



منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول
أوابك

النفط والتعاون العربي



المجلد الثاني والخمسون 2025 - العدد 194

الابحاث

■ منظور الطلب المستقبلي على الطاقة
في ظل التحول الطاقوي

م. تركي حسن حمش

■ الخيارات الاستراتيجية للاتحاد الأوروبي في التوجه نحو الغاز الطبيعي المُسال
وانعكاساتها على الدول الأعضاء المصدرة للغاز

الدكتور سفيان أوجيدة

تقارير

■ الاجتماع الدوري 12 لمسؤولي معاهد ومراكز التدريب
وبحوث البترول في الدول الأعضاء

م. تركي حسن حمش

و الدكتور ياسر محمد بغدادي





النفط

والتعاون العربي

مجلة فصلية محكمة تصدر عن الأمانة العامة لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول

الاشتراك السنوي : 4 أعداد (ويشمل أجور البريد)

البلدان العربية

للأفراد : 8 د. ك أو 25 دولاراً أمريكياً

للمؤسسات : 12 د.ك أو 45 دولاراً أمريكياً

البلدان الأخرى

للأفراد : 30 دولاراً أمريكياً

للمؤسسات : 50 دولاراً أمريكياً

الاشتراكات باسم : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول

النفط والتعاون العربي



رئيس التحرير

م. جمال عيسى اللوغاني
الأمين العام لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

مدير التحرير

السيد/عبد الفتاح دندي
مدير الإدارة الإقتصادية والمشرف على إدارة الاعلام والمكتبة
منظمة أوابك

هيئة التحرير

م. عماد مكي
مدير إدارة الشؤون الفنية
منظمة أوابك
د. داوود باهزاد
مدير إدارة العلوم والتكنولوجيا
معهد الكويت للأبحاث العلمية

د. بلقاسم العباس
كبير المستشارين
المعهد العربي للتخطيط

قواعد النشر في المجلة

تعريف بالمجلة واهدافها

النفط والتعاون العربي مجلة فصلية محكمة تعنى بشؤون النفط والغاز والطاقة حيث تستقطب نخبة من المتخصصين العرب والأجانب لنشر أبحاثهم وتعزيز التعاون العلمي في المجالات التي تغطيها المجلة، كما تقوم على تشجيع الباحثين على إنجاز بحوثهم المبتكرة والإسهام في نشر المعرفة والثقافة البترولية وتلك المتعلقة بالطاقة وتعميمها والعمل على متابعة التطورات العلمية في مجال الصناعة البترولية.

الأبحاث

كافة الأبحاث التي تتعلق بالنفط والغاز والطاقة والتي تهدف إلى الحصول على إضافات جديدة في حقل الفكر الإقتصادي العربي.

مراجعة الأبحاث والكتب

تقوم المجلة بنشر المقالات التي تقدم مراجعة تحليلية لكتب أو دراسات تم نشرها حول صناعة النفط والغاز والطاقة عموماً، بحيث تكون هذه المقالات مرجعاً للباحثين حول أحدث وأهم الإصدارات المتعلقة بالصناعة البترولية.

التقارير

تتناول التقارير وقائع مؤتمرات أو ندوة حضرها الكاتب، شريطة أن تكون مواضيعها ذات صلة بالنفط والغاز والطاقة، كما يشترط استئذان الجهة التي أوفدته للمؤتمر أو المؤسسات المشرفة عليه لكي تسمح له بنشرها في مجلتنا. وأن لا تزيد عدد صفحات التقرير عن 10 صفحات مع كافة الأشكال والخرائط والجداول إن وجدت.

شروط البحث

- نشر الأبحاث العلمية الأصلية التي تلتزم بمنهجية البحث العلمي وخطواته المتعارف عليها دولياً ومكتوبة باللغة العربية.
- أن لا يتجاوز البحث العلمي المنشور على 40 صفحة، (متن البحث، الجداول والاشكال) بدون قائمة المراجع، ويرسل إلكترونياً كاملاً إلى المجلة على شكل word document.
- ترسل الأشكال، الخرائط والصور في ملف اضافي على شكل JPEG.
- استخدام خط Times New Roman في الكتابة وبحجم 12، وأن تكون المسافة بين الأسطر 1.5. وأن تكون تنسيق الهوامش الكلمات بطريقة Justified.
- أن يتم الإشارة الى مصادر المعلومات بطريقة علمية واضحة.

- عند اقتباس أي معلومات من أي مصدر (إذا كانت المعلومات رقميه أو رؤية معينة أو تحليل ما) يجب أن لا يتم الاقتباس الحرفي وإنما يتم أخذ أساس الفكرة وإعادة صياغتها بأسلوب الباحث نفسه، والإشارة إلى مصدر الاقتباس. أما في حالات الاقتباس الحرفي فتضع المادة المقتبسة بين علامتي الاقتباس ("...").
- يفضل أن تذكر المدن ومراكز الأبحاث والشركات والجامعات الأجنبية الواردة في سياق البحث باللغة الانجليزية ولا تكتب باللغة العربية.
- إرفاق نسخة من السيرة العلمية للباحث مع البحث المرسل.
- تعبر جميع الأفكار المنشورة في المجلة عن آراء كاتبها ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر جهة الإصدار ويخضع ترتيب الأبحاث المنشورة وفقاً للاعتبارات الفنية.
- البحوث المرفوضة يبلغ أصحابها من دون ابداء الأسباب.

ترسل المقالات والمراجعات باسم رئيس التحرير، مجلة النفط والتعاون العربي، أوابك،

ص. ب: 20501 الصفاة- الرمز البريدي: 13066 دولة الكويت

الهاتف: 00965- 24959000 أو 00965-24959779

الفاكس: 00965 - 24959755

البريد الإلكتروني oapec@oapecorg.org

موقع الأوابك على الانترنت www.oapecorg.org

المحتويات

الابحاث

- 7 **منظور الطلب المستقبلي على الطاقة في ظل التحول الطاقوي**
م. تركي حسن حمش

- الخيارات الاستراتيجية للاتحاد الأوروبي في التوجه نحو الغاز الطبيعي
المُسال وانعكاساتها على الدول الأعضاء المصدرة للغاز”**
الدكتور : سفيان أوجيدة
- 105

تقارير

- الاجتماع الدوري 12 لمسؤولي معاهد ومراكز التدريب
وبحوث البترول في الدول الأعضاء**
م. تركي حسن حمش
و الدكتور ياسر محمد بغدادي
- 259

البحث الأول

منظور الطلب المستقبلي على الطاقة في ظل التحول الطاقوي

م. تركي حسن حمش *

* خبير أول بترول / استكشاف وإنتاج - إدارة الشؤون الفنية ، منظمة أوابك - الكويت



تمهيد

ظهرت منذ فجر التاريخ قوى خفية تحرك دفتها، وبين أهم هذه القوى تألقت الكهرباء التي استطاعت في نحو قرن ونصف تغيير شكل العالم محدثة ثورة هائلة في كل مناحي الحياة، وأصبحت ركيزة أساسية للتقدم البشري في كافة المجالات حتى بات امتلاك الكهرباء بمثابة امتلاك مفتاح التقدم، فمن يمتلكها يمتلك الحاضر والمستقبل، ومدفوعة بخصائصها الفريدة وقابليتها للاستخدام على نطاق واسع، فقد حلت المحركات الكهربائية محل الكثير من المحركات التقليدية، كما ساهمت الإضاءة الكهربائية في تحسين جودة الحياة، وفتحت آفاقاً جديدة للتعليم والمعرفة. بالإضافة إلى ذلك، كانت الكهرباء حجر الأساس لتطوير الاتصالات الحديثة، بدءاً من الهواتف وصولاً إلى شبكات البث الإذاعي والتلفزيوني.

على صعيد آخر، لعبت الكهرباء دوراً حاسماً في الحياة ضمن الظروف المناخية القاسية، حيث ساهم تكييف الهواء في توسيع الرقعة العمرانية في البلدان الحارة، كما سهلت الكهرباء النمو الحضري من خلال تسهيل الحياة في المباني الشاهقة، بفضل المصاعد. وساهم نجاح محطة Pearl Street في مدينة "مانهاتن" في نيويورك في إذكاء موجة من انتشار الكهرباء، فبعد أن بنى العالم المعروف "أديسون" هذه المحطة التي كانت تحتوي على مولد واحد للتيار المستمر عام 1882، أصبح لدى الولايات المتحدة حوالي ألف محطة طاقة مركزية خلال ثمان سنوات فقط أي بحلول عام 1890، وقد استمر ذلك النمو السريع في العقود اللاحقة. وبين عامي 1900 و1930، نما إنتاج الكهرباء في الولايات المتحدة بنحو عشرين ضعفاً تقريباً، وقد سمح هذا التوسع بإيصال الكهرباء إلى عشرات الملايين من الناس لأول مرة. لكن الكهرباء، مثلها مثل بقية مصادر الطاقة، لا تأتي من العدم، وفي خضم الهجمات التي تعلن بشكل يومي ضد الوقود الأحفوري، وضمن زخم الجدل الدائر حول التغيرات المناخية والذي يتجاهل الأسباب التي تجعل البشرية تستخدم الوقود الأحفوري، لابد من النظر ملياً إلى أن الدول الغنية ربما تكون قادرة على التعامل مع أنماط الحياة الخضراء على أنها نموذج مثالي، بينما يختلف الأمر بالنسبة لباقي دول العالم التي ترى أن الطاقة الموثوقة هي مسألة أكثر أهمية من ذلك. ولئن كان هناك تيار متزايد في هذا المجال، إلا أن العاملين في مجال البحث حول تغير المناخ وسياسة الطاقة، لم ينجحوا بعد في تقييم السياق الكامل لإنتاج الوقود الأحفوري، وقد بالغوا إلى حد كبير في تصوير الآثار الجانبية السلبية له، وقللوا أو تجاهلوا كلياً فوائده، بينما لم يعطوا نفس الأهمية لقدرة البشرية على التكيف مع المناخ، وربما كان ذلك بسبب إطار تقييم غير دقيق أو معايير تحتاج لمزيد من التطوير.

والواقع أنه لطالما دار الجدل حول دور النفط والغاز في الحياة المعاصرة، فمن جهة، ينظر البعض إليهما على أنهما مصدران رئيسيان للتلوث البيئي والاحتباس الحراري، لكن من جهة أخرى، لا

يمكن لمنصفٍ إنكار الدور المحوري الذي لعبه هذان الموردان في دفع عجلة التنمية الصناعية والتطور الحضاري على مر العقود الماضية. إن النظر إلى النفط والغاز بمنظور أحادي الجانب، وإصاق صفة الشر بهما بشكل مطلق، هو أمرٌ مبالغ فيه وغير دقيق، إذ ساهما ويساهمان في تحسين مستوى المعيشة، وتوفير الطاقة اللازمة لتشغيل المصانع والمواصلات، وتطوير الصناعات الدوائية والبتروكيماوية. كما أن النفط والغاز يوفران فرص عمل لملايين الأشخاص حول العالم، ويدعمان اقتصادات العديد من الدول. هذا التركيز على الآثار السلبية للنفط والغاز على البيئة، وغض الطرف عن الجوانب الإيجابية هو نهج أحادي الجانب لا يمكن أن يؤدي إلى حلول شاملة ومستدامة، فالحقيقة هي أن الانتقال إلى مصادر طاقة متجددة لا يجب أن يعني التخلي عن النفط والغاز، فالتحول إلى ما يسمى بالطاقة النظيفة يتطلب وقتاً وجهداً واستثمارات ضخمة، وسوف تبقى الحاجة إلى النفط والغاز قائمة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة. كما أن النفط والغاز والوقود الأحفوري عموماً، تلعب دوراً حتى في المرحلة الانتقالية في مسيرة تحول الطاقة، وربما يكون من الأجدى التفكير والعمل على تطوير التقنيات التي تساعد على استخراج النفط والغاز بطرق أكثر كفاءة وأقل ضرراً بالبيئة، بالتوازي مع الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة.

وفي ضوء الطلب المتزايد على الطاقة -سواء بسبب النمو الاقتصادي والبشري، أو بسبب الطلب المتزايد من جهة الذكاء الاصطناعي، يحتاج العالم إلى كل المصادر المتاحة، إذ قدرت أوبك في عام 2024 أن الطلب العالمي على الطاقة سيصل إلى 374 مليون برميل مكافئ نفط في اليوم في عام 2050، ولن تغطي الطاقات المتجددة في أحسن الأحوال أكثر من 24% منها تتضمن 10% من طاقة الكتلة الحيوية، مما يترك 14% فقط لطاقة الشمس والرياح وباقي المصادر المتجددة، بينما سوف تكون حصة النفط والغاز أكثر من 53.2% من مزيج الطاقة (مقابل 54% في عام 2023). لذلك، وعلى الرغم من أهمية التحول الطاقى، إلا أن الاستثمار في قطاع النفط والغاز لا يزال ضرورياً جداً تحت مظلة مستدامة تراعي البيئة وتحميها. ولا شك أن هذه الاستثمارات سوف تساهم في ضمان استقرار أسعار الطاقة، كما أن توجيه جزء منها نحو تطوير تقنيات جديدة في مجال الإنتاج والتكرير سيساعد على زيادة الإنتاجية وخفض التكاليف، فمراكز البحث والتطوير تعمل بكل دأب على تطوير تقنيات أكثر كفاءة في الصناعة البترولية. ومن الهام هنا النظر إلى أن إيرادات النفط والغاز تعتبر مصدراً رئيسياً للدخل الحكومي في العديد من دول العالم، حيث تساهم هذه الإيرادات في تمويل المشاريع التنموية، وتحسين البنية التحتية، وتقديم الخدمات العامة، كما تساهم في خلق فرص العمل وتحفز النمو الاقتصادي من خلال إيجاد سلاسل قيمة جديدة، وتطوير الصناعات المرتبطة بها.

من ناحية أخرى، لابد من تفهم حقيقة أن السعة المركبة من الطاقات المتجددة ليست موزعة حول العالم بما يضمن أن تشكل مساهمة فعالة في مزيج الطاقة في الحالات الطارئة، مثل الطقس شديد القسوة، أو مثل التغيرات الجيوسياسية غير المتوقعة كما هو الحال في الأزمة الروسية الأوكرانية، والتي لم تُخفِ أي جهة بعدها انخفاض صوتها المطالب بخفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، إذ تم تعديل الأولويات بحيث بات تأمين مصادر بديلة للنفط والغاز الروسي أكثر أهمية من موضوع البيئة ليس في الوقت الراهن فحسب، بل على المدى الطويل حيث بدأت مساعي أوروبا في بناء محطات لاستقبال الغاز الطبيعي المسال كبديل للغاز الروسي، وعادت بعض المحطات العاملة على الفحم الحجري إلى العمل بعد أن تم إيقافها لأسباب بيئية بحتة!

ولاشك أنه في وقت يتسم بطرح قضايا عالمية استثنائية، مثل تغير المناخ، والموارد المحدودة، وحوكمة الشركات، أصبحت ضرورة الممارسات المستدامة والمسؤولية واضحة بشكل متزايد. وقد أدت الحاجة الملحة لمواجهة هذه القضايا المعقدة إلى ظهور ثلاثة مفاهيم محورية أصبحت رمزاً للمسعى المشترك لتحقيق مستقبل أكثر عدلاً ومسؤولية من الناحية البيئية، وهي: تحول الطاقة، والاقتصاد الدائري، والممارسات البيئية والاجتماعية والحوكمة. وتتقاطع هذه المفاهيم لتشكيل منظوراً شاملاً لتعزيز مجتمع عالمي أكثر ازدهاراً. وربما يكون للاقتصاد الدائري القدرة على تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وهو بذلك يتشارك مع تحول الطاقة في امتلاكه بذرة تحفيز النمو الاقتصادي، حيث يمثل نقلة نوعية في الأيديولوجية الاقتصادية، من خلال تركيزه على تحسين استغلال الموارد والحد من النفايات واستعادة النظم الطبيعية، وبالتالي تعزيز هيكل اقتصادي أكثر استدامة، ضمن منظومة طاقة شاملة مستدامة. إنما لا مناص من الأخذ بعين الاعتبار أن مستويات الحياة في جميع أنحاء العالم سوف تعتمد على قدرة نظم تحول الطاقة على تقديم نفس الأداء أو أفضل مقارنة بالنظام الحالي الذي يتمتع بالعديد من المزايا الإيجابية.



منظور الطلب المستقبلي على الطاقة في ظل التحول الطاقى

Future Energy Demand Perspective
in the Context of Energy Transition



الفصل الأول

الطاقة وتحول الطاقة

1-1 الطاقة

تعرف الطاقة من المنظور الفيزيائي بأنها كمية فيزيائية قياسية تمثل القدرة النظرية لنظام ما على بذل شغل. فهي المفهوم المركزي الذي يفسر التغيرات التي تحدث في الكون، من الحركة الدقيقة للجسيمات دون الذرية، مروراً بالطاقة التي يستمدّها الجسم من الغذاء، وصولاً إلى التفاعلات النووية الهائلة التي تشعل النجوم. تاريخياً، اعتمد الإنسان عند ظهوره على الأرض على الشمس للتدفئة، لذلك يمكن القول -مجازاً- أن الطاقة المتجددة كانت أول أشكال الطاقة التي تمت الاستفادة منها. وبذلك، كان التحول الأول للطاقة هو اكتشاف النار وكيفية التحكم بها، فباتت الأخشاب مصدراً إضافياً للطاقة بعد الشمس، بل وربما يمكن اعتبار اكتشاف الإنسان للزراعة نوعاً آخر من تحول الطاقة جعله يستغني جزئياً عن صيد الطرائد ويستمد غذائه والطاقة اللازمة لحياته من مصادر أكثر تنوعاً.

2-1 مفهوم تحول الطاقة

يشير مصطلح "تحول الطاقة" أو الانتقال الطاق (Energy Transition) إلى عملية تحول مجتمعات بأكملها من الاعتماد على مصادر طاقة سائدة إلى مصادر طاقة أخرى. وهذه الظاهرة ليست حديثة العهد، بل هي سمة من سمات التطور التاريخي للمجتمعات، فقد كان الابتكار والحركة الاقتصادية المحرك الأساسي وراء العديد من التحولات الطاقية السابقة، وهو ما شهدته حقبة الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر مثلاً، فمع تزايد الطلب على الطاقة، ظهر تحول جذري نحو استخدام الفحم الحجري كمصدر رئيسي للطاقة. كما أن اختراع محرك الاحتراق الداخلي واكتشاف النفط بكميات تجارية عام 1859 ساهما في تسريع عملية التحول للاعتماد على النفط كمصدر أساسي للطاقة في النقل والصناعة.

3-1 أسباب الدعوة إلى تحول الطاقة

تختلف أسباب التحول الطاق اليوم في المجمل عن نظيرتها في القرن المنصرم، حيث يسعى العالم إلى التحول من أنظمة الطاقة الأحفورية (الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي) إلى مصادر الطاقة المتجددة مدفوعاً -نظرياً على الأقل- بالحاجة إلى الحد من انبعاثات ما يسمى بغازات الاحتباس الحراري، ومكافحة تغير المناخ، وتعزيز ممارسات الطاقة المستدامة (Jonker & Gomstyn, 2024)¹. وهو -كما لا يخفى- أمر ينطوي على تغييرات كبيرة في إنتاج الطاقة وتوزيعها واستهلاكها، بهدف إنشاء نظام طاقة أكثر استدامة ومرونة. إلا أن هذا التحول مدفوع من ناحية أخرى بأسباب قد لا تكون معلنة دوماً، مثل التخوف من ندرة الوقود الأحفوري، أو لأسباب جيوسياسية ترى في التحول الطاق فرصة

للمحد من الاعتماد على مصادر طاقة مستوردة من دول أخرى، أو حتى لأسباب سياسية مثل كسب أصوات الناخبين في بعض الأحيان. وربما يكون هذا هو السبب وراء وجود تعاريف أكثر صرامة وتحديداً، مثل تعريف تحول الطاقة بأنه "الانتقال من استخدام الوقود الأحفوري إلى استخدام الطاقات المتجددة كالشمس والرياح مع تبني تخزين الطاقة في البطاريات الكهربائية" (S&P Global, 2020).²

ولعل أقدم استخدام لتعبير "تحول الطاقة" ظهر إعلامياً في Christian Science Monitor عام 1981، حيث أوضح مراسل يدعى Richard Critchfield أن حوالي 4000 مندوب من 154 دولة كانوا مجتمعين في العاصمة الكينية "نيروبي" لحضور مؤتمر الأمم المتحدة لمدة أسبوعين حول مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة. وأوضح المراسل أن الغرض من المؤتمر هو تعزيز فهم أفضل لانتقال الطاقة العالمية من النفط إلى مصادر جديدة مثل الطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمحيطات والطاقة الكهرومائية أو الطاقة من الكتلة الحيوية والحطب والفحم والخث* والسجيل الزيتي ورمال القطران (Critchfield, 1981).³ ومن الملاحظ أن المقال لم يشير إلى تغير المناخ من قريب أو بعيد، وبدلاً من ذلك، ركز على اعتماد كينيا على الطاقة المستوردة، وإمكانات الطاقة الحرارية الأرضية في البلاد، وما سمّاه "فخ الفقر الكلاسيكي في العالم الثالث" المتمثل في ارتفاع تكاليف النفط وعائدات التصدير الراكدة.

ورغم تعدد الأسباب المعلنة وغير المعلنة للتحول الطاقوي، والتي تختلف باختلاف الاهتمامات والمناطق والظروف الموضوعية لكل جهة، إلا أنه يمكن إجمال هذه الأسباب في الأبعاد الاقتصادية والسياسية والبيئية، وهو ما تتبناه الأمم المتحدة على موقعها الرسمي ضمن الإجراءات الحاسمة الواجب العمل عليها بأسرع ما يمكن، وتتلخص تفاصيل هذه الأسباب⁺ فيما يلي (UN, n.d.):⁴

● التغير المناخي:

- ارتفاع درجات الحرارة: تسبب الأنشطة البشرية، مثل حرق الوقود الأحفوري، زيادة تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة العالمية.
- الكوارث الطبيعية: تؤدي زيادة درجات الحرارة إلى ذوبان الجليد وارتفاع مستوى سطح البحر، مما يزيد من تكرار وشدة الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والجفاف.

● الاستدامة البيئية:

- تقليل الانبعاثات: التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح يساعد

* تربة غير متماسكة تتكون بشكل رئيسي من مواد عضوية غير متحللة بشكل كامل، تراكمت في ظروف الرطوبة الشديدة.
† ذكر هذه الأسباب في الدراسة لا يعني بالضرورة أن الباحث أو الأمانة العامة لأوابك تتبناها.

في تخفيض انبعاثات الكربون والملوثات الأخرى، مما يحسن جودة الهواء ويقلل من التأثيرات الصحية السلبية.

- حماية الموارد الطبيعية: الاعتماد على الطاقة المتجددة يقلل من استنزاف الموارد الطبيعية غير المتجددة مثل النفط والفحم الحجري.

● الأمن الطاقى:

- تنويع مصادر الطاقة: الاعتماد على مصادر متعددة للطاقة يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد، مما يعزز الأمن الطاقى للدول.
- استقرار الأسعار: الطاقة المتجددة توفر استقرارًا أكبر في أسعار الطاقة مقارنة بالوقود الأحفوري الذي يتأثر بتقلبات السوق العالمية.

● التطور التكنولوجى:

- تقدم التكنولوجيا: التطورات في تكنولوجيا الطاقة المتجددة، مثل تحسين كفاءة الألواح الشمسية وتخزين الطاقة، تجعلها أكثر فعالية من حيث التكلفة وأكثر جاذبية للاستثمار.
- الابتكار: الابتكار في مجالات مثل البطاريات وتكنولوجيا الشبكات الذكية يعزز من قدرة الدول على دمج مصادر الطاقة المتجددة في شبكاتها الكهربائية.

● السياسات الحكومية والدولية:

- الاتفاقيات الدولية: اتفاقيات مثل اتفاقية باريس للمناخ تحث الدول على تقليل انبعاثاتها الكربونية والانتقال إلى مصادر الطاقة النظيفة.
- الحوافز الحكومية: العديد من الحكومات تقدم حوافز مالية وتشريعية لدعم مشاريع الطاقة المتجددة، مما يشجع الشركات والمستثمرين على الدخول في هذا المجال.

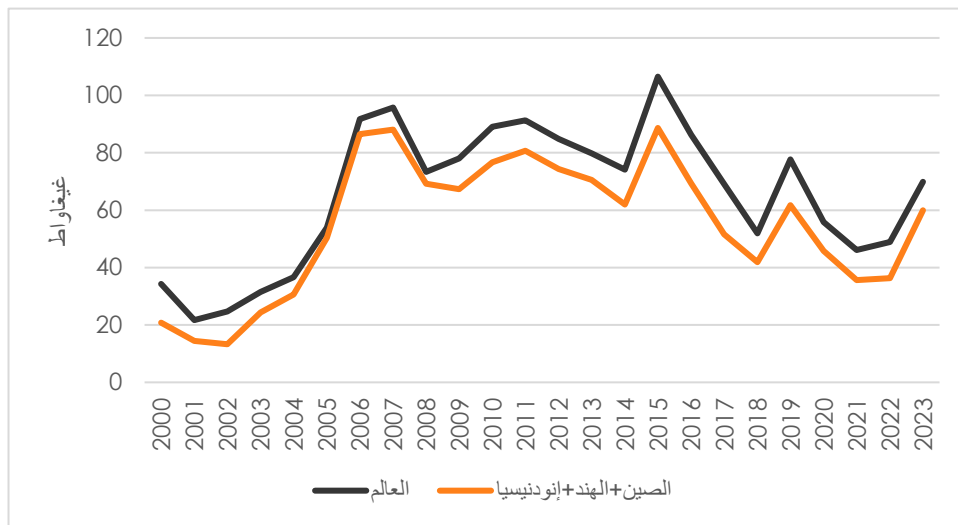
● الفوائد الاقتصادية:

- خلق فرص عمل: قطاع الطاقة المتجددة يوفر فرص عمل جديدة في مجالات مثل التصنيع والتركيب والصيانة.
- التنمية الاقتصادية: الاستثمار في الطاقة المتجددة يمكن أن يعزز التنمية الاقتصادية المحلية من خلال تقليل تكاليف الطاقة وتحسين البنية التحتية.

4-1 هل الجميع متوافقون؟

رغم الأسباب آنفة الذكر عن تحول الطاقة، ومع أن التوجه العام في أغلب الأبحاث العلمية اليوم هو الدفع باتجاه التحول الطاقى وأهميته ومنافعه، إلا أن هناك آراءً أخرى تجد بالكاد فرصة لنقل تصورها عن تحول الطاقة، وهنا يذكر الباحث المتخصص في شؤون الطاقة Robert Bryce أن مفهوم انتقال الطاقة هو في الأساس "غزوٌ غربي"، فالولايات المتحدة ودول أوروبا الغربية تنفق مئات المليارات من الدولارات على برامج مثل قانون خفض التضخم لتمويل بناء الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والبطاريات والهيدروجين بألوانه المختلفة الأزرق والأخضر وغيرها، لكن هذا لا يعني أن باقي العالم سيفعل الشيء نفسه. وبحسب الباحث، لا يوجد دليل على أن الصين والهند مثلاً تمانر بتحول في مجال الطاقة، إنما وبدلاً من ذلك، تظهر الأرقام أن هذين البلدين يقومان ببناء ساعات مذهلة من المحطات الجديدة التي تعمل بالفحم، بل هي أكبر بكثير حتى من مقدار السعة النووية التي يقومان ببنائها. عملياً تؤكد البيانات المنشورة صحة ما ذهب إليه الباحث، إذ بلغت سعة محطات الفحم الحجري في العالم أكثر من 1588 غيغاواط في منتصف عام 2024، منها 1332 غيغاواط (أي 84% من الإجمالي) تتركز في ثلاث دول هي الصين والهند وإندونيسيا. ويضاف إلى هذه الدول كلٌّ من الولايات المتحدة واليابان، والتي تبلغ السعات المركبة فيها من محطات الفحم الحجري لتوليد الكهرباء نحو 181.5 غيغاواط، و57.3 غيغاواط على التوالي. ويلاحظ من الشكل 1 أن هذه الدول الثلاث هي الرائدة في العالم من ناحية السعات الإضافية السنوية من سعات الفحم الحجري (Global Coal Plant Tracker, 2024).⁵

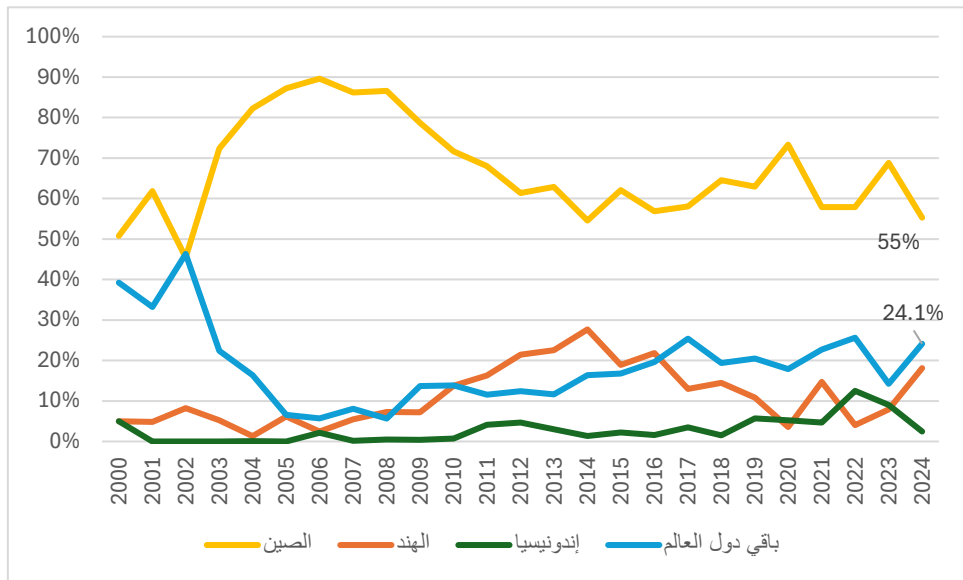
الشكل 1: السعات الإضافية السنوية من طاقة المحطات العاملة على الفحم الحجري



إعداد الباحث بناء على بيانات من: Global Coal Plant Tracker، 2024

ولعل هذه الصورة تكتمل من خلال **الشكل 2**، الذي يوضح نسبة الساعات الإضافية السنوية من طاقة الفحم الحجري من كل من هذه الدول الثلاث بالنسبة لباقي العالم، ويوضح الشكل كذلك أن الصين لوحدها في عام 2024 (حتى شهر يوليو) أضافت أكثر من نصف الساعات التي أضافتها كل دول العالم مجتمعة.

الشكل 2: الساعات الإضافية السنوية من الفحم الحجري بالنسبة للعالم



إعداد الباحث بناء على بيانات من: Global Coal Plant Tracker، 2024

وهنا لابد من التأكيد على أن التحول الطاقى لا يعني إلقاء الأرقام على عواهنها، فعلى سبيل المثال، وضمن تأكيده على أهمية التحول الطاقى، نشر معهد TWI البريطاني على صفحته الرسمية في مطلع عام 2023، تقديراً للتغيرات اللازمة في مصادر الطاقة للوصول إلى أهداف اتفاقية باريس (COP21- عام 2015) حول الانبعاثات الكربونية والحد من الاحترار إلى ما دون 2 درجة مئوية، مع السعي إلى الحد من الزيادة إلى 1.5° مئوية (TWI, 2023).⁶

رأى المعهد المذكور أنه للوصول إلى هذه الأهداف فإن على العالم أن يخفض استهلاكه من الفحم الحجري بنسبة 95% مقارنة بمستويات الاستهلاك لعام 2019، ويخفض استهلاك النفط بنسبة 60%، ويخفض استهلاك الغاز بنسبة 45%، وكل هذه التخفيضات قد تمنح العالم فرصة 50% فقط لتحقيق أهداف اتفاقية باريس! وسواء كان رأي المعهد في مضمار بيان صعوبة عملية التحول، أو ضمن مجال الدعوة إلى هذا التحول بأي طريقة، فإن **الجدول 1** يوضح بيانات الاستهلاك بحسب معهد الطاقة EI في عام 2019، وكمية هذا الاستهلاك التي يجب الوصول إليها بحسب رؤية معهد TWI:

الجدول 1: استهلاك الطاقة حسب المصدر في عام 2019

الاستهلاك عام 2019 حسب إكساجول	الاستهلاك المقترح حسب إكساجول	الفارق إكساجول
النفط	193.03	77.2
الغاز	140.7	77.4
الفحم الحجري	156.95	7.8
المجموع	490.7	162.4
مصدر البيانات: EI, 2024 و TWI, 2023		

أي أن الفارق المبين في الجدول (328.3 إكساجول) يجب تعويضه من مصادر الطاقة المتجددة، لكن النقطة التي لم يشر لها معهد TWI أن استهلاك العالم من مصادر الطاقة المتجددة بلغ عام 2019 نحو 27.6 إكساجول فقط. وبالتالي فإن على العالم أن يضاعف الاستهلاك من مصادر الطاقة المتجددة حوالي 12 مرة حسب بيانات ذلك العام. والواقع أن حصة الطاقات المتجددة من مزيج الطاقة العالمي تتضاعف كل سبع سنوات تقريباً، فلو تم الافتراض (جداً) أن استهلاك الطاقة في العالم ثابت عند قيم عام 2019، فإن على العالم أن ينتظر 84 سنة حتى يحقق رؤية معهد *TWI.

5-1 استهلاك الطاقة كمؤشر على التنمية

يمكن النظر إلى استهلاك الطاقة كمؤشر هام يعكس حالة التنمية الاقتصادية والاجتماعية لدولة ما. فكلما زاد مستوى التنمية، زاد الطلب على الطاقة لتلبية احتياجات الصناعة والنقل والخدمات، إذ يرتبط استهلاك الطاقة ارتباطاً وثيقاً بالأنشطة الاقتصادية المختلفة، فزيادة الإنتاج الصناعي على سبيل المثال، تتطلب زيادة في استهلاك الطاقة. كما يدل ارتفاع استهلاك الطاقة عموماً على ارتفاع مستوى المعيشة، حيث يرتبط بانتشار الأجهزة الكهربائية، وهو ما يعتبر بدوره مؤشراً على مستوى البنية التحتية للدولة، مثل شبكات الكهرباء والطرق، ويعني فيما يعنيه وجود حالة متطورة من التقدم التكنولوجي، حيث تتطلب الصناعات الحديثة والخدمات المتقدمة كميات كبيرة من الطاقة. من ناحية أخرى، ربما تكون الدول التي تستخدم تكنولوجيا أكثر كفاءة، بحاجة إلى كميات أقل من الطاقة لتحقيق نفس المستوى من النمو الاقتصادي.

وقد يرتفع استهلاك الطاقة رغم تراجع مستوى النمو، ففي الهند مثلاً بلغ استهلاك الطاقة نحو 900 تيرا

* ذكر تقرير آخر لهيئة تغير المناخ التابعة للأمم المتحدة في عام 2022 أن تحقيق الأهداف المناخية العالمية يتطلب خفض استهلاك الفحم على الصعيد العالمي بنسبة 67% بنهاية العقد الجاري، و95% بحلول عام 2050!

واط ساعة عام 2010، وكان معدل النمو الاقتصادي 8.5%، بينما بلغ معدل النمو فيها 7.8% عام 2023، رغم أن إنتاج الكهرباء فيها ارتفع إلى 1819.4 تيرا واط ساعة (IEA, 2024)⁷، وهو ما يمكن أن يعزى إلى تحسن كفاءة الطاقة مثلاً، أو إلى تغيرات في الهيكل الاقتصادي للتحويل نحو قطاعات أقل استهلاكاً للطاقة مثل الخدمات والتكنولوجيا.

يشير ما سبق إلى أنه رغم وجود علاقة ملحوظة بين استهلاك الكهرباء وبين النمو الاقتصادي، إلا أن اتجاه هذه العلاقة لا يزال غير واضح تماماً، وربما يكون السؤال الأهم الذي يحتاج إلى إجابة هو: هل يحفز استهلاك الكهرباء النمو الاقتصادي، أم أن النمو الاقتصادي يؤدي إلى زيادة استهلاك الكهرباء؟ وتختلف الآراء حول هذا السؤال، إلا أن مراجعة العديد من الآراء في هذا المجال تشير إلى وجود علاقة تكاملية بينهما، وربما يحفز استهلاك الكهرباء النمو الاقتصادي في الدول الفقيرة أو النامية، بينما يزيد النمو الاقتصادي من الاستهلاك في الدول المتطورة أو الغنية.

6-1 دور الحكومات في التحول الطاقى

تلعب الحكومات دوراً هاماً في دفع عجلة التحول الطاقى، فهي المسؤولة عن وضع السياسات والأطر التشريعية التي تشجع على الاستثمار في مختلف مصادر الطاقة، وتمتلك الحكومات أدوات مختلفة لتحقيق ذلك، مثل فرض ضرائب على الوقود الأحفوري وتقديم حوافز ضريبية للاستثمارات في الطاقة المتجددة، أو فرض ضرائب مرتفعة للحد من استخدام السيارات الشخصية. فعلى سبيل المثال تبلغ كلفة إيقاف السيارة في بعض المناطق ضمن مرآب مطار برلين، حوالي 23 يورو في الساعة الواحدة. ويتقاضى مطار أمستردام الدولي 46.5 يورو مقابل إيقاف السيارة حتى 24 ساعة، وتتراوح كلفة إيقاف السيارة في أي مرآب ضمن مدينة أمستردام الهولندية بين 4.5 - 7.5 يورو في الساعة الواحدة. كما تقدم بعض الدول الدعم المالي المباشر، كمنح وقروض للمشاريع المتعلقة بالطاقة المتجددة والكفاءة الطاقية، مثل نظام شهادات الكهرباء الخضراء في السويد، حيث يعتبر هذا النظام من أهم الأدوات التي تستخدمها السويد لتشجيع إنتاج واستهلاك الكهرباء المتجددة. ويتم من خلاله منح شهادة لكل ميغاواط ساعة من الكهرباء المنتجة من مصادر متجددة، ويمكن للتجار شراء هذه الشهادات لإثبات أن الكهرباء التي يبيعونها نظيفة. كما تقدم الحكومة السويدية حوافز ضريبية للمشاريع التي تستثمر في تقنيات الطاقة المتجددة والكفاءة الطاقية، مثل تركيب الألواح الشمسية وعزل المباني، إذ عادة ما يتم إعفاء معدات الطاقة الشمسية من ضريبة المبيعات التي تبلغ وسطياً 25% على معظم السلع والخدمات. وتقدم العديد من المؤسسات المالية السويدية منحاً وقروضاً بأسعار فائدة مخفضة (2-5%) للمشاريع

المتعلقة بالطاقة المتجددة والكفاءة الطاقية.

ومن بين الأدوات الأخرى التي تلجأ إليها الحكومات، وضع معايير صارمة للانبعاثات الكربونية من محطات الطاقة والمصانع. فعلى سبيل المثال وضعت وكالة حماية البيئة (EPA) في الولايات المتحدة معايير تهدف إلى حماية الصحة العامة والبيئة من خلال تقليل الملوثات الخطرة (EPA, 2024)⁸، ومن ضمن هذه المعايير ما تشمله اللوائح الجديدة لمحطات الطاقة التي تعمل بالفحم والغاز الطبيعي، والتي تهدف إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير ومن المتوقع أن توفر هذه اللوائح ما يصل إلى 1.38 مليار طن من CO₂ بين عامي 2024 و2047. ومن هذه المعايير على سبيل المثال أن على العنفات الجديدة التي تعمل بالغاز وبعامل سعة يزيد عن 40%، أن تلتقط 90% من غاز ثاني أكسيد الكربون بحلول مطلع عام 2032. بينما لا تخضع لهذا القانون تلك الوحدات التي تلتزم بوقف التشغيل بحلول 1 يناير 2032.

وإذ ليس من أهداف هذه الدراسة الخوض في تفاصيل كل نوع من السياسات الحكومية، فربما يمكن القول في المجمل أن هناك إيجابيات وسلبيات للسياسات الحكومية، فالإيجابيات هي:

- تشجيع الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة، وإيجاد فرص عمل جديدة.
 - الحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري خاصة في الدول التي لا تنتجه أو أن إنتاجها لا يغطي الطلب فيها.
 - قد تعمل هذه السياسات على حماية البيئة من خلال تحسين كفاءة الطاقة، علاوة على جذب الاستثمارات وتوفير تمويل للمشاريع الجديدة.
- أما السلبيات فتتجلى في زيادة تكاليف الطاقة على المستهلكين، مما قد يستدعي وجود دعم حكومي مستمر. كما تزيد من تكاليف الإنتاج للشركات، وهو ما قد يعيق النمو الاقتصادي في بعض القطاعات، ويرتب على الحكومة أعباء إضافية غالباً ما يتم تحصيلها على هيئة ضرائب.



منظمة الأقطار
العربية المصدرة
للبنترول (أوابك)

منظور الطلب المستقبلي على الطاقة في ظل التحول الطاقى

Future Energy Demand Perspective
in the Context of Energy Transition



الفصل الثاني

دور العناصر الحرجة والعناصر النادرة في التحول الطاقى

1-2 العناصر الحرجة

العناصر الحرجة هي مجموعة من المعادن والمواد التي تلعب دوراً حيوياً في التقنيات الحديثة، بما في ذلك تقنيات الطاقة المتجددة. تكتسب هذه العناصر أهمية متزايدة في سياق التحول الطاقى، حيث يعتمد تطوير ونشر تقنيات الطاقة النظيفة بشكل كبير على توافرها واستدامتها. وقد تثير كلمة "الحرجة" بعض التساؤلات عن هذه العناصر فغالباً ما يتبادر للذهن أنها عناصر نادرة الوجود، لكن الواقع أن هذه واحدة فقط من ترجمات الكلمة الإنكليزية Critical، والتي تعني أيضاً حاسم، أو حساس أو شديد الأهمية.

لذلك ليس من المستغرب أن تحتوي القوائم التي تشير إلى هذه العناصر على معادن شائعة مثل الألمنيوم أو الفولاذ أو الخارصين (الزنك)، وغيرها، فهي بدورها عناصر لا تقل أهمية عن باقي العناصر، وهي بالتالي حرجة تتغير أهميتها حسب نوع الصناعة التي تدخل فيها.

وربما يبدو من الغريب أن تعريف العناصر الحرجة يختلف من جهة لأخرى حسب أهمية هذه العناصر للجهة المعنية، بل وقد يختلف حسب التاريخ كذلك، فعلى سبيل المثال، عرفت وزارة الطاقة الأمريكية العناصر الحرجة في عام 2020 بأنها:

"أي معدن أو عنصر أو فلز أو مادة - باستثناء الوقود- يحددها وزير الطاقة، ويمكن لتعطيل سلسلة توريدها أن يسبب ما لا تحمد عقباه، وتؤدي وظيفة أساسية في واحدة أو أكثر من تقنيات الطاقة، بما في ذلك التقنيات التي تنتج الطاقة وتنقلها وتخزنها وتحافظ عليها" (DoE, 2023).⁹

وقد نشرت وزارة الطاقة الأمريكية بناء على هذا التعريف قائمة تضم 18 عنصراً. ثم حددت وزارة الداخلية الأمريكية قائمة بهذه العناصر (عبر هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية) في عام 2022، لتشمل 50 عنصراً، واستبعدت 5 عناصر من القائمة السابقة*، وأبقت على 13 عنصراً وأضافت لها 37 عنصراً جديداً. والواقع أن العودة إلى هذه القائمة تبين أنها تتضمن ما يسمى بالعناصر الحرجة علاوة على العناصر الأرضية النادرة.

أما الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA, 2021)¹⁰ فتعرّف العناصر الحرجة بأنها: "المواد الأساسية والموارد اللازمة لإنتاج العديد من التقنيات الرئيسية للتحول في مجال الطاقة، حيث تتطلب إزالة الكربون من أنظمة الطاقة كميات كبيرة من المعادن الأساسية بما في ذلك الليثيوم والنيكل والكوبالت والنحاس والعناصر الأرضية النادرة لمنشآت الطاقة المتجددة وحلول التخزين.

* العناصر المشار إليها متضمنة في الملحق رقم 1 من هذه الدراسة.

بينما يتبع برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP, 2024)¹¹، نهجاً أكثر بساطة، إذ يعرف العناصر الحرجة بأنها: المكونات المستخدمة في العديد من تقنيات الطاقة النظيفة، مثل النحاس والكوبالت والليثيوم والنيكل.

2-2 العناصر النادرة

العناصر النادرة -كيميائياً- هي مجموعة من سبعة عشر عنصراً معدنياً مبينة في **الجدول 2**، يتراوح عددها الذري بين 21- 71. تعتبر هذه العناصر أساسية في أكثر من 200 منتج وخاصة المنتجات الاستهلاكية عالية التقنية مثل الهواتف الخلوية، ومحركات الأقراص الصلبة للكمبيوتر، والمركبات الكهربائية والهجينة، والشاشات المسطحة وأجهزة التلفاز، وأنظمة التوجيه، والليزر، وأنظمة الرادار وغيرها.

ورغم تسميتها بالعناصر النادرة، إلا أن هذه العناصر ليست نادرة بالمعنى الحرفي، بل توجد بوفرة في قشرة الأرض، ومع ذلك، نظراً لخصائصها الجيوكيميائية، فإن هذه العناصر عادة ما تكون موجودة بتركيز منخفض في الطبيعة، وهو سبب الإشارة إليها كعناصر نادرة.

وبحسب "منظمة تاريخ العلوم" (SHI, 2019)¹² فقد تمت صياغة مصطلح "العناصر الأرضية النادرة" عندما اكتشف أحد عمال المناجم صخرة سوداء غير عادية في Ytterby في السويد عام 1788، فأطلق على الخام صفة "نادر" لأنه لم يسبق رؤيته من قبل وأطلق على نفس الخام كذلك صفة: "أرضي" لأنه كان المصطلح الجيولوجي الذي يطلق على الصخور التي يمكن إذابتها في الحمض.

وفي عام 1794، أطلق اسم Yttria على هذا العنصر نسبة إلى المدينة التي تم اكتشافها فيها، وبمرور الوقت، استخرجت المناجم حول المدينة صخوراً أسفرت عن اكتشاف أربعة عناصر سميت باسم المدينة، وهي Yttrium، Ytterbium، Terbium، Erbium.

باستثناء عنصري Scandium و Yttrium، تسمى باقي العناصر باسم مجموعة "اللانثانيدات" Lanthanides، وهي عناصر تتشابه في بنية غلاف إلكترونات التكافؤ، وتصنف ضمن العناصر الانتقالية في الجدول الدوري (Foley et al, 2010)¹³، كما تصنف كذلك إلى خفيفة وثقيلة كما هو موضح في **الجدول 2**.

الجدول 2: مجموعة العناصر الأرضية النادرة

اسم العنصر	الرمز الكيميائي	العدد الذري	التصنيف
Scandium	Sc	21	Lanthanides
Yttrium	Y	39	
Lanthanum	La	57	
Cerium	Ce	58	
Praseodymium	Pr	59	
Neodymium	Nd	60	
Promethium	Pm	61	
Samarium	Sm	62	
Europium	Eu	63	
Gadolinium	Gd	64	
Terbium	Tb	65	
Dysprosium	Dy	66	
Holmium	Ho	67	
Erbium	Er	68	
Thulium	Tm	69	
Ytterbium	Yb	70	
Lutetium	Lu	71	

المصدر: إعداد الباحث بناء على الجدول الدوري للعناصر.
العناصر مرتبة حسب العدد الذري

يلاحظ من الجدول السابق أن العناصر النادرة هي معادن فلزية، وهي تتشابه في الخواص، لذلك غالباً ما توجد قريبة من بعضها في التوضعات الجيولوجية، وقد يشار لها باسم "الأكاسيد الأرضية النادرة" لأن معظمها يتم تداوله على شكل أكاسيد. ويمكن بالتالي القول إن العناصر أو المعادن الحرجة، والمعروفة أيضاً باسم العناصر الحرجة للتكنولوجيا*، هي عناصر كيميائية تلعب مع العناصر الأرضية النادرة دوراً حاسماً في التقنيات الحديثة والناشئة.

3-2 احتياطات العناصر الحرجة في العالم

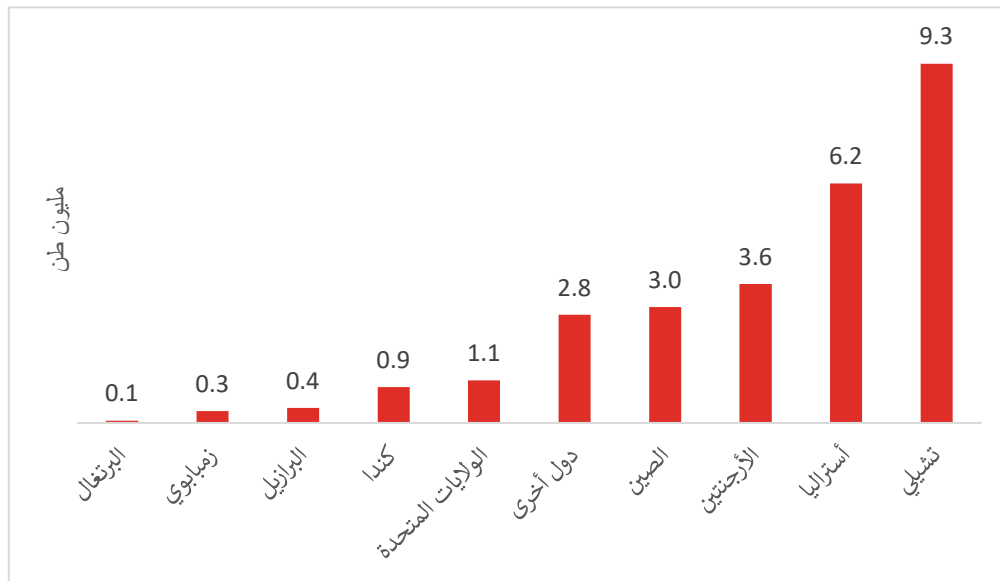
حسب التعريف الوارد آنفاً عن العناصر الحرجة، فمن الصعب تتبعها جميعاً لتقدير احتياطاتها، ذلك أن هذه العناصر تختلف من دولة لأخرى حسب وفرتها أو حسب أهميتها لاقتصاد الدولة، لذلك سيتم التركيز على عدد من هذه العناصر تعتبر الأهم عالمياً لموضوع تحول الطاقة، وهي الكوبالت، والليثيوم، والجرافيت، والنحاس، والمعادن الأرضية النادرة، والبلاتينيوم، والنيكل، والمنغنيز.

* Technology Critical Elements

2-3-1 الليثيوم

قدرت مصادر* الليثيوم في العالم عام 2023 بنحو 105 مليون طن، بينما قدرت الاحتياطيات بحوالي 28 مليون طن (USGS, 2024)¹⁴، يتوضع معظمها في أربع دول في العالم، هي: تشيلي وأستراليا والأرجنتين والصين، كما هو مبين في الشكل 3.

الشكل 3: احتياطيات الليثيوم في العالم عام 2023

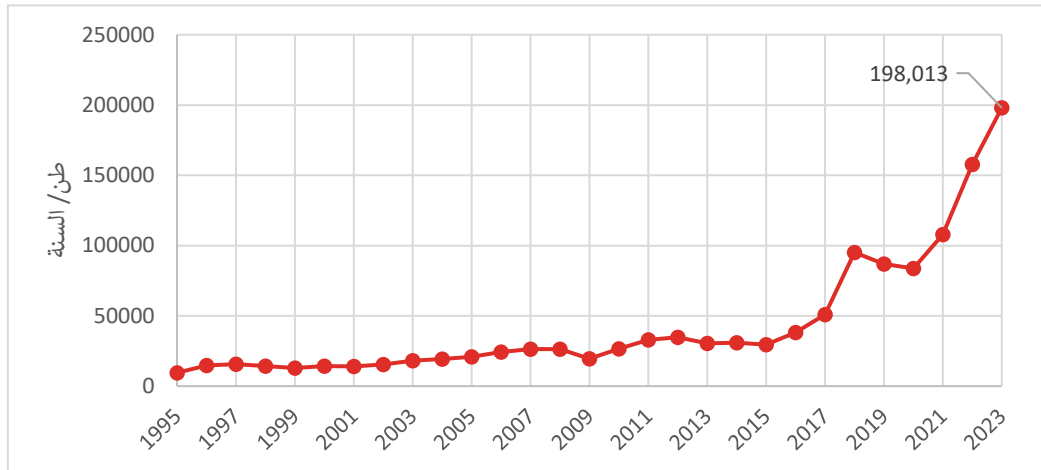


مصدر البيانات: USGS، 2024

أما إنتاج الليثيوم على مستوى العالم، فقد زاد في عام 2023 عن 198 ألف طن (EI, 2024)¹⁵، ويلاحظ من الشكل 4 الارتفاع الكبير في إنتاج الليثيوم بعد عام 2015، غالباً بسبب انتشار السيارات الكهربائية. وتعتبر أستراليا المنتج الأول في العالم بحصة ناهزت 43.5% في عام 2023، أو ما يقارب 86 ألف طن.

* تميز الجمعية الأمريكية لجيولوجي البترول USGS بين المصادر والاحتياطيات بأن المصادر هي احتياطيات يُفترض وجودها فقط، ولها قيمة مالية أو متوقعة في المستقبل. أما الاحتياطيات في الجزء من الموارد المحددة الذي يلي معايير فيزيائية وكيميائية دنيا محددة ومتعلقة بعمليات التعدين والإنتاج الحالية، بما في ذلك تلك الخاصة بالدرجة والجودة والسبك والعمق.

الشكل 4: تطور إنتاج الليثيوم في العالم

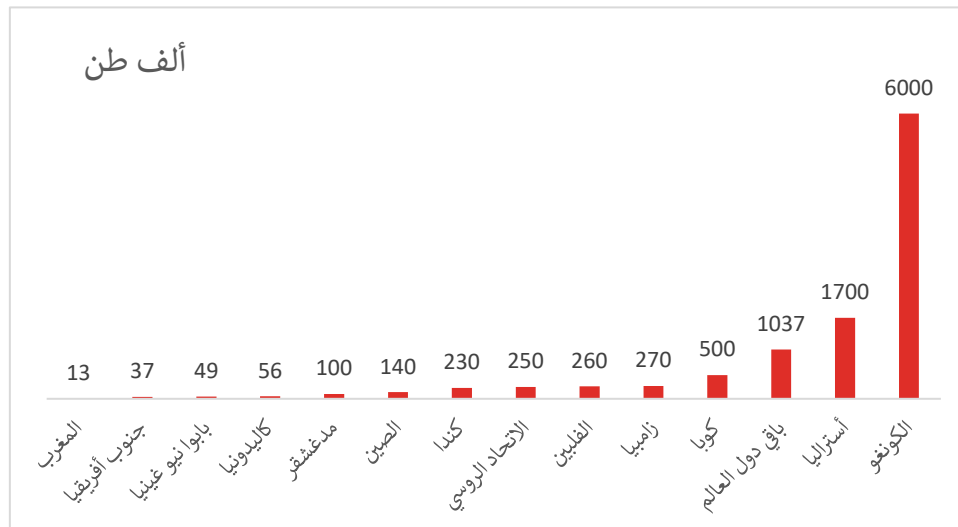


مصدر البيانات: (EI, 2024)

2-3-2 الكوبالت

تبلغ الموارد المحددة من الكوبالت في العالم حوالي 25 مليون طن، توجد الغالبية العظمى منها في رواسب النحاس الطبقيّة الرسوبية في جمهورية الكونغو الديمقراطية وزامبيا، ورواسب حاملة للنكل في أستراليا والجزر المجاورة لها وكوبا، كما توجد رواسب كبريتيد النكل والنحاس النارية في أستراليا وكندا وروسيا والولايات المتحدة. وقد تم تحديد أكثر من 120 مليون طن من موارد الكوبالت في قاع المحيطات الأطلسي والهندي والهادئ. أما احتياطيات الكوبالت فقدرت في عام 2023 بنحو 11 مليون طن، يوجد 72% منها في جمهورية الكونغو وأستراليا، كما هو مبين في الشكل 5 (USGS, 2024)، حيث يلاحظ أن المغرب تمتلك احتياطيات من الكوبالت تقدر بنحو 13 ألف طن، أي نحو 0.1% من احتياطيات العالم.

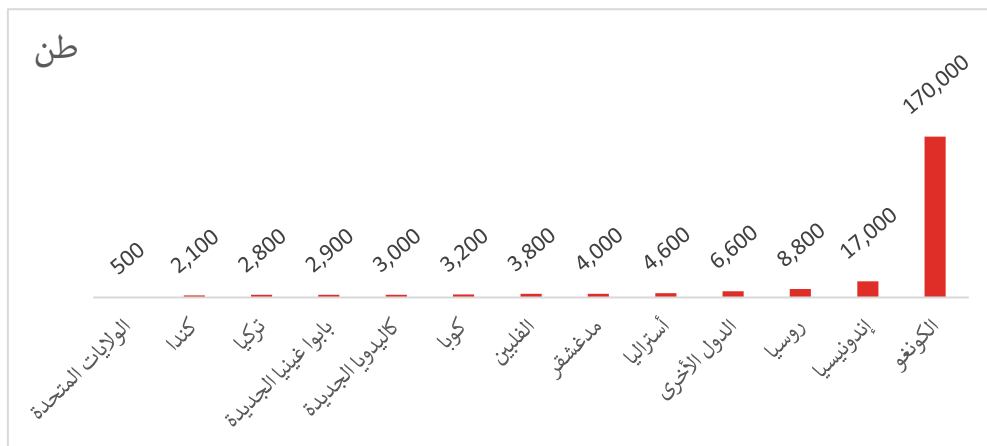
الشكل 5: احتياطيات الكوبالت في العالم- نهاية عام 2023



مصدر البيانات: (USGS, 2024)

وقدر الإنتاج العالمي من الكوبالت في عام 2023 بحوالي 230 ألف طن، منها 170 ألف طن أنتجتها الكونغو، أي ما يعادل 74% من إجمالي إنتاج العالم، كما هو موضح في الشكل 6.

الشكل 6: إنتاج الكوبالت من المناجم في العالم عام 2023

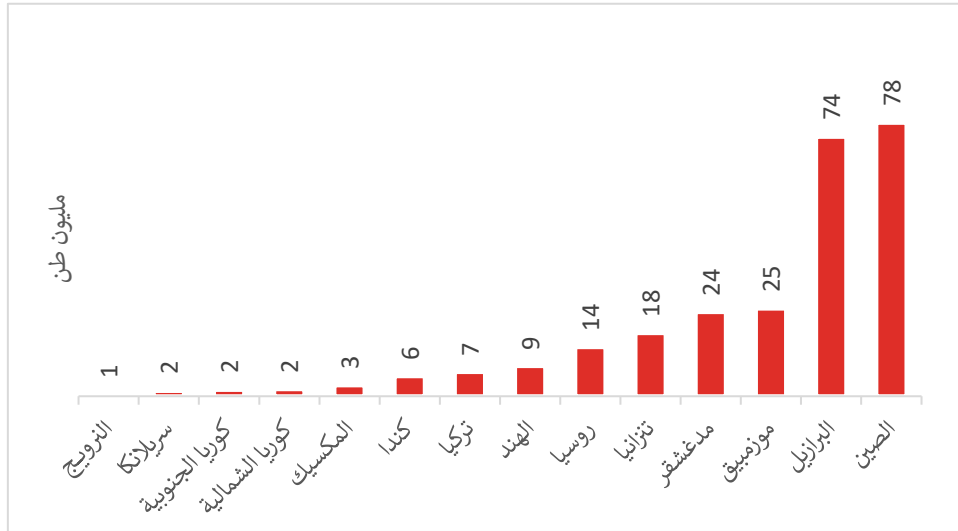


مصدر البيانات: (USGS, 2024)

3-3-2 الغرافيت

تقدر موارد الغرافيت في العالم بنحو 800 مليون طن، أما الاحتياطيات فتناهز 280 مليون طن، يتركز أكثر من نصفها في الصين والبرازيل، كما هو مبين في الشكل 7، علاوة على احتياطيات أخرى لا تظهر في الشكل، وتوجد في الولايات المتحدة وأستراليا وألمانيا وأوكرانيا وفيتنام.

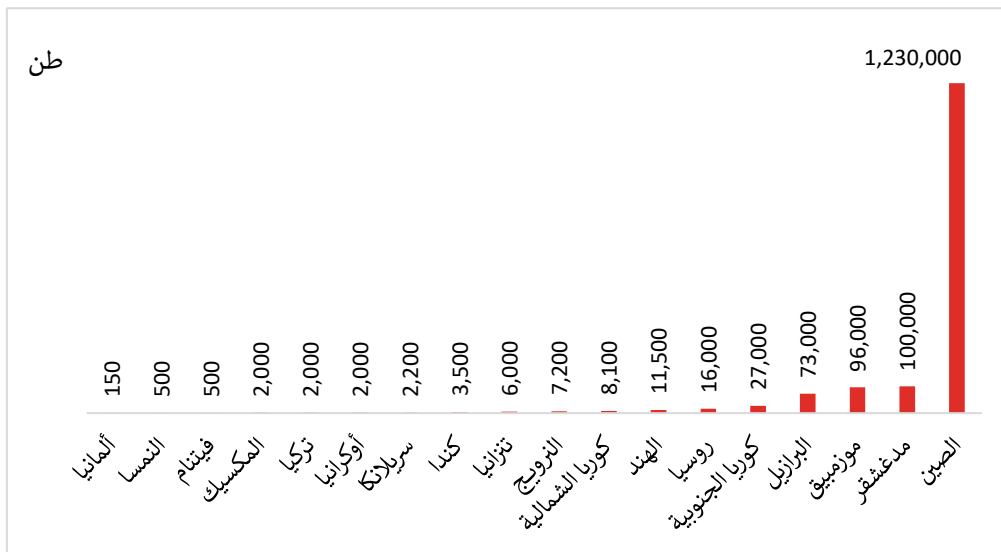
الشكل 7: احتياطيات الغرافيت في العالم في نهاية عام 2023



مصدر البيانات: (USGS, 2024)

وقدر الإنتاج العالمي من الغرافيت عام 2023 بنحو 1.6 مليون طن، أنتجت الصين منها حوالي 77.5%، كما هو مبين في الشكل 8 :

الشكل 8: إنتاج العالم من الغرافيت عام 2023

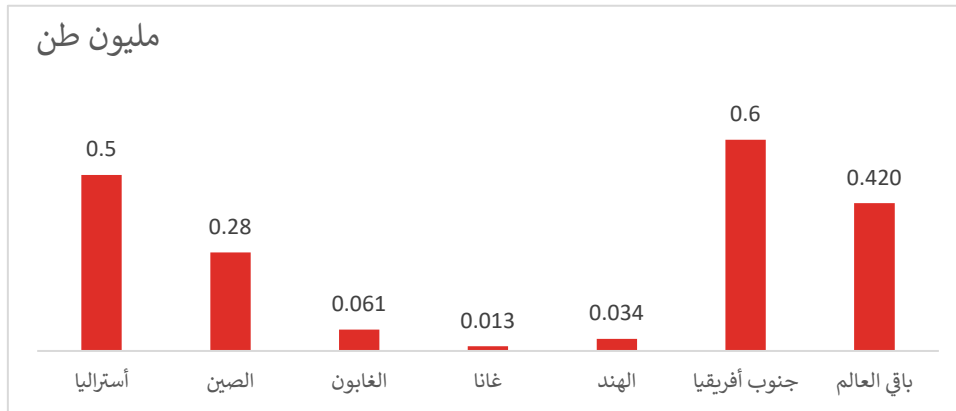


مصدر البيانات: (USGS, 2024)

4-3-2 النيكل

تقدر مصادر النيكل في العالم بأكثر من 350 مليون طن، أما الاحتياطيات فقدرت في نهاية عام 2023 بنحو 145 مليون طن، يتوضع 38% في إندونيسيا، كما هو موضح في الشكل 9.

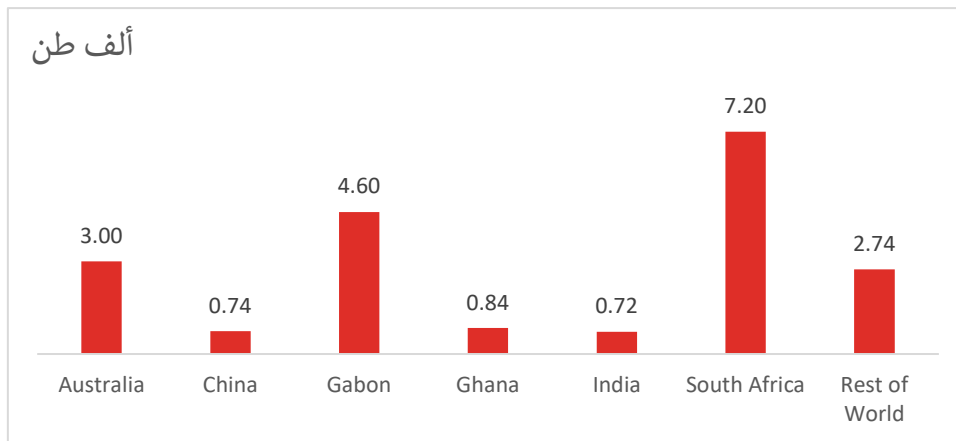
الشكل 9: احتياطيات النيكل في العالم نهاية عام 2023



مصدر البيانات: (USGS, 2024)

وزاد إنتاج العالم من النيكل عام 2023 عن 3.8 مليون طن، أنتجت إندونيسيا منها أكثر من 47%، كما هو مبين في الشكل 10.

الشكل 10: إنتاج النيكل في العالم عام 2023

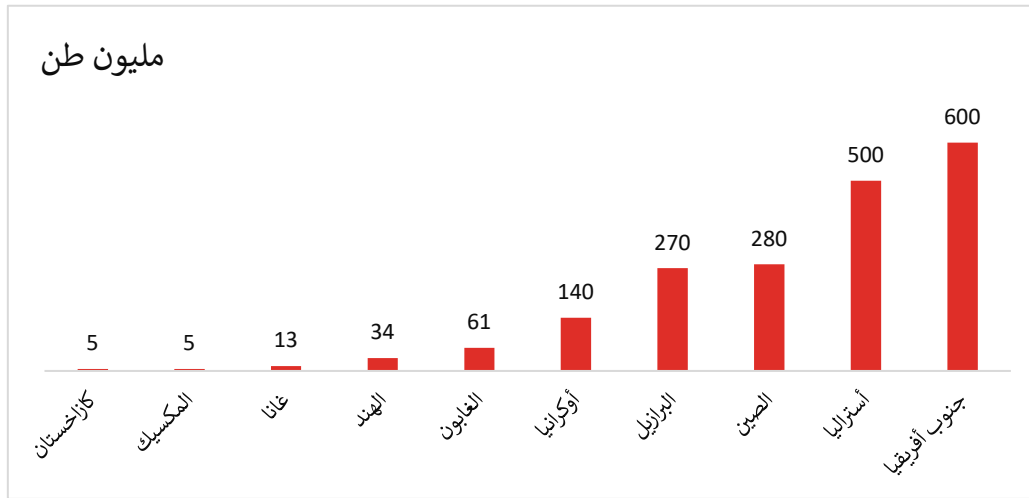


مصدر البيانات: (USGS, 2024)

5-3-2 المنغيز

قدرت احتياطيات المنغيز في نهاية عام 2023 بأكثر من 1.9 مليار طن، يوجد أكثر من ثلثها في جنوب أفريقيا، كما هو مبين في الشكل 11:

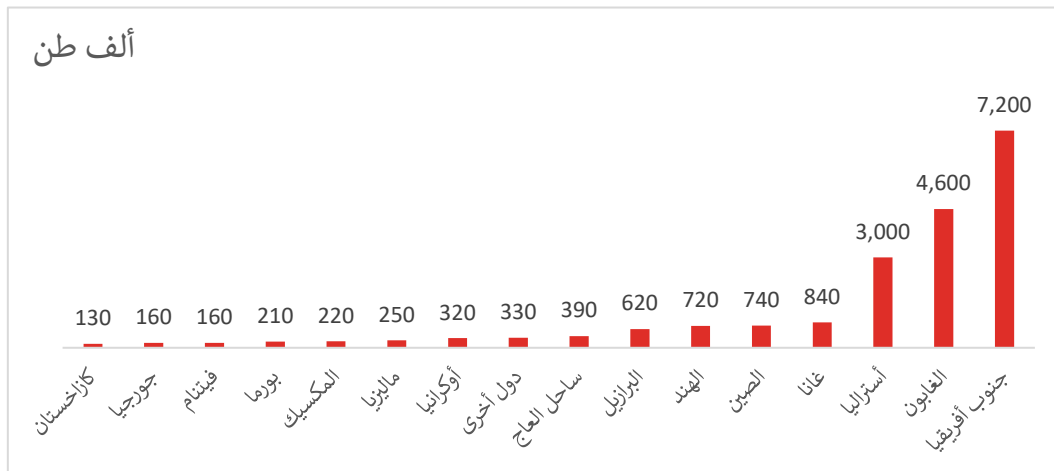
الشكل 11: احتياطيات المنغيز في العالم نهاية عام 2023



مصدر البيانات: (USGS, 2024)

أما إنتاج العالم من المنغيز فناهز 20 مليون طن في عام 2023، منها أكثر من 36% أنتجتها جنوب أفريقيا، كما هو موضح في الشكل 12:

الشكل 12: إنتاج المنغيز في العالم عام 2023

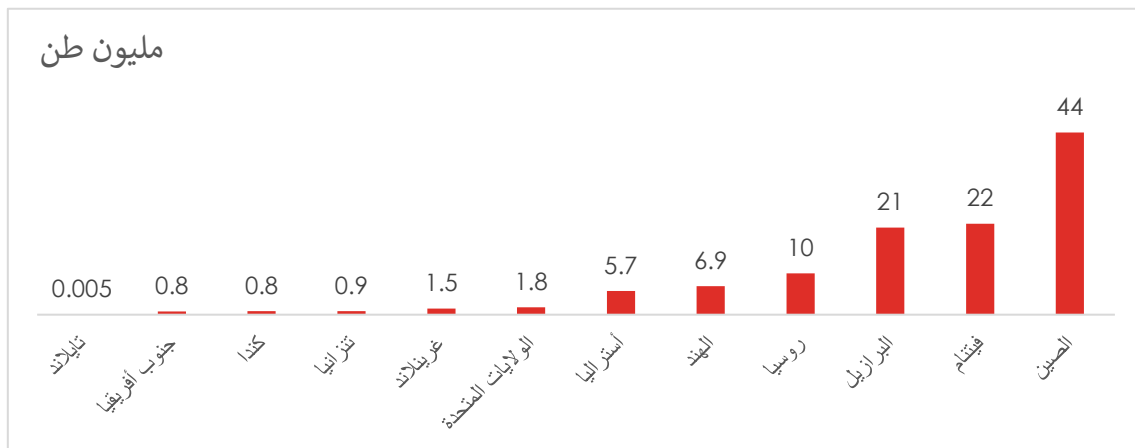


مصدر البيانات: (USGS, 2024)

2-3-6 العناصر النادرة

قدرت احتياطيات العناصر النادرة عام 2023 بأكثر من 115 مليون طن، يوجد أكثر من 38% منها في الصين، تليها فيتنام والبرازيل، كما هو مبين في الشكل 13.

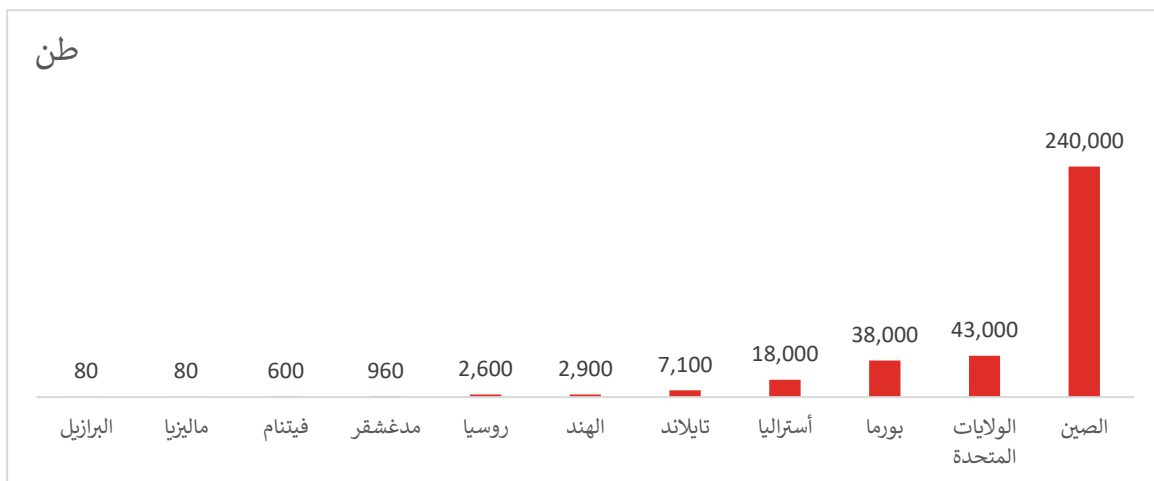
الشكل 13: احتياطيات العناصر النادرة في العالم نهاية عام 2023



مصدر البيانات: (USGS, 2024)

وتهيمن الصين على إنتاج العالم من العناصر النادرة* بحصة بلغت زهاء 77% في عام 2023، كما هو مبين في الشكل 14.

الشكل 14: إنتاج العناصر النادرة في العالم عام 2023



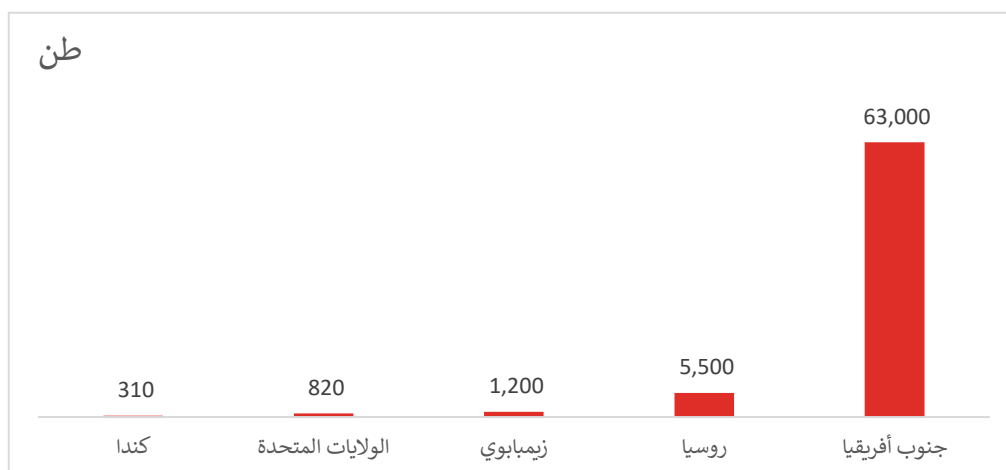
مصدر البيانات: (USGS, 2024)

7-3-2 البلاتين

قدرت احتياطيات العالم من البلاتين في نهاية عام 2023 بنحو 71.6 مليون طن، يتوضع حوالي 88% منها في جنوب أفريقيا، كما هو مبين في الشكل 15.

* يتضمن الملحق 2 جدولاً يوضح إنتاج العناصر النادرة والحرارة في مختلف دول العالم في 2023.

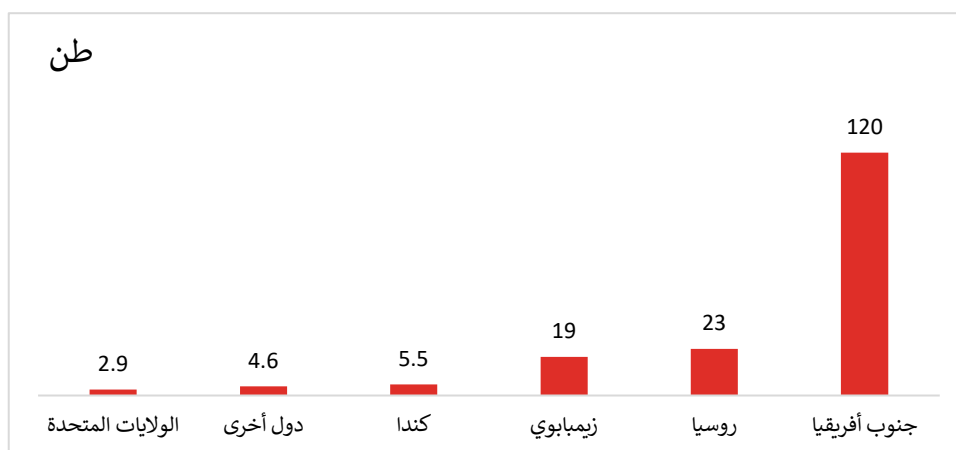
الشكل 15: احتياطيات البلاتين في العالم نهاية عام 2023



مصدر البيانات: (USGS, 2024)

وقدر إنتاج البلاتين في العالم بحوالي 175 طن في عام 2023، يأتي معظمها من جنوب أفريقيا، كما هو مبين في الشكل 16.

الشكل 16: إنتاج العالم من البلاتين عام 2023

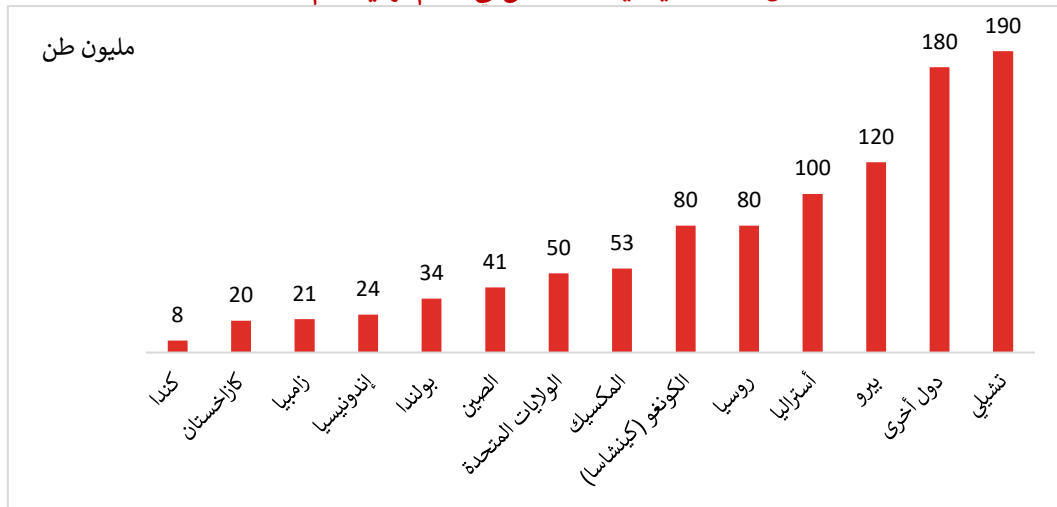


مصدر البيانات: (USGS, 2024)

8-3-2 النحاس

لا توجد تقديرات حديثة دقيقة لموارد النحاس في العالم، وإن كانت هيئة المسح الجيولوجي الأمريكي قد قدرتها عام 2015 بنحو 2.1 مليار طن، بينما تشير "منظمة النحاس العالمية" إلى أن موارد النحاس تقدر بنحو 5 مليار طن (ICA, 2025)¹⁶ لكن هذا تقدير قديم يعتمد بدوره على تقدير سابق لهيئة المسح الجيولوجي الأمريكي صدر عام 2014. أما احتياطيات النحاس فقدرت عام 2023 بأكثر من 1 مليار طن، يوجد 31% منها في تشيلي والبيرو، ويبين الشكل 17 احتياطيات العالم من النحاس:

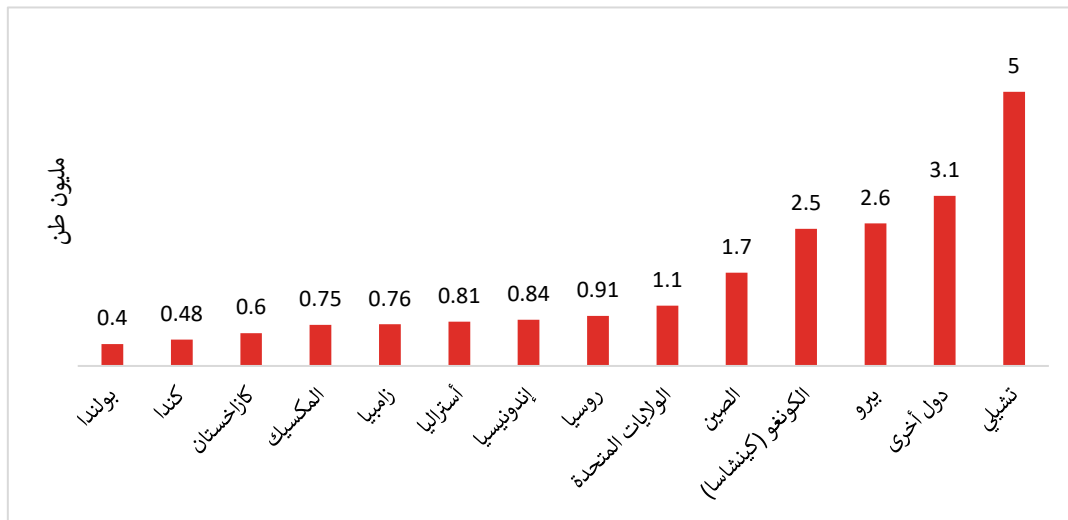
الشكل 17: احتياطات النحاس في العام نهاية عام 2023



مصدر البيانات: (USGS, 2024)

قدر إنتاج العالم من النحاس في نهاية عام 2023 بنحو 22 مليون طن، منها 35% أنتجتها تشيلي والبيرو، كما هو مبين في الشكل 18.

الشكل 18: إنتاج العالم من النحاس عام 2023



مصدر البيانات: (USGS, 2024)

توضح هذه البيانات الموجزة عن احتياطات وإنتاج بعض العناصر الحرجة، أن وجودها محدود في عدد من دول العالم، وعلى رأسها أستراليا بالنسبة لليثيوم، والصين للغرافيت والعناصر النادرة، وجنوب أفريقيا للمغنيز والبلاتين والنيكل، وتشيلي التي تعتبر المنتج الأول للنحاس في العالم. يستخدم حوالي 30% من النحاس المكرر* في إنتاج جميع أنواع الأجهزة والمعدات الكهربائية،

* تعدين النحاس Mining هي الخطوة الأولى لاستخراج الخام من الأرض، أما التكرير Refining فهو الذي يحول الخام إلى معدن النحاس المستخدم في تطبيقات مختلفة.

وحوالي 28% في قطاع البناء، و16% في البنى التحتية و12% في النقل مثل السيارات والشاحنات التقليدية، وكذلك الطائرات.

يقدر أن حوالي 5% من إجمالي الطلب على النحاس يذهب إلى إنتاج المركبات الكهربائية، كما أن الكثير من الليثيوم والجرافيت والنيكل مخصص أيضاً للسيارات الكهربائية. ويستخدم معظم الليثيوم والجرافيت المتاحين على نطاق واسع في البطاريات، بينما يذهب حوالي 16% من النيكل المكرر إلى قطاع بطاريات السيارات الكهربائية، بالإضافة إلى ذلك، يعد المنغنيز من العناصر الأساسية لصنع السيارات الكهربائية، كما أن المنغنيز والسيليكون ضروريان لتكنولوجيا البطاريات. وهناك حاجة إلى السيليكون لصنع الألواح الشمسية والمنغنيز لصنع توربينات الرياح. ويستخدم الزنك على نطاق واسع في التقنيات النظيفة، مثل الألواح الشمسية وعنفات الرياح (Burgering, 2024)¹⁷

وربما يكون من الهام إيراد شيء من التفصيل حول النحاس *، كونه من أكثر العناصر حيوية ويدخل في صميم مفهوم تحول الطاقة. عُرف النحاس قبل أكثر من 10 آلاف سنة، لكن البشر لم يحتاجوا إليه عبر التاريخ أكثر من حاجتهم إليه حالياً، فقد ارتفع الاستخدام العالمي السنوي للنحاس من 0.5 مليون طن في عام 1900 إلى حوالي 2 مليون طن بعد الحرب العالمية الثانية، ووصل إلى 25 مليون طن عام 2020. وهذا يتوافق مع معدل نمو سنوي مركب بنسبة 3.4% خلال هذه الفترة التي تبلغ 120 عاماً. يرجع هذا الارتفاع جزئياً إلى النمو في عدد سكان العالم بالإضافة إلى النمو في استخدام النحاس للفرد الواحد، ففي عام 1950، كان متوسط الاستخدام السنوي للنحاس المكرر 1.15 كغ للفرد، بينما وصل بحلول عام 2020، إلى 3.25 كغ. وفي ضوء المساعي للوصول إلى صافي الصفر الكربوني تزايد الطلب على النحاس بشكل كبير خاصة للمعدات الكهربائية، حيث قدر مثلاً أن 70% من مبيعات النحاس في عام 2020 كانت لهذه المعدات (ICA, 2023)¹⁸. وربما يمكن القول إن النحاس مع هيمنته كميّاً على العديد من التقنيات النظيفة، سيصبح مقياساً لتحول الطاقة، كما يبدو أن الطلب على النحاس المكرر بدأ يتجاوز المعروض منه. ورغم وفرة احتياطياته تبقى المشكلة في أن قدرة الاستخراج لا تنمو بالسرعة التي ينمو بها الاستهلاك. ويمكن هنا الإشارة إلى أن عنفة ريحية على اليابسة بقدرة 3 ميغا واط تحتاج إلى حوالي 9 طن من النحاس، بينما تحتاج عنفة ريحية في البحر بقدرة 3.6 ميغا واط إلى حوالي 32 طن من النحاس. وهذه بطبيعة الحال ليست أرقاماً مطلقة، بل تتعلق بالتقنية المستخدمة والشركة الصانعة، ويبين الجدول 3 (Mone et al, 2015)¹⁹ مثلاً عن بعض التفاصيل بشيء من الدقة حيث

* ما ينطبق على النحاس ينطبق بشكل عام على باقي العناصر اللازمة للتحول الطاقوي، وإن كان ذلك بنسب مختلفة، وبما أن الهدف من الدراسة ليس تحري كل العناصر الحرجة، فقد تم الاكتفاء بالنحاس كمثال على أهمية الطلب والإمداد لهذه العناصر ودورها في تحول الطاقة.

يمكن من خلاله حساب كمية النحاس* اللازمة لكل 1 ميغا واط من قدرة العنف الرياحية وتتراوح بين 1.2- 3 طن تقريباً.

الجدول 3: كمية بعض المواد المستخدمة في عنفة الرياح

الصانع	Micon	Nordex	Micon	Vestas	Vestas	Vestas	Vestas
موديل العنف	NM52	N-62	NM72	V82 1.65	V90 2.0	V100 2.0	V110 2.0
القدرة الاسمية (ميغا واط)	0.9	1.3	1.5	1.65	2	2	2
المواد اللازمة (كغ/كيلو واط)							
فولاذ	111.2	104.5	110.1	96.3	82.2	83.9	92.2
ألياف زجاجية، بلاستيك	18.8	23.8	20.9	18.2	16.0	14.1	14.2
حديد/ حديد زهر	7.2	17.3	8.7	17.8	20.5	13.3	13.3
نحاس	1.6	1.5	1.2	1.8	0.9	0.6	0.7
ألومنيوم				1.9	2.1	1.7	1.9
مصدر البيانات: مستخلص من Mone et al، 2015.							

عموماً، تقدر وكالة الطاقة الدولية (IEA, 2024)²⁰ أن الطلب على النحاس المكرر بلغ نحو 26 مليون طن في عام 2023، وعلى العالم أن يضاعف تقريباً إنتاجه من النحاس خلال 25 عاماً، حيث يقدر أن يصل الطلب إلى نحو 41 مليون طن في عام 2050 كما هو مبين في **الجدول 4**. لكن الملاحظ أن بيانات وكالة الطاقة الدولية لا تظهر حجم إنتاج النحاس المتوقع في عام 2050 سواء لسيناريو صافي الصفر الكربوني، أو حتى للمشاريع القائمة أو المعلن عنها، وتصل بتوقعاتها من الإمداد إلى عام 2040 فقط، حيث قدره بنحو 29.9 مليون طن، أي أنه -وبحسب توقعات الوكالة نفسها- سوف يشهد العالم نقصاً في الإمداد يقارب 9 مليون طن في عام 2040. ويبين الجدول كذلك الفارق بين الطلب والإمداد لعدد من العناصر الحرجة الأخرى غير النحاس.

الجدول 4: الطلب المتوقع للوصول حسب السيناريوهات المعلنة لعدد من العناصر الحرجة- ألف طن

2050	2040	2023	2021	
40,889	39,069	25,855	24,928	الطلب على النحاس
	29,944	26,336	24,973	إمداد النحاس
	(9,125)	481	45	الفرق بين الإمداد والطلب (2040)
1,728	1,431	165	101	الطلب على الليثيوم
	370	176	102	إمداد الليثيوم
	(1,061)	11	1	الفرق بين الإمداد والطلب (2040)
6,030	6,386	3,104	2,759	الطلب على النيكل
	577	550	589	إمداد النيكل
	(5,809)	(2,554)	(2,170)	الفرق بين الإمداد والطلب (2040)

* يمكن بنفس الآلية تحري كميات العناصر الحرجة و/أو النادرة اللازمة للمركبات الكهربائية، وألواح الطاقة الشمسية وغيرها من التطبيقات، لكن هذا يقع خارج نطاق الدراسة.

2050	2040	2023	2021	
539	472	215	181	الطلب على الكوبالت
	305	224	176	إمداد الكوبالت
	(167)	9	(5)	الفرق بين الإمداد والطلب (2040)
16,352	17,873	4,632	3,920	الطلب على الجرافيت
	153	45	41	إمداد الجرافيت
	(17,720)	(4,587)	(3,879)	الفرق بين الإمداد والطلب (2040)
202	176	93	79	الطلب على العناصر الأرضية النادرة
	110	76	59	إمداد العناصر الأرضية النادرة
	(66)	(17)	(20)	الفرق بين الإمداد والطلب (2040)
مصدر البيانات: (IEA, 2024) آخر تحديث كان في 17 مايو 2024.				

ولابد من التنويه إلى أن بعض التحليلات ترى أن سعر النحاس يجب أن يرتفع إلى 15 ألف دولار للطن لجذب الاستثمارات اللازمة لتطوير موارده، بينما تشير البيانات المتاحة حالياً إلى أن السعر يبلغ نحو 9.15 ألف دولار للطن. يبين الجدول السابق كذلك أن تلبية الطلب على هذه العناصر في عام 2050 يحتاج إلى خطوات سريعة تؤمن وجود المصادر وكلفة الاستثمارات اللازمة لتطويرها علاوة على الإطار الزمني، فالطلب على الليثيوم مثلاً في عام 2050، وكما يبدو من الجدول، سوف يزداد بأكثر من عشرة أضعاف.

يبين ما سبق أن العناصر الحرجة والنادرة تلعب دوراً أساسياً في التحول الطاقى العالمي، حيث تدخل في تصنيع مختلف التقنيات في مجال الطاقة المتجددة مثل الألواح الشمسية، وتوربينات الرياح. ويعتبر الليثيوم والنيكل والكوبالت أساسيين في بطاريات المركبات الكهربائية، بينما تستخدم العناصر الأرضية النادرة في تصنيع المغناطيسات الدائمة لتوربينات الرياح ومحركات المركبات الكهربائية.



منظمة الأقطار
العربية المصدرة
للبنترول (أوابك)

منظور الطلب المستقبلي على الطاقة في ظل التحول الطاقى

Future Energy Demand Perspective
in the Context of Energy Transition



الفصل الثالث

تحديات التحول الطاقى

تحول الطاقة هو عملية معقدة تتطلب تغييرات جذرية في كيفية إنتاج واستهلاك الطاقة. يهدف هذا التحول إلى تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري والانتقال إلى مصادر طاقة متجددة. ومع ذلك، يواجه هذا التحول العديد من التحديات التي يمكن تقسيمها إلى عدة مجالات رئيسية: التقنية، الاقتصادية، السياسية، والاجتماعية.

1-3 التحديات التقنية

وهي تحديات متعددة ومعقدة، وتشمل عدة جوانب رئيسية تتعلق بتطوير وتطبيق تقنيات الطاقة المتجددة، مثل:

1-1-3 تخزين الطاقة

يمثل تخزين الطاقة المتجددة تحدياً كبيراً بسبب الطبيعة المتقطعة لمصادر الطاقة مثل الشمس والرياح، إذ لا تنتج الألواح الشمسية الكهرباء في الليل وتراجع كفاءتها بشكل كبير بسبب تراكم الغبار أو في الأيام الغائمة، ولا تعمل توربينات الرياح عندما لا تهب الرياح. لذلك، هناك حاجة إلى تقنيات تخزين فعالة لضمان توفر الطاقة عند الحاجة. ومع أن البطاريات هي الحل الأكثر شيوعاً، ولكنها لا تزال بحاجة إلى تحسينات كبيرة في الكفاءة والتكلفة، إذ تشير البيانات إلى أن ولاية كاليفورنيا على سبيل المثال تمكنت لغاية عام 2024 من بناء منشآت لتخزين 13391 ميغاواط من الكهرباء (CEC, 2024)²¹، لكن الكلفة ناهزت 5 مليار دولار، علماً أن الطاقة المخزنة تمثل استهلاك الولاية لمدة 24 دقيقة فقط.

ضمن هذا المجال تعمل بعض الدول العربية على تطوير تقنيات مختلفة لتخزين الطاقة، ومنها ما أعلنته "هيئة كهرباء ومياه دبي" في الإمارات العربية المتحدة من التخطيط لإنشاء نظام واسع النطاق لتخزين الطاقة باستخدام البطاريات الكهربائية التي يتم إمدادها بالطاقة الكهروضوئية في مجمع "محمد بن راشد آل مكتوم للطاقة الشمسية"، ومن بين هذه التقنيات تخزين الطاقة الشمسية حرارياً في الملح المذاب (المنصهر) من خلال توظيف المرايا العاكسة لتركيز ضوء الشمس على برج شمسي، ثم ضخ الملح المنصهر إلى مولد البخار، حيث يقوم بتسخين الماء ويحوّله إلى بخار قادر على تحريك عنفات مولد الكهرباء، وهو ما يسمح بإنتاج الكهرباء على مدار الساعة.

وفي مقابلة خاصة ذكر العضو المنتدب والرئيس التنفيذي لهيئة كهرباء ومياه دبي أن كلفة هذا المشروع تصل إلى 15.9 مليار درهم إماراتي (CNBC, 2024)²²، أي ما يعادل حوالي 4.3 مليار دولار.

كما تعمل الهيئة على تنفيذ محطة كهرومائية بتقنية الطاقة المائية المخزنة في "سد حتا". وستعتمد المحطة في إنتاج الكهرباء على الاستفادة من المياه المخزنة في السد وسد آخر علوي تم إنشاؤه

في المنطقة، وخارج ساعات ذروة الاستهلاك، ستقوم توربينات متطورة تعتمد على الطاقة النظيفة بالعمل بطريقة عكسية لضخ المياه من "سد حتا" إلى السد العلوي وذلك لتخزين الطاقة، وعند الحاجة يتم تشغيل هذه التوربينات لإنتاج الكهرباء (البيان، 2024)²³.

2-1-3 كفاءة الطاقة

تحسين كفاءة تقنيات الطاقة المتجددة هو تحدٍ آخر، فعلى الرغم من التقدم الكبير في هذا المجال، لا تزال هناك حاجة إلى تحسينات مستمرة، فعلى سبيل المثال، ورغم تحسن كفاءة الألواح الشمسية، لكن لا تزال هناك حدود تقنية يجب تجاوزها لتحقيق أقصى استفادة من الطاقة الشمسية. وتتراوح كفاءة الألواح الشمسية التجارية حالياً بين 15-22%، أي أن 15-22% من الطاقة التي يستقبلها اللوح الشمسي تتحول إلى كهرباء، بينما يفقد الباقي على شكل حرارة أو انعكاس.

كما أن لكفاءة الطاقة معنى آخر، هو الاستفادة من الطاقة المتاحة إلى أقصى درجة ممكنة، وهو ما يمكن النظر إليه من خلال مثال بارز في سياق التحول الطاقى هو مشروع تجديد مبنى Empire State في مدينة نيويورك (Harrington & Carmichael, 2009)²⁴. حيث خضع هذا المبنى لعملية تجديد شاملة اكتملت في عام 2013، وهدف مشروع التجديد إلى خفض استهلاك الطاقة والبصمة الكربونية للمبنى مع الحفاظ على طابعه التاريخي. شملت التحديثات الرئيسية في المشروع ما يلي:

1. تجديد النوافذ: تم تجديد جميع النوافذ البالغ عددها 6,514 نافذة لتحسين العزل، مما قلل من فقدان الحرارة في الشتاء واكتسابها في الصيف.
2. عزل المشعات: تم تجهيز المشعات بحواجز عاكسة لتوجيه الحرارة مرة أخرى إلى الغرف، مما يحسن كفاءة التدفئة.
3. الإضاءة والتحكم: تم تركيب إضاءة عالية الكفاءة وأجهزة استشعار للحركة لتقليل استهلاك الكهرباء.

وجرى كذلك تنفيذ نظام إدارة مبانٍ متطور لتحسين التدفئة والتبريد والإضاءة بناءً على البيانات الفورية، وقد أسفر مشروع التجديد عن تخفيض كبير في استهلاك الطاقة بلغ 38%، مما وفر نحو 4.4 مليون دولار سنوياً، واسترد المشروع تكاليفه خلال فترة زادت قليلاً عن ثلاث سنوات.

3-1-3 الشبكات الذكية

تمثل الشبكات الذكية أحد الجوانب الإيجابية في مفهوم تحول الطاقة، حيث تلعب دوراً حيوياً في تحسين كفاءة توزيع الطاقة، ودمج مصادر الطاقة المتجددة، وتقليل الانبعاثات الكربونية، لكنها تعتبر في الوقت نفسه من أهم التحديات التقنية في مسار التحول الطاقى.

الشبكة الذكية هي نسخة مطورة من شبكة الطاقة التقليدية، تدمج التكنولوجيا الرقمية والأتمتة لمراقبة تدفق الكهرباء والتحكم في هذا التدفق وتحسينه بدءاً من التوليد وصولاً إلى الاستهلاك. تتميز الشبكات الذكية بالقدرة على الاتصال ثنائي الاتجاه بين مقدمي الخدمات والمستهلكين، مما يسهل إجراء التعديلات والمراقبة في الوقت الفعلي. وتتكون هذه الشبكات من عدادات ذكية لتتبع استهلاك الطاقة في الوقت الفعلي وتوفير البيانات للمستهلك ومقدم الخدمة، مما يتيح اتخاذ قرارات أفضل للطرفين.

تشمل هذه الشبكات -علاوة على العدادات- أجهزة استشعار وأتمتة تكتشف المشاكل المحتملة مثل الانقطاعات وتعمل على معالجتها، مما يضمن استجابة أسرع لتلافيها أو حلها. وتتضمن كذلك نظم بيانات تكفل التواصل السلس بين جميع مكونات الشبكة، إذ تعمل التحليلات المتقدمة في الشبكة على توظيف البيانات من أجهزة الاستشعار والعدادات الذكية، لتساعد على التنبؤ بالطلب وتحسين توزيع الطاقة (Thompson, 2024)²⁵. تساهم هذه الشبكات في تحسين كفاءة الطاقة، وتسهل دمج مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح في الشبكة الكهربائية، مما يعزز من استدامة النظام الطاقى، لكنها في الوقت نفسه تواجه تحديات مختلفة، من أهمها:

- التكلفة: ذلك أن تطوير وتنفيذ الشبكات الذكية يتطلب استثمارات كبيرة في البنية التحتية والتكنولوجيا.
- الأمن السيبراني: مع زيادة الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية، تزداد مخاطر الهجمات السيبرانية على الشبكات الذكية.
- التكامل مع الشبكات الحالية: يتطلب دمج الشبكات الذكية مع الشبكات التقليدية تحديثات كبيرة للبنية التحتية الحالية.
- القبول الاجتماعي: يحتاج المستهلكون إلى التكيف مع التقنيات الجديدة وتغيير سلوكياتهم لتحقيق الفوائد الكاملة للشبكات الذكية.

ومن بين الدول التي تستخدم الشبكات الذكية، يمكن الإشارة إلى إيطاليا التي طورت أول وأكبر شبكة ذكية في العالم، حيث تم تزويد أكثر من نصف المنازل بالعدادات الذكية التي تقيس استهلاك الطاقة الفردي وتساعد في تحسين كفاءة استخدام الطاقة (Electronics, 2021)²⁶.

ويبقى من بين التحديات التقنية كذلك إيجاد طريقة للتكامل مع الشبكات التقليدية القائمة والمصممة للتعامل مع تدفق الطاقة من محطات توليد مركزية كبيرة، وليس من مصادر متجددة موزعة، مما يتطلب تحديثات كبيرة للبنية التحتية القائمة وتطوير تقنيات جديدة لإدارة تدفق الطاقة بشكل فعال. وهو ما شهدته ولاية كاليفورنيا الأمريكية من خلال مشروع لتحديث شبكتها الكهربائية بدأت ملامحه تظهر منذ عام 2009، لكن ذلك التحديث استهلك أكثر من نصف مليار دولار من المساعدات الفيدرالية، علاوة على استثمارات من الشركات زادت عن 5 مليار دولار. ومع أن المشروع يستلزم العمل الدائم على التطوير، إلا أن معظم البنية الأساسية استكملت في عام 2020. وكان من نتائج المشروع رفع قدرة تخزين الكهرباء بمقدار 1.25% بين عامي 2019-2024 (Newsome, 2024)²⁷.

إنما كان من نتائج المشروع كذلك ارتفاع كلفة الكهرباء، من 15-16 سنت/ كيلو واط في عام 2010، إلى 32 سنت/ كيلو واط في عام 2024، ومع أن هناك أسباباً أخرى لهذا الارتفاع، مثل التضخم والأزمة الروسية الأوكرانية وغيرها، إلا أن تبني مصادر الطاقة المتجددة بشكل واسع في كاليفورنيا، وتحديث الشبكة الكهربائية للتعامل مع هذا التغير، جعل وسطي فاتورة الكهرباء المنزلية في كاليفورنيا تزيد بنحو 29% عن باقي الولايات الأمريكية (Zientara, 2024)²⁸.

2-3 التحديات الاقتصادية (كلفة التحول الطاقوي)

لا ريب أن العديد من القطاعات شهدت دمجاً متزايداً للسياسات البيئية والاجتماعية والحوكمة ضمن إطار التحول الطاقوي، ومع ذلك، فإن تحقيق أهداف التمويل المستدام يتطلب في كثير من الأحيان استثمارات كبيرة يمتد تأثيرها إلى ما هو أبعد من الأداء المالي للشركات مثلاً، ليشمل مساهماتها في المجتمع والبيئة والحوكمة الشاملة. ويتطلب تحول الطاقة -كما سبق ذكره- استثمارات ضخمة في البنية التحتية والتكنولوجيا، إذ تشير تقديرات وكالة الطاقة الدولية إلى أن تحقيق أهداف اتفاقية باريس يحتاج إلى استثمارات تزيد عن 4 تريليون دولار سنوياً حتى عام 2030.

تشمل هذه الاستثمارات بناء محطات طاقة جديدة، وتحديث الشبكات الكهربائية، وتطوير تقنيات تخزين الطاقة. وبالطبع فإن تأمين هذه الاستثمارات يشكل تحدياً كبيراً خاصة للدول النامية التي لا تمتلك الموارد المالية الكافية، حيث يقدر أن بلدان الجنوب ستحتاج إلى مضاعفة استثماراتها السنوية في الطاقة النظيفة ثلاث مرات، لتزيد من 770 مليار دولار في عام 2024 إلى 2.2-2.8 تريليون دولار بحلول أوائل عام 2030 (Bandura & Bodin, 2024)²⁹.

أما الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA وفي تقريرها عن منظور التحول الطاقوي في عام 2023، فقد

ذكرت أن كلفة الحد من الاحترار العالمي إلى 1.5° مئوية، تحتاج بين عامي 2023 و2050 إلى استثمارات تصل إلى 150 تريليون دولار (IRENA, 2023)³⁰. وبتحويل هذه التقديرات إلى مفهوم ملموس، يتبين أن على العالم إنفاق نحو 5.3 تريليون دولار سنوياً للوصول إلى تلك الغاية، أو حوالي 14.7 مليار دولار يومياً. وإذا بلغ متوسط سعر النفط في شهر نوفمبر 2024، حوالي 71.68 دولار للبرميل، فبالتالي على العالم أن ينفق يومياً ما يعادل ثمن 205 ملايين برميل من النفط يومياً لمدة 28 عاماً للوصول إلى هدف الحد من الاحترار العالمي*.

ويرى نفس التقرير أن التحويل الطاقى بات خارج المسار الصحيح، إذ أدت تداعيات جائحة كوفيد-19 والآثار المتتالية للأزمة الأوكرانية إلى تفاقم التحديات التي تواجه المرحلة الانتقالية، حيث يتطلب الحد من الاحتباس الحراري إلى 1.5° مئوية خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنحو 37 مليار طن من مستويات عام 2022 وتحقيق صافي انبعاثات صفرية في قطاع الطاقة بحلول عام 2050. ويتابع التقرير بأن هناك فجوات كبيرة بين النشر الحالي لتقنيات تحول الطاقة والمستويات اللازمة لتحقيق هدف اتفاقية باريس، ويتطلب المسار المتوافق مع 1.5° مئوية تحولاً شاملاً للطريقة التي تستهلك بها المجتمعات الطاقة وتنتجها، إلا أن التعهدات والخطط الحالية أقل بكثير من رؤية مسار الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، ومن المتوقع وجود فجوة انبعاثات تبلغ 16 مليار طن في عام 2050.

أما في تقريرها عن منظور التحول الطاقى في عام 2024، فقد ذكرت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أن الاستثمارات الفعلية في التقنيات المرتبطة بالتحول الطاقى تجاوزت 2 تريليون دولار، منها 48% في الصين، و17% في الولايات المتحدة، و5% في ألمانيا و4% في المملكة المتحدة و3% في فرنسا. وارتفعت الاستثمارات العالمية بنسبة 17% في عام 2023 مقارنة بعام 2022، حيث قاد الاتحاد الأوروبي النمو وتلتها الولايات المتحدة، ويبدو أن ذلك كان مدفوعاً بسياسات مالية أوروبية توسعية، علاوة على قانون خفض التضخم الأمريكي⁺ الذي وضع أدوات لتقنيات انتقال الطاقة والإعفاءات الضريبية والمنح والتخفيضات والمشتريات العامة.

ساعد كل ذلك على موازنة الضغوط على الاستثمارات -على الأقل في الاقتصادات المتقدمة - التي تمارسها السياسات النقدية الانكماشية التي رفعت أسعار الفائدة، ويبقى أن العديد من الاقتصادات الناشئة

* أي أكثر من ضعف إنتاج العالم (نحو 1.2 مليون برميل) من النفط وسائل الغاز الطبيعي يومياً.
⁺ قانون خفض التضخم الأمريكي لعام 2022 هو قانون فيدرالي يهدف إلى تقليل العجز في الميزانية الفيدرالية، وخفض أسعار الأدوية، والاستثمار في إنتاج الطاقة المحلية مع تعزيز الطاقة النظيفة. وقد أصدر الرئيس الحالي دونالد ترامب أوامر تنفيذية تهدف إلى إلغاء أو تعديل العديد من السياسات التي وضعتها إدارة بايدن، بما في ذلك إلغاء بعض اللوائح والسياسات المناخية التي كانت تهدف إلى خفض التكاليف، وأصدر أوامر لتعزيز إنتاج النفط والغاز في الولايات المتحدة.

والنامية تواجه صعوبات متزايدة في جذب التمويل، تفاقمت بسبب تقلص القدرة المالية وارتفاع أعباء الديون. وقد اجتذب النقل الكهربائي (بشكل رئيسي السيارات الكهربائية والبنية التحتية للشحن) 634 مليار دولار أمريكي في عام 2023 حيث تضخ معظم الاستثمارات والمبيعات في الصين والولايات المتحدة وألمانيا والمملكة المتحدة. ولكن الأسواق الأسرع نمواً في السنوات الأخيرة كانت الهند وإندونيسيا وتايلاند.

أما في مجال الطاقة المتجددة فقد وصلت الاستثمارات العالمية إلى 570 مليار دولار مقارنة بنحو 448 مليار دولار في عام 2022، أي بزيادة قدرها 27% خلال عام 2023، وشملت الأسواق الرئيسية كلاً من الصين والولايات المتحدة والبرازيل والهند وألمانيا. وبلغت الاستثمارات في الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح البرية وطاقة الرياح البحرية 387 و 116 و 30 مليار دولار على التوالي. ويلاحظ أن تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية لا تزال الأكثر تمويلًا، حيث مثلت 68% من الاستثمارات العالمية. في المقابل، انخفضت الاستثمارات العالمية في كفاءة الطاقة - والتي تشمل الإنفاق التدريجي على المعدات الجديدة الموفرة للطاقة أو التكلفة الكاملة للتجديدات في المباني والصناعة والنقل - إلى 323 مليار دولار في عام 2023، أي بانخفاض 6% عن عام 2022 (IRENA, 2024)³¹. وفي نفس المضمرة، شهدت الاستثمارات السنوية في سلسلة التوريد العالمية لانتقال الطاقة نمواً ملحوظاً من 46 مليار دولار في عام 2020 إلى 135 مليار دولار في عام 2023، أي ما يمثل تراكمياً 370 مليار دولار، خصص منها ما يقرب من 90% لصناعة معدات مثل الوحدات الشمسية، وعنفات الرياح، والبطاريات، ومحللات الهيدروجين، بينما ذهب الباقي إلى تعدين مستلزمات البطاريات والفلتر للمواد الحيوية مثل الليثيوم والكوبالت والنيكل. ونظراً لأن قدرة التعدين والتصنيع يجب أن تواكب نشر التقنيات المتعلقة بالتحول الطاقوي وخاصة تلك المتوخاة في سيناريو 1.5 درجة مئوية، فإن هذه الاستثمارات تشكل لبنة أساسية لتحول الطاقة.

وبالعودة إلى نقطة التكاليف، وكمثال عن المنظور الذي تتبعه بعض الجهات والمنظمات ضمن مسار التحول الطاقوي داعية لتحويل كل شيء للعمل على الكهرباء، يلاحظ مثلاً في الولايات المتحدة أن العديد من هذه الجهات ادعت أن هذا التحول سوف يخفض تكاليف الطاقة، ففي عام 2022، زعم البيت الأبيض أن تحويل كل شيء إلى الكهرباء من شأنه أن يخفض تكاليف الطاقة (The White House, 2022)³². وادعت إحدى أغنى المنظمات غير الحكومية المعنية بالمناخ في الولايات المتحدة *NRDC

* مجلس الدفاع عن الموارد الطبيعية، وتبلغ إيراداته السنوية من مختلف المصادر أكثر من 193 مليون دولار.

أن تحويل كل شيء إلى الكهرباء "إذا تم بشكل صحيح" فمن شأنه أن يجلب فوائد كبيرة لمجتمعات العدالة البيئية، بما في ذلك خفض تكاليف الطاقة". لكن لغة الأرقام تبقى الفاصل بين المزاعم وبين الحقائق، فضمن السجل الفيدرالي الذي نشره "مكتب كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة" التابع لوزارة الطاقة الأمريكية في شهر أكتوبر 2024، بينت الأرقام أنه على أساس مكافئ الطاقة، ستكلف الكهرباء المستهلكين في عام 2024 نحو 3.5 أضعاف تكلفة الغاز الطبيعي (Federal Register, 2024)³³. وقبله بفترة وجيزة، نشرت إدارة معلومات الطاقة الأمريكية منظور "توقعات الوقود لشتاء 2024-2025" والذي بينت الأرقام الواردة فيه أن الغاز الطبيعي لا يزال أرخص أشكال الطاقة السكنية، وأن الكهرباء هي الأعلى (EIA, 2024)³⁴، حيث ستكلف الكهرباء المنزلية حوالي 47 دولاراً لكل مليون وحدة حرارية بريطانية عام 2024، بينما سيكلف الغاز حوالي 13 دولاراً لكل مليون وحدة حرارية بريطانية.

ويبدو أن هذا الرقم يتكرر بشكل دوري، فقد كانت كلفة الكهرباء المنزلية ثلاثة أضعاف كلفة الغاز الطبيعي منذ عام 2009، وبين الباحث Robert Bryce المتخصص بشؤون الطاقة، أن المستهلكين في عموم الولايات المتحدة والذين يستخدمون الكهرباء للتدفئة، سوف يدفعون 75% أكثر من أولئك الذين يستخدمون الغاز، أما سكان غرب الولايات المتحدة فسوف يدفعون 87% أكثر للتدفئة ممن يستخدم الغاز الطبيعي، ويرى بالتالي أن النتيجة هنا واضحة: فالجهود الرامية إلى كهرية كل شيء سوف تعني ارتفاع تكاليف الطاقة بالنسبة للفقراء والطبقة المتوسطة، وسوف تعمل على تقليص الأمن الطاقوي الأمريكي بسبب التركيز على شبكة طاقة واحدة، وسوف تتطلب هذه الجهود تحميل شبكة كهربائية متعثرة بالفعل تحت الطلب القائم على الطاقة أحمالاً هائلة جديدة. ويرى باختصار أن المنظمات غير الحكومية والسياسيين والناشطين الذين يحاولون حظر الاستخدام المباشر للغاز الطبيعي يدفعون في الواقع إلى فرض ضريبة طاقة رجعية باسم تغير المناخ، وهي الضريبة التي من شأنها أن تلحق الضرر بالمستهلكين ولن يكون لها أي تأثير على الإطلاق على مسار انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية أو تغير المناخ (Bryce, 2024)³⁵.

إجمالاً، سيتعين على البلدان إنفاق الكثير لبناء بنية تحتية جديدة وتحويل العمليات الصناعية إلى أشكال جديدة من الطاقة وتدريب القوى العاملة لديها. فعلى الرغم من أن العديد من دول الجنوب (ومن بينها الدول العربية) قد التزمت علناً بالاتفاقيات الدولية المتعلقة بتغير المناخ، إلا أنه من أجل اجتياز مسار تحول الطاقة، سيتعين عليها اتخاذ قرارات يمكن وصفها بأنها صعبة. فإذا اختارت تلك الدول التخفيض التدريجي لصناعات الوقود الأحفوري، فسوف تخسر الإيرادات المالية وتواجه اضطرابات سوق العمل. وبالتوازي مع ذلك، لا تستطيع العديد من البلدان نفسها الحصول على طاقة

موثوقة وبأسعار معقولة، وتواجه تحديات اجتماعية واقتصادية عميقة سيتعين عليها التصدي لها، مثل تدني جودة التعليم والصحة، وربما ارتفاع معدل الفقر، وهي أولويات تتطلب موارد مالية واستثمارات قد لا تمتلكها العديد من البلدان. وتوفر الإيرادات الضريبية مثالا على ذلك. فإذا كان النظام الضريبي والدخل في بلد ما يعتمدان بشكل كبير على عائدات الوقود الأحفوري، فستحتاج الحكومة إلى إيجاد بدائل مالية، وهذا هو الحال في العديد من البلدان في جنوب الكرة الأرضية*، حيث تساهم صناعة الوقود الأحفوري بشكل كبير في الموارد المالية للدول. وفي المقابل، تمول هذه الأموال الخدمات العامة مثل التعليم والصحة والبرامج الاجتماعية والتوظيف الحكومي.

فعلى سبيل المثال شكّل الوقود الأحفوري في "جنوب أفريقيا" 5.5% من إجمالي الإيرادات الحكومية و1.6% من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد في عام 2019. وبالمثل، في نفس العام في الهند، شكل الوقود الأحفوري 18% من إجمالي الإيرادات 3.4% من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد، بينما تشير الموازنة العامة لدولة الكويت للعام المالي (2024/2023)⁺ مثلاً إلى أن الإيرادات النفطية شكلت أكثر من 88% من إيرادات الدولة (وزارة المالية، 2023)³⁶، وشكلت الإيرادات النفطية نحو 62% من إيرادات الموازنة في المملكة العربية السعودية عام 2023 (وزارة المالية السعودية، 2024)³⁷.

3-3 التحديات السياسية

يتطلب تحول الطاقة تعاوناً دولياً وسياسات داعمة، بحيث تضع الحكومات سياسات تحفز الاستثمار في الطاقة المتجددة وتقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري. وقد تقدم آنفاً في هذه الدراسة أن دور الحكومات يتطلب تنسيقاً بين الدول لضمان تحقيق أهداف المناخ العالمية وتقليل الانبعاثات الكربونية. إلا أن فجوة جديدة ظهرت بين دول الشمال والجنوب متخذة شكل اختلاف حاد بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية حول كيفية المضي قُدماً في التحول. ويرى خبير الطاقة Daniel Yergin أن الفجوة الأولى بين الشمال والجنوب ظهرت في سبعينات القرن الماضي وكانت عبارة عن صراع بين البلدان المتقدمة والنامية حول توزيع الثروات، وبخاصة تسعير السلع الأولية والمواد الخام، وقد انحسر هذا الصراع مع قدوم العولمة وتقدّم التكنولوجيا، حيث أدت العولمة إلى إزالة العديد من الحواجز التجارية بين الدول، وتسهيل التجارة العالمية، وعمل تقدم التكنولوجيا على نقل المعرفة والتقنيات الحديثة إلى الدول النامية. هذا النقل ساعد هذه الدول على تحسين إنتاجيتها وزيادة كفاءتها في استخدام الموارد

* جغرافياً، هناك 90 دولة في جنوب الكرة الأرضية، أما اقتصادياً فيضاف لها العديد من دول أمريكا اللاتينية وآسيا.
+ قدرت الإيرادات النفطية في الميزانية على أساس 70 دولار/ البرميل، وحجم الإنتاج 2.676 مليون ب/ي.

الطبيعية. كما ساهمت العولمة في تعزيز التكامل الاقتصادي بين دول الشمال والجنوب من خلال إنشاء شبكات إنتاج عالمية وشركات متعددة الجنسيات. أما الفجوة الجديدة بين الشمال والجنوب فتعكس اختلاف الآراء حول سياسات المناخ والتحول وتأثيرها على التنمية، وتحديد الجهات المسؤولة عن الانبعاثات التراكمية والجديدة ومن الذي يعاني منها. وازدادت الضغوط التي تتعرض لها البلدان النامية جراء صدمات السلع الأولية العالمية الناجمة عن الأزمة الروسية الأوكرانية وارتفاع أسعار الفائدة وما أعقبها من خفض لقيم العملات. ويتابع الخبير Yergin في مقال نشره صندوق النقد الدولي (Yergin, 2022)³⁸ موضحاً أن التحليل المقارن لسياسات الطاقة في البلدان النامية والمتقدمة بات يظهر وجود فجوة كبيرة في الأولويات والأهداف. فبينما تسعى الدول المتقدمة بشكل متزايد نحو التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة وخفض الانبعاثات الكربونية، تواجه البلدان النامية تحديات متعددة تعيقها عن اتباع نفس النهج. إذ أن أولويات التنمية في البلدان النامية ترتبط بالتنمية الاقتصادية، حيث تعتبر زيادة النمو الاقتصادي وتوفير فرص العمل أولوية قصوى للعديد من هذه البلدان، مما يستدعي الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية مثل الهيدروكربونات لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة ويضاف إلى هذه الأولويات كذلك:

- مكافحة الفقر: حيث تسعى العديد من البلدان النامية إلى تحسين مستوى المعيشة لمواطنيها، وتوفير الطاقة بأسعار معقولة للطبقات الفقيرة، وهو ما يتطلب في كثير من الأحيان استخدام مصادر الطاقة المتاحة محلياً مثل الفحم والكتلة الحيوية.
- الصحة العامة: يعاني العديد من البلدان النامية من مشاكل صحية مرتبطة باستخدام الوقود الصلب في الطهي والتدفئة، مما يؤدي إلى تلوث الهواء داخل المنازل وأمراض الجهاز التنفسي. ويذكر هنا أن زهاء 970 مليون نسمة في أفريقيا مثلاً يفتقرون إلى إمكانية الطهي باستخدام مصادر موثوقة من الطاقة، مثل غاز البترول المسال LPG، المتاح فقط في المناطق الحضرية، لكن الارتفاع الأخير في أسعار الطاقة جعل من الصعب على نحو 30 مليون نسمة إضافية في القارة الأفريقية تحمل تكاليفه، مما دفع الكثيرين إلى العودة للاستخدام التقليدي للكتلة الحيوية. وهو ما دعا بعض البلدان الأفريقية لتقييم خطط دعم لوقود نظيف للطهي يعتمد على الغاز المنزلي أو على الكهرباء، واستكشاف البدائل المتاحة مثل مواقد الطهي المحسنة التي تستخدم الكتلة الحيوية. لكن التوفير الشامل للوقود النظيف المناسب بحلول عام 2030 لهذا العدد الكبير من السكان، يعني الحاجة إلى إيصاله لحوالي 130 مليون شخص كل سنة، لذلك تعتبر الأولوية الحالية في أفريقيا هي الوصول الشامل إلى الكهرباء بأسعار معقولة (حمش، 2024)³⁹.

ويضاف إلى التحديات كذلك موضوع أمن الغذاء المرتبط بالزراعة (وحالات الجفاف الكارثية أحياناً)، حيث ارتفعت أسعار المواد اللازمة لصناعة الأسمدة النيتروجينية (الآزوتية)، وأهم هذه المواد هو الغاز الطبيعي المستخدم في إنتاج الأمونيا واليوريا، إذ تمثل اليوريا حوالي 60% من استهلاك الأسمدة النيتروجينية (IEA, 2022)⁴⁰.

وإذ تسعى البلدان النامية إلى تحقيق توازن بين تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية وبين حماية البيئة والحد من التغير المناخي، فإنها تواجه صعوبة في تحقيق هذا التوازن بسبب صعوبة في الحصول على التمويل اللازم لمشاريع الطاقة المتجددة والبنية التحتية المرتبطة بها، وذلك بسبب تفضيل المؤسسات المالية الدولية والمستثمرين لمشاريع الطاقة التقليدية ذات العوائد السريعة. كما ترى البلدان النامية أن الدول الصناعية المتقدمة تتحمل المسؤولية الأكبر عن التغير المناخي، وذلك بسبب انبعاثاتها التاريخية العالية من غازات الدفيئة، وهو ما يمكن أن تدعمه لغة الأرقام التي تبين أن انبعاثات مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون في القارة الأفريقية عام 2023، لم تتجاوز 4.4% من إجمالي انبعاثات العالم* مقارنة بأكثر من 9.3% مثلت انبعاثات الدول الأوروبية (EI, 2024).

لذلك تطالب الدول النامية أن تعمل الدول المتقدمة على تقديم الدعم المالي والتكنولوجي لمساعدتها على الانتقال إلى اقتصادات منخفضة الكربون، علاوة على أن العديد من البلدان النامية تعارض التدخلات الخارجية في قراراتها المتعلقة بالطاقة، وتعتبر ذلك انتهاكاً لسيادتها الوطنية، فعلى سبيل المثال أوضح ممثلو الحكومات الأفريقية في قمة المناخ COP 27، التي عقدت في مصر في شهر نوفمبر 2022، أنه بالرغم من محاولة العديد من الشركات التركيز على الطاقات منخفضة الكربون، إلا أنه يجب السماح للبلدان في جميع أنحاء أفريقيا بتطوير موارد الوقود الأحفوري للمساعدة في انتشال شعوبها من الفقر.

وبطبيعة الحال تعزز هذا الموقف نتيجة الأزمة الروسية الأوكرانية، وقد صرح مفوض ناميبيا إلى القمة بقوله: "هناك الكثير من شركات النفط والغاز (الأفريقية) موجودة في هذه القمة لأن أفريقيا تريد إرسال رسالة مفادها أننا سنطور جميع موارد الطاقة لدينا لصالح شعبنا لأن قضيتنا الحالية هي فقر الطاقة" (حمش، 2024).

وفي سبتمبر 2022 صوّت البرلمان الأوروبي لإدانة مقترح بإنشاء خط أنابيب نفطي يمتد من أوغندا مروراً بتنزانيا وصولاً إلى المحيط الهندي. وندد البرلمان بالمشروع بحجة أن خط الأنابيب سيكون له أثر ضار

* أكثر من ربع تلك الانبعاثات كانت من دولة "جنوب أفريقيا"

على المناخ والبيئة وحقوق الإنسان! وقد أثارت الإدانة رد فعل غاضب في أوغندا، حيث يعتبر خط الأنابيب بالغ الأهمية للتنمية الاقتصادية، وندد نائب رئيس البرلمان الأوغندي من ناحيته بالقرار الأوروبي واصفاً إياه بأنه "أعلى مستويات الاستعمار الجديد والإمبريالية المعادية لسيادة أوغندا وتزانيا"، ولا يغيب عن الذهن هنا أن للبرلمان الأوروبي مقرراً في فرنسا وفي بلجيكا، حيث يبلغ نصيب الفرد من الدخل حوالي 20 ضعف نصيب الفرد من الدخل في أوغندا (Yergin, 2022).

4-3 التحديات الاجتماعية

يتطلب تحول الطاقة تغييراً في سلوكيات الأفراد والمجتمعات، يوجب على الناس تبني ممارسات أكثر استدامة في حياتهم اليومية، فعلى سبيل المثال يمكن للأفراد تقليل استهلاك الطاقة من خلال استخدام الأجهزة الكهربائية ذات الكفاءة العالية، مثل المصابيح الموفرة للطاقة والأجهزة المنزلية التي تحمل تصنيف كفاءة الطاقة، كما يساهم إيقاف الأجهزة الكهربائية عند عدم استخدامها في خفض استهلاك الطاقة بشكل كبير. ويمكن لوسائل النقل العام أن تساهم في الحد من استخدام الطاقة، لكن هذا بدوره يحتاج إلى تغيير المفهوم الاجتماعي حول النقل في بعض الدول التي تنتشر فيها السيارات الخاصة بشكل كبير، وربما يكون من الصعب التحول إلى وسائل النقل العام عند عدم توفر البنية التحتية اللازمة في هذه الدول. كما قد يحتاج تكييف المجتمعات مع التغيرات، ظهور حاجة في سوق العمل لتطوير مهارات جديدة تحتاج إلى برامج تأهيلية وتدريبية للعاملين في مجالات مثل تركيب وصيانة الألواح الشمسية أو توربينات الرياح مثلاً. إضافة إلى ما سبق تبرز الحاجة إلى أهمية التوعية والتثقيف حول استهلاك الطاقة من خلال حملات حكومية أو عبر المنظمات غير الحكومية، وقد يحتاج الأمر إلى إدراج موضوعات الطاقة المتجددة والتحول الطاقوي في المناهج الدراسية.

في الواقع، تتقاطع كل التحديات السابقة مع بعضها البعض، ومن الصعوبة بمكان الحديث عن أحدها بمعزل عن الآخر، إنما قد يكون من المبرر إدراج تحديات فرص العمل ضمن التحديات الاجتماعية، ذلك أن العمل يعكس جزءاً أساسياً من الهوية الاجتماعية والاقتصادية للأفراد والمجتمعات من خلال تأثيره على الاستقرار الاجتماعي والاقتصاد المحلي لأي دولة. ومثل اضطرابات سوق العمل الناجمة عن العولمة والتغير التكنولوجي، فإن تحول الطاقة قد يلغي فرص عمل قائمة، ويخلق فرص عمل جديدة مع تحويل المهن وأنواع المهارات المطلوبة لها. وإذا تم تقليص حجم صناعة الوقود الأحفوري بشكل كبير، فسوف يفقد العديد من العمال في الصناعة البترولية وظائفهم، وينسحب ذلك على عدد كبير من الصناعات ضمن سلسلة التوريد، حتى تلك التي لا ترتبط بوضوح بإنتاج الطاقة

وتخزينها واستخدامها، مثل الصناعات الرديفة والخدمات التي تقدمها صناعات أخرى للعاملين في الصناعة البترولية*. إنما في الوقت نفسه، سيتم إنشاء وظائف جديدة بتخصصات مختلفة، ويبقى السؤال المطروح إن كانت محصلة الوظائف أعلى أم أقل؟

ترسم بعض التقديرات المبكرة صورة متفائلة، حيث تتفق على أنه بحلول عامي 2030 و 2050، سيؤدي التحول إلى الطاقة منخفضة الكربون إلى محصلة وظائف إيجابية، إذ ترى منظمة العمل الدولية أنه من المتوقع أن تولد إزالة الكربون ما يصل إلى 24 مليون وظيفة خضراء بحلول عام 2030، لكن معظمها في آسيا. إنما وفي الوقت نفسه، من المتوقع أن تُفقد نحو 6 ملايين وظيفة، لا سيما في الصناعات كثيفة الكربون، وهكذا توفر هذه التقديرات زيادة صافية قدرها 18 مليون وظيفة⁺. ومن المتوقع مثلاً أن يفقد 1.7 مليون شخص عملهم في أمريكا لوحدها نتيجة التحول الطاقى، من بينهم 731 ألف يعملون في وظائف مرتبطة بالاستخدام الكثيف للطاقة، مثل معامل صهر الألمنيوم أو معامل الورق وغيرها (O'Donnel, 2023)⁴¹.

يبين **الجدول 5**، تقديراً أصدرته منظمة العمل الدولية عام 2022 لعدد من الوظائف التي ستفقد نتيجة التحول الطاقى (ILO, 2022)⁴²، وهو لا يتضمن الوظائف المرتبطة بشكل غير مباشر بالصناعة البترولية.

الجدول 5 : عدد من الوظائف التي قد تفقد نتيجة التحول الطاقى

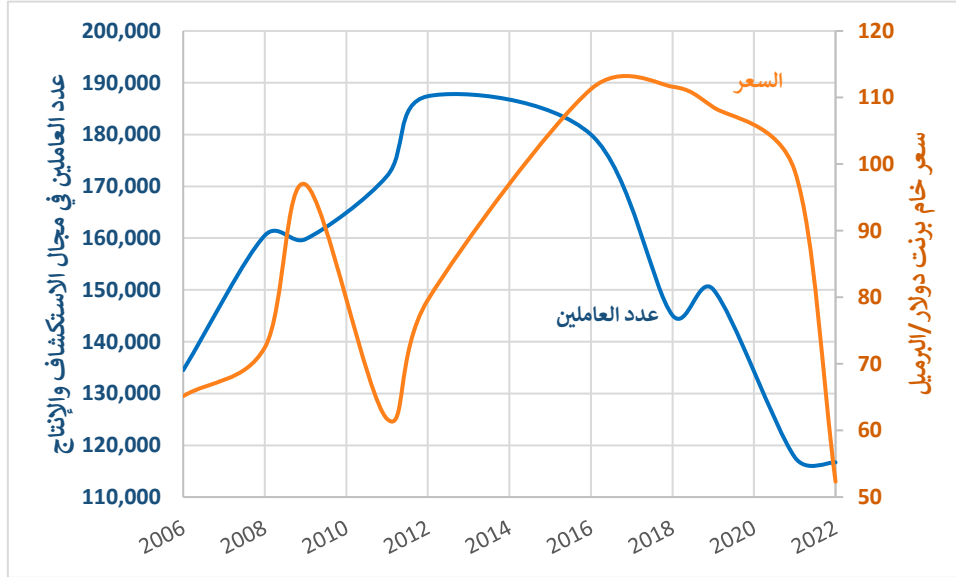
عدد الوظائف (مليون)	مجال العمل
1.6-	مصافي النفط
1.4-	استخراج النفط الخام والخدمات المتعلقة باستخراج النفط الخام باستثناء المسح الزلزالي
0.8-	إنتاج الكهرباء بالفحم
0.7-	تعددين الفحم والليجنيت واستخراج الخث
0.5-	صناعات خاصة منزلية
0.3-	تصنيع الغاز وتوزيع الوقود الغازي
0.2-	استخراج الغاز الطبيعي والخدمات المتعلقة باستخراج الغاز الطبيعي باستثناء المسح الزلزالي
5.5-	المجموع
	مصدر البيانات: International Labour Organization، 2022

ولا يمكن تجاوز فكرة أن عدد العاملين في الصناعة البترولية يرتبط بأسعار النفط، خاصة في البلدان التي تعتمد القطاع الخاص لإنتاج النفط والغاز، ويبين **الشكل 19** على سبيل المثال، تغير عدد

* على سبيل المثال لا الحصر: صناعات الملابس الحقلية ومعدات الأمان والتموين الغذائي للعمال الحقلين.
⁺ لا تقدم المنظمة أو غيرها أي حلول لمن سيفقدون وظائفهم، حيث ينظر لهم وكأنهم أرقام فقط.

العاملين في مجال الاستكشاف والإنتاج في الولايات المتحدة بين عامي 2006 و2022، بالعلاقة مع تغير أسعار النفط.

الشكل 19: العلاقة بين سعر النفط، وعدد العاملين في الاستكشاف والإنتاج في الولايات المتحدة



إعداد الباحث: بيانات عدد العاملين من: International Labour Organization، 2022، والأسعار من EIA، 2024

إنما لابد من النظر إلى الأمر من زاوية أخرى، فالتأثير الاجتماعي لفقدان الوظائف في القطاعات التقليدية يمكن أن يكون أعمق مما يبدو للوهلة الأولى، فعلى مستوى العائلة، يمثل فقدان الوظيفة خسارة مصدر الدخل الرئيسي مما يمكن أن يؤدي إلى صعوبات مالية كبيرة. هذا التأثير قد يمتد إلى عدم القدرة على تلبية الاحتياجات الأساسية مثل الغذاء، والسكن، والتعليم، ناهيك عن الصحة النفسية، والشعور بانعدام الأمان المالي وفقدان الهوية المهنية. أما على مستوى المجتمعات، فإن فقدان الوظائف في القطاعات التقليدية يمكن أن يؤدي إلى زيادة معدلات الفقر في المجتمعات التي تعتمد بشكل كبير على هذه الصناعات، وقد يضطر الأفراد إلى الهجرة إلى مناطق أخرى بحثاً عن فرص عمل جديدة، مما يمكن أن يؤدي إلى تفكك المجتمعات المحلية، وزيادة التوترات الاجتماعية خاصة إذا لم تكن هناك سياسات فعالة لدعم العمال المتضررين من فقدان وظائفهم.

من جهة أخرى، وبينما تسعى البلدان إلى تعزيز قاعدتها الصناعية وبناء قدرة التصنيع، ستزداد أهمية اكتساب المهارات في هذا المجال، وسوف يكون تطوير سلاسل توريد قوية وضمنان تقاسم الفوائد الناتجة بشكل عادل بين البلدان، ولا سيما الأسواق الناشئة والاقتصادات النامية، أمراً بالغ الأهمية لتحقيق انتقال عادل وشامل للطاقة. في واقع الأمر، تواجه العديد من البلدان والصناعات بالفعل نقصاً في المهارات، وهي فجوة من المحتمل أن تتسع مع سعي الدول لتحقيق أهداف طموحة، مثل الهدف

المتمثل في مضاعفة قدرة الطاقة المتجددة. لذلك تبرز الحاجة إلى اتخاذ إجراءات عاجلة لتوسيع نطاق جهود التعليم والتدريب لتلبية احتياجات رأس المال البشري سواء الاحتياجات الحالية أو المستقبلية. مما يعني ضرورة تصميم السياسات والتدابير المتعلقة بالتعليم والمهارات لتناسب الظروف المتنوعة للبلدان والمناطق المختلفة، مع مراعاة المسارات المحددة التي تسلكها والآثار المرتبطة بالتوظيف، بما في ذلك التقنيات والقطاعات ذات الأولوية، وخلق فرص العمل المتوقعة، والأنماط المهنية. وترى الوكالة الدولية للطاقة المتجددة في هذا المجال، أنه من الضروري بالإضافة إلى معالجة القيود الناشئة عن نقص العمالة الماهرة، أن تتم موازنة الحاجة إلى خلق قيمة محلية واستثمار لسلاسل التوريد الإقليمية بعناية مع تخفيض الحواجز التجارية للسلع والخدمات الحيوية لصناعة الطاقة المتجددة. حيث ترى الوكالة أن هذه الموازنة ستكون أساسية لمنع زيادة اختناقات سلاسل التوريد وضمان بقاء الطاقة المتجددة قادرة على المنافسة من حيث التكلفة كحلٍ وسط لتعظيم الفوائد الاجتماعية والاقتصادية (IREAN, 2024). وهذا ما سوف يتطلب تبني أنظمة إنتاج أكثر تعقيداً بما في ذلك تطوير مراكز التصنيع المحلية والإقليمية، والاستثمار في اكتساب مهارات قوة عاملة تصنيعية حديثة.

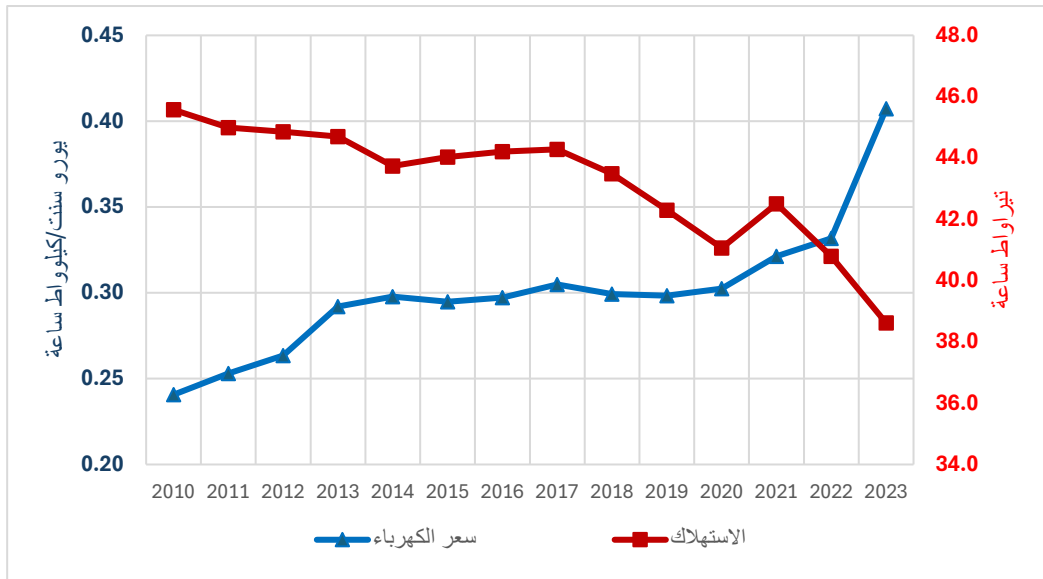
5-3 ألمانيا (مثال عن تحديات العلاقة بين التحول الطاقوي وبين الطلب على الطاقة)

يمكن إيجاز بعض التحديات السابقة عبر النظر في حالة الطاقة عموماً والكهرباء خصوصاً في دولة تعد من بين أبرز الدول التي تحت خطاها على مسار التحول الطاقوي، وهي ألمانيا. يلاحظ أن استهلاك الكهرباء تراجع في ألمانيا بنسبة 15% تقريباً بين عامي 2010 و2023، وربما كان من جملة الأسباب لذلك تطبيق لوائح صارمة لكفاءة الطاقة للمباني والأجهزة والصناعات، وزيادة كفاءة المعدات والعمليات نتيجة التقدم في تقنيات كفاءة الطاقة، وهو ما ارتبط بسلوك المستهلك الذي بات يبني خياراته تجاه المزيد من المنتجات الموفرة للطاقة. لكن ومن جهة أخرى، ساهم ارتفاع أسعار الكهرباء في ألمانيا في تغيرات هيكلية في الاقتصاد الألماني، مثل تراجع الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة، وخفض الطلب الإجمالي على الكهرباء، وهو ما يمكن أن يتسبب في فترات تباطؤ اقتصادي تؤدي بدورها إلى المزيد من انخفاض استهلاك الكهرباء حيث تقلل الشركات والأسر من استخدامها للطاقة، وربما يكون كذلك لتوسع تركيبات الطاقة الشمسية على أسطح المنازل دور في الحد ولو جزئياً من الاعتماد على الشبكة العامة، مما يظهر على شكل تراجع في الطلب على الكهرباء.

يبين الشكل 20 علاقة عكسية واضحة بين إجمالي استهلاك الكهرباء في ألمانيا، وبين تغير أسعارها (IEA, 2024)، و (Eurostat, 2024)⁴³.

وقد بين صندوق النقد الدولي (Chen et al., 2023)⁴⁴، أن ارتفاع أسعار الطاقة بسبب الأزمة الروسية الأوكرانية أدى إلى خفض إنتاج القطاع كثيف الاستهلاك للطاقة* في ألمانيا، على الرغم من أن إنتاج القطاع الأقل استهلاكاً للطاقة صمد بفضل جهود الشركات لتحسين كفاءة الطاقة جزئياً. ولو بقيت أسعار الطاقة مرتفعة في المستقبل المنظور، مقارنة بمستويات ما قبل الأزمة، فهذا سيؤثر سلباً على إنتاجية الشركات وبالتالي سيخفض الناتج المحتمل لألمانيا، وقد يبلغ هذا الانخفاض 1.25% من الناتج المحلي الإجمالي، ويبقى عدم اليقين أمراً قائماً في ظل صعوبة تقدير الحجم النهائي لصدمة أسعار الطاقة والدرجة التي يمكن بها لكفاءة الطاقة المتزايدة التخفيف منها. إلا أن الأسعار المرتفعة سوف تؤثر بالتأكيد على المستهلكين، فقد ذكر استبيان أعدته غرفة التجارة والصناعة الألمانية (DIHK)، أن 75% من المصنّعين في ألمانيا، عملوا على تحميل فائض كلفة الطاقة على المستهلكين (DIHK, 2022)⁴⁵.

الشكل 20: العلاقة بين إجمالي استهلاك الكهرباء وأسعارها في ألمانيا



إعداد الباحث بناء على بيانات:
الاستهلاك من: IEA, Monthly electricity data، أكتوبر، 2024.
الأسعار من: Eurostat Data، أكتوبر، 2024.

عملياً، وعلى مدى العقدين الماضيين، لم يتم الاحتفال بأي دولة على وجه الأرض أكثر من ألمانيا لجهودها الساعية للتخلص التدريجي من الوقود الأحفوري والطاقة النووية لصالح مصادر الطاقة

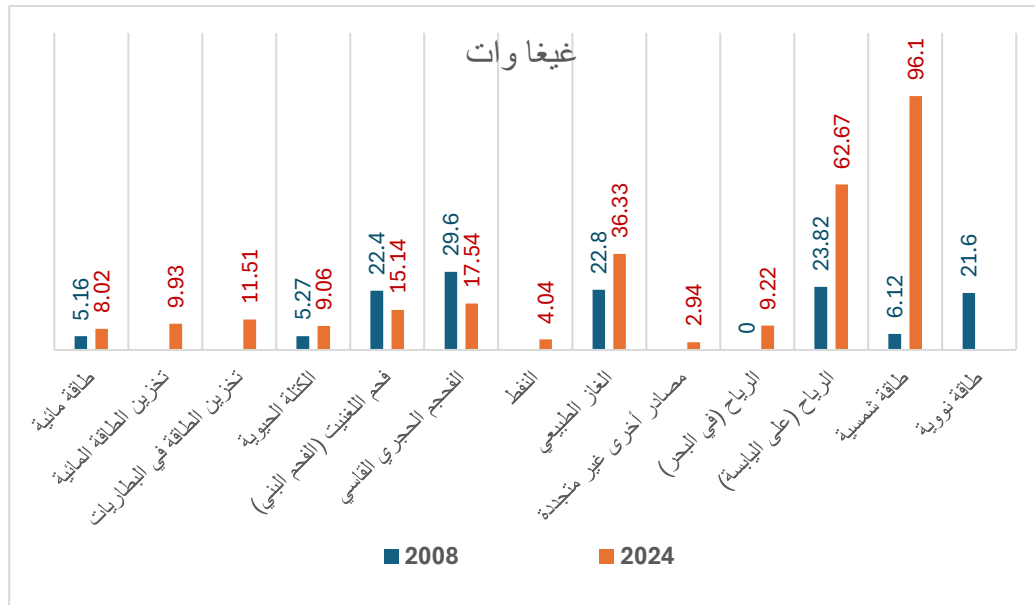
* يعرف تقرير السوق الموحدة السنوي للمفوضية الأوروبية لعام 2021، هذه الصناعات بأنها صناعات المواد الكيميائية والصلب والورق والبلاستيك والتعدين والاستخراج والاستغلال والمصافي والأسمدة والخشب والمطاط والمعادن غير الحديدية والزجاج والسيراميك.

المتجددة، بل وقامت بعض الجهات الرسمية من الولايات المتحدة بتمويل رحلات على حساب دافعي الضرائب، حتى يتمكن المشرعون في الولايات المتحدة من التعرف على عجائب نظام الطاقة الألماني، ومنها على سبيل المثال رحلة ترأسها نائب حاكم ولاية مينيسوتا الأمريكية Peggy Flanagan في عام 2019 وضمت 22 مشاركاً لحضور ندوة عن الطاقة المتجددة في ألمانيا (Walz & Flangan, 2019)⁴⁶. وقد أطلقت ألمانيا في العام 2000 برنامجاً يستهدف إزالة الكربون من إمدادات الطاقة الأولية، هذه السياسة، المسماة Energiewende*، أصبحت متجذرة في التقاليد الألمانية بحيث انعكست في صعود حزب الخضر، ومؤخراً في المعارضة العامة لتوليد الكهرباء النووية. وقد عملت هذه السياسة على تقديم الدعم الحكومي للكهرباء المتجددة المولدة بالخلايا الكهروضوئية وتوربينات الرياح وحرق الوقود الحيوي الناتج عن تخمير المحاصيل والنفايات الزراعية. وجرى تسريع هذه السياسة في عام 2011 عندما دفعت كارثة اليابان النووية في "فوكوشيما" الحكومة الألمانية إلى إصدار أمر بإغلاق جميع محطات الطاقة النووية بحلول عام 2022 (Peter Fairly, 2011)⁴⁷. تستند سياسة التحول الطاقى في ألمانيا إلى ركيزتين أساسيتين، هما:

- ① إغلاق محطات الطاقة النووية.
 - ② الحد من استخدام الوقود الأحفوري عن طريق بناء منشآت الرياح والطاقة الشمسية لتمثل الطاقة المتجددة ما لا يقل عن 80% في مزيج الكهرباء بحلول عام 2030.
- وقد أدت المساعي نحو هذه الأهداف إلى زيادة كبيرة في القدرة المركبة لتوربينات الرياح والألواح الشمسية في ألمانيا، حيث تظهر البيانات (Energy Charts, 2024)⁴⁸ أن قدرة التوليد المركبة قد تضاعفت فعلاً منذ عام 2008، من 136.3 غيغاواط إلى 277 غيغاواط في عام 2024، كما هو موضح في الشكل 21.

* تعبير ألماني يعني تحول الطاقة.

الشكل 21: القدرة المركبة لتوليد الكهرباء في ألمانيا

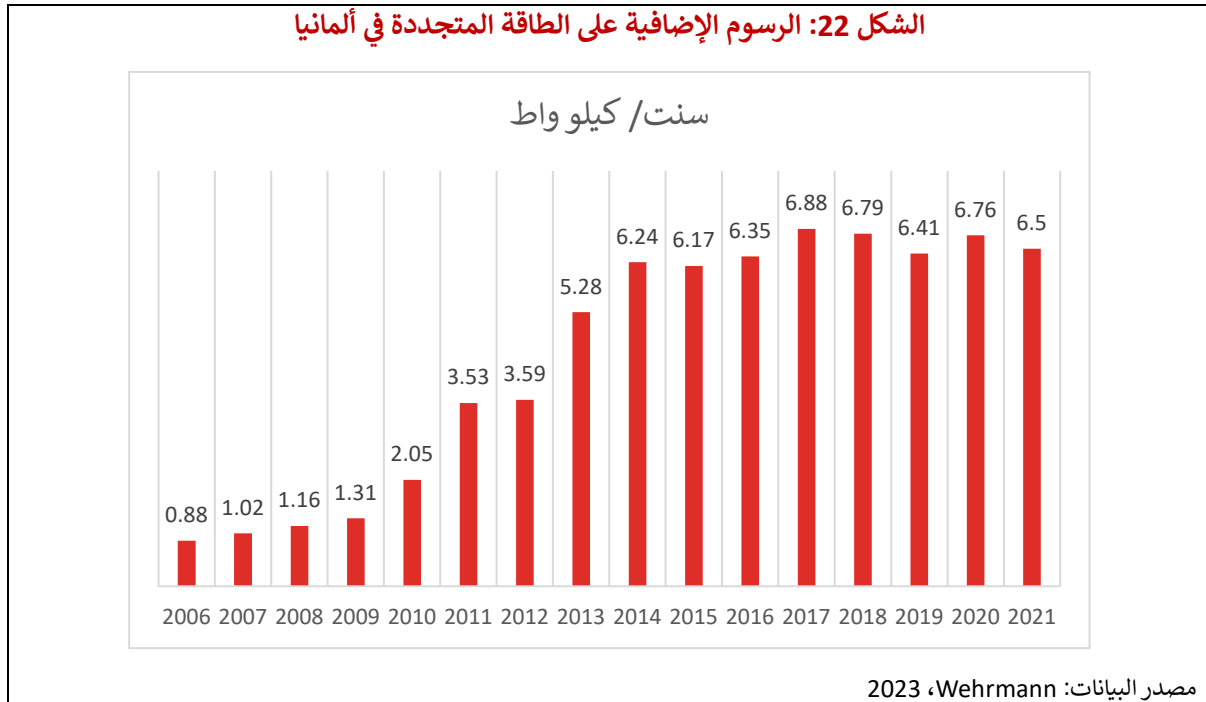


مصدر البيانات: Energy-Charts، 21، البيانات محدثة لغاية شهر نوفمبر 2024.

وبلغت حصة الكهرباء التي توفرها الطاقة الشمسية والرياح البرية والرياح البحرية شهر نوفمبر 2024 نسبة 17.73 و 22.2 و 5.4% على التوالي. عملياً، شكلت مصادر الطاقة هذه 64% من إجمالي السعة المركبة على الشبكة الألمانية ولكنها ولدت 45% فقط من الكهرباء الألمانية حتى شهر نوفمبر 2024. وبالرغم من هذا النمو الكبير في مصادر الطاقة المتجددة، يشير التقرير السنوي "للمنظمة الأعمال الألمانية لصناعة الطاقة والمياه BDEW" إلى أن ألمانيا في عام 2023 كانت مستورداً صافياً للكهرباء (BDEW, 2024).⁴⁹

في عام 2004، ذكر وزير البيئة الألماني أن العبء الذي ستحمله الأسر بسبب الرسوم الإضافية للطاقة المتجددة سيصل إلى حوالي يورو واحد فقط شهرياً (CEW, 2018).⁵⁰ لكن الواقع أن الرسوم الإضافية كانت أعلى من ذلك بكثير، وهو ما يبينه الشكل 22، وتلاحظ منه قفزة في تلك الرسوم بلغ متوسطها حتى عام 2021 نحو 6.4 سنت/كيلو وات (Wehrmann, 2023).⁵¹ أي أن منزلاً متوسطاً يستهلك حوالي 300 كيلو واط ساعة من الكهرباء شهرياً، كان يدفع أكثر من 19 يورو شهرياً كرسوم إضافية بسبب الطاقة المتجددة، أي تسعة عشر ضعفاً مما أعلنه وزير البيئة سابقاً. وقد أدت التكلفة العالية لهذه الرسوم الإضافية في النهاية إلى التخلص التدريجي منها في يوليو عام 2022. ويتم حالياً دعم مشاريع الرياح والطاقة الشمسية بشكل مباشر من قبل الحكومة، لكن هذا لا يقلل من تكلفة بناء هذه المرافق، بل يحول عبء التكلفة بشكل غير مباشر إلى دافعي الضرائب. ويمكن الإشارة هنا إلى دراسة

نشرت في أواخر عام 2024 وبينت أن الطاقة المستدامة كلفت الحكومة الألمانية 746 مليار دولار بين عامي 2002 و2022، تم إنفاق أكثر من نصفها على إنتاج وتوزيع الطاقة البديلة. وأنفق الباقي على الإعانات والدعم. ورأت الدراسة أن ألمانيا لو أنفقت نصف ذلك المبلغ على الطاقة النووية، لكانت قد حققت تخفيضات أكبر في الانبعاثات مما فعلته من خلال مطاردة سراب الطاقة البديلة بحسب تعبير الباحث (Emblemsvåg, 2024)⁵².



وكان من بين أحد أسباب ارتفاع أسعار الكهرباء السكنية في ألمانيا أن الشركات الصناعية قد تم إعفاؤها إلى حد كبير من تكاليف التحول الطاقى من خلال الحصول على إعفاءات من دفع الرسوم المستخدمة لتمويل تطوير طاقة الرياح والطاقة الشمسية. لكن تلك الإعفاءات طبقت فقط على كبار الشركات الصناعية، بحيث يحصل هؤلاء المستهلكون الكبار على سعر كهرباء مدعوم قدره 6 سنتات لكل كيلو وات ساعة حتى عام 2030 لما يصل إلى 80% من استهلاكهم للكهرباء، بينما يتوجب على الشركات الصغيرة أن تدفع أسعاراً أعلى بكثير (Wirtschaft, 2023)⁵³.

وتظل مشاكل عدم استقرار الطاقة المولدة من المصادر المتجددة بين الحين والآخر، لتضيف المزيد من التذبذب في أسعار الكهرباء في ألمانيا، ومنها على سبيل المثال ما شهده الأسبوع الرابع من شهر يناير في عام 2025، حيث انخفضت سرعة الرياح بشكل كبير، مما جعل كميات الكهرباء المولدة من مزارع الرياح في البحر يوم 20 يناير تصل في حدها الأدنى إلى 108.3 ميغا واط، بينما كان من المخطط أن يكون الحد الأدنى 2737 ميغا واط، وانسحب الأمر نفسه على كميات الكهرباء المولدة من طاقة

الرياح على اليابسة حيث بلغ حدها الأدنى 1282 ميغا واط، مقابل 20444 ميغا واط كان مخططاً الحصول عليها (Energy Charts, 2025)⁵⁴، وهذا ما تسبب في وصول وسطي أسعار الكهرباء للمستهلكين إلى 400 دولار/ ميغا واط ساعة، بينما وصل السعر في أوقات الذروة إلى 1000 دولار/ ميغا واط ساعة، وهو أعلى مستوى للأسعار منذ 18 عاماً. وقد تكرر هدوء الرياح ثلاث مرات خلال ذلك الأسبوع، وكان الوقود الأحفوري هو البديل الحاضر لتعويض النقص في توليد الكهرباء.

تشكل صناعات السيارات والكيماويات والصناعات الهندسية الميكانيكية والكهربائية أكبر قطاعات التصنيع الألماني، ويعتمد اقتصاد الدولة بشكل كبير على الصادرات من هذه الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة. وتشير البيانات المتاحة إلى أنه في عام 2023، مثل القطاع الصناعي 24.3% من الناتج المحلي الإجمالي لألمانيا، بينما مثل قطاع البناء نحو 5.4%. وبلغت نسبة صادرات ألمانيا للسلع المصنعة 48.4%، أي أن نحو نصف السلع المنتجة في ألمانيا تباع في الخارج.

يدعم هذا النموذج القائم على التصدير ما يقرب من 10 ملايين وظيفة تصنيعية في ألمانيا، مما يشكل 24% من القوى العاملة في البلاد. لكن السياسة الطاقية في ألمانيا تهدد هذه الوظائف من خلال جعل الطاقة أكثر تكلفة (Orth, 2023)⁵⁵. فعلى سبيل المثال وفي سبتمبر 2024، أعلنت شركة Volkswagen التي توظف نحو 300 ألف شخص في ألمانيا، أنها ستلغي مجموعة من اتفاقيات العمل، بما في ذلك ضمان الوظائف حتى عام 2029 في ستة مصانع ألمانية*، مما يزيد من احتمال تسريح العمال والإغلاق المحتمل لمنشأتين للتصنيع في ألمانيا، وهو حدث يعتبر الأول من نوعه في تاريخ الشركة (Waldersee, 2024)⁵⁶. في أكتوبر 2023، أعلنت شركة الكيماويات الألمانية العملاقة BASF أنها تخطط لخفض الاستثمار بنسبة 15% تقريباً على مدى أربع سنوات مقبلة (Wilkes, 2023)⁵⁷، وأعلنت شركة الكيماويات Lanxess AG أنها ستخفض 7% من قوتها العاملة مع استمرار ارتفاع أسعار الطاقة، وأعلنت شركة صناعة الصلب الألمانية Kloeckner أنها ستخفض 10% من قوتها العاملة في التوزيع الأوروبي. وفي عام 2024، أعلنت شركة Thyssenkrupp AG، أكبر شركة لصناعة الصلب في ألمانيا، أنها ستخفض صناعة الصلب في البلاد بنسبة 20% (Bolotova, 2024)⁵⁸.

بينما أعلنت الشركات الألمانية في عام 2023 عن التزامات رأسمالية بقيمة 15.7 مليار دولار في المشاريع الأمريكية، ارتفاعاً من 8.2 مليار دولار في عام 2022. وأعلنت الشركات الألمانية كذلك عن 185 مشروعاً في الولايات المتحدة في عام 2023، منها 73 مشروعاً في قطاع التصنيع، وكان المشروع

* ضمان الوظائف هو تعهد من الشركة بأن عدداً معيناً من الوظائف سيبقى قائماً لن ينهي قبل فترة معينة.

الأعلى استثماراً (بقيمة 2 مليار دولار) من قبل شركة "Volkswagen للسيارات الكهربائية" Scout Motors في ولاية ساوث كارولينا، ومن المتوقع أن توفر هذه التوسعات في الولايات المتحدة ما يقرب من 7000 وظيفة (Smyth & Nilsson, 2024)⁵⁹.

يشير ما سبق إلى أن المبادئ الأساسية للاقتصاد لا تتغير، فعندما يتجاوز الطلب العرض، ترتفع الأسعار، ولما كان الاقتصاد الألماني معتمداً بشكل كبير على قطاع التصنيع كمحرك للنمو، فإن ارتفاع أسعار الطاقة سيضر بالصناعة. علاوة على ذلك، من غير المرجح أن تنخفض أسعار الكهرباء في ألمانيا في أي وقت قريب، حيث أن تبني السيارات الكهربائية والتوسع المخطط لإنتاج الهيدروجين من شأنه أن يزيد بشكل كبير من الطلب على الكهرباء في المستقبل، وهو ما سوف يتطلب نمواً كبيراً في قدرة توليد الطاقة التي يجب أن تكون متوافقة مع الطلب.

لذلك يرى البعض أن الرأي السائد في ألمانيا والذي يزعم أن التحول السريع إلى الطاقة المتجددة من شأنه أن يجعل الكهرباء أرخص لأن التكاليف المستوية* للطاقة المتجددة كانت في انخفاض، يبدو بلا أساس (Temzelides, 2024)⁶⁰. ونظراً للقيود المرتبطة بالطاقة المتجددة المتقطعة، فإن الحفاظ على نظام طاقة موثوق يتطلب استثمارات إضافية في مزيج من مصادر الطاقة التي يمكن نقلها للشبكة عند الحاجة مثل الغاز الطبيعي والبطاريات، فضلاً عن البنية الأساسية لنقل مصادر الطاقة الجديدة بكفاءة. ونتيجة لهذا، فإن تكاليف توليد الطاقة المتجددة المستوية لا تشكل سوى جزء بسيط من التكاليف المرتبطة بالانتقال إلى الطاقة المتجددة، فمثلاً يجب أن تكون محطات تخزين البطاريات الكبيرة ومحطات الطاقة التي تعمل بالغاز أو حتى الفحم متاحة ومستغلة عندما ينخفض إنتاج الطاقة المتجددة بسبب تقلبات الطقس، وهو ما يساهم في ارتفاع تكاليف النظام الإجمالي.

ورغم أن البيانات تشير إلى انخفاض استهلاك الوقود الأحفوري في ألمانيا بنحو 24% على مدى السنوات العشر الماضية، ولكن هذا عملياً يتفق إلى حد كبير مع الانخفاض الملحوظ في إجمالي استخدام الطاقة في البلاد.

في المجمل، ورغم كل مشاريع الطاقة المتجددة في ألمانيا، فإن حصة الوقود الأحفوري من إجمالي مزيج الطاقة الألماني عام 2023 بلغت 75% كما هو مبين في الجدول 6.

* Levelized Energy Cost تكاليف الطاقة المستوية أو الموحدة، هي تكلفة إنتاج وحدة واحدة من الطاقة الكهربائية (مثل كيلوواط ساعة) على مدار عمر المشروع بالكامل. وهي أداة مفيدة لمقارنة تكاليف توليد الطاقة من مصادر مختلفة، لكن لها حدودها فقد تعطي بيانات غير صحيحة.

الجدول 6: استهلاك الطاقة في ألمانيا حسب المصدر

2023	2022	
35%	35%	النفط
24%	23%	الغاز الطبيعي
16%	19%	الفحم الحجري
1%	3%	الطاقة النووية
2%	1%	الطاقة المائية
23%	20%	الطاقة المتجددة
مصدر البيانات EI، 2024		

على جانب الإنتاج، تعتمد ألمانيا بشكل شبه كامل على الاستيراد لتلبية احتياجاتها من النفط والغاز، لكنها أنتجت عام 2023 أكثر بقليل من نصف الفحم الذي تستهلكه سنوياً، واستوردت الباقي لتوليد الطاقة وإنتاج الصلب. وربما كان من المفارقات أن إغلاق المفاعلات النووية بالكامل في عام 2023 من المرجح أن يبقّي محطات الفحم نشطة لبعض الوقت، أو على الأقل حتى يتم تشغيل الطاقة الكافية التي تعمل بالغاز، وهو أمرٌ من شأنه أن يعمل على زيادة اعتماد البلاد الإجمالي على الواردات. كما أصبحت خطوط الأنابيب من النرويج وهولندا بالإضافة إلى الغاز الطبيعي المسال من الولايات المتحدة المصادر الرئيسية لإمدادات الغاز الطبيعي في ألمانيا، وفي حين فرض الاتحاد الأوروبي عقوبات على واردات النفط من روسيا، لم يتم فرض مثل هذا الحظر على تسليم الغاز الطبيعي المسال، ونتيجة لذلك، كانت شحنات الغاز الطبيعي المسال الروسية إلى أوروبا في عام 2023 تسير على قدم المساواة مع تلك القادمة من قطر والجزائر، وبالتالي، استبدل الاتحاد الأوروبي جزئياً غاز خطوط الأنابيب الروسي بالغاز الطبيعي المسال الروسي الأكثر تكلفة، ونظراً لارتباط سوق الغاز ببعضه البعض في الاتحاد الأوروبي، فإن هذا له آثار مباشرة على ألمانيا.

يستند الموقف القوي المناهض للطاقة النووية والوقود الأحفوري الذي يتخذه حزب الخضر وبعض أعضاء الحزب الديمقراطي الاجتماعي الألماني على واحدة أو أكثر من الحجج التالية:

- 1- الانتقال الكامل والسريع إلى مصادر الطاقة المتجددة ضروري لمكافحة تغير المناخ، الذي يُنظر إليه على أنه تهديد وجودي.
- 2- الطاقة النووية غير آمنة.
- 3- الانتقال السريع والكامل إلى مصادر الطاقة المتجددة هو أسرع طريق لتحقيق استقلال الطاقة الألمانية.
- 4- يدعو المؤيدون غالباً إلى أن تكون ألمانيا رائدة في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة وأن تقدم

مثالاً أخلاقياً متميزاً للدول الأخرى.

في الواقع لا يمكن إنكار أن ألمانيا دولة فعالة من حيث استخدامها للطاقة، وإن كانت انبعاثاتها من مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون CO₂e تعتبر الأعلى على مستوى أوروبا ومثلت 1.5% من انبعاثات العالم* في عام 2023 أو ما يمثل 15.6% من الانبعاثات الأوروبية (EI, 2024). وقد انخفضت الانبعاثات الألمانية بنحو 24% على مدار العقد الماضي، مما يعني أن تخفيضات الانبعاثات بكلفة منخفضة قد أنجز بالفعل إلى حد كبير، وبالتالي، فإن الإجراءات التي تتخذها ألمانيا حالياً سيكون لها تأثير ضئيل جداً على الانبعاثات العالمية، في حين أنها قد تفرض تكلفة كبيرة على الدولة. ويرى أستاذ التنمية المستدامة في جامعة Rice الأمريكية Ted Lech-Temzelides أنه من بين المفارقات في الحجج التي تتدبر بها الأحزاب البيئية في ألمانيا أن الطاقة النووية يمكن أن تكون أداة مهمة في مكافحة انبعاثات الكربون، حيث تتمتع الطاقة النووية في ألمانيا بسجل أمان ممتاز، ويخطط العديد من جيران ألمانيا لمواصلة إنتاج الطاقة النووية لعقود قادمة، ومن المقرر أن يتم وضع بعض محطات الطاقة بالقرب من الحدود الألمانية. ومع أن ألمانيا سوف تستمر في استيراد الطاقة من تلك الدول إلا أن المحطات نفسها لن تكون تحت سيطرة السلطات الكهربائية الألمانية (Temzelides, 2024). أما بشأن استقلال الطاقة، فهو مفهوم استمر في الدول المعتمدة على الواردات لعقود، وتم الدفاع عن السياسات الداعمة لمصادر الطاقة المحلية وفقاً لذلك المفهوم، لكن فكرة أن الزيادة السريعة في مصادر الطاقة المتجددة في حد ذاتها يمكن أن تؤدي إلى استقلال الطاقة أمرٌ فيه بعض الإشكال. فالتقطعات في إنتاج الطاقة تتطلب توفر موارد أخرى لموازنة الشبكة، أي أن هناك ضرورة لوجود مصادر طاقة قابلة للتشغيل يمكن الحفاظ عليها عاملة لفترات زمنية طويلة. علاوة على ذلك، فإن جزءاً كبيراً من الطاقة المستخدمة ليس على شكل كهرباء بل على شكل حرارة، وهذا يستبعد قدرة البطاريات على تخزين الطاقة لمعالجة كل المشكلة، على الأقل حتى تتوفر خيارات التخزين طويلة الأمد في البطاريات، وهو أمر لا يبدو قريب التحقيق حتى اليوم. يبدو أن مجمل ما مرت به ألمانيا من تحولات طاقية أدى إلى رد فعل عنيف تمثل في عدم الرضا الشعبي عن تجربة السنوات الماضية، وهو ما عزز دعم حزب "البديل من أجل ألمانيا" اليميني، والذي يستعد ليكون منافساً قوياً لقيادة ألمانيا في المستقبل، وقد تعالت بالفعل بعض الأصوات محذرة من الخطط الخضراء، ومن بينها كان الانتقاد الذي وجهه وزير المالية الألماني في أواخر عام 2023 للسياسة في بروكسل بسبب سعيهم إلى سن قواعد أكثر صرامة للطاقة النظيفة للمباني، محذراً من أن مثل هذه

* أي أن انبعاثات ألمانيا لوحدها تعادل الانبعاثات من عُمان وقطر والإمارات العربية.

الخطط يمكن أن تثير رد فعل عنيف وخطير من النخبين وتغذي صعود اليمين المتطرف. وفي حديثه إلى صحيفة Politico خلال مقابلة في وزارة المالية في برلين يوم 11 سبتمبر 2023، قال الوزير Christian Lindner: إن الأوروبيين يعانون من الإفراط في التنظيم أو "الروتين في كل مكان". وحث رئيسة المفوضية الأوروبية على "إيقاف مؤقت" لتشريعات الاتحاد الأوروبي الجديدة التي تهدف إلى الحد من انبعاثات غازات الدفيئة خلال فترة الركود الاقتصادي الناجم جزئياً عن ارتفاع تكاليف الطاقة (Burchard & Karnitschnig, 2023).⁶¹

كما أن العديد من الشركات الألمانية قد أعلنت عن خطط لإغلاق و/ أو نقل جزء على الأقل من عملياتها خارج الاتحاد الأوروبي، وأعلنت شركة BASF للصناعات الكيماوية في مطلع عام 2023 عن تسريح العمال وإغلاق المصانع بسبب ارتفاع تكاليف الطاقة (Associated Press, 2023).⁶² وفي منتصف أكتوبر 2024، أعلنت الحكومة الألمانية أنها ستقدم 17 مليار دولار لشركات طاقة الرياح الألمانية بسبب مخاوف من أن الشركات الصينية تكتسب زخماً منافساً في هذا القطاع، وقد أعلن وزير الاقتصاد الألماني عن الإعانات الجديدة، قائلاً: "يجب أن نستمر في تحسين الظروف للحفاظ على تنافسية هذه الصناعة وضمان خلق قيمة مستقبلية داخل ألمانيا وأوروبا، هذه الإجراءات هي خطوة حاسمة". هذه المليارات ستضاف إلى الدعم الحالي للطاقة البديلة، والذي تقدر جامعة "كولونيا" أنه سيكلف 19.3 مليار دولار في عام 2025، وهو ما يزيد بمقدار 2.1 مليار دولار عن المتوقع (Schoellhammer, 2024).⁶³ وبعد نحو 10 أيام من إعلان الوزير عن خطة إنقاذ قطاع الرياح، أعلنت Volkswagen* أنها ستغلق ثلاثة مصانع، وتخفض عشرات الآلاف من الوظائف، وتخفض أجور عمالها المتبقين بسبب ارتفاع التكاليف وانخفاض الأرباح، وذكر أحد مسؤوليها أن الإغلاق ضروري لأن الشركة لا تجني "ما يكفي من المال مقابل استمرار تكاليف الطاقة بالارتفاع" (Nolan, 2024).⁶⁴

ومن الأمثلة الأخرى على ما يجري ضمن مسار التحول الطاقى في ألمانيا، يمكن الإشارة إلى شركة ThyssenKrupp لصناعة الصلب، والتي تبنت خطة لمشروع إنتاج الهيدروجين الأخضر توصلها إلى تصنيع الصلب الأخضر، وبكلفة 3.3 مليار دولار. لكنها أعلنت في أكتوبر 2024 عن خطة لمراجعة فكرة مشروعها وربما إيقافه⁺ بسبب ارتفاع تكاليف الطاقة وانخفاض كلفة المنتجات المنافسة من دول

* أشير سابقاً إلى بعض توجهات هذه الشركة لإغلاق عدد مصانعها ونقل بعض نشاطاتها إلى الولايات المتحدة.
+ جرى خلال العام الحالي إيقاف أو التخلي عن العديد من مشاريع الهيدروجين حول العالم بسبب ارتفاع أسعار الطاقة وارتفاع التكاليف والتخوف من الجدوى الاقتصادية، مثل مشروع تصدير الهيدروجين الأخضر من Atlantic Canada إلى ألمانيا، ومشروع Coyote لشركة Fortescue في كولومبيا البريطانية، ومشروع مشترك في أستراليا بين Orica وOrigin Energy، ومشروع الصلب الأخضر في السويد، ومشروع HyNet في المملكة المتحدة، ومشروع لشركة AquaVenture في ألمانيا، ومحور الطاقة المتجددة الآسيوي في أستراليا، سلسلة توريد الهيدروجين في أستراليا، ومشروع North H2 في هولندا

آسيا(Bryce, 2024)⁶⁵.

إن بيئة الأسعار وما يرتبط بها من ضيق اقتصادي في ألمانيا تؤثر على أوروبا بأكملها، ومن الصعب القبول بأن ما يحصل هو نتيجة للأزمة الروسية الأوكرانية، فالأداء الاقتصادي وأسعار الطاقة المرتفعة نسبياً كانا من سمات اقتصادات الاتحاد الأوروبي حتى قبل تلك الأزمة، إذ تشير بيانات البنك الدولي إلى أن متوسط النمو السنوي للناتج المحلي الإجمالي بين عامي 2013-2021 في كل من الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي وألمانيا، كانت 2.32، و1.57، و1.23% على التوالي، لذلك لم يكن النمو في ألمانيا أقل من نمو الاتحاد الأوروبي بأكمله فحسب، بل كان أيضاً أقل بكثير من الولايات المتحدة لمدة عقد من الزمان.

6-3 ذروة إنتاج النفط

مع بروز قضية التحول الطاقى والسعي للحد من الانبعاثات الكربونية، تبرز أهمية العودة إلى فرضية هوبرت التي تنبأت بقرب بلوغ ذروة إنتاج النفط، حيث يعد التخوف من نقص الإمدادات من بين أحد الأسباب التي تجعل العديد من دول العالم تتبنى التحول الطاقى. إن تسليط الضوء على هذه الفرضية، سواء من خلال تأكيد صحتها أو دحضها، أمر بالغ الأهمية عند تناول موضوع التحول الطاقى، فمن ناحية، إذا كانت فرضية هوبرت صحيحة، فهذا يعني أن العالم على أعتاب نقص حاد في إمدادات النفط، مما يستدعي تسريع وتيرة التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة. ومن ناحية أخرى، إذا ثبت خطأ هذه الفرضية، فقد يعني ذلك أن هناك المزيد من الوقت للتخطيط والانتقال إلى اقتصاد يعتمد على الطاقة النظيفة. لذا، فإن البحث في مدى صحة فرضية هوبرت ليس مجرد ترف أكاديمي، بل هو ضرورة حتمية لتحديد المسار الأمثل للتحول الطاقى، وضمان مستقبل مستدام للطاقة.

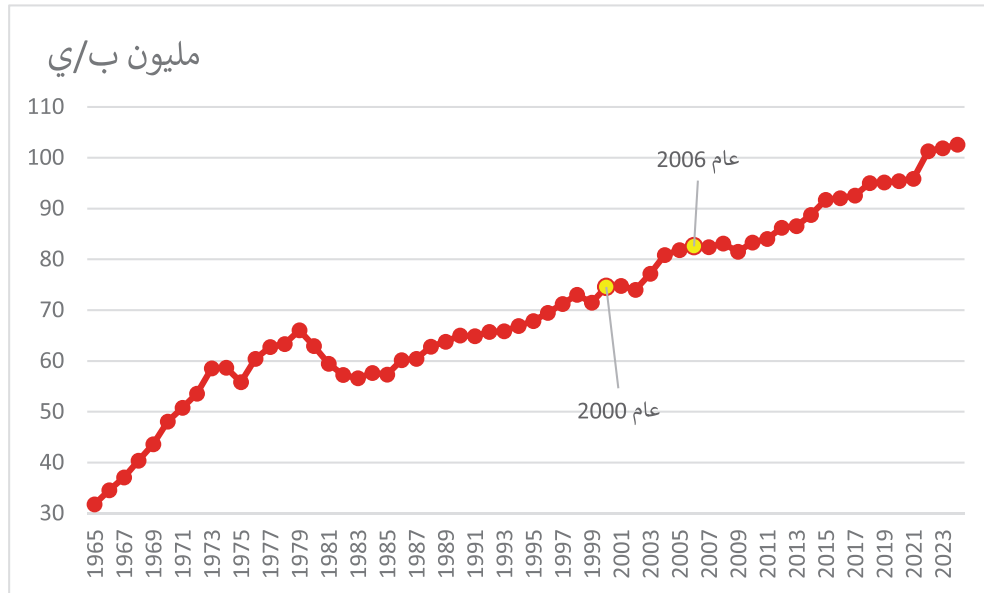
واجهت فرضية هوبرت عدداً كبيراً من الانتقادات، مثل افتراضها وجود كمية محددة من النفط في باطن الأرض، ومنها أن تلك الفرضية لم تأخذ بعين الاعتبار أسعار النفط، وتغيرات الوضع الاقتصادي، والتطورات التقنية، وعدم دقة تقديرات الاحتياطيات الجيولوجية أو المؤكدة، وعدم النظر في المصادر غير التقليدية للنفط، وهو ما يمكن تبينه من خلال إنتاج زيت السجيل الأمريكي (النفط الصخري).

ظهرت هذه الفرضية في عام 1956، عندما نشر الجيولوجي الأمريكي هوبرت بحثه المتعلق بذروة إنتاج النفط، معتمداً على أن أفضل سجل لعمليات استثمار الوقود الأحفوري Fossil Fuel هو سجل استثمار الفحم الحجري، حيث توفرت لديه في حينها بيانات عن إنتاج الفحم الحجري منذ عام 1860، وقارن هوبرت منحنيات إنتاج الفحم الحجري مع منحنيات إنتاج النفط فوجد بينها تشابهاً من ناحية ارتفاع معدل الإنتاج بشكل أسّي حتى الوصول إلى نقطة دعاها باسم نقطة الانعطاف Inflection Point والتي يتغير عندها اتجاه منحنى الإنتاج (Hubbert, 1956)⁶⁶. يشير بحث هوبرت إلى أنه وفي محاولة منه للتنبؤ بالسنة التي سيتغير فيها اتجاه منحنى إنتاج النفط، اعتمد على العديد من الافتراضات حول الاحتياطي الجيولوجي النفطي في الولايات المتحدة الأمريكية وفي العالم، والاحتياطيات المتوقعة اكتشافها، ومعدل الإنتاج السنوي، كما افترض أن حجم احتياطيات الغاز سواء الأمريكية أو العالمية يمكن تقديرها من خلال معرفة نسبة الغاز إلى النفط (Gas to Oil Ratio) في حال البحث عن ذروة إنتاج الغاز*. ومن خلال تلك البيانات وضع هوبرت أكثر من سيناريو لذروة الإنتاج في الولايات المتحدة وفي

* هذا الافتراض بطبيعة الحال لا يمكن القبول به بشكل مطلق إذ لا يأخذ بعين الاعتبار احتياطيات حقول الغاز الحر.

العالم، لكن الملاحظ أن السيناريو الشائع لمنحني هوبرت كان فقط السيناريو المتطرف Extreme أو سيناريو الحالة القصوى إن صح التعبير، وتوقع في الحالة المعتدلة أن معدل إنتاج النفط الأمريكي لن يزيد عن 7.4 مليون ب/ي في عام 1963. لكن الواقع أن أعلى إنتاج للنفط الأمريكي تجاوز حد 9 ملايين ب/ي في عام 1970. كما توقع هوبرت أن يصل الإنتاج العالمي إلى ذروته في عام 2000، بمعدل 34 مليون ب/ي، لكن البيانات تؤكد أن العالم أنتج بهذا المعدل قبل ذلك بكثير، وذلك بين عامي 1965 و1966. وفي سيناريو آخر توقع هوبرت أن تكون ذروة الإنتاج العالمي من النفط في عام 2006، وهو ما لم يحصل بالطبع. يبين الشكل 23 ذروتي الإنتاج اللتان توقعهما هوبرت، ويبدو جلياً من الشكل أن العالم تجاوز الذروتين ولا تزال معدلات الإنتاج في تزايد مستمر.

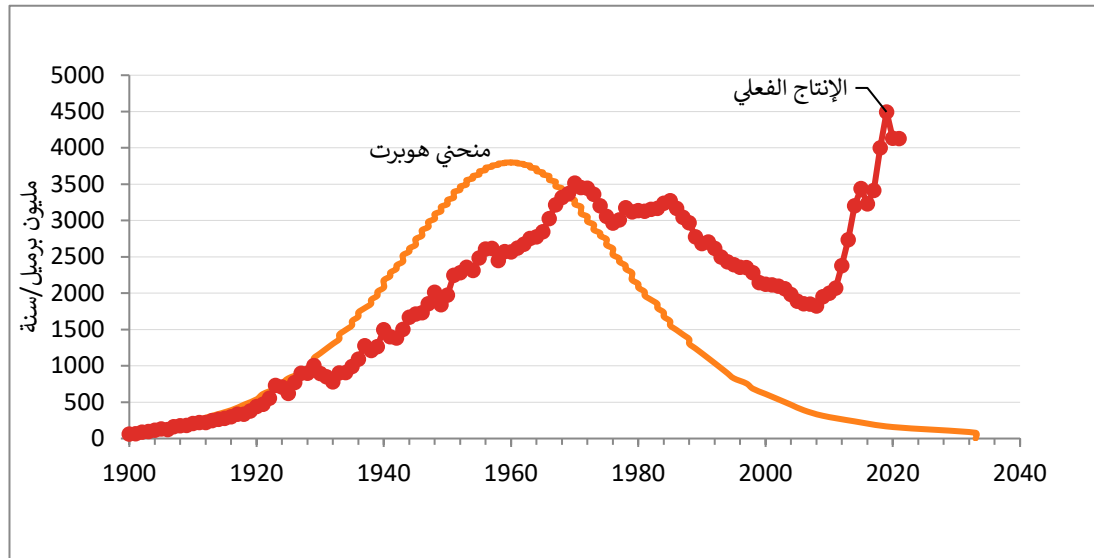
الشكل 23: موعد ذروتي الإنتاج حسب فرضية هوبرت، مقابل الإنتاج الفعلي للعالم



المصدر: بيانات EIA، 2024، وأوابك 2025

كما يبين الشكل 24 منحنيات الإنتاج الفعلي للنفط الأمريكي حسب بيانات إدارة معلومات الطاقة الأمريكية (EIA, 2025)⁶⁷، مقارنة مع بيانات منحني هوبرت (Deutsche Bank, 2013)⁶⁸. وقد اعتبر هوبرت أن الاحتياطي الأعظمي للولايات المتحدة قد يكون 150 أو 200 مليار برميل، وبني فرضيته على ذلك الأساس. لكن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، عملت على حساب الإنتاج التراكمي للولايات المتحدة منذ بداية اكتشاف النفط فيها، وحتى نهاية عام 2024، ووجدت أنه زاد عن 252.5 مليار برميل، منها نحو 82 مليار برميل من زيت السجيل (النفط الصخري) أنتجت منذ عام 2000. ولا تزال الولايات المتحدة بحسب تقديرات إدارة معلومات الطاقة الأمريكية تمتلك ما يزيد عن 48 مليار برميل من الاحتياطيات المؤكدة من النفط (EIA, 2024)⁶⁹.

الشكل 24: مقارنة إنتاج النفط الأمريكي حسب فرضية هوبرت مع الإنتاج الفعلي



مصدر البيانات: Deutsche Bank، 2013، وبيانات الإنتاج الفعلي من EIA، 2025

وقد شهد العقدان المنصرمان عدة نقاشات وفرضيات حول ذروة الإنتاج، منها مثلاً ما طرحه الجيولوجي "كولن كامبل" (Campbell, 2013)⁷⁰ الذي رأى أن ذروة إنتاج النفط في العالم سوف تكون في عام 2004، وهو ما لم يحصل أيضاً. والواقع أن العديد من الفرضيات طرحت مراراً وتكراراً عن ذروة إنتاج النفط (والغاز كذلك)، لكن أياً منها لم يتحقق. ويبين **الجدول 7** بعض التوقعات عن التاريخ المتوقع لذروة إنتاج النفط والغاز حسب العديد من التوقعات (Hughes and Rudolph, 2011)⁷¹.

الجدول 7: توقعات مختلفة لموعد ذروة إنتاج النفط والغاز

العام	الجهة	النوع	الإنتاج الأعظمي مليار برميل	تاريخ الوصول إلى الذروة
1956	Hubbert	نفط تقليدي	1250	حوالي عام 2000 (بمعدل 35 مليون ب/ي)
1969	Hubbert	نفط تقليدي	2100 - 1350	1990 (عند 65 مليون ب/ي); 2000 (عند 100 مليون ب/ي)
1972	ESSO	نفط تقليدي	2100	ندرة بشكل متزايد منذ عام 2000
1972	Report: UN Conference	نفط تقليدي	2500	2000
1976	UK DoE	نفط تقليدي		حوالي عام 2000
1977	Hubbert	نفط تقليدي	2000	1996
1977	Ehrlich et al.	نفط تقليدي	1900	2035 إذا كان الإنتاج ثابتاً
1978	WEC/IFP	نفط تقليدي	1803	2000
1979	BP	نفط تقليدي		الذروة خلال الـ 25 عاماً القادمة
1981	World Bank	نفط تقليدي	1900	الذروة (العالم غير الشيوعي): 1985
1992	Meadows et al.	نفط تقليدي	2500 - 1800	مطلع القرن 21
1996	Ivanhoe	نفط تقليدي	2000	حوالي عام 2005
1997	Edwards	نفط تقليدي	2836	2010
1997	Laherre`re	كل الموائع	2700	2020
2000	Bartlett	نفط تقليدي	3000 - 2000	2010

العام	الجهة	النوع	الإنتاج الأعظمي مليار برميل	تاريخ الوصول إلى الذروة
2002	BGR	نفط تقليدي وغير تقليدي	نفط تقليدي 2670	2004 و 2019 على التوالي
2003	Deffeyes	نفط تقليدي		2017
2003	Bauquis	كل الموائع	3000	2005
2003	Campbell - Uppsala	كل الهيدروكربونات		2020
2003	Laherre`re	كل الموائع	3000	2015
2003	Energyfiles Ltd.	كل الموائع		2016
2003	Energyfiles Ltd.	كل الهيدروكربونات	نفط تقليدي 2338	2020
2003	Bahktiari	نفط تقليدي		2006-2007
2004	Miller, BP	نفط تقليدي وغير تقليدي		2025
2004	PFC Energy	نفط تقليدي وغير تقليدي		2018 (الحالة الأساسية)
2005	Deffeyes	نفط تقليدي		2005

التوقعات مرتبة حسب سنة إصدارها. مصدر البيانات: (Hughes and Rudolph, 2011)

وفي السنوات الأخيرة ظهرت تنبؤات أخرى تتعلق بذروة الطلب هذه المرة، إلا أن حالها لا يزال كحال تنبؤات ذروة الإنتاج. فقد أشار تقرير Citibank عام 2013، والذي حمل عنوان "نمو الطلب العالمي على النفط - النهاية قريبة"، إلى أن الطلب على النفط قد يصل إلى ذروته في وقت أقرب بكثير مما توقعته الأسواق، ومع ذلك، كان الطلب على النفط في عام 2012 أقل من 90 مليون برميل في اليوم، في حين أن الطلب حالياً يزيد عن 100 مليون برميل في اليوم (Al Ghais, 2024).⁷²

وسارع البعض في عام 2020 إبّان انتشار جائحة كوفيد-19 للتبشير بان الطلب العالمي على النفط قد بلغ ذروته، وأنه لن يعود إلى سابق عهده أبداً. وبالفعل، تراجعت معدلات إنتاج النفط الخام في عام 2020 بنسبة إجمالية قاربت 6.7% أي بنحو 6.6 مليون ب/ي، لكن معظم هذا التراجع نتج عملياً عن تخفيض الإنتاج الذي التزمت به دول (أوبك +)، إذ تراجع إنتاج أوبك لوحدها بأكثر من 4.6 مليون ب/ي بين عامي 2019 و2020، علاوة على أن انخفاض الأسعار تسبب في تراجع إنتاج زيت السجيل الأمريكي بنحو 370 ألف ب/ي، وخفضت روسيا إنتاجها بحوالي 930 ألف ب/ي. أي أن تراجع الإنتاج في دول أوبك والولايات المتحدة وروسيا مثل حوالي 90% من تراجع إنتاج النفط عام 2020. من جهة أخرى ارتفعت معدلات الإنتاج في العديد من دول العالم بقيمة إجمالية زادت عن 923 ألف ب/ي، فإنتاج البرازيل والنرويج مجتمعين ارتفع بنحو 0.5 مليون ب/ي. وعموماً، بات من الواضح أن توقعات ذروة الطلب على النفط ليس لها أي موثوقية على المدى القصير والمتوسط.

منظور الطلب المستقبلي على الطاقة في ظل التحول الطاقى

Future Energy Demand Perspective
in the Context of Energy Transition



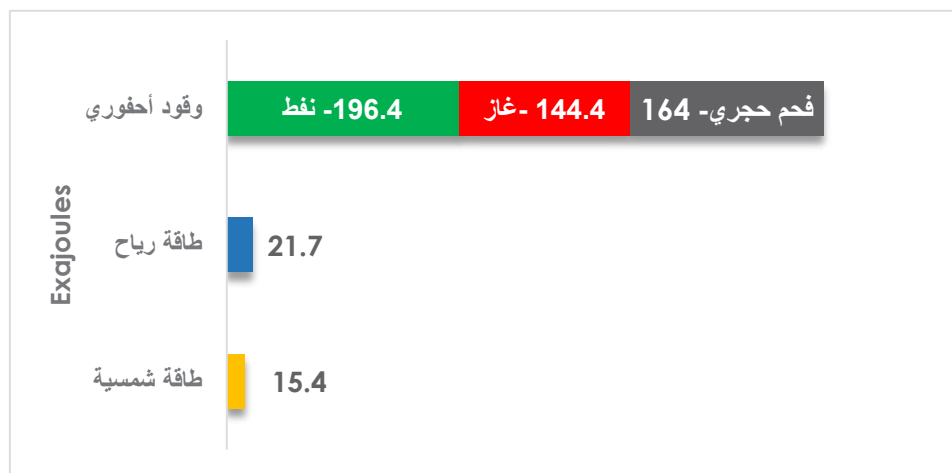
الفصل الرابع

الطلب المستقبلي على الطاقة

1-4 مزيج الطاقة

يعتبر مزيج الطاقة مؤشراً هاماً على حالة الاقتصاد والاستدامة بل والمكانة الجيوسياسية لبلد ما، وهو مؤشر يعكس التوازن بين المصادر المختلفة المستخدمة لتلبية احتياجات الطاقة في الدولة. يبين الشكل 25 مزيج الطاقة العالمي في عام 2023، ويظهر منه بوضوح أن حجم الطاقة المستخدمة* من الوقود الأحفوري كانت تعادل حوالي 33 ضعفاً من حجم الطاقة الشمسية، وأكثر من 23 ضعفاً من طاقة الرياح. وتعبير آخر وبحسب بيانات (EI, 2024)، مثلت طاقة الرياح 3.5% من مزيج الطاقة العالمي عام 2023، بينما مثلت الطاقة الشمسية أقل من 2.5%.

الشكل 25: مزيج الطاقة العالمي عام 2023



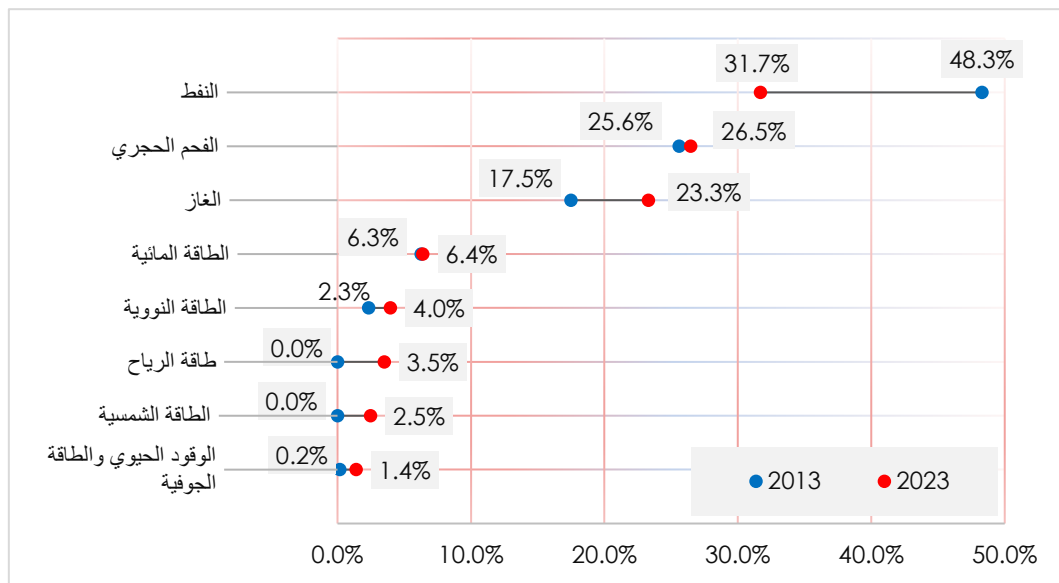
إعداد الباحث بناء على بيانات من: EI Statistical Review of World Energy، 2024

والواقع أن أول ظهور لطاقة الرياح في بيانات مزيج الطاقة العالمي كان في عام 1978، ومثلت رقماً ضئيلاً جداً (0.00001%)، أي أن طاقة الرياح احتاجت إلى أكثر من 45 عاماً حتى وصلت إلى 3.5% من مزيج الطاقة العالمي، وبالمقابل ظهرت الطاقة الشمسية في البيانات الإحصائية في عام 1983 وبدورها احتاجت إلى 41 عاماً حتى بلغت حصتها من مزيج الطاقة العالمي نحو 2.5%. بينما يلاحظ عبر البيانات التاريخية (Ritchie و Rosado، 2024)⁷³ أن النفط احتاج إلى 6 سنوات فقط حتى زادت حصته في مزيج الطاقة عن 6%، وبلغ الغاز حصة 4% خلال نفس الفترة.

* تستخدم الدراسة تعبير استهلاك الطاقة للإشارة إلى الاستهلاك الأولي للطاقة.

يبين الشكل 26 التطورات التي طرأت على مزيج الطاقة منذ عام 1978 عند أول ظهور للطاقات المتجددة في البيانات العالمية وحتى نهاية عام 2023، ويلاحظ منه بالفعل تراجع حصة النفط والفحم الحجري، في مقابل ارتفاع حصص بقية المصادر، إنما يلاحظ كذلك أن حصة مصادر الوقود الأحفوري خلال نحو نصف قرن من تبني الطاقات المتجددة لم تتراجع إلا بنسبة تقل عن 10% من مزيج الطاقة، ويلاحظ أيضاً أن نسبة الغاز ارتفعت بنحو 5.8%، وهو ما يقارب ارتفاع حصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح مجتمعتين.

الشكل 26: تغير مزيج الطاقة بين عامي 1978- 2023



مصدر البيانات: تحليل الأرقام المتاحة في Statistical Review of World Energy من EI، 2024. تم اختيار عام 1978 لأنه أول عام ظهرت فيه بيانات الرياح في مزيج الطاقة العالمي

2-4 استهلاك الطاقة

يمثل الطلب على الطاقة عنصراً محورياً في الاقتصاد العالمي، حيث يتأثر بالتغيرات الاقتصادية، والديموغرافية، والتكنولوجية. وتختلف أنماط الطلب على الطاقة بين الدول والقطاعات بناءً على مستوى التطور الاقتصادي، والموارد المتاحة، والسياسات الطاقية. عملياً، لا يمكن لأي تصور عن تحولات الطاقة أن يكتمل بدون معرفة كمية الطاقة المستهلكة والتي يمكن أن تستهلك في المستقبل، فهي المآل الذي يدور حوله موضوع التحول برمته، علاوة على أهمية معرفة مصدر هذه الطاقة حالياً ولاحقاً. وهو ما يعني ضرورة النظر في بعض النقاط المرتبطة بالطاقة عموماً.

يشير استهلاك الطاقة الأولية إلى إجمالي الطاقة من المصادر الخام قبل أي تحويل أو نقل. وهذا يشمل

محتوى الطاقة من الفحم والنفط الخام والغاز الطبيعي وأنواع الوقود الأخرى عند استخراجها من الأرض. أما الاستهلاك النهائي للطاقة فيعبر عن الطاقة التي تصل بالفعل إلى المستخدمين النهائيين بعد خسائر التحويل والنقل والتوزيع. أو بكلمات أخرى، هي الطاقة المستخدمة مباشرة من قبل المستهلكين في الأنشطة اليومية مثل التدفئة والإضاءة والنقل، ويمكن للتبسيط القول إن الطاقة الأولية هي مدخلات الطاقة الخام في النظام، بينما الطاقة النهائية هي ناتج الطاقة القابل للاستخدام الذي يتلقاه المستهلكون. فعلى سبيل المثال، عندما يتم حرق الفحم في محطة لتوليد الكهرباء، يعتبر محتوى الطاقة في الفحم طاقة أولية، أما الكهرباء التي تصل إلى المستهلك بعد حساب الخسائر في التوليد والنقل، فهي تعبر عن الاستهلاك النهائي للطاقة.

لذلك تعتبر بيانات استهلاك الكهرباء من أهم البيانات التي ينظر لها عند الإشارة إلى الاستهلاك النهائي للطاقة، رغم أنها لم تتجاوز 20.6% من الاستهلاك النهائي للطاقة في عام 2023، وهو ما يمثل زيادة بنسبة 0.3% تقريباً مقارنة بعام 2010. وتشير مؤسسة الأبحاث * Enerdata إلى أنه منذ عام 2020، ظلت حصة الكهرباء في الاستهلاك النهائي العالمي مستقرة على نطاق واسع. أما مقارنة بعام 2010، فقد زادت الكهرباء بوتيرة ثابتة في آسيا (+6.6% إلى أكثر من 25%)، بما في ذلك +0.2% في عام 2023)، مدفوعة بنمو الاستهلاك في الصين والهند وإندونيسيا وغيرها من دول آسيا، كما تقدمت الكهرباء في أمريكا اللاتينية (+3.9% وصولاً إلى 20%)، وخاصة في تشيلي والمكسيك، وتقدمت كذلك في الإمارات العربية المتحدة، وجمهورية مصر العربية. وظلت نسبة الكهرباء مستقرة على نطاق واسع في أمريكا الشمالية عند حوالي 22%، وارتفعت في أوروبا (+1% منذ عام 2010 إلى 21%)، على الرغم من نمو قدره 4.5% في هولندا ونمو بمقدار 2.9% في تركيا، وفي أستراليا (23%) وفي أفريقيا (10%). أما في روسيا، فقد انخفضت الكهرباء بنسبة 1.4% منذ عام 2010 إلى 13%، بينما ارتفعت حصة الكهرباء في الاستهلاك النهائي بشكل خاص في النرويج والسويد، وهما دولتان تتمتعان بموارد مائية كبيرة (47% و32% على التوالي) (Enerdata, 2024)⁷⁴.

يبين **الجدول 8** التوزيع الجغرافي لاستهلاك الطاقة في العالم في عام 2023 (EI, 2024)، ويظهر منه التباين الكبير في استهلاك الطاقة بين المناطق، حيث تهيمن آسيا والمحيط الهادئ وأمريكا الشمالية على النسب الكبرى بسبب النمو الصناعي والاستهلاك المرتفع في القطاعات الحيوية مثل الصناعة والنقل. بينما يشهد الشرق الأوسط تركيزاً على التكيف وتحلية المياه، وتبقى أفريقيا الأقل استخداماً للطاقة

* مؤسسة أبحاث مستقلة في مجال الطاقة، تتخذ من فرنسا مقراً رئيسياً لها.

نتيجة للظروف الاقتصادية والتقنية.

الجدول 8: التوزع الجغرافي لاستهلاك الطاقة في العالم

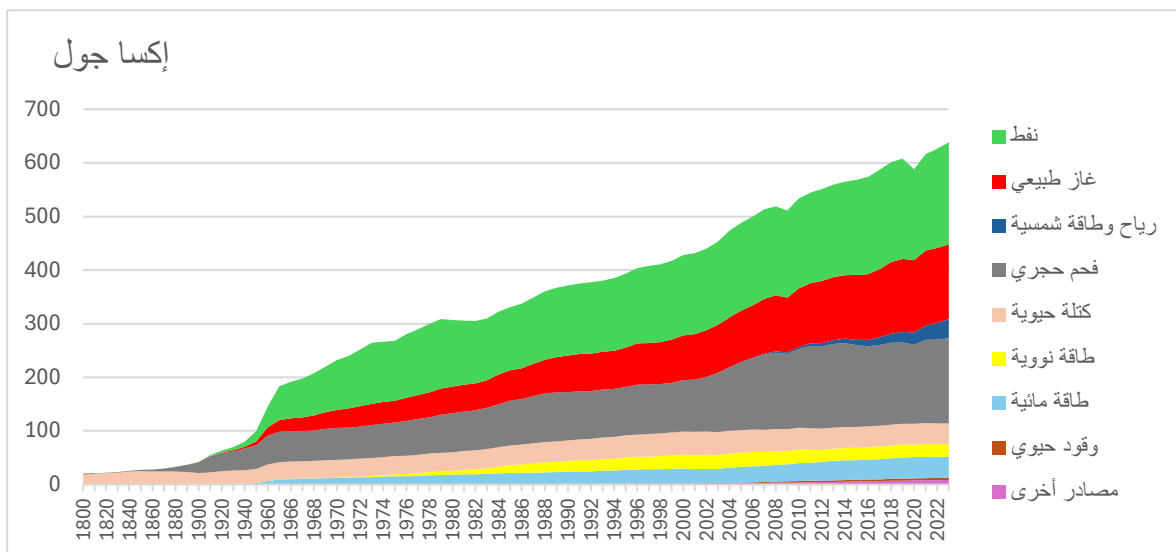
المنطقة	الحصة من الاستهلاك العالمي	أبرز السمات الحالية
آسيا والمحيط الهادئ	47.1%	استهلاك مرتفع بسبب الكثافة السكانية والنمو الصناعي
أمريكا الشمالية	18.8%	استهلاك مرتفع في الصناعة والنقل
أوروبا	12.6%	توجه نحو الطاقة المتجددة
كومنولث الدول المستقلة	6.6%	طلب مرتفع على التدفئة، وانخفاض كفاءة الطاقة
الشرق الأوسط	6.5%	تركيز على التكيف وتحلية المياه
أمريكا الجنوبية والوسطى	5%	توجه نحو الطاقة الكهرومائية
أفريقيا	3.4%	أدنى مستوى استخدام للفرد

مصدر البيانات: EI، 2024

1-2-4 نمط استهلاك الطاقة تاريخياً

يوضح المخطط في الشكل 27 الطلب العالمي على الطاقة منذ مطلع التاسع عشر، ويلاحظ منه أن الاتجاه العام للطلب في تزايد مستمر (Our World in Data, 2024)⁷⁵. كما يلاحظ وجود قفزة نوعية في الاستهلاك بين عامي 1950 و1960، حيث سجل معدل نمو بنسبة زادت عن 46%، وهو أعلى معدل نمو للاستهلاك في التاريخ. يعكس هذا الارتفاع الحاد الطفرة الاقتصادية التي شهدتها العديد من الدول في أعقاب الحرب العالمية الثانية، كما يعكس فعلياً الانتشار الواسع لاستهلاك الهيدروكربونات في تلك الفترة، والذي يلاحظ منه التزايد المضطرد في استهلاك النفط والغاز (Kretchmer، 2020)⁷⁶.

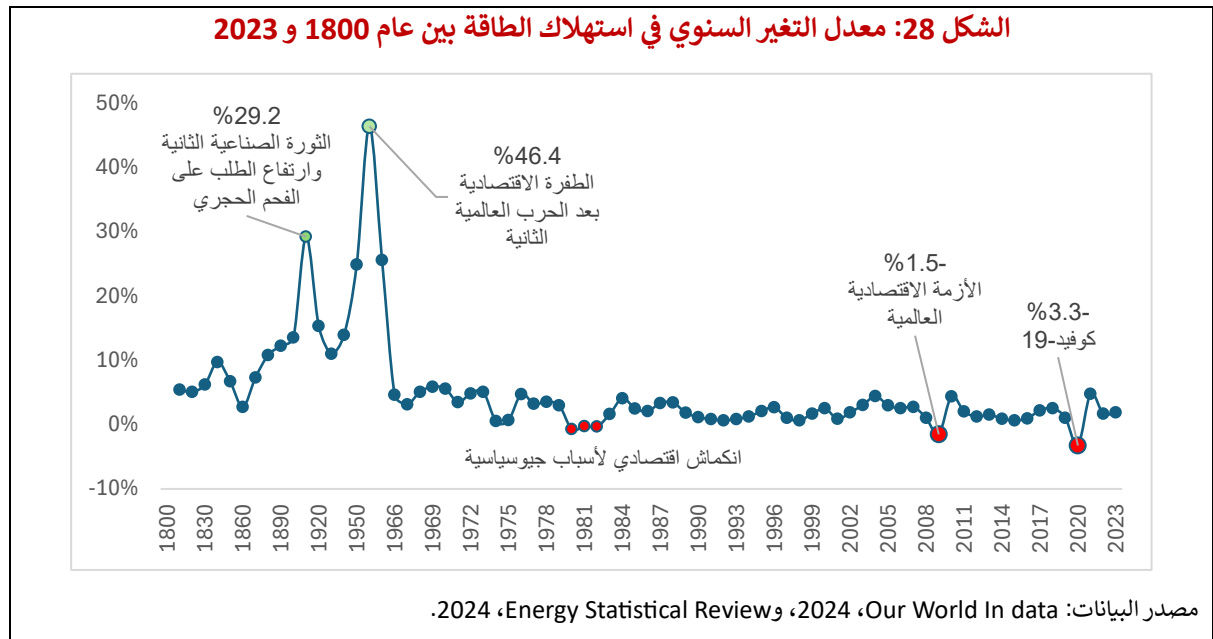
الشكل 27: استهلاك الطاقة حسب المصدر بين عامي 1800 و 2023



مصدر البيانات: Our World In data، 2024، وEnergy Statistical Review، 2024.

كما أن الشكل يوضح نقطة غاية في الأهمية ضمن مجال التحول الطاقى، وهي المعيار الزمنى لعملية التحول، فقد استغرق التحول من استخدام الخشب إلى استخدام الفحم الحجري كوقود صناعي في بريطانيا مثلاً حوالي 5 قرون، إلا أن الخشب والحطب بقيا جزءاً أساسياً من مزيج الطاقة طيلة القرن التاسع عشر كما هو واضح في الشكل، ومع أن النفط اكتشف عام 1859 إلا أن حصته من مزيج الطاقة لم تتجاوز حصة الفحم الحجري إلا في عام 1965، أي بعد أكثر من 100 عام على اكتشافه، وحتى اليوم لا تزيد حصة النفط من مزيج الطاقة العالمي إلا بنحو 5.2% عن حصة الفحم الحجري من هذا المزيج. أما المنظور الحالي لتحول الطاقة، فيراد له أن يتم في نحو 25 عاماً فقط، على أن يتحقق جزء كبير من التحول في عام 2030 (أي خلال 5 سنوات من تاريخ صدور هذه الدراسة) وبحيث يختفي الفحم الحجري من مزيج الطاقة!

ولعل **الشكل 28** يبين بعض التفاصيل الأكثر دقة في تغيرات نمو الاستهلاك، إذ يوضح وجود قفزة سابقة حدثت بين عامي 1890 و1910، وهي على الأغلب بسبب الثورة الصناعية الثانية التي تزايد فيها استهلاك الفحم الحجري.



كما يبين **الشكل 28** كذلك، أنه منذ مطلع السبعينات تقريباً، فإن النمو في الطلب على الطاقة كان دوماً يتزايد على أساس سنوي، باستثناء بضع سنين أثرت فيها بعض الأحداث العالمية على معدلات الاستهلاك وجعلت النمو يتراجع إلى قيم سالبة، مثل جائحة كورونا التي ضربت العالم عام 2020، وتراجع معها معدل النمو إلى (-3.3%) مقارنة بعام 2019. وشهد العالم في الثمانينات فترات من الانكماش الاقتصادي العالمي، مما أدى إلى انخفاض ملحوظ في الطلب على الطاقة بسبب الأزمة النفطية الثانية، حيث

ارتفعت أسعار النفط في أواخر السبعينات وأوائل الثمانينات، وذلك بسبب عدة عوامل، مثل التغيرات الجيوسياسية الإيرانية التي أدت إلى اضطرابات في إنتاج النفط الإيراني، وما تلاها من حرب العراق وإيران التي استمرت لثماني سنوات وتسببت في نقص المعروض النفطي. وقد تسبب ارتفاع أسعار النفط في ارتفاع التضخم وتباطؤ النمو الاقتصادي في العديد من الدول الصناعية، وتمثلت الاستجابة الحكومية والفردية لارتفاع الأسعار في تخفيض استهلاك الطاقة من خلال ترشيد الاستهلاك في الصناعة والمنازل، وتطوير تقنيات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة.

وقد أدى ارتفاع أسعار النفط وما رافقه من تضخم إلى دخول الاقتصاد العالمي في فترة من الركود، مما خفض الطلب على الطاقة بشكل عام. وتبع ذلك اتخاذ العديد من الحكومات سياسات اقتصادية تقشفية لمعالجة آثار الأزمة النفطية، مما أدى إلى مزيد من التباطؤ الاقتصادي وانخفاض الطلب على الطاقة أكثر (Yergin, 2008)⁷⁷.

4-3 تأثير السيارات الكهربائية على استهلاك الطاقة

في ظل انتشار المركبات الكهربائية في مختلف دول العالم، يظهر إلى الواجهة دوماً تساؤل محق عن مدى تأثير هذه المركبات على استهلاك النفط. وفي هذا المضمار نشر المنتدى الاقتصادي الدولي في عام 2023، تحليلاً يرصد التوجهات المستقبلية للطلب على النفط (WEF, 2023)⁷⁸. وخلص التحليل إلى أن التحول العالمي نحو كهربة قطاع النقل سيؤدي إلى إحلال الطلب على الكهرباء محل الطلب على النفط. واستناداً إلى بيانات الاستهلاك في الولايات المتحدة، حيث تستهلك السيارة التقليدية ما يقرب من 11 برميل مكافئ من النفط سنوياً، أوضح التحليل أن المركبات الكهربائية، وخاصةً الثنائية والثلاثية العجلات المنتشرة في آسيا، قد ساهمت بالفعل في تخفيض الطلب على النفط. ففي عام 2015، أزاحت هذه المركبات ما يقدر بنحو 675 ألف برميل يومياً من الطلب، وارتفع هذا الرقم إلى حوالي مليون برميل يومياً بحلول عام 2021. وقد أشارت دراسة أصدرتها منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول عام 2024 إلى أنه بافتراض صحة هذه الأرقام، فإن النظر فيها يبين أن النمو في استخدام المركبات الكهربائية خلال ست سنوات (من 2015 إلى 2021) أدى إلى خفض الطلب على النفط بمقدار 325 ألف برميل يومياً، أي بمعدل 54 ألف برميل يومياً في كل سنة. وإذا استمر هذا الاتجاه بنفس الوتيرة^{*}، فيمكن أن يؤدي التوسع في استخدام المركبات الكهربائية إلى إزاحة طلب إضافية بحوالي 487 ألف برميل يومياً بحلول عام 2030. وبذلك سيبلغ إجمالي حجم الإزاحة للطلب، المتوقع تحقيقه بحلول

* وهو أمر يتوقع أن يتغير مع تغير توجهات الإدارة الأمريكية الجديدة نحو رفع الدعم عن المركبات الكهربائية.

عام 2030، أقل من 1.5 مليون برميل يومياً. وبطبيعة الحال فإن هذه الكميات سيقابلها نمو في الطلب من جهات أخرى كما سبق ذكره (حمش، 2024).

في المجمع، يمثل الطلب على النفط في مجال النقل البري نحو 55% من إجمالي الطلب في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بالنسبة للدول في القارة الأمريكية، و47% بالنسبة للدول الأوروبية، ونحو 40% من طلب الصين، وعلى الصعيد العالمي خلال الفترة من 2012-2022، تراوحت نسبة استهلاك النفط في قطاع النقل بين 43% و46% من إجمالي الاستهلاك العالمي (OPEC, 2023)⁷⁹.

بعبارة أخرى، يُستهلك ما بين 54% و57% من النفط عالمياً في قطاعات أخرى غير النقل البري الذي يشهد نمواً في استخدام المركبات الكهربائية، وخاصةً في مجال السيارات الشخصية.

ولبحث نفس النقطة من منظور آخر، يمكن الإشارة إلى الصين التي بلغت مبيعاتها 9.5 مليون سيارة كهربائية (وليس مركبة ثنائية أو ثلاثية العجلات) خلال عام 2023، وهذه المبيعات خفّضت الطلب على النفط بمقدار 270 ألف ب/ي فقط (البدر، 2024)⁸⁰. وبحسب قاعدة بيانات وكالة الطاقة الدولية، بلغت مبيعات السيارات الكهربائية والهجينة وتلك العاملة على خلايا الوقود 13.8 مليون سيارة في عام 2023، وبحسب نفس قاعدة البيانات، فإن مجمل السيارات الكهربائية التي كانت موجودة في العالم (Stock) والبالغ عددها 28 مليون سيارة، ساهمت في خفض الطلب على النفط بمقدار 710 آلاف ب/ي. أي أن كل سيارة ساهمت وسطياً في خفض الطلب بمقدار 0.03 ب/ي، ويمكن بالتالي الافتراض بأنه حتى لو بلغ عدد السيارات المباعة 62 مليون سيارة في عام 2035، فهذا يعني تخفيضاً في الطلب بحدود 1.5 مليون ب/ي. وبالتالي، حتى في حالة افتراض تحول جميع المركبات البرية في العالم إلى استخدام الطاقة الكهربائية، سينخفض الطلب على النفط في هذا القطاع، لكنه لن يتوقف بشكل كامل، نظراً لاستمرار استخدامه في القطاعات الأخرى (حمش، 2024).

وهنا لابد من التنويه إلى أن سوق السيارات الكهربائية قد لا تكون في أفضل حالاتها في الفترة الأخيرة، فعلى سبيل المثال أعلنت شركة Ford الأمريكية في مطلع شهر فبراير عام 2025 أنها خسرت 5.1 مليار دولار في أعمالها في مجال المركبات الكهربائية في عام 2024، منها 1.4 مليار دولار من الخسائر التشغيلية خلال الربع الرابع من ذلك العام لوحده، وبررت الشركة ذلك بأن حجم إيراداتها انخفض بسبب "ضغط التسعير وديناميكيات السوق التنافسية". وقد بلغت مبيعات فورد 30,176 مركبة كهربائية في الربع الرابع من عام 2024، و 97,865 مركبة للعام بأكمله (Kelley Blue Book, 2025)⁸¹. وبالتالي فإن Ford قد خسرت نحو 46,394 دولاراً لكل مركبة كهربائية باعتها في الربع الرابع، و 52,113 دولاراً لكل مركبة كهربائية باعتها في عام 2024. وكانت الشركة قد أعلنت سابقاً عن خسائر بسبب مبيعات السيارات

الكهربائية بقيمة 2.2 مليار دولار عام 2022، و 4.7 مليار دولار عام 2023. كما أنها تتوقع أن تبلغ خسائرها 5 مليار دولار في عام 2025، وبالتالي فمن المرجح بحلول نهاية عام 2025، أن تصل خسائر Ford بسبب أعمالها في مجال السيارات الكهربائية إلى حوالي 17 مليار دولار. وتبين التقارير أن مبيعات السيارة الكهربائية الأشهر للشركة، وهي Ford F-150 Lightning قد تراجع خلال الربع الرابع 2024 بأكثر من 10% مقارنة بالربع الرابع من عام 2023. وهو شيء لم تختص به شركة Ford لوحدها، بل يمكن ملاحظته في مبيعات العديد من الشركات الأخرى، كما هو مبين في **الجدول 9**، ويلاحظ من الجدول أن الأنواع التي تراجعت مبيعاتها هي غالباً من الماركات الثمينة.

الجدول 9: مقارنة مبيعات بعض أنواع السيارات الكهربائية على أساس ربعي- سيارة

التغير	الربع الرابع		الصانع
	2024	2023	
-92.6%	5	68	Hyundai
-83%	1,808	10,634	VW
-68.2%	4,379	13,782	Mercedes
-54%	1,316	2,875	Lexus
-41%	1,817	3,095	Volvo
-21%	1,603	2,042	Genesis
-11%	6,594	7,411	Audi
-3.5%	13,876	14,374	BMW
-0.3%	14,183	14,231	Rivian

مصدر البيانات: Kelley Blue Book, 2025

ويلاحظ كذلك تراجع المبيعات حتى على أساس سنوي لبعض طرازات السيارات، كما هو مبين في **الجدول 10**.

الجدول 10: مقارنة مبيعات بعض أنواع السيارات الكهربائية على أساس سنوي- سيارة

التغير	العام		الصانع
	2024	2023	
-86%	245	1,722	Toyota
-62%	5,393	14,038	Volvo
-52%	18,183	37,789	VW
-41%	28,154	47,582	Mercedes
-27%	77	105	Hyundai
-17%	6,486	7,855	Porsche
-8%	23,152	25,039	Audi
-6%	633,762	671,616	Tesla
-3%	6,239	6,403	Genesis

مصدر البيانات: Kelley Blue Book, 2025

لكن من الهام التنويه إلى أن هناك طرازات أخرى* ارتفعت مبيعاتها، لتكون الحصيلة الكلية ارتفاع عدد المركبات الكهربائية المباعة بنحو 7.2% بين عامي 2023 و2024. ويلاحظ من مراجعة عدد السيارات الكهربائية المباعة أن بعض وسائل الإعلام قد تعتمد لتضخيم الواقع عبر استخدام النسب فقط وغض النظر عن الأرقام الفعلية، فعلى سبيل المثال يمكن القول إن مبيعات Jaguar من السيارات الكهربائية ارتفعت بنسبة 525% بين الربع الرابع من عام 2023 والربع الرابع من عام 2024، لكن الواقع أن حجم المبيعات الفعلي كان 1081 سيارة فقط في الربع الرابع من عام 2024، وهو رقم منخفض جداً يمثل أقل من 0.3% (ثلاثة بالآلاف) من عدد السيارات الكهربائية المباعة في العالم في ذلك الربع.

وربما يمكن أن يلمح في نفس المضمار -من ناحية التأثير على مبيعات السيارة الكهربائية وبالتالي تأثيرها المتوقع على الطلب على الطاقة- أن تغير الإدارة الأمريكية قد يؤدي إلى تغييرات سريعة في سياسات السيارات الكهربائية الأمريكية، فقد أصدر الرئيس الأمريكي دونالد ترامب أمراً تنفيذياً بعنوان "إطلاق العنان للطاقة الأمريكية"، مفاده تفكيك اللوائح والأهداف التي تهدف إلى تسريع اعتماد المركبات الكهربائية. وقد سبق أن ركزت أجندة المركبات الكهربائية في عهد الرئيس جو بايدن وبشكل كبير على لوائح صارمة حول عدة نقاط منها أنه تم تكليف شركات صناعة السيارات بالتأكد من أن 30-56% من مبيعات السيارات الجديدة يجب أن تكون كهربائية بحلول عام 2032. وهدفت الإجراءات إلى إجبار شركات صناعة السيارات على الاستثمار في تكنولوجيا السيارات الكهربائية وإنتاجها. وتضمن سياسات الرئيس بايدن حوافز لتشجيع مشاركة المستهلكين والمصنعين في التحول إلى المركبات الكهربائية، مثل:

- المزايا الضريبية: إذ جعلت الإعفاءات الضريبية الفيدرالية المركبات الكهربائية في متناول المستهلكين.

- الاستثمار في البنية التحتية: تم تخصيص صندوق بقيمة 7 مليارات دولار أمريكي لتوسيع شبكة شحن المركبات الكهربائية.

- دعم التصنيع: شجعت الحوافز الشركات على بناء مصانع السيارات الكهربائية ومصانع البطاريات الأمريكية.

بينما عكست الأوامر التنفيذية الجديدة للرئيس ترامب كل ذلك، حيث ألغت هدف وصول مبيعات المركبات الكهربائية إلى 50% في عام 2030، وتم توجيه الوكالات الاتحادية لإعادة النظر في معايير

* بالنسبة لسيارة Tesla على سبيل المثال، تراجعت مبيعات ثلاثة طرازات منها، وهي: S، X، Y، بينما ارتفعت مبيعات Tesla Model 3. وتفصيل ذلك بالنسبة لكل نوع من السيارات يقع خارج حدود هذه الدراسة.

الانبعاثات الصارمة التي تم فرضها سابقاً، علاوة على إيقاف مؤقت للتمويل الاتحادي للبنية التحتية لشحن المركبات الكهربائية، مما قد يؤدي إلى تعطيل توسيع شبكة الشحن في البلاد والتأثير على إمكانية وصول المستهلكين إلى المركبات الكهربائية، حيث تتطلب الولايات المتحدة أكثر من 1.2 مليون جهاز شحن عام، وترقيات كبيرة للشبكة لدعم الطلب المتوقع بحلول عام 2030. ويرى البعض أنه من المتوقع أن يؤدي الانعكاس الأخير للسياسة إلى إعادة تشكيل مشهد السيارات الكهربائية بشكل كبير على مستوى الولايات المتحدة (Stella Nolan, 2025)⁸². فعلى المدى القصير، قد تحدث زيادة في المبيعات حيث يندفع المستهلكون لشراء المركبات الكهربائية قبل إلغاء الإعفاءات الضريبية الفيدرالية. بينما من جهة أخرى، فإن غياب هذه الحوافز يمكن أن يجعل المركبات الكهربائية أعلى تكلفة، مما قد يؤدي إلى انخفاض بنسبة 27% في المبيعات السنوية. أما على المستوى الإقليمي، فمن المحتمل أن تظهر تفاوتات إقليمية، حيث قد تستمر الدول التي تلتزم بمعايير انبعاثات أكثر صرامة في اعتماد ثابت للمركبات الكهربائية، بينما يتخلف الآخرون عن الركب. وبالنسبة لشركات صناعة السيارات، يمكن أن تؤدي التغييرات إلى تحولات في السوق، حيث من المحتمل أن تعزز الشركات القائمة مثل Tesla حصتها في السوق، بينما قد تكافح الشركات الأصغر من أجل المنافسة.

عموماً، شكلت الطاقة الكهربائية 20.6% من استهلاك الطاقة في العالم حسب النوع عام 2023، مقابل 17.6% عام 2010 (Enerdata, 2023)⁸³، أي بفارق بلغ 3%. وهو ما تراق مع النمو في الطلب على السيارات الكهربائية. لكن هذا لا يعني أن ثلاثة عشر عاماً من انتشار السيارات الكهربائية هي السبب الرئيسي في زيادة الطلب على الكهرباء، فضمن هذا الفارق كانت هناك زيادة في الطلب على الكهرباء من القطاعات الصناعية والسكنية والخدمات وغيرها.

4-4 تأثير الذكاء الاصطناعي

يبرز الذكاء الاصطناعي كمصدر أساسي لزيادة الطلب على الطاقة، ورغم أنه قد يبدو للوهلة الأولى أن الذكاء الاصطناعي بتطبيقاته المتعددة التي تهدف إلى زيادة الكفاءة وتقليل الاستهلاك، يساهم في تخفيض الطلب على الطاقة، إلا أن الواقع أكثر تعقيداً من ذلك. فالذكاء الاصطناعي بحد ذاته يولد طلباً متزايداً على الطاقة لعدة أسباب، من بينها:

- 1- الخوارزميات: حيث تتطلب خوارزميات التعلم العميق المستخدمة في الذكاء الاصطناعي قدرات حوسبية هائلة، مما يستدعي إنشاء مراكز بيانات ضخمة تستهلك كميات كبيرة من الطاقة، وبالتالي معالجة كميات هائلة من البيانات عبر أجهزة كمبيوتر قوية.

2- إنترنت الأشياء: يساهم الذكاء الاصطناعي في انتشار أجهزة "إنترنت الأشياء"، وهو ما يرفع من عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت. ومع دمج الذكاء الاصطناعي في السيارات الكهربائية القيادة، تبرز الحاجة إلى قدرات حوسبية عالية لتشغيل أجهزة الاستشعار والتحكم، مما يزيد بدوره من استهلاك الطاقة.

3- العمليات الصناعية: يضاف إلى ما تقدم تحسين العمليات الصناعية التي يساهم الذكاء الاصطناعي في زيادة كفاءتها مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج، ويدفع الذكاء الاصطناعي نمو الاقتصاد الرقمي، مما يزيد من الطلب على الخدمات الرقمية التي تتطلب بدورها المزيد من الطاقة (حمش، 2024).

لقد شهد الذكاء الاصطناعي توسعاً سريعاً في الآونة الأخيرة، وزادت العديد من شركات التكنولوجيا البارزة دعمها للذكاء الاصطناعي بشكل كبير في عام 2023، متأثرة بالإطلاق الناجح لتطبيقات مثل ChatGPT وغيره. يثير هذا التطور المتسارع جدلاً حول استهلاك الكهرباء والتأثير البيئي المحتمل لمراكز الذكاء الاصطناعي والبيانات. وتعتبر مرحلة تدريب النموذج اللغوي أكثر المراحل استهلاكاً للطاقة الكهربائية، حيث يتم في هذه المرحلة تغذية نموذج الذكاء الاصطناعي بمجموعات بيانات كبيرة وتدريبه على الاستجابة للمتغيرات وتوجيه سلوك النموذج للاستجابة لها. وقد قدرت دراسة صدرت عن جامعة Cornell في عام 2022، أن نموذج BigScience من شركة Hugging Face وهو نموذج كبير مفتوح الوصول ومتعدد اللغات (BLOOM) استهلك 433 ميغاوات ساعة من الكهرباء أثناء مرحلة التدريب (Luccioni et al., 2022)⁸⁴، بينما استهلك نموذج GPT-3 نحو 1287 ميغاوات ساعة من الكهرباء. وقد أشارت شركة الأبحاث SemiAnalysis إلى أن شركة Open AI تتطلب عدداً كبيراً جداً من الخوادم ووحدات معالجة الرسومات لدعم Chat GPT خلال ما يسمى مرحلة الاستنتاج أو مرحلة استخدام التطبيق (Patel & Ahmad, 2023)⁸⁵، بحيث أن الطلب على الطاقة الكهربائية فيها يبلغ 564 ميغاوات ساعة يومياً، أي ما يعادل استهلاك أكثر من 19 ألف منزل* في الولايات المتحدة يومياً، كما أن الأبحاث حول الشركة العملاقة Google بينت أن التعلم الآلي Machine Learning يستهلك نحو 15% من إجمالي الطاقة الكهربائية التي تستهلكها الشركة (Patterson et al., 2023)⁸⁶.

ومن المتوقع مثلاً أن تنمو احتياجات الطاقة لمراكز البيانات إلى حوالي ثلاثة أضعاف السعة الحالية بحلول نهاية العقد، حيث تتراوح حالياً بين 3 و4% من إجمالي الطلب على الطاقة في الولايات المتحدة

* تقدر إدارة الطاقة الأمريكية أن وسطي استهلاك المنزل في أمريكا يقارب 10791 كيلوواط ساعة من الكهرباء سنوياً.

على سبيل المثال، بينما يمكن أن تصل إلى 11-12% في عام 2030 (Green et al, 2024)⁸⁷. تقدر وكالة الطاقة الدولية أن مراكز البيانات والعملات المشفرة والذكاء الاصطناعي استهلكت حوالي 460 تيراواط ساعة من الكهرباء على مستوى العالم في عام 2022، وهو ما يمثل حوالي 2% من إجمالي الطلب العالمي على الكهرباء. وتتطلب الكمية المتزايدة باستمرار من البيانات الرقمية توسيع وتطوير مراكز البيانات لمعالجتها وتخزينها، حيث يأتي الطلب على الكهرباء في مراكز البيانات بشكل رئيسي من الحوسبة التي تستهلك 40% من إجمالي الطلب، ويتطلب التبريد لتحقيق كفاءة معالجة مستقرة حوالي 40% أخرى، أما النسبة المتبقية البالغة 20% فتستهلك في معدات تكنولوجيا المعلومات الأخرى المرتبطة بباقي العمليات (IEA, 2024)⁸⁸. وتتوقع الوكالة أن يتراوح استهلاك الكهرباء العالمي لمراكز البيانات والعملات المشفرة والذكاء الاصطناعي ما بين 620 و 1050 تيراواط ساعة* في عام 2026، وهذا يعادل زيادة تتراوح بين 160 تيراواط ساعة إلى 590 تيراواط ساعة من الطلب على الكهرباء في عام 2026 مقارنة بتوقعات الوكالة عام 2022. ولوضع هذه الزيادة الكبيرة في التوقعات في صورة ملموسة يمكن مقارنتها مع استهلاك الكهرباء في السويد الذي بلغ نحو 140 تيراواط ساعة عام 2024، واستهلاك ألمانيا الذي بلغ 540 تيراواط ساعة عام 2024.

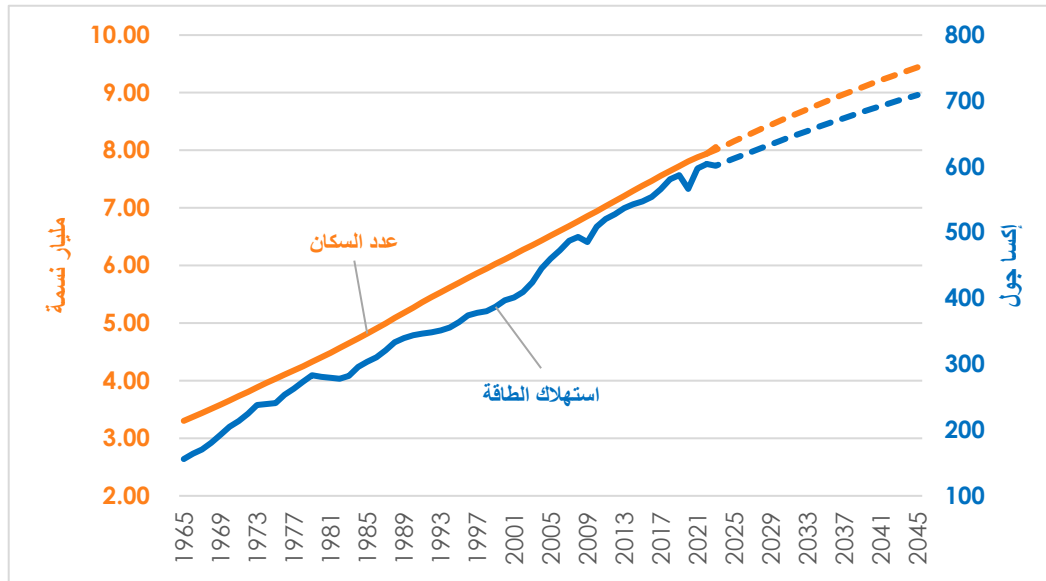
لا يمكن عملياً تجاهل حقيقة حاجة مراكز البيانات إلى طاقة كهربائية مستمرة وثابتة لا يمكن للطاقات المتجددة أن توفرها بسبب طبيعتها المتقطعة المرتبطة بالظروف الجوية. فعلى سبيل المثال، وفي منتصف شهر مارس 2024 تعرضت منشأة Fighting Jays للطاقة الشمسية في Houston في الولايات المتحدة إلى زخات من البرد أعطت ألواح الطاقة الشمسية، وأخرجت المحطة التي تبلغ استطاعتها 350 ميغاوات عن العمل (IER, 2024)⁸⁹. وفي شهر أبريل 2024، تسببت الرياح في عاصفة صيفية، في تعطيل تشغيل محطة Omkareshwar في الهند، وهي أكبر محطة طاقة شمسية عائمة في العالم، حيث بعثت الرياح ألواح الطاقة الشمسية (HTNews, 2024)⁹⁰. وفي سبتمبر 2024، عطلت الرياح العاتية العمل في مزرعة Wenchang لطاقة الرياح في الصين وتسببت في أضرار لسّ عنفات ريحية على الأقل (Yihe, 2024)⁹¹. وتسببت العواصف كذلك في تدمير عنفتين في مزرعة رياح في Iowa في الولايات المتحدة في شهر مايو 2024 (Murphy, 2024)⁹².

* تعادل نحو ثلاثة أضعاف استهلاك إيطاليا من الكهرباء بحسب بيانات Eurostat.

5-4 دور النمو السكاني في الطلب على الطاقة

يؤدي ازدياد عدد السكان إلى نمو متزايد في الطلب على الطاقة للاستخدامات اليومية، خاصة وأن النمو المتزايد للسكان يعني في الكثير من الحالات الانتقال نحو المدن وما يرافق ذلك من ازدياد الطلب على النقل والخدمات بمختلف أنواعها. ولو تم تحليل العلاقة بين النمو السكاني والطلب على الطاقة اعتماداً على البيانات التاريخية لنحو ستين سنة كما هو موضح في **الشكل 29**، فيمكن وفقاً لهذا النموذج وضع تقدير عام للطلب المتوقع على النفط في عام 2045. تشير بيانات الأمم المتحدة إلى أن عدد سكان العالم تجاوز 8 مليار نسمة في عام 2023، ومن المتوقع أن يتراوح العدد بين 8.88-9.95 مليار عام 2045، بينما يبلغ التقدير الوسطي نحو 9.4 مليار عام 2045. أي أنه في حالة التقدير الوسطي، هناك نحو 1.4 مليار نسمة سيضافون إلى سكان العالم، أو ما يقارب 18% زيادة عن عددهم في عام 2023.

الشكل 29: العلاقة بين النمو السكاني واستهلاك الطاقة



مصدر البيانات: UN, World Population Prospects 2024. Energy Institute Statistical Review of World Energy, 2024

وبالتالي من المتوقع أن يشهد العالم زيادة كبيرة في استهلاك الطاقة، فاعتماداً على عامل النمو السكاني فقط، سوف يحتاج العالم إلى نحو 750 إكساجول من الطاقة في عام 2045، أي ما يعادل 336 مليون

برميل مكافئ نفط في اليوم، وبإضافة باقي العوامل، يمكن القول إن العالم سوف يحتاج إلى 818 إكساجول* من الطاقة عام 2050. ومن المتوقع أيضاً أن يمثل النفط 27% من مزيج الطاقة في عام 2045 على الأقل، وبالتالي فإن الاستهلاك المتوقع من النفط سيكون بحدود 91 مليون برميل من النفط يومياً[†]. ومع ذلك، فإن هذه التقديرات تعتبر متحفظة حيث لم تأخذ بعين الاعتبار عوامل أخرى مثل النمو الاقتصادي، والتي من شأنها أن تؤدي بدورها إلى زيادة الطلب بشكل أكبر. ولو أخذت باقي العوامل بعين الاعتبار، مثل النمو في الناتج المحلي الإجمالي المشار له فيما سبق، وتغير السياسات وغيرها، فيمكن القول إن الطلب على النفط لن يقل عن 110 مليون برميل في اليوم[‡] في عام 2045 (حمش، 2024)⁹³. وفيما يخص الغاز الطبيعي، ترى منظمة أوبك أن الطلب على الغاز سوف يصل إلى 87 مليون ب م ن/ي[§] في عام 2045، أي ما يقارب 5398 مليار متر مكعب سنوياً، وهو ما يزيد عن 35% من استهلاك عام 2023 الذي بلغ 4010 مليار متر مكعب (OGJ، 2023)⁹⁴. من ناحية أخرى، ترى وكالة الطاقة الدولية (IEA، 2023)⁹⁵ أن الطلب على الفحم سوف يتراجع في عام 2050 إلى 3465 مليون طن، مقارنة بالاستهلاك الذي قدره معهد الطاقة (EI، 2024)⁹⁶ بنحو 5597 مليون طن عام 2023. ويقدر أن إنتاج الفحم الحجري بلغ أعلى مستوى له في عام 2024 بأكثر من 9 مليار طن (أوابك، 2025)⁹⁷، داحضاً بذلك تنبؤات وكالة الطاقة الدولية التي كانت قد رأت أن الطلب على الفحم الحجري بلغ ذروته عام 2013 حين وصل إنتاجه إلى نحو 8.3 مليار طن، متوقعة أن ينخفض الإنتاج إلى نحو 5.5 مليار طن في عام 2020، لكن الواقع أن الإنتاج في ذلك العام تجاوز 7.7 مليار طن برغم أزمة كوفيد-19، وتجاوز الإنتاج حد 8.8 مليار طن في عام 2023 (EI، 2024). ويبين الشكل 30 تطور إنتاج الفحم الحجري في العالم، والفارق الكبير بين الواقع وبين تنبؤات وكالة الطاقة الدولية.

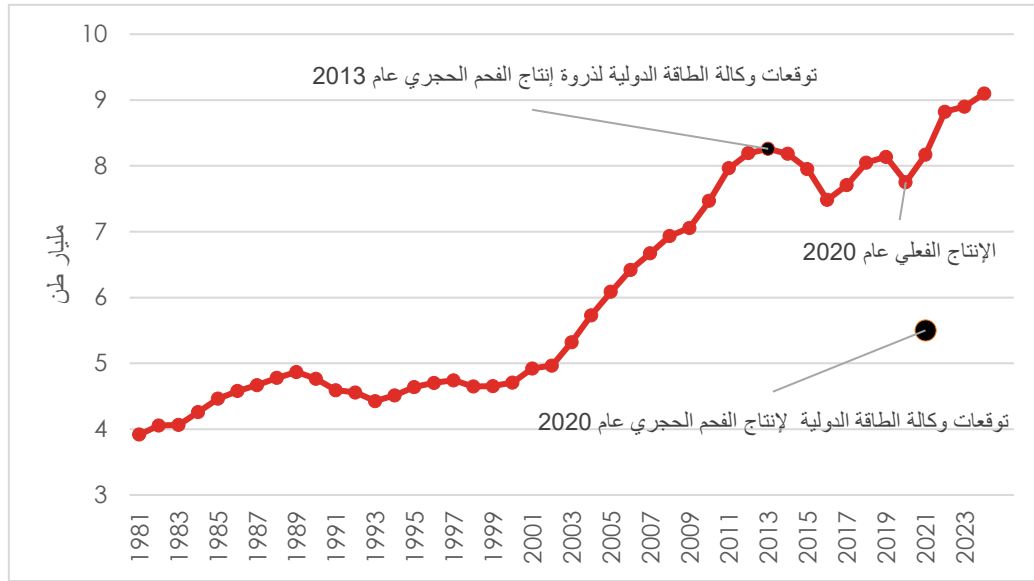
* حسب تقديرات مبسطة من معد الدراسة.

† من الهام التنويه إلى أن تنامي الطلب لا يعني بالضرورة توفر ما يكفي من الطاقة لسد هذا الطلب، ففي بعض الدول التي لا تمتلك المصادر المحلية الكافية من الطاقة، قد يؤدي النمو السكاني المتسارع إلى تزايد البطالة وانخفاض القوة الشرائية، مما قد يعني تراجع النمو الاقتصادي.

‡ هذه التوقعات تعبر عن رأي الباحث والتي قدرها اعتماداً على النمو السكاني وعلى النمو المتوقع في الناتج الإجمالي العالمي، وعلى نموذج نمو الطلب العالمي على النفط خلال السنتين عاماً الماضية.

§ برميل مكافئ نفط في اليوم.

الشكل 30: إنتاج الفحم الحجري في العالم



مصدر البيانات: EI، 2024، وتقرير الأمين العام السنوي، أوابك 2025

ومن الهام النظر إلى أن الصين والهند استهلكتا 69.4% من إجمالي الفحم الحجري المستهلك عام 2023، منها 56% استهلكتها الصين لوحدها، وهو ما يعادل حوالي 11 ضعف استهلاك دول أوروبا مجتمعة، وأكثر من 10 أضعاف استهلاك دول أمريكا الشمالية. وقد ارتفع استهلاك الصين بين عامي 2013 و2023، بما يقارب 324 مليون طن، وارتفع استهلاك الهند خلال نفس الفترة بحوالي 258 مليون طن. تولد الصين نحو ثلث حاجتها من الكهرباء باستخدام الفحم الحجري، بينما تولد الهند ثلاثة أرباع طاقتها الكهربائية من الفحم الحجري. وبشكل عام، يعتبر توليد الكهرباء المحرك الأول للطلب على الفحم الحجري، حيث تستهلك محطات توليد الكهرباء ثلثي الطلب العالمي (Bryce، 2024) ⁹⁸.

4-6 الطلب المستقبلي- مقارنة التوقعات

تعمل العديد من المعاهد والمؤسسات بل ومعظم الشركات على وضع تصور أو منظور مستقبلي للطلب على الطاقة، وذلك لعدة أسباب هامة، منها:

- المساعدة على اتخاذ قرارات استراتيجية بشأن الاستثمارات في البنية التحتية للطاقة، وتطوير التقنيات، وتنويع المصادر.
- يمكن للمؤسسات ضمان وجود إمدادات كافية من الطاقة لتلبية احتياجات المستهلكين والقطاعات الاقتصادية المختلفة في المستقبل.
- تحديد فرص تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتقليل الهدر، مما يساهم في توفير التكاليف والحد

من الأثر البيئي.

- تقييم الآثار الاقتصادية المحتملة، مثل تأثير أسعار الطاقة على الصناعات والمستهلكين، وتأثير السياسات الحكومية المتعلقة بالطاقة.

- يساعد التخطيط بناءً على تصور مستقبلي للطلب على الطاقة في تحقيق أهداف الاستدامة، ويمكن أن يحفز فهم التحديات المستقبلية على الابتكار التكنولوجي في مختلف المجالات.

لكن العديد من هذه التوقعات، وخاصة تلك التي تصدرها الشركات الكبرى، تحمل صبغة إعلامية ترضي التوجه العام للمتلقين (كدعاة البيئة مثلاً) بينما تعمل الشركات على سيناريوهات مختلفة تحقق مصالحها. وهو ما أشار له الدكتور أنس الحجي بقوله "توقع الشركة الأميركية هو فقط للعلاقات العامة.. ولإرسال رسائل معينة للسياسيين" (بدر، 2024)⁹⁹

وبطبيعة الحال تختلف هذه التوقعات من جهة لأخرى كونها تتعلق غالباً بالفلسفة الشاملة للجهة التي تعدها، حيث تعكس من المقدمة ما يمكن توقعه من التقرير سواء بالنسبة للحكومات أو للمستثمرين. فعلى سبيل المثال، ذكر سعادة الأمين العام لمنظمة أوبك في مقدمة تقرير عام 2024 عن (منظور النفط لعام 2050) أن: "ما تؤكده التوقعات هو أن الحلم الخيالي للتخلص التدريجي من النفط والغاز لا علاقة له بالحقيقة، إذ يشكل النفط والغاز مجتمعين أكثر من 50% من مزيج الطاقة اليوم، ومن المتوقع أن يشكل نفس النسبة في عام 2050". ويتابع بالقول: "يبلغ إجمالي متطلبات الاستثمار حتى عام 2050 في مجال النفط لوحده 17.4 تريليون دولار. ويتعين على جميع صانعي السياسات وأصحاب المصلحة العمل معاً لضمان مناخ موثٍ للاستثمار على المدى الطويل، مناخ يناسب المنتجين والمستهلكين، فضلاً عن البلدان المتقدمة والنامية" (OPEC, 2024)¹⁰⁰.

بينما قال المدير التنفيذي لوكالة الطاقة الدولية في مقدمة تقرير توقعات الوكالة الصادر عام 2024: "يعزز التحليل الوارد في توقعات هذا العام قناعاتي الراسخة بأن أمن الطاقة والعمل المناخي يسيران جنباً إلى جنب، ولا يحتاج العالم إلى الاختيار بين ضمان إمدادات طاقة موثوقة ومعالجة أزمة المناخ". ويتابع بالقول: "أحث صناع القرار في جميع أنحاء العالم على استخدام هذا التحليل لفهم كيفية تغيير مشهد الطاقة ... ويجب على صانعي القرار تسريع تحول الطاقة النظيفة لأن الكهرباء النظيفة هي المستقبل" (IEA, 2024)¹⁰¹.

أما في مقدمة توقعات إدارة معلومات الطاقة الأمريكية، فيقول مدير الإدارة في المقدمة: "إن توقعاتنا توفر معياراً مفيداً لصانعي القرار في جميع أنحاء العالم" ويتابع بالقول "نتوقع أن يتم تعديل الطلب المتزايد على الطاقة من خلال انخفاض كثافة الطاقة حيث سيتم استخدام طاقة أقل لكل وحدة

من النشاط الاقتصادي، ومن خلال انخفاض كثافة الكربون المدفوعة إلى حد كبير بالانتشار واسع النطاق للطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء" (EIA, 2023) ¹⁰².

ومن بين أهم العوامل المؤثرة على الاستهلاك/ الطلب كما ذكر سابقاً كل من النمو السكاني، والنمو الاقتصادي، وبالطبع سعر الطاقة وكثافتها، وحتى انبعاثات الكربون التي باتت تحتل حيزاً من برنامج التوقعات، لذلك تشكل الافتراضات حول التطور المستقبلي لهذه العوامل مسار الطلب المتوقع على الطاقة والانبعاثات المقابلة. ونظراً لعدم اليقين حول العوامل المؤثرة على الطلب، تتضمن هذه التوقعات سيناريوهات مختلفة تعكس عوامل عدم اليقين، كما باتت تعكس التغيرات المرتبطة بالخطط المستقبلية لتحول الطاقة. فعلى سبيل المثال، وضعت أوبك توقعاتها على أساس أن عدد سكان الأرض عام 2023 بلغ 8.1 مليار نسمة، وسوف يصل إلى 9.7 مليار نسمة عام 2050، بينما اعتمدت وكالة الطاقة الدولية على أن عدد السكان كان 8 مليار نسمة عام 2022، وسيصل إلى 8.5 مليار نسمة عام 2030، و9.7 مليار نسمة عام 2050. واعتمدت إدارة معلومات الطاقة الأمريكية على أن العدد كان 7.9 مليار نسمة عام 2022، وسوف يبلغ 9.6 مليار نسمة عام 2050. أما توقعات الناتج الإجمالي المحلي، وكثافة الطاقة، حسب التوقعات المختلفة، فيلخصها الجدول 11 :

الجدول 11: الناتج الإجمالي المحلي وكثافة الطاقة حسب مختلف التوقعات

المعيار	أوبك	وكالة الطاقة الدولية	إدارة معلومات الطاقة
متوسط نمو الناتج الإجمالي المحلي السنوي	2.9% بين 2023 - 2050	2.6% بين 2023 - 2050	2.6% بين 2022 - 2050
كثافة الطاقة العالمية سنوياً	(-2%) بين 2023 - 2050	(-1.85%) بين 2023 - 2050	(-1.46%) بين 2023 - 2050
مصدر البيانات: (OPEC, 2025)، (IEA, 2024)، (EIA, 2023)			

ويلاحظ كذلك أن أوبك تنظر في ثلاثة سيناريوهات، هي: الحالة المرجعية، والسيناريو القائم على التكنولوجيا، وسيناريو النمو العادل. بينما تدور توقعات وكالة الطاقة الدولية حول ثلاثة سيناريوهات، هي: سيناريو السياسة المعلنة، وسيناريو التعهدات المعلنة، وسيناريو صافي الصفر الكربوني بحلول عام 2050. وبدون الخوض في التفاصيل الكثيرة، يمكن الإشارة إلى أن أوبك تعتقد أن التكنولوجيا سيكون لها دور هام في الطلب العالمي من ناحية تحسين الكفاءة وخفض التكاليف، بينما تراهن وكالة الطاقة الدولية على أن تكاليف التكنولوجيا النظيفة ستستمر في الانخفاض بحيث تكون بيئة الاستثمار قابلة لاستيعاب أقوى لمشاريع الطاقة النظيفة، أما إدارة معلومات الطاقة فتقر بالدور المساهم للتكنولوجيا في الحد من استهلاك الوقود الأحفوري عموماً، لكنها تعترف أيضاً بأن السياسات الحالية غير كافية

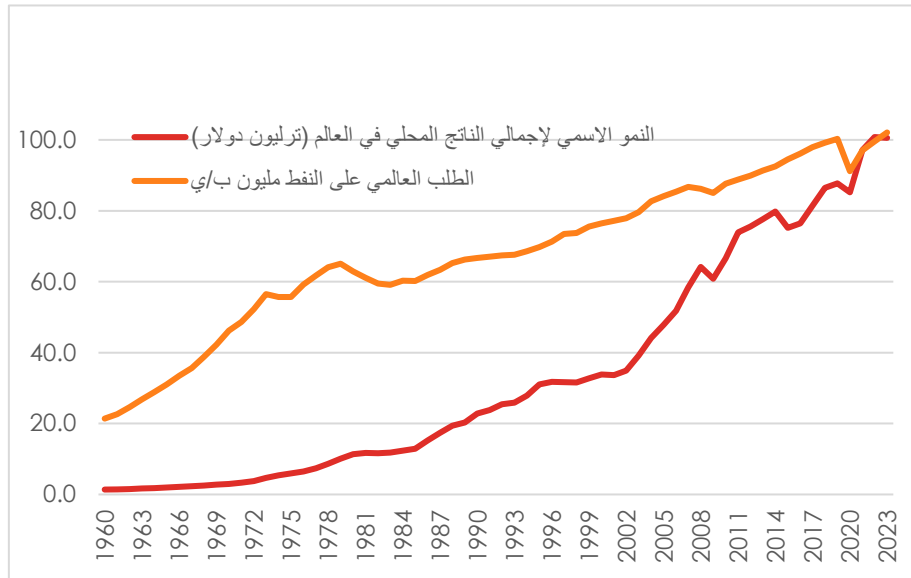
لخفض انبعاثات قطاع الطاقة العالمي.

عملياً، يلاحظ وجود العديد من الاختلافات في المعايير وآلية النظر إليها ومعالجتها، وبالتالي مخرجاتها. لكن الشيء المشترك هو أن مختلف الهيئات تتفق على أن الطلب العالمي على الطاقة في تزايد مستمر، وهو أمر سيكون مدفوعاً بشكل رئيسي بنمو الاستهلاك في الاقتصادات النامية ومن أهمها دول آسيا، علاوة على النمو المجتمعي الطبيعي في كل دول العالم.

ويبقى الخلاف الرئيسي بين المعاهد المختلفة هو في شكل الطاقة المستقبلي. أو بكلمات أخرى: ما هو مصدر الطاقة الذي سوف يلبي النمو على الطلب؟

وقد أشير آنفاً إلى أنه -وعلى وجه الإجمال- فإن تتبع بيانات الاستهلاك يشير إلى أن متوسط معدل نمو الاستهلاك السنوي من الطاقة خلال نصف قرن (منذ عام 1974 وحتى اليوم) بلغ 1.8%. وهي فترة ربما تكون كافية لوضع تصور عن معدل النمو، مع استبعاد الفترات التي شهدت قفزات كبيرة تجعلها (إحصائياً) فترات أو نقاطاً شاذة. يبين الشكل 31 الطلب على الطاقة بالعلاقة مع الناتج المحلي الإجمالي، ويظهر فيه أن الناتج المحلي الإجمالي العالمي أبدى تسارعاً ملحوظاً في النمو بعد السبعينيات، وهذا ما يعكس التوسع الاقتصادي، ثم ظهرت تراجعاً في النمو في أواخر السبعينيات وأوائل الثمانينيات (الأزمة النفطية 1979)، وكذلك في فترات الركود الاقتصادي في أواخر التسعينيات والأزمة الاقتصادية في عام 2008.

الشكل 31: العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي والطلب على الطاقة

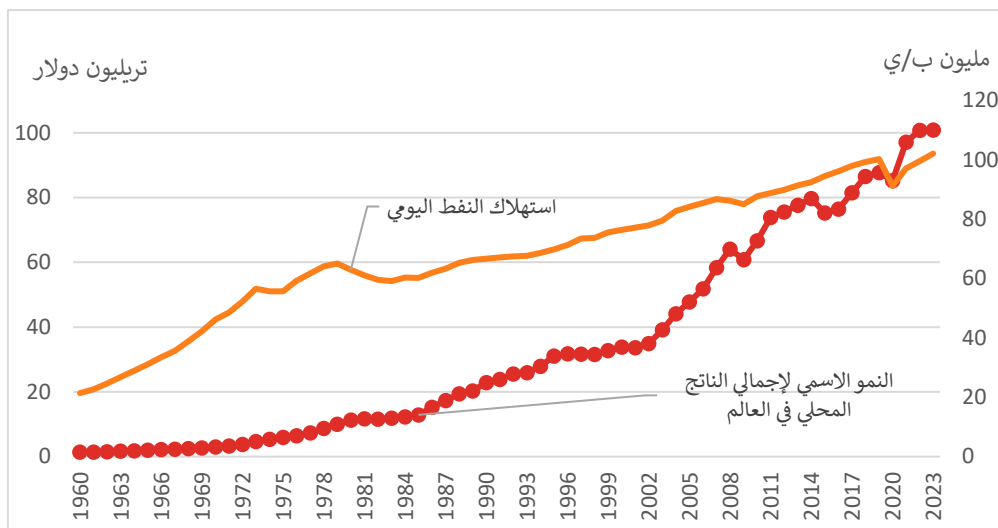


المصدر: إعداد الباحث بناء على بيانات من: UN, World Population Prospects 2022. Energy Institute Statistical Review of World Energy, World Bank, OPEC, 2023

ويلاحظ من الشكل كذلك وجود زيادات ملحوظة في الطلب على النفط مع تسارع ملحوظ في العقود الأخيرة، وهو ما يشير إلى تزايد الاعتماد على النفط كمصدر رئيسي للطاقة، لكن وبالرغم من تزايد الطلب، إلا أن التغيرات في الأسعار والسياسات قد تؤثر بشكل مؤقت على هذا النمو (كما هو الحال في فترات الركود الاقتصادي العالمية، أو فترة جائحة كورونا مثلاً في عام 2020)، كما يبين الشكل وجود زيادة كبيرة في الطلب على النفط في العقدين الأخيرين، وهو على الأغلب بسبب النمو الصناعي في الدول الكبرى، بالإضافة إلى ازدياد حركة النقل العالمي وازدياد استهلاك الطاقة.

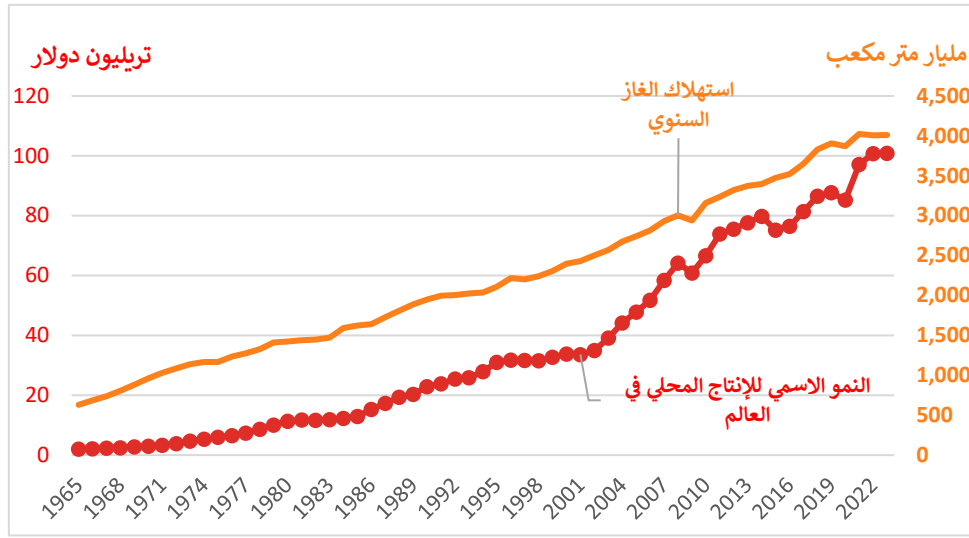
وبطبيعة الحال فإن الناتج المحلي الإجمالي ليس المؤشر الوحيد على رفاهية الدولة، إذ تلعب عوامل أخرى مثل توزيع الدخل ونوعية الحياة والخدمات الاجتماعية والاستدامة البيئية أدواراً حاسمة في تقييم التنمية والازدهار الشاملين للبلد. لكن قياس النمو الاقتصادي من خلال الناتج المحلي الإجمالي يحدد القيمة الإجمالية لجميع السلع والخدمات المنتجة داخل حدود البلد خلال إطار زمني محدد. ويمكن القول إن هناك رابطاً بين النمو الاقتصادي وزيادة الطلب على النفط، لكن هذا الرابط بدأ يظهر فيه شيء من التباين في السنوات الأخيرة، مما يعكس الاتجاه نحو تحسين الكفاءة الطاقية من جهة، ونزعات التحول إلى مصادر طاقة أكثر تنوعاً. ولمزيد من التفصيل، يمكن من خلال **الشكلين 32 و 33** ملاحظة نمط واضح بين استهلاك النفط والغاز بالعلاقة مع نمو الناتج المحلي الإجمالي للعالم GDP، ويلاحظ منهما الارتباط بين هذه العوامل، فارتفاع الناتج المحلي مرتبط باستهلاك النفط والغاز، كما أن استهلاك الطاقة يعكس بدوره إلى حد ما حالة التنمية كما تقدم سابقاً.

الشكل 32: استهلاك النفط بالعلاقة مع الناتج المحلي الإجمالي للعالم



إعداد الباحث اعتماداً على بيانات من: UN, World Population Prospects 2022. Energy Institute Statistical Review of World Energy, World Bank, OPEC, 2024

الشكل 33: استهلاك الغاز بالعلاقة مع الناتج المحلي الإجمالي للعالم



إعداد الباحث اعتماداً على بيانات من: UN, World Population Prospects 2022. Energy Institute Statistical Review of World Energy, World Bank, OPEC, 2024

يشير منظور قديم نسبياً للبنك الدولي إلى أن الناتج الإجمالي العالمي سيناهز 135 تريليون دولار في عام 2050 (WB, 2006) ¹⁰³. لكن مؤسسات مالية أخرى رأت مؤخراً أن الناتج المحلي العالمي سيبلغ 227.9 تريليون دولار في عام 2050 (Goldman Sachs, 2023) ¹⁰⁴، أي أنه سيتضاعف مرتين وربع عن الناتج المحلي العالمي في عام 2023، والذي بلغ 100.9 تريليون دولار.

أما منظمة أوبك (OPEC, 2023) ¹⁰⁵، فتري أن النمو السنوي في الناتج المحلي العالمي سوف يكون 3% بين عامي 2022 و2045، وبتطبيق هذه النسبة على الناتج المحلي العالمي لعام 2022، فسوف يكون إجمالي الناتج المحلي العالمي في عام 2024 بحدود 193.3 تريليون دولار، ولو بقيت النسبة على حالها حتى عام 2050، فسوف يتجاوز الناتج المحلي الإجمالي العالمي 224 تريليون دولار.

يبين **الجدول 12** النسب المئوية لمزيج الطاقة حسب مختلف التوقعات (حمش، 2022) ¹⁰⁶ حتى عام 2045، ويلاحظ منه أن حصة النفط والغاز في عام 2045 لن تقل عن 49% حسب رؤية إدارة معلومات الطاقة الأمريكية*.

* إدارة معلومات الطاقة الأمريكية تغير هذه النسبة بشكل دوري

الجدول 12: نسبة مصادر الطاقة في مزيج الطاقة المستقبلي

الجهة	مصدر الطاقة	2025	2045
BP	نفط	36%	29%
	غاز	25%	26%
	فحم حجري	25%	19%
	الوقود الأحفوري	86%	74%
	نفط + غاز	61%	55%
	باقي المصادر	14%	26%
OPEC	نفط	31%	28%
	غاز	23%	24%
	فحم حجري	24%	17%
	الوقود الأحفوري	79%	70%
	نفط + غاز	54%	53%
	باقي المصادر	21%	30%
EIA	نفط	27%	24%
	غاز	22%	20%
	فحم حجري	23%	21%
	الوقود الأحفوري	72%	65%
	نفط + غاز	49%	45%
	باقي المصادر	28%	35%
المصدر: حمش، 2022.			

يشير تتبع التوقعات السابقة للطلب العالمي على الطاقة، إلى أن منظمة أوبك كانت دوماً الجهة الأكثر دقة في توقعاتها، ومرد ذلك هو واقعيتها وتفهمها العميق لأسواق النفط بالدرجة الأولى، وأسواق الطاقة عموماً، علاوة على أن احتياطاتها وإنتاجها من النفط يمثلان الحصة الأكبر ضمن الصناعة البترولية، مما يجعلها تركز على المنحى العملي بعيد الأجل في تقديراتها للطلب العالمي.

وتقدر أوبك أن الطلب العالمي على النفط في الحالة المرجعية سيرتفع بنحو 17.9% عن معدلات عام 2023.

يوضح الجدول 13 توقعات استهلاك الطاقة عالمياً في عام 2050، بينما يبين الجدول 14 توقعات الطلب العالمي على النفط في عام 2050.

الجدول 13 : توقعات استهلاك العالم من الطاقة في عام 2050

استهلاك الطاقة الأولي إكساجول	
830	أوبك
722	وكالة الطاقة الدولية
902	إدارة معلومات الطاقة
مصدر البيانات:	
OPEC: 2024 World Oil Outlook 2050	
BP: Energy Outlook 2050	
EIA: International Energy Outlook 2023	
IEA: World Energy Outlook 2024	

الجدول 14 : توقعات الطلب العالمي على النفط في عام 2050- مليون ب/ي

2050	
120.1	أوبك
77	BP
97	وكالة الطاقة الدولية
110	إدارة معلومات الطاقة
مصدر البيانات:	
OPEC: 2024 World Oil Outlook 2050	
BP: Energy Outlook 2024	
EIA: International Energy Outlook 2023	
IEA: World Energy Outlook 2024	

يلاحظ من الجدول 14 وجود فارق كبير بين التوقعات خاصة من قبل BP، هذا الفارق يفترض أن يعكس نظرة صارمة من قبل BP نحو التحول الطاقى رغم أن الأرقام في الجدول هي للحالة المرجعية التي اعتمدتها الشركة في منظورها المستقبلي، وليست لحالة صافي الصفر الكربوني التي قدرت الشركة فيها أن الطلب على النفط لن يتجاوز 28 مليون ب/ي (BP, 2024)¹⁰⁷، وهي في الغالب نظرة تحمل في مضمونها توجهات غير واقعية. والواقع أن هذه التوقعات صدرت في شهر يوليو عام 2024، ثم واجهت BP انتقادات شديدة لتراجع عن أهدافها في إزالة الكربون، فقد سبق لها أن قدمت 10 أهداف جديدة، بما في ذلك تحولها إلى شركة طاقة خالية من الانبعاثات بحلول عام 2050. ومع ذلك، بحلول أوائل عام 2023، خفضت الشركة أهدافها لخفض الانبعاثات بنسبة 40% بحلول عام 2030 إلى 25% فقط. وفي أكتوبر من نفس العام، صدرت إفادات تبين أن BP تخطط للتخلي عن قيودها على إنتاج الوقود الأحفوري، والعودة للاستثمار في النفط والغاز في العديد من المناطق الجديدة، بما في ذلك الشرق الأوسط وخليج المكسيك.

وهنا لابد من التنويه إلى أن وكالة الطاقة الدولية IEA تمثل محوراً يعنى بمصالح المستهلكين (في

أوروبا على وجه الخصوص) وتعمل على وضع تصورات مستقبلية حول الطلب على الطاقة والمصادر المتوقعة، ولكنها بدأت منذ العقد الماضي تميل إلى اتخاذ مواقف متطرفة من موضوع البيئة وتغير المناخ، كان أكثرها تطرفاً الدعوة إلى التوقف تماماً عن الاستثمار في مجال الوقود الأحفوري، وذلك ضمن "خارطة الطريق للوصول إلى انبعاثات صفرية في عام 2050"، والتي أصدرتها وكالة الطاقة الدولية في شهر أيار/مايو 2021، وأشارت الوكالة في تلك الخارطة إلى أن تعهدات الحكومات بشأن المناخ - حتى لو تم تحقيقها بالكامل - هي أقل بكثير مما هو مطلوب للوصول إلى انبعاثات صفرية من غاز ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2050. وتبنت الوكالة في خارطتها نموذجاً أكثر صرامة يهدف إلى خفض الانبعاثات بنسبة 38% عن مستويات عام 2021 بحلول عام 2030. ورأت أن ذلك يمكن أن يتم دون التأثير على استقرار إمدادات الطاقة وبقيائها بأسعار معقولة. وبيّنت وكالة الطاقة الدولية أنه لتحقيق أهدافها، يجب أن تبلغ السعة السنوية المركّبة من الطاقة الشمسية 630 غيغاواط في عام 2030، بينما يجب أن تبلغ السعة المركّبة من طاقة الرياح 390 غيغاواط في نفس العام. لكن أزمة الغاز التي بدأت في أوروبا أواخر أكتوبر عام 2021، بيّنت أن ميزان الطاقة لم يكن عملياً في صالح دعوات الوكالة، فمثلاً يتوقع الاتحاد الأوروبي أن يوفر الهيدروجين ما يتراوح بين 20% و25% من إجمالي طاقته بحلول عام 2050، ومع أن الهيدروجين يشكل محور تركيز النشاط والطموح الأوروبي، فإن بيانات المفوضية الأوروبية توضح أنه يوفر أقل من 2% من هذه الطاقة (EU, 2023)¹⁰⁸، أي أن الاتحاد الأوروبي يطمح إلى رفع حصة الهيدروجين بنحو 12 ضعفاً في غضون 25 عاماً. ويمكن الإشارة هنا أيضاً إلى استراتيجية وطنية طموحة وضعتها تشيلي في عام 2020، تهدف إلى قيامها بإنتاج الهيدروجين الأخضر الأرخص في العالم بحلول نهاية العقد الحالي، والدخول إلى قائمة أكبر ثلاثة بلدان مصدّرة له على مستوى العالم بحلول عام 2040، لكن المفارقة هي أن تشيلي حتى تاريخ نشر هذه الدراسة لا تنتج أي هيدروجين أخضر على مستوى صناعي⁺.

عملياً، لا يمكن تجاهل الدور المتذبذب الذي تلعبه وكالة الطاقة الدولية في التنبؤات المختلفة، وهو ما يستدعي المزيد من التفصيل حول مواقفها، إذ باتت في السنوات الأخيرة تعبر عن توجه سياسي أكثر مما هو واقعي، ويذكر هنا أن معالي وزير الطاقة السعودي الأمير عبد العزيز بن سلمان، ذكر ضمن جلسة حوارية في منتدى قطر الاقتصادي: "إن الوكالة الدولية للطاقة أثبتت أن لديها موهبة خاصة هي أن تكون

* Roadmap to Net Zero Emission by 2050

⁺ الهيدروجين الأخضر ينتج من تحليل المياه باستخدام كهرباء مولدة من مصادر الطاقة المتجددة.

مخطئة باستمرار" (العربية، 2025)¹⁰⁹.

ويلاحظ أنه لا تكاد تنقضي فترة قصيرة إلا وتخرج الوكالة بتقرير يعرضها لانتقادات بسبب اتخاذها مواقف متناقضة بشأن النفط وتحول الطاقة، فقد أكدت الوكالة مراراً وتكراراً على ضرورة التصدي لتغير المناخ وتحقيق الانبعاثات الصفريّة الصافية، كما ورد في "خارطة الطريق لصافي الصفر الكربوني بحلول عام 2050"، والذي حاولت من خلاله تسليط الضوء على أهمية الحاجة إلى الابتعاد عن الوقود الأحفوري، والاستثمار بكثافة في مصادر الطاقة المتجددة.

ثم نشرت الوكالة على موقعها الرسمي، مقالاً يبدو (ظاهرياً) من خلال عنوانه بأنها باتت تعي أكثر الدور الهام الذي يلعبه النفط في التحول الآمن للطاقة، فقد كان العنوان الصريح للمقال المنشور في شهر مارس 2024: "سيكون التركيز القوي على أمن النفط أمراً بالغ الأهمية طوال فترة التحول إلى الطاقة النظيفة" (Graham and Atigui, 2024)¹¹⁰. ويدغدغ المقال بعض المشاعر البترولية حين يذكر ما نصّه: "إن التركيز الدائم على أمن النفط هو نتيجة للحاجة المستمرة لتشغيل السيارات والشاحنات والسفن والطائرات، وكذلك لإنتاج البتروكيماويات اللازمة لتصنيع عدد لا يحصى من العناصر".

ولا ريب أن الوكالة تعلم منذ تأسيسها قبل نصف قرن بالأهمية البارزة للنفط كوقود وكلقيم لصناعة البتروكيماويات، إلا أن طرح هذه الرسالة التي تبدو إيجابية حول أهمية النفط، ترافق في نفس المقال مع القول بأن "الاستهلاك العالمي للنفط وصل إلى مستوى قياسي في عام 2023، ومن المتوقع أن يضعف الاعتماد على النفط بشكل أكبر في أجزاء كثيرة من العالم في السنوات المقبلة. وتبشر الوكالة بأن التحول إلى اقتصاد الطاقة النظيفة يتسارع مع ارتفاع مبيعات السيارات الكهربائية، وتحسن كفاءة استخدام الطاقة، والتقدم السريع لتقنيات الطاقة النظيفة الأخرى، وترى بالتالي أن ذروة الطلب العالمي على النفط تلوح في الأفق قبل نهاية هذا العقد، أي خلال خمس سنوات فقط.

في الواقع إن رسالة وكالة الطاقة الدولية حول أهمية النفط ليست وليدة اليوم، إذ أصدرت الوكالة في أبريل عام 2023، تقريراً بعنوان "المسار الموثوق إلى 1.5 درجة مئوية (IEA, 2023)¹¹¹"، وتضمن فيما تضمنه الإجراءات الرئيسية اللازمة للبقاء في مدار هدف اتفاقية باريس للحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض، وذكرت وكالة الطاقة الدولية في ذلك الحين أن السؤال الرئيسي الذي يجب طرحه هو: "ما الذي يجب القيام به الآن لتعزيز العمل -على المدى القريب- لوضع العالم على مسار موثوق به، يتوافق مع هدف أن لا يزيد الاحترار العالمي عن 1.5 درجة مئوية في عام 2100". وبطبيعة الحال، فعند الإشارة إلى الإضافات من الطاقة المتجددة يكون القصد الفعلي للوكالة بشكل أساسي الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وقد بين ذلك التقرير أربعة توجهات شكلت أسس المسار الذي اقترحتة الوكالة، ولعل من أهم

تلك التوجهات ضرورة أن تتضاعف السعة المضافة من الطاقات المتجددة ثلاث مرات عن مستويات 2022 بحلول عام 2030، لتصل إلى حوالي 1200 جيجاوات سنوياً، وهو ما يمثل في المتوسط 90% من قدرة التوليد الجديدة كل عام. ثم نشرت الوكالة في شهر سبتمبر 2023، تحديثاً لذلك التقرير، حمل عنواناً يتضمن تناقضاً جلياً، إذ كان العنوان: "لقد ضاق المسار نحو الحد من الاحتباس الحراري العالمي بما لا يتجاوز 1.5 درجة مئوية، لكن نمو الطاقة النظيفة يبقيه مفتوحاً" (IEA, 2023)¹¹² وكان من ضمن النقاط البارزة في التحديث أن مبيعات سيارات الشحن المتوسطة والثقيلة ذات الانبعاثات الصفورية لابد أن تصل إلى حصة سوقية تبلغ حوالي 35% في عام 2030، ويجب كذلك أن تصل مبيعات السيارات الكهربائية في نفس الفترة إلى حصة سوقية تبلغ حوالي 67%. أي أن الحصة السوقية لمبيعات السيارات الكهربائية يجب أن تتضاعف قرابة 5 مرات خلال 7 سنوات، إذ أن حصتها السوقية -بحسب التقرير نفسه- لم تتجاوز 14% من المبيعات في عام 2022. وبطبيعة الحال لا تنسى الوكالة أنه للوصول إلى هذه الحصة السوقية، فلا بد من فرض معايير جديدة حول غاز ثاني أكسيد الكربون، وتطبيق حظر إنتاج سيارات محركات الاحتراق الداخلي، وبالتأكيد زيادة الحوافز الحكومية والاستثمار في البنية التحتية لشواحن السيارات.

إن التاريخ القريب يؤكد أن مواقف وكالة الطاقة الدولية تتغير باستمرار، ففي عام 2017 مثلاً، أصدرت الوكالة تحذيراً من أن الإمدادات العالمية قد لا تتمكن من مواكبة الطلب بعد عام 2020 إذا لم يتفق العالم على مشاريع بترولية جديدة في أقصر وقت ممكن، وطلبت من المستثمرين العمل فوراً على إيجاد وتطوير المزيد من الإمدادات النفطية، وذكرت حرفياً أن قطاع النفط والغاز في سيناريو السياسات الجديدة يتطلب استثماراً تراكمياً يبلغ حوالي 21 تريليون دولار بين عامي 2017 و 2040، ثلاثة أرباعه في قطاع الاستكشاف والإنتاج، لذلك يتعين أن يبلغ متوسط الإنفاق الرأسمالي في هذا القطاع حوالي 640 مليار دولار كل عام لتجنب أي اختلالات محتملة بين العرض والطلب، و يأخذ هذا الرقم في الاعتبار الحاجة إلى تلبية الطلب المتزايد على النفط والغاز مع تعويض الانخفاضات الأساسية في مصادر الإنتاج الحالية (IEA, 2017)¹¹³. ثم عادت في عام 2021 لتطلب من العالم أن يتوقف عن الاستثمار في ميدان الاستكشاف والإنتاج نهائياً، وذكرت حرفياً: لتحقيق صافي انبعاثات صفورية بحلول عام 2050، يجب ألا يكون هناك أي استثمار جديد في إمدادات النفط والغاز (IEA, 2021)¹¹⁴.

وبعد الأزمة الروسية الأوكرانية، والخوف من تعثر إمدادات الغاز الروسي، ارتفع نداء الوكالة مجدداً ليبين أهمية ضخ استثمارات جديدة في مجال استكشاف وإنتاج الغاز الطبيعي نظراً لأهمية هذه المشاريع في تلبية الطلب المتزايد على الطاقة. ولا شك أن للموقف الأخير للوكالة أسباب مختلفة، ربما

كان بعضها مرتبطاً بالانتخابات في بعض الدول بعد تراجع شعبية الأحزاب التي تدعم التحول الطاقى على حساب ارتفاع أسعار الطاقة، لكن المرجح أن السبب الرئيسي كان التحركات الاحتجاجية الكبيرة من المزارعين في مختلف دول أوروبا والتي تعترض على النتائج المتوقعة من موقف وكالة الطاقة الدولية من التحول الطاقى، فقد بدأت تحركات المزارعين في أوائل عام 2022 في عدة دول أوروبية، كان أبرزها فرنسا، حيث نظم المزارعون، احتجاجات واسعة النطاق ضد خطط الحكومة لفرض ضريبة على الكربون والأسمدة، وتجمع الآلاف من المزارعين في شوارع باريس ومدن أخرى، مطالبين بإعفاءات من الضريبة. ثم انتقلت تلك التحركات في مارس 2023، إلى ألمانيا حيث احتج المزارعون على خطط الحكومة لحظر استخدام بعض المبيدات الحشرية لأسباب بيئية، معتبرين أن هذه الخطوة ستضر بإنتاجهم، فنظموا احتجاجات في برلين ومدن أخرى، مطالبين الحكومة بتقديم بدائل فعالة للمبيدات الحشرية. وفي مطلع عام 2024 تسببت آلاف الجرارات الزراعية في إصابة وسط مدينة برلين بالشلل، حيث احتج المزارعون من جميع أنحاء ألمانيا بسبب ارتفاع التكاليف وخطة الإلغاء التدريجي لدعم الوقود الزراعي. وتحرك المزارعون في هولندا في مايو 2023، محتجين ضد خطط الحكومة لتقليل انبعاثات النيتروجين من الزراعة، مطالبين الحكومة بتعويضات عن الخسائر التي قد يتكبدها نتيجة لهذه الخطط. وقد انتشرت هذه الاحتجاجات إلى دول أوروبية أخرى، مثل: إيطاليا، وإسبانيا، وبولندا، والمملكة المتحدة، حيث تسببت محاولة الابتعاد عن الوقود الأحفوري واستبداله -ولو جزئياً- بالطاقات المتجددة، إلى ارتفاع كبير في أسعار الكهرباء أدى إلى تراجع أرباح المزارعين، وترافق ذلك مع تخفيض الدعم الحكومي للوقود المستخدم في المعدات الزراعية، وفرض ضرائب متزايدة على الكربون. كما احتج المزارعون على التعقيدات البيروقراطية المتعلقة بالامتثال للوائح البيئية في أوروبا، بينما يواجهون صعوبة في التنافس مع الواردات الغذائية الرخيصة من البلدان ذات اللوائح الأقل صرامة.

وبالرغم من تجاهل الإعلام النسبي لهذه التحركات، إلا أنها كما يبدو نجحت في لفت الانتباه إلى التحديات التي تواجه القطاع الزراعي في ظل التحول الطاقى، خاصة فيما يتعلق بزيادة أسعار الطاقة وتأثيرها على تكاليف الإنتاج. ويبدو كذلك أن هذا ما دفع وكالة الطاقة الدولية إلى إعادة تقييم مسار التحول الطاقى، مع الأخذ بعين الاعتبار تأثيره على القطاعات الأخرى، وخاصة من ناحية ارتباطه بالأمن الغذائي، إذ بدأت الوكالة منذ عام 2022 في التأكيد على أهمية ضمان الأمن الغذائي كجزء من عملية التحول الطاقى، مع مراعاة احتياجات القطاع الزراعي، ويظهر أنها باتت مجبرة على اتخاذ نهج أكثر توازناً، يراعي -ولو إعلامياً- إيجاد حلول تناسب مصالح الجميع.

الخلاصة والاستنتاجات

- نظام الطاقة (أي طاقة) هو كيان مادي تطور عبر عصور طويلة، ويشمل البحث عن الموارد وإنتاجها وتحويلها ونقلها إلى المستهلك النهائي بشكل مستدام ومقابل تكلفة معقولة، وبالتالي فليس من المنطقي الحديث عن سيناريوهات التحول بشكل مبسط وكأن الأمر هو مجرد اتخاذ قرار بالتحول من شكل إلى آخر من أشكال الطاقة، فهناك ملايين الأصول ما بين معدات وعمليات ونظم تتكامل مع بعضها البعض مكونة ما يسمى نظام الطاقة. كما أن الكهرباء - كناتج عن التحول إلى مصادر الطاقة البديلة - مثلت أقل من 21% من استهلاك الطاقة حسب النوع في العالم عام 2023، وترى وكالة الطاقة الدولية أنه قد يبلغ نحو 30% في عام 2025، أي أنه سيزداد بحوالي 9% فقط.
- التحول الطاقى بحاجة إلى بنية تحتية هائلة، وسلاسل إمداد معقدة، وتكاليف باهظة يصعب تقديرها، علاوة على حاجته إلى موارد كبيرة من العناصر الحرجة والنادرة. والسيناريوهات المتشددة عن أهمية التحول الطاقى في فترة وجيزة لا تأخذ بعين الاعتبار الإمكانية الفعلية لتأمين هذه الموارد، بل إن الواقع الملموس يظهر أنه من شبه المستحيل تأمين الكميات الكافية من هذه الموارد لتحقيق السيناريوهات المتشددة. كما لا تبين السيناريوهات المختلفة من الذي سيغطي الأعباء المالية المطلوبة. إضافة إلى ذلك ورغم أن بعض الدول مثل كازاخستان وأستراليا والولايات المتحدة وفيتنام تعمل على زيادة إنتاجها وتطوير تقنياتها في مجال سوق العناصر الحرجة والنادرة، إلا أن الصين تهيمن فعلياً على حصة كبيرة من هذا السوق في العالم، وهذا يمنح الصين نفوذاً اقتصادياً كبيراً، ويجعل الدول الأخرى تعتمد بشكل كبير على وارداتها من هذه العناصر، مما يمكن أن يُعقّد جهود التحول الطاقى، خاصة إذا قررت الصين تقييد صادراتها أو رفع أسعارها. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تأخير أو زيادة تكلفة مشاريع الطاقة المتجددة في الدول الأخرى.
- غالباً ما يتم تجاهل حقيقة أن مليارات البشر يعيشون في فقر طاقي حالياً، وأن التحول الطاقى لن يحسن من وضعهم بل قد يزيدهم بؤساً على بؤس. وفي المقابل توجد دول يستطيع أفرادها تحمل كلفة التحول الطاقى، وإن كانوا سوف يعانون من ارتفاع أسعار الطاقة. فمع أن أسعار الكهرباء انخفضت في عام 2024 بنسبة 20% مقارنة بعام 2023 في العديد من دول العالم مثل الولايات المتحدة، والاتحاد الأوروبي، والمملكة المتحدة، إلا أن هذا الانخفاض كان بسبب تراجع كلفة الطاقة عموماً في العالم، لكن أسعار الكهرباء لم ترجع في تلك الدول إلى مستوياتها قبل انتشار جائحة كوفيد-19.
- طرح الكثيرون توقعات مختلفة لذروة الإمداد، لكنها لم تتحقق حتى اليوم، ويبدو أن توقعات ذروة الطلب تتبع نفس المسار حالياً، خاصة وأن العديد من الجهات لم تنفذ تعهداتها المناخية، أو ألغتها

بالكامل، كما تراجعت حوافز السيارات الكهربائية أو ألغيت في عدد من دول العالم. من ناحية أخرى يتم تجاهل الطبيعة المتقطعة لمصادر الطاقة المتجددة وانخفاض كفاءة ألواح الطاقة الشمسية.

■ تشير البيانات والمعايير المتاحة حالياً إلى أن الطلب على الطاقة قد يصل إلى حوالي 818 إكساجول في عام 2050، يشكل النفط والغاز 53% منها على الأقل. وبالتالي فإن الطلب على النفط والغاز سوف يستمر في النمو في المدى المنظور، ويتوقع أن يصل إلى 120 مليون برميل يومياً في عام 2025، وبحيث يمثل النفط أكثر من 29% من مزيج الطاقة العالمي. بينما يتوقع أن يصل الطلب على الغاز إلى 15 مليار متر مكعب يومياً أي ما يعادل نحو 90 مليون برميل مكافئ نفط في اليوم تعادل حوالي ربع مزيج الطاقة العالمي.

■ تلبية الطلب العالمي المتوقع على النفط في عام 2050 يحتاج إلى متابعة ضخ الاستثمارات في الصناعة البترولية، وهي ليست أرقاماً زهيدة أبداً، وتقدر بما يزيد عن 17 تريليون دولار. مما يعني ضرورة تعزيز التخطيط المالي للدول المنتجة وتشجيع رؤوس الأموال على الاستثمار في هذا المجال من خلال توضيح الصورة الفعلية للطلب العالمي على النفط بمنأى عن التوجهات الإعلامية المتحيزة.

الملحق 1

قائمة المواد الحرجة حسب وزارة الدفاع الأمريكية في عام 2020

ليثيوم	lithium	ألومنيوم	aluminum
مغنيسيوم	magnesium	كربيد	carbide
نيوديميوم	neodymium	كوبلت	cobalt
نيكل	nickel	نحاس	copper
بلاتين	platinum	ديسبروسيوم	dysprosium
براسوديميوم	praseodymium	فلور	fluorine
سليكون	silicon	جاليوم	gallium
فولاذ	steel	الجرافيت	graphite
تربيوم	terbium	إيريديوم	iridium

قائمة المواد الحرجة حسب وزارة الداخلية الأمريكية، والمحدثة لغاية عام 2023

ساماريوم	samarium	هفنيوم	hafnium	ألومنيوم	aluminum
سكانديوم	scandium	هلميوم	holmium	أنتموني	antimony
تنتالم	tantalum	إنديوم	indium	زرنيخ	arsenic
تيلوريوم	tellurium	إيريديوم	iridium	الباريت	barite
تربيوم	terbium	لنثانوم	lanthanum	بيريليوم	beryllium
الثوليوم	thulium	ليثيوم	lithium	بزموت	bismuth
قصدير	tin	لوتيتيوم	lutetium	سيريوم	cerium
تيتانيوم	titanium	مغنيسيوم	magnesium	السيوم	cesium
تنجستين	tungsten	منغنيز	manganese	كروم	chromium
فاناديوم	vanadium	نيوديميوم	neodymium	كوبلت	cobalt
الإيتريوم	ytterbium	نيكل	nickel	ديسبروسيوم	dysprosium
الايتريوم	yttrium	نيوبيوم	niobium	إربيوم	erbium
خارصين	zinc	بلاديوم	palladium	يوروبيوم	europium
		بلاتين	platinum	فلورسبار	fluorspar
		براسوديميوم	praseodymium	جادولينيوم	gadolinium
		روديوم	rhodium	جاليوم	gallium
		روبيديوم	rubidium	جرمانيوم	germanium
		روتينيوم	ruthenium	الجرافيت	graphite

إنتاج العناصر النادرة وبعض العناصر الحرجة في عام 2023، ويلاحظ منه أن الإنتاج الرئيسي من بعض العناصر محصور بدول محددة، وهو ما يدعو العديد من الدول إلى التخوف من احتكار المنتجين لهذه العناصر وتذبذب سلسلة الإمداد.

العناصر النادرة	الكوبالت	نيكل	بلاتين	منغنيز	نحاس	غرافيت	ليثيوم
ألف طن	ألف طن	ألف طن	طن	ألف طن	ألف طن	ألف طن	الف طن
الصين 240	الكونغو 170	جنوب أفريقيا 7.2	جنوب أفريقيا 120	جنوب أفريقيا 7200	تشيلي 5000	الصين 1230	أستراليا 86
الولايات المتحدة 43	إندونيسيا 17	غانا 4.60	روسيا 23	غانا 4600	نيرو 2600	البرازيل 96	شيلي 56.5
بورما 38	روسيا 9	أستراليا 3	زيمبابوي 19	أستراليا 3000	الكونغو 2500	موزمبيق 94	الصين 33
أستراليا 18	أستراليا 4.6	غانا 0.84	كندا 5.5	غانا 840	الصين 1700	الهند 82.4	الأرجنتين 9.6
نيجلاند 7	ملغشقر 4	الصين 0.74	الولايات المتحدة 2.9	الصين 740	الولايات المتحدة 1100	ملغشقر 55.2	البرازيل 4.9
الهند 2.90	الفلين 3.8	الهند 0.72	دول أخرى 4.6	الهند 720.00	إندونيسيا 840	تركيا 27.7	نيمبابوي 3.4
روسيا 3	كوبا 3.2	دول أخرى 2.74		البرازيل 620	أستراليا 810	روسيا 16	الولايات المتحدة 0.6
مدغشقر 1	كاليدونيا 3			ساحل العاج 390	دول أخرى 7000	النرويج 6.5	البرتغال 0.4
فيتنام 0.6	بابوا نيو غينيا 2.9			أوكرانيا 320		كندا 3.5	دول أخرى 3.6
البرازيل 0.08	تركيا 2.8			مليزيا 250		سيرلانكا 2.2	
ماليزيا 0.08	كندا 2.1			المكسيك 220		المكسيك 2	
	الولايات المتحدة 1			بورما 210		أوكرانيا 2	
	دول أخرى 6.6			جورجيا 160		دول أخرى 50.8	
العالم 353.3	العالم 229.3	العالم 19.8	العالم 175	العالم 19890	العالم 21550	العالم 1668	العالم 198

تم تجميع البيانات من عدة مصادر بينها (USGS, 2024)، و (EI, 2024)

- ¹ Gomstyn, A., & Jonker, A. (July, 2024). *What is an energy transition?* IBM: <https://www.ibm.com/think/topics/energy-transition>
- ² S&P Global. (February, 2024). *What is Energy Transition?* <https://www.spglobal.com/en/research-insights/market-insights/what-is-energy-transition>
- ³ Critchfield, R. (1981). Kenya paradox: Western technology, African tradition. *Christian Science Monitor*: <https://www.csmonitor.com/1981/0807/080747.html>
- ⁴ UN. (n.d.). Climate Action. United Nations: <https://www.un.org/en/climatechange/raising-ambition/renewable-energy-transition>
- ⁵ Global Coal Plant Tracker. (July, 2024). *Global Energy Monitor*: <https://globalenergymonitor.org/projects/global-coal-plant-tracker/>
- ⁶ TWI. (2023). TWI. *What is Carbon Capture and Storage (CCS) and How Does it Work?*: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-carbon-capture-and-storage>
- ⁷ IEA. (September, 2024). *Monthly Electricity Statistics*. International Energy Agency: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/monthly-electricity-statistics>
- ⁸ EPA. (2024, April 25). *Final Carbon Pollution Standards to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Power Plants*. Environmental Protection Agency: <https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-04/cps-presentation-final-rule-4-24-2024.pdf>
- ⁹ Department of Energy. (April, 2023). *What Are Critical Materials and Critical Minerals?* Energy Department: <https://www.energy.gov/cmm/what-are-critical-materials-and-critical-minerals>
- ¹⁰ IRENA. (November, 2021). *Critical Materials*. International Renewable Energy Agency: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Critical-materials>
- ¹¹ UNEP. (2024). *Critical Minerals*. United Nations Environment Programme: <https://www.unep.org/topics/energy/renewable-energy/critical-minerals>
- ¹² SHI. (October, 2019). *History and Future of Rare Earth Elements*. Science History Institute: <https://www.sciencehistory.org/education/classroom-activities/role-playing-games/case-of-rare-earth-elements/history-future/>
- ¹³ Keith R. Long, Bradley S. Van Gosen, Nora K. Foley, Daniel Cordier. (2010). *The Principal Rare Earth Elements Deposits of the United States—A Summary of Domestic Deposits and a Global Perspective*. Scientific Investigations Report 2010–5220.
- ¹⁴ U.S. Geological Survey. (2024). *Mineral Commodity Summaries 2024*. <https://doi.org/10.3133/mcs2024>
- ¹⁵ Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – with major processing by Our World in Data. *“Lithium production” [dataset]*. Energy Institute, “Statistical Review of World Energy” [original data]. Retrieved December 4, 2024 from <https://ourworldindata.org/grapher/lithium-production>
- ¹⁶ International Copper Association. (January, 2025). *Copper Demand and Long-Term Availability*. <https://internationalcopper.org/sustainable-copper/about-copper/cu-demand-long-term-availability/>

- ¹⁷ Casper Burgering (September, 2024). ESG Economist - *Copper Remains Very Essential in Energy Transition*. ABN- Amro Group Economics. <https://www.abnamro.com/research/en/our-research/esg-economist-copper-remains-very-essential-in-energy-transition>
- ¹⁸ International Copper Association. (March, 2025). *Copper-The Pathway to Net Zero*. <https://internationalcopper.org/wp-content/uploads/2023/02/ICA-GlobalDecarbonization-202301-Final-singlepgs.pdf>
- ¹⁹ Christopher Mone et al. (2015). *2015 Cost of Wind Energy Review*. National Renewable Energy Laboratory, U.S. Department of Energy, Technical Report, NREL/TP-6A20-66861, Revised May 2017.
- ²⁰ IEA. (17 May 2024). Critical Minerals Data Explorer. Total supply & demand for key minerals. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/critical-minerals-data-explorer>
- ²¹ CEC (California Energy Commission). (October, 2024). *California Energy Storage System Survey*. [California Energy Storage System Survey](https://www.energy.ca.gov/data-reports/energy-storage-system-survey)
- ²² CNBC عربية. (سبتمبر، 2024). الرئيس التنفيذي لهيئة كهرباء ومياه دبي لـ CNBC عربية: لدينا اليوم أكبر مشروع بالعالم لتخزين الطاقة بقيمة 15.9 مليار درهم. الرئيس التنفيذي لهيئة كهرباء ومياه دبي لـ CNBC عربية: لدينا اليوم أكبر مشروع بالعالم لتخزين الطاقة بقيمة 15.9 مليار درهم
- ²³ صحيفة البيان. (2024، 8 1). كهرباء دبي تعتمد تقنيات تخزين تعزز أمن الطاقة النظيفة. الإمارات العربية المتحدة، أبو ظبي. <https://www.albayan.ae/uae/news/2024-01-08-1.4796714>
- ²⁴ Harrington, E., & Carmichael, C. (2009). *Project Case Study: Empire State Building*. RMI: https://rmi.org/wp-content/uploads/2017/04/Buildings_Retrofit_EmpireStateBuilding_CaseStudy_2009.pdf
- ²⁵ Thompson, M. (26 September 2024). The Role of Smart Grids in A Sustainable Energy Future. Sigma Earth: <https://sigmaearth.com/the-role-of-smart-grids-in-a-sustainable-energy-future/>
- ²⁶ Electronics. (16 August 2021). Technology trends in the use of smart grids. Electronics Go: <https://electronics-go.com/articles/smart-grid-in-power-technology-trends/>
- ²⁷ Newsome, G. (24 August 2024). California receives more than half a billion dollars in federal funds to improve power grid. Governor Gavin Newsom: <https://www.gov.ca.gov/2024/08/06/california-receives-more-than-half-a-billion-dollars-in-federal-funds-to-improve-power-grid/>
- ²⁸ Zientara, B. (May, 2024). Why California electricity bills are so high and what you can do about it. Solar Reviews: <https://www.solarreviews.com/blog/average-electric-bill-in-california>
- ²⁹ Bandura, R., & Bodin, C. (4 November 2024). Is the Global Workforce Ready for the Energy Transition? Center for Stratigic and International Studies: <https://www.csis.org/analysis/global-workforce-ready-energy-transition>
- ³⁰ IRENA. (2023). World Energy Transition Outlook 2023. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jun/IRENA_World_energy_transitions_outlook_summary_2023.pdf
- ³¹ IREAN. (2024). World Energy Transition Outlook 2024.
- ³² The White House. (14 December 2022). Readout of the White House Electrification Summit: Achieving Our Climate and Equity Goals. <https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/12/14/readout-of-the-white-house-electrification-summit-achieving-our-climate-and-equity-goals/>
- ³³ Federal Register. (17 October 2024). *Enerav Conservation Proaram for Consumer Products: Representative*

³⁴ U.S. Energy Information Administration. (9 October 2024). *Short-Term Energy Outlook, Winter Fuels Outlook 2024-25*. <https://www.eia.gov/outlooks/steo/report/perspectives/2024/10-winterfuels/article.php#casetab4>

³⁵ Robert Bryce. (20 October 2024). Electrifying Everything Means Higher Energy Costs For Consumers. These DOE Numbers Prove It (Again). Substack. <https://robertbryce.substack.com/p/electrifying-everything-means-higher>

³⁶ وزارة المالية في دولة الكويت. (2023). *الموازنة العامة للدولة للسنة المالية 2024/2023*. متاح على: <https://mof.gov.kw/MofBudget/PDF/Budget24-23.pdf>

³⁷ وزارة المالية في المملكة العربية السعودية. (فبراير، 2024). *تقرير أداء الميزانية الفعلية لنهاية العام المالي 2023*. متاح على: <https://mof.gov.sa/financialreport/2023/Documents/END-Bud-A%202023%20F2.pdf>

³⁸ Yergin, D. (2022, December). Bumps in the Energy Transition. International Monetary Fund: <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2022/12/bumps-in-the-energy-transition-yergin>

³⁹ تركي حمش. (2024). *دور القارة الأفريقية كمحور ناشئ للصناعة البترولية*. نظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد 51، العدد 189.

⁴⁰ IEA. (2022). *Africa Energy Outlook 2022. World Energy Outlook Special Report*. <https://www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2022>

⁴¹ O'Donnell Erin. (December, 2023). *Preparing for the Energy Transition*. Harvard Magazine. [Preparing for the Energy Transition | Harvard Magazine](https://www.harvardmagazine.com/2023/12/preparing-for-the-energy-transition)

⁴² International Labour Organization. (December, 2022). *The future of work in the oil and gas industry*. Technical meeting on the future of work in the oil and gas industry, (Geneva, 28 November-2 December 2022). https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_dialogue/%40sector/documents/publication/wcms_859846.pdf

⁴³ Eurostat. (October, 2024). *Electricity prices for household consumers - bi-annual data (from 2007 onwards)*. Eurostat Data Browser: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_204_custom_13317316/default/table?lang=en

⁴⁴ Chen, Y., Lan, T., Mineshima, A., & Zhou, J. (24 July 2023). *Impact of High Energy Prices on Germany's Potential Output*. International Monetary Fund: <https://www.imf.org/en/Publications/selected-issues-papers/Issues/2023/07/24/Impact-of-High-Energy-Prices-on-Germanys-Potential-Output-536837>

⁴⁵ DIHK. (2022). *Economy in the wake of the energy crisis*. Deutschen Industrie- und Handelskammer: <https://www.dihk.de/resource/blob/85180/d470886b713e87107dc6781cfa2f5c7e/download-economic-survey-fall-2022-data.pdf>

⁴⁶ Office of Governor Tim Walz and Lt. Governor Peggy Flangan (July, 2019). *Lieutenant Governor Flanagan to Lead Minnesota Delegation at Renewable Energy Seminar in Germany*. News room, Press release: https://mn.gov/governor/newsroom/press-releases/?id=1055-92545&utm_source=substack&utm_medium=email

⁴⁷ Peter Fairly. (October, 2011). *Germany Folds on Nuclear Power, Berlin's decision to shut down reactors means tough energy choices ahead*. IEEE Spectrum. <https://spectrum.ieee.org/germany-folds-on-nuclear-power>

⁴⁸ Energy Charts. (November, 2024). *Net installed electricity generation capacity in Germany*. https://www.energy-charts.info/charts/installed_power/chart.htm?l=en&c=DE&year=-1&legendItems=e9&utm_source=substack&utm_medium=email

⁴⁹ BDEW. (June, 2024). *The Enerav Supply 2023 – Annual Report of BDEW – UPDATE*.

- ⁵⁰ Clean Energy Wire. (June, 2018). *How much does Germany's energy transition cost?* Journalism for Energy Transition. https://www.cleanenergywire.org/factsheets/how-much-does-germanys-energy-transition-cost?utm_source=substack&utm_medium=email
- ⁵¹ Benjamin Wehrmann. (January, 2023). *What German households pay for electricity?* Clean Energy Wire, Journalism for Energy Transition. https://www.cleanenergywire.org/factsheets/how-much-does-germanys-energy-transition-cost?utm_source=substack&utm_medium=email
- ⁵² Emblemsvåg, Jan. (2024). *What if Germany had invested in nuclear power? A comparison between the German energy policy the last 20 years and an alternative policy of investing in nuclear power.* International Journal of Sustainable Energy, 1 43(1), 2355642. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14786451.2024.2355642>
- ⁵³ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (May, 2023). *Wettbewerbsfähige Strompreise für die energieintensiven Unternehmen in Deutschland und Europa sicherstellen.* https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/W/wettbewerbsfaehige-strompreise-fuer-die-energieintensiven-unternehmen-in-deutschland-und-europa-sicherstellen.pdf?blob=publicationFile&v=6&utm_source=substack&utm_medium=email
- ⁵⁴ Energy- Charts. (23 January 2025). *Public net electricity generation in Germany in week 4 2025.* <https://www.energy-charts.info/charts/power/chart.htm?c=DE&source=public>
- ⁵⁵ Martin Orth. (July, 2023). *Germany as an industrialized country – the main facts.* Dutschland.de. <https://www.deutschland.de/en/topic/business/germanys-industry-the-most-important-facts-and-figures>
- ⁵⁶ Victoria Waldersee. (September, 2024). *Volkswagen scraps decades-old job guarantees, paving way for layoffs.* Reuters. <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/german-union-ig-metall-receives-notice-cancellation-volkswagen-labour-agreements-2024-09-10/>
- ⁵⁷ William Wilkes. (October, 2023). *BASF Cuts Highlight Deepening Gloom in Germany Economy.* <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-10-31/basf-heralds-german-industrial-retrenchment-with-investment-cuts>
- ⁵⁸ Julia Bolotova. (April, 2024). *Thyssenkrupp to cut steel output in Germany by around 20%.* Fast Markets. <https://eurometal.net/thyssenkrupp-to-cut-steel-output-in-germany-by-around-20/>
- ⁵⁹ Jamie Smyth and Patricia Nilsson. (February, 2024). *German companies flock to US with record pledges of capital investment.* Financial Times. <https://www.ft.com/content/bca7837a-6ac4-4ed1-ab73-18fbdfa5f1da>
- ⁶⁰ Ted Loch-Temzeledis. (August, 2024). *So Much for German Efficiency: A Warning for Green Policy Aspirations?* Rice University, Baker Institute for Public Policy. <https://www.bakerinstitute.org/research/so-much-german-efficiency-warning-green-policy-aspirations>
- ⁶¹ Hans von der Burchard and Matthew Karnitschnig. (12 September 2023). *Germany's Lindner blasts EU over 'enormously dangerous' green plans.* Politico. <https://www.politico.eu/article/germany-finance-minister-christian-lindner-eu-dangerous-green-plans-clean-energy/>
- ⁶² Associated Press. (24 February 2023). *Germany's BASF to shed 2,600 jobs in cost-cutting drive.* <https://apnews.com/article/basf-se-germany-business-98a44b0766fea7c85ce0da22a30d827>
- ⁶³ Ralph Schoellhammer. (26 October 2024). *Germany's Mittelstand is collapsing.* UnHerd. <https://unherd.com/newsroom/the-backbone-of-german-industry-is-collapsing/>
- ⁶⁴ Stella Nolan. (29 October 2024). *How Cost and Demand Challenges are Impacting Volkswagen.* EV Magazine. <https://evmagazine.com/mobility/volkswagen-slows-production-amid-challenges>

- ⁶⁵ Robert Bryce. (15 October 2024). *The Hydrogen Bust Is Here*. Substack. <https://robertbryce.substack.com/p/the-hydrogen-bust-is-here>
- ⁶⁶ M. King Hubbert. (1956). *Nuclear Energy and the Fossil Fuel*. Presented before the spring meeting of the southern district, Division of Production, API, Plaza Hotel, San Antonio, Texas, March 7-8-9 1956. Publication no 95, Shell Development Company, Texas.
- ⁶⁷ Energy Information Administration. (February, 2025). *US. Field Production of Crude oil*. <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/leafhandler.ashx?n=p&s=mcrfpus2&f=m>
- ⁶⁸ Deutsche Bank. (January, 2013). *Oil Markets Research: A Guide to the Oil & Gas Industry*. <https://www.wallstreetoasis.com/files/DEUTSCHEBANK-AGUIDETOTHEOIL%EF%BC%86GASINDUSTRY-130125.pdf>
- ⁶⁹ Energy Information Administration. (April, 2024). U.S. Crude Oil and Natural Gas Proved Reserves, Year-end 2022. <https://www.eia.gov/naturalgas/crudeoilreserves/>
- ⁷⁰ Campbell Colin. (2013). *Campbell's Atlas of Oil and Gas Depletion*. Second edition, Springer. doi:10.1007/978-1-4614-3576-1.
- ⁷¹ Larry Hughes and Jacinda Rudolph. (May, 2011). *Future world oil production: growth, plateau, or peak?* Current Opinion in Environmental Sustainability, Elsevier. DOI 10.1016/j.cosust.2011.05.001.
- ⁷² Haitham Al Ghais/ OPEC Secretary General. (17 January 2024). *A history of 'unrealized' peaks*. https://www.opec.org/opec_web/en/press_room/7288.htm
- ⁷³ Ritchie, H., & Rosado, P. (January, 2024). *Energy Mix*. Our World in Data: <https://ourworldindata.org/energy-mix>
- ⁷⁴ Enerdata. (2024). *Share of electricity in total final energy consumption*. World Energy and Climate Statistics 2024: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/share-electricity-final-consumption.html>
- ⁷⁵ Our World in Data. (2024). *Energy Mix*. <https://ourworldindata.org/energy-mix>
- ⁷⁶ Harry Kretchmer. (2020). *How US energy consumption has changed since independence*. World Energy Forum. <https://www.weforum.org/stories/2020/05/how-us-energy-consumption-has-changed-since-independence-chart-of-the-day-world-economic-forum/>
- ⁷⁷ Daniel Yergin. (2008). *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money & Power*. Free Press; Reissue edition.
- ⁷⁸ WEF. (2023, May). *Electric vehicles: an analysis of adoption and the future of oil demand*. World Energy Forum: <https://www.weforum.org/stories/2023/05/electric-vehicles-adoption-impact-oil-demand/>
- ⁷⁹ OPEC. *World Oil Outlook 2045*. 2023. https://www.opec.org/opec_web/en/publications/340.htm

⁸⁰ أحمد البدر. (3 يناير 2024) هل يتأثر الطلب على النفط بانتعاش السيارات الكهربائية؟ أنس الحجي يجيب. منصة الطاقة. <https://attaqa.net/2024/02/03/%D9%87%D9%84-%D9%8A%D8%AA%D8%A3%D8%AB%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D9%84%D8%A8-%D8%B9%D9%84%D9%89-%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%81%D8%B7-%D8%A8%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%B9%D8%A7%D8%B4-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%8A%D8%A7>

- ⁸¹ Kelley Blue Book. (January, 2025). *Electric Vehicles Sales Report, Q4*. https://www.coxautoinc.com/wp-content/uploads/2025/01/Q4-2024-Kelley-Blue-Book-EV-Sales-Report-revised.pdf?utm_source=substack&utm_medium=email

- ⁸³ Ener data Yearbook. (2023). *The share of electricity in final energy consumption*. [Share of electricity in total final energy consumption](#)
- ⁸⁴ Luccioni, A.S., Viguier, S., and Ligozat, A.-L. (2022). *Estimating the Carbon Footprint of BLOOM, a 176B Parameter Language Model*. Preprint at arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.02001>.
- ⁸⁵ SemiAnalysis. (2023). *The Inference Cost of Search Disruption – Large Language Model Cost Analysis*. <https://www.semianalysis.com/p/the-inference-cost-of-search-disruption>
- ⁸⁶ David Patterson et al, (July, 2022). *The Carbon Footprint of Machine Learning Training Will Plateau, Then Shrink*. Computer. <https://storage.googleapis.com/pub-tools-public-publication-data/pdf/3f06b8dbb0abc8ab6fbccde0bc37647ae012956c.pdf>
- ⁸⁷ Alastair Green et al. (September, 2024). *How Data Centers and the Energy Sector can Sate AI's Hunger for Power*. McKinsey & Company. [Data centers and AI: How the energy sector can meet power demand | McKinsey](#)
- ⁸⁸ International Energy Agency. (2024). *Electricity 2024, Analysis and Forecast to 2026*. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/18f3ed24-4b26-4c83-a3d2-8a1be51c8cc8/Electricity2024-Analysisandforecastto2026.pdf>
- ⁸⁹ IER (April, 2024). *Hailstorm Cripples Solar Panel Facility in Texas*. <https://www.instituteeforenergyresearch.org/renewable/hail-storm-cripples-solar-panel-facility-in-texas/>
- ⁹⁰ HT News Desk (April, 2024). *Storm damages world's largest floating solar plant in Madhya Pradesh's Khandwa*. <https://www.hindustantimes.com/india-news/storm-damages-worlds-largest-floating-solar-plant-in-madhya-pradeshs-khandwa-101712918754443.html>
- ⁹¹ Xu Yihe (September, 2024). *'Super typhoon' devastates wind farm on Chinese coast*. https://www.rechargenews.com/wind/super-typhoon-devastates-wind-farm-on-chinese-coast/2-1-1706161?zephrr_sso_ott=rmxlqb
- ⁹² Sean Murphy (May, 2024). *Wind towers crumpled after Iowa wind farm suffers rare direct hit from powerful twister*. AP News. <https://apnews.com/article/tornado-iowa-wind-farm-turbines-feb9913c3d53915ffa420e277af4bb6d>
- ⁹³ تريكي حمش. (2024). *السيارات الكهربائية، الواقع والآفاق*. أوابك: <https://oapecorg.org/media/a900e179-c669-4f08-94a0-c157af5e2e9c/-2083813345/%D8%AF%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%B8%D9%85%D8%A9/2024/%D8%AF%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%8A%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D9%8A%D9%94%D9%8A%D8%A9/%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%8A%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D9%8A%D9%94%D9%8A%D8%A9%20.pdf>
- ⁹⁴ OGJ. (2023). *OPEC forecasts global oil demand to reach 116 million b/d in 2045*. Oil and Gas Journal: <https://www.ogj.com/general-interest/economics-markets/article/14300012/opec-forecasts-global-oil-demand-to-reach-116-million-b-d-in-2045>
- ⁹⁵ IEA. (2024). *World Energy Outlook 2023*. <https://www.iea.org/weo/>
- ⁹⁶ Energy Institute. (2024). *Statistical Report of World Energy*.
- ⁹⁷ أوابك. (2025). *تقرير الأمين العام السنوي 51*.

- ⁹⁹ أحمد البدر. (أغسطس، 2024). أنس الحجري: تقرير إكسون موبيل غير واقعي.. وتوقعات "السيارات الكهربائية" مستحيلة. منصة الطاقة. <https://attaqa.net/2024/08/29/%D8%A3%D9%86%D8%B3-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%AC%D9%8A-%D8%AA%D9%82%D8%B1%D9%8A%D8%B1-%D8%A5%D9%83%D8%B3%D9%88%D9%86-%D9%85%D9%88%D8%A8%D9%8A%D9%84-%D8%BA%D9%8A%D8%B1-%D9%88%D8%A7%D9%82%D8%B9%D9%8A>
- ¹⁰⁰ OPEC. (2024) *World Oil Outlook 2050*. Foreword by HE. Haitham Al Ghais, Secretary General. <https://publications.opec.org/woo>
- ¹⁰¹ IEA. (2024). *World Energy Outlook*. Foreword by Dr Fatih Birol, Executive Director. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/140a0470-5b90-4922-a0e9-838b3ac6918c/WorldEnergyOutlook2024.pdf>
- ¹⁰² EIA. (2023). *International Energy Outlook 2023*. Foreword by Joseph DeCarolus, Administrator of the U.S. Energy Information Administration. https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/IEO2023_Narrative.pdf
- ¹⁰³ World Bank (2006). *The Road to 2050*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/192421468341095824/pdf/360210rev0The0Road0to0205001PUBLIC1.pdf>
- ¹⁰⁴ Goldman Sachs. (2023). *Global Economics Analyst. The Path to 2075 — Capital Market Size and Opportunity (Daly/Gedminas)*. <https://www.gspublishing.com/content/research/en/reports/2023/06/08/50ccfb98-b82c-4ba6-976d-d541f83239be.html>
- ¹⁰⁵ OPEC. (2023). *World Oil Outlook 2045*. Interactive version. <https://woo.opec.org/chapter.php?chapterNr=1766&tableID=2977>
- ¹⁰⁶ تركي حمش (2022). دور حقول البترول الناضجة في تلبية الطلب العالمي على الطاقة. أوابك. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.oapecorg.org/media/7e1c78b5-9564-448d-983d-2bb1f5ef73af/-1817491292/Oil%2520%40%2520Arab%25202023/181-185/184.pdf&ved=2ahUKEwjz3KK17fuJAxXihP0HHc9rA18QFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw0sSB3KDgcSZARH1D_Nj-WY
- ¹⁰⁷ British Petroleum. (July, 2024). *BP Energy Outlook, 2024 Edition*. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2024.pdf>
- ¹⁰⁸ European Commission. (2023). *Hydrogen*. EU: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/hydrogen_en
- ¹⁰⁹ العربية نت. (2023/5/23). وزير الطاقة السعودي: توقعات وكالة الطاقة سبب معظم تقلبات أسواق النفط. <https://www.alarabiya.net/aswaq/oil-and-gas/2023/05/23/%D9%88%D8%B2%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%B9%D9%88%D8%AF%D9%8A-%D8%AB%D9%84%D8%A7%D8%AB%D8%A9-%D8%A3%D9%87%D8%AF%D8%A7%D9%81-%D9%84%D9%80-%D8%A3%D9%88%D8%A8%D9%83-%D9%87%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D9%8A%D9%82%D8%B8%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A8%D8%A7%D8%AF%D8%B1%D8%A9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AD%D9%88%D8%B7>
- ¹¹⁰ Ronan Graham and Ilias Atigui. (March, 2024). A strong focus on oil security will be critical throughout the clean energy transition. EIA. <https://www.iea.org/commentaries/a-strong-focus-on-oil-security-will-be-critical-throughout-the-clean-energy-transition>

¹¹² IEA. (September, 2023). The path to limiting global warming to 1.5 °C has narrowed, but clean energy growth is keeping it open. <https://www.iea.org/news/the-path-to-limiting-global-warming-to-1-5-c-has-narrowed-but-clean-energy-growth-is-keeping-it-open>

¹¹³ IEA. (2017). World Energy Outlook 2017. https://iea.blob.core.windows.net/assets/4a50d774-5e8c-457e-bcc9-513357f9b2fb/World_Energy_Outlook_2017.pdf

¹¹⁴ IEA. (2021). *Net Zero by 2050, A Roadmap for the Global Energy Sector*. https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf

البحث الثاني

الخيارات الاستراتيجية للاتحاد الأوروبي في التوجه نحو الغاز الطبيعي المُسال وانعكاساتها على الدول الأعضاء المصدرة للغاز*

الدكتور : سفيان أوجيدة *



الخيارات الاستراتيجية للاتحاد الأوروبي في التوجه نحو الغاز الطبيعي المُسال وانعكاساتها على الدول الأعضاء المصدرة للغاز

الفصل الأول: الخيارات المتاحة للاتحاد الأوروبي ضمن الاستراتيجية الجديدة

تشهد سوق الغاز العالمية اضطرابات منذ أكثر من ثلاث سنوات – أي منذ بدء الأزمة في أوكرانيا – ظلت تهدد باستمرار استقرار الأسعار وتقلباتها. وفي هذا السياق غير المؤكد، كان من المفيد تحليل استراتيجية الغاز الطبيعي المُسال التي وافق عليها الاتحاد الأوروبي، وخاصة من خلال خطة "REPowerEU"، ولا سيما الجانب المتعلق بشأن مستقبل مشتريات الاتحاد الأوروبي والدول الأوروبية من الغاز الطبيعي المُسال – للتخلص التدريجي من إمدادات الغاز الروسية قبل عام 2030 – وعلاقتها مع مورديها التقليديين والجدد منهم.

وفي هذا الفصل سوف نقتصر على تحليل الخيارات المتاحة للاتحاد الأوروبي لتعويض الغاز الروسي بواسطة تنويع الواردات عبر الغاز الطبيعي المُسال فقط، بينما تلك المتاحة عبر خطوط الأنابيب ستكون موضوع دراسة أخرى جاري إعدادها.

1. أوروبا بين خيارات أمن الطاقة وأهداف تغير المناخ

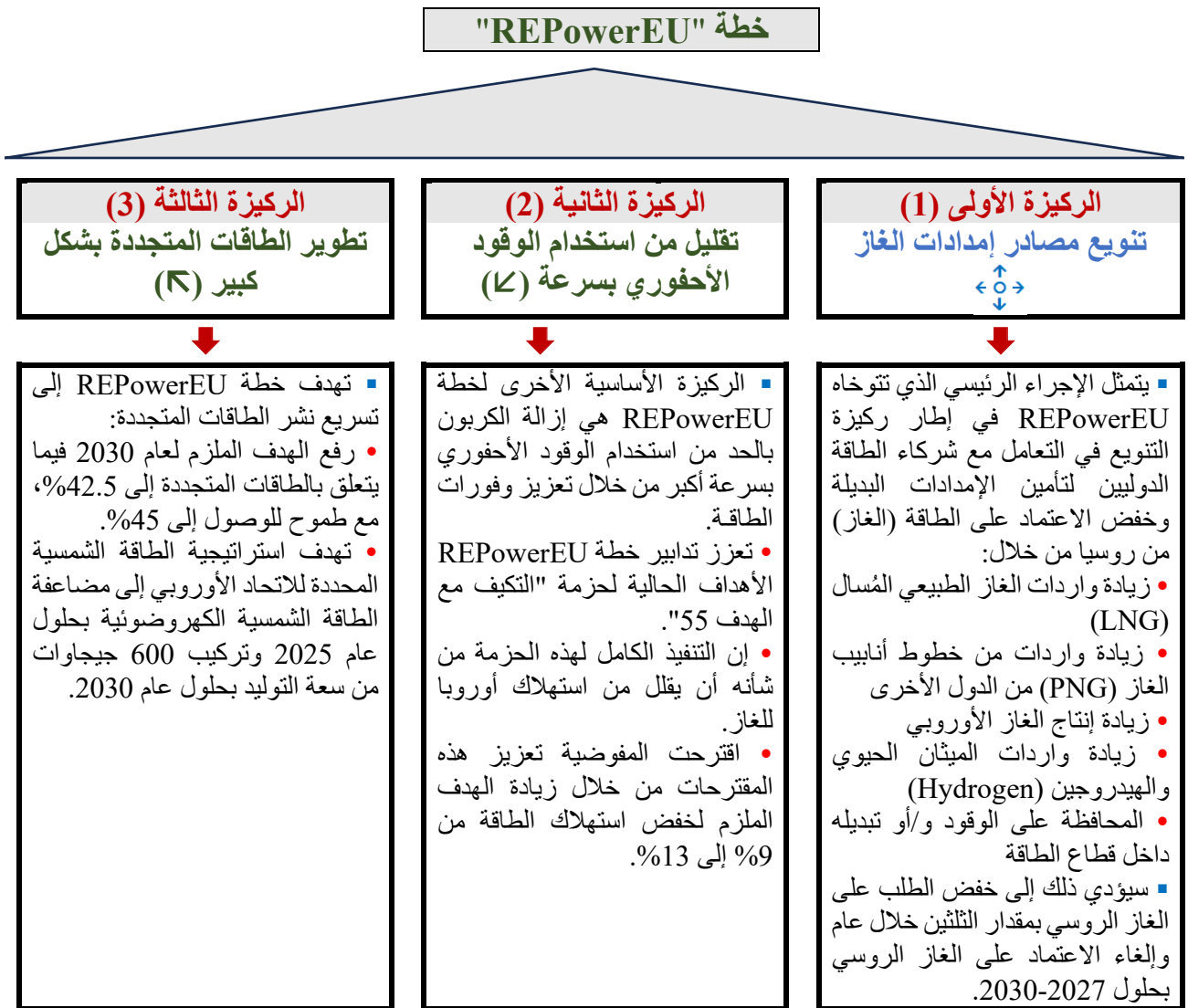
لا شك أن الحرب الروسية – الأوكرانية جاءت وأوروبا في خضم عملية الانتقال السريع نحو الطاقات المتجددة بعيدا عن الوقود الأحفوري. وقد تجسد هذا الانتقال من خلال بعض النتائج التي توصلت إليها دول الاتحاد ضمن حزمة "Fit for 55" والمبنية من 12 اقتراحًا تشريعيًا يؤكد نوايا المفوضية الأوروبية لوضع أوروبا في طليعة الدول لمكافحة ظاهرة تغير المناخ. لكن سرعان ما تحولت الأولويات، ووجدت دول أوروبا نفسها بين خيارات أمن الطاقة (المدى القصير) وأهداف إزالة الكربون (المدى الطويل).

يتمثل الإجراء الرئيسي الذي تتوخاه خطة "REPowerEU" في إطار ركيزة التنويع في التعامل مع شركاء الطاقة الدوليين لتأمين الإمدادات البديلة وخفض الاعتماد على الطاقة من روسيا. وبشكل عام، تستلزم جهود التنويع التي حددتها خطة المفوضية الأوروبية إعادة تشكيل تدفقات كبيرة من الطاقة. وكان ذلك سيتطلب بناء بنى تحتية جديدة في جميع أنحاء الاتحاد الأوروبي خاصة لاستيراد كميات أكبر من الغاز

الطبيعي المُسال وتعزيز إمدادات خطوط الأنابيب البديلة، وكذلك إعادة توزيع الأحجام على الدول الأعضاء التي تواجه المزيد من العقبات في تنويع إمداداتها، مثل دول وسط وشرق أوروبا. وقد أتاحت مقترحات المفوضية إمكانية تقليل اعتماد الاتحاد الأوروبي على الغاز الروسي بمقدار الثلثين بحلول نهاية عام 2022، وسيتعين السماح لدول الاتحاد من الاستغناء عن الغاز الروسي اعتبارًا من عام 2027.

ولتحقيق هذه الأهداف، تقوم خطة "REPowerEU" على ثلاث ركائز أساسية: أولها تنويع مصادر إمدادات الغاز، وثانيها تقليل من استخدام الوقود الأحفوري بسرعة كبيرة من خلال تعزيز توفير الطاقة أو باختصار إزالة الكربون (decarbonization)، وثالثها تطوير الطاقات المتجددة على نطاق واسع.

الشكل (1): الركائز الأساسية لخطة "REPowerEU"



المصدر: الباحث من خلال موقع المفوضية الأوروبية.

ومع ذلك، فإن الاستراتيجية الأوروبية لتنويع مصادر الغاز تتعارض مع رغبة الاتحاد الأوروبي على المدى الطويل في الخروج من الغاز الطبيعي.

1.1. أوروبا وخيارات أمن – إمدادات – الطاقة

بعد أزمتي الغاز في عامي 2006 و2009، عزز الاتحاد الأوروبي أمن إمدادات الغاز، ولا سيما من خلال اعتماد اللائحة الأولى لأمن إمدادات الغاز (الاتحاد الأوروبي) 2010/994 في عام 2010. وفي 28 أكتوبر 2017، تم تعديل اللائحة (الاتحاد الأوروبي) 1938/2017 بشأن التدابير الرامية إلى حماية أمن إمدادات الغاز وإلغاء اللائحة الأولى (الاتحاد الأوروبي) 2010/994 دخلت حيز التنفيذ. تم تعديل لائحة أمن إمدادات الغاز تلك، وكذلك لائحة المفوضية الأوروبية (EC) رقم 2009/715، بموجب اللائحة (الاتحاد الأوروبي) 1032/2022 فيما يتعلق بتخزين الغاز.

الإطار (1): تعاريف أمن الإمدادات بين وجهتي نظر سياسية واقتصادية

وجهة نظر سياسية	○ "يجب أن يكون أمن إمدادات الطاقة موجهاً لضمان... الأداء السليم للاقتصاد، والتوافر المادي دون انقطاع... بسعر معقول... مع احترام المخاوف البيئية... لا يسعى أمن الإمدادات إلى تعظيم الاكتفاء الذاتي من الطاقة أو تقليل الاعتماد عليها، ولكنه يهدف إلى تقليل المخاطر المرتبطة بهذا الاعتماد". (عن المفوضية الأوروبية – EC ، 2000، ص 2). غير أن المفوضية لاحظت في وقت لاحق أن خطر فشل الإمدادات المرتبط بزيادة الاعتماد على الهيدروكربونات المستوردة أخذ في التزايد (المفوضية الأوروبية، 2007).
	○ تعرف وكالة الطاقة الدولية (IEA) أمن الطاقة بأنه "إمدادات طاقة غير منقطعة وبأسعار معقولة وصديقة للبيئة".
وجهة نظر اقتصادية	○ "[أمن الطاقة هو] التوافر المستمر للطاقة بأشكال متنوعة، وبكميات كافية وبأسعار معقولة" (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – UNDP، 2001).
	○ "حالة تتمتع فيها الأمة وكل، أو معظم، مواطنيها وشركاتها أو معظمها بإمكانية الوصول إلى موارد الطاقة الكافية بأسعار معقولة في المستقبل المنظور، دون التعرض لمخاطر جسيمة من حدوث اضطراب/انقطاع كبير في الخدمات" (بارتون، ريدجويل، رونيل وزيلمان، 2004).
	○ "[أمن الطاقة] هو مفهوم الحفاظ على إمدادات مستقرة من الطاقة بسعر معقول لتجنب الاضطرابات الاقتصادية الكلية المرتبطة بالاضطرابات غير المتوقعة في العرض أو زيادة في السعر (بوهي وتومان، 1996). ○ "الأسواق الحرة هي خط الدفاع الأول للمستهلكين" (نويل، 2008).

المصدر: الباحث من خلال المصادر المشار إليها في الإطار.

وفي سياق أوسع، تم أيضاً إنشاء لائحة المجلس 2576/2022 (تعزيز التضامن) ولائحة المجلس 2578/2022 (آلية تصحيح السوق) لتعزيز أمن الإمدادات في أوروبا. لقد أظهر تأثير الغزو الروسي لأوكرانيا أن قواعد أمن الإمدادات الحالية لم تكن مهيأة بشكل مناسب للتطورات الجيوسياسية الكبرى المفاجئة، حيث قد لا يكون نقص العرض وارتفاع الأسعار ناجماً عن فشل البنية التحتية أو الظروف الجوية

¹ لمزيد من التعاريف في هذا الصدد، يمكن الرجوع على سبيل المثال إلى (Bohi D.R.(1996) و Labandeira, X., & Manzano, B. (2012).

القاسية فحسب، بل أيضاً من الأحداث الكبرى المتعمدة وانقطاع الإمدادات طويل الأمد أو المفاجئ. ولذلك كان من الضروري، معالجة المخاطر المتزايدة الناجمة عن الوضع الجيوسياسي الحالي، بما في ذلك تنويع إمدادات الطاقة في دول الاتحاد الأوروبي.

ومن زاوية الاتحاد الأوروبي يرى أنه "يجب أن يكون أمن إمدادات الطاقة موجهاً لضمان الأداء السليم للاقتصاد، والتوافر المادي دون انقطاع وبسعر معقول، مع احترام المخاوف البيئية. ولا يسعى أمن الإمدادات إلى تعظيم الاكتفاء الذاتي من الطاقة أو تقليل الاعتماد عليها، ولكنه يهدف إلى تقليل المخاطر المرتبطة بهذا الاعتماد".

ولأهمية هذا الموضوع سعى الاتحاد الأوروبي لتسهيل التعاون الإقليمي لأمن الإمدادات (SoS) والقضايا التشغيلية بما في ذلك إنشاء مجموعة/فريق تنسيق أمن الإمدادات من أجل تسهيل تنسيق إجراءات أمن الإمدادات وتقديم المشورة لمؤسسات مجتمع الطاقة بشأن القضايا المتعلقة بأمن إمدادات الغاز.

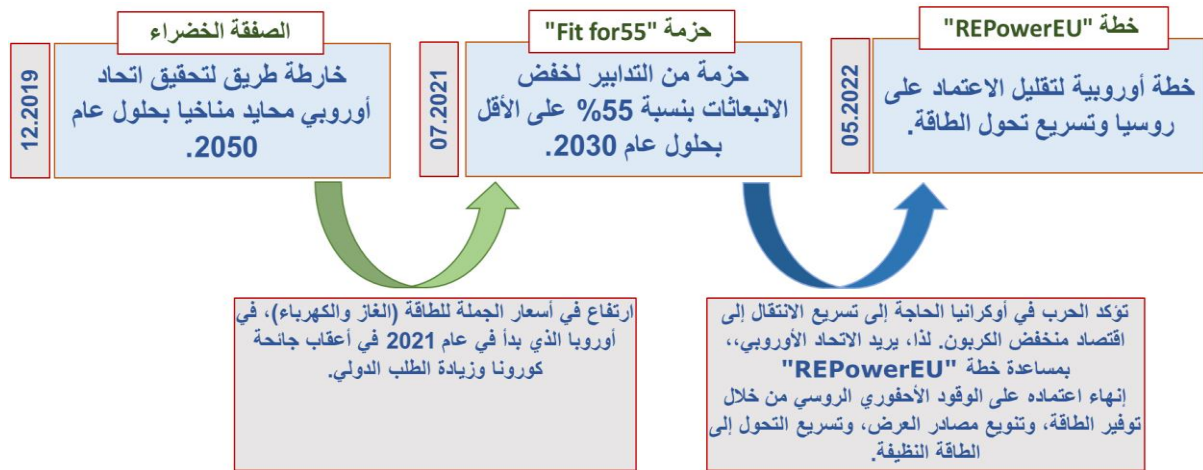
2.1. أوروبا وخيارات أهداف تغير المناخ

كان الصراع الجاري في أوكرانيا سبباً في تغيير "قواعد اللعبة". فالخطط التي كانت في الأصل تهدف إلى جعل نظام الطاقة في أوروبا أكثر مراعاة للبيئة ('Fit for 55')، حلت محلها خطط لجعله أكثر أماناً وبتكلفة متزايدة على البيئة ("REPowerEU"). ويتمثل الإجراء الرئيسي الذي تتوخاه هذه الخطة في إطار ركيزة التنويع في التعامل مع شركاء الطاقة الدوليين لتأمين الإمدادات البديلة وتسريع عملية الخروج و/أو خفض الاعتماد على الطاقة من روسيا، وعلى وجه الخصوص، خلال النصف الثاني من عام 2022، بعدما تفاقمت أزمة الطاقة، مما تطلب اتخاذ إجراءات عاجلة. وقد تسببت الارتفاعات القياسية في أسعار الغاز الطبيعي في فصل الصيف، والمزيد من انقطاع الإمدادات عبر خط أنابيب "نورد ستريم 1"، وارتفاع التضخم والتقلبات في أسعار الكهرباء، في صعوبات اقتصادية واجتماعية، مما فرض عبئاً ثقيلاً على المواطنين والاقتصاد الأوروبي. وتتمثل الركيزة الأساسية الأخرى في إزالة الكربون، والتي، على الرغم من تركيزها المحلي القوي، لا تزال تحتفظ بآثار خارجية كبيرة.

كان لكل من إجراءات التنويع وإزالة الكربون في إطار خطة "REPowerEU" آثار خارجية كبيرة، لذلك سنركز بشكل خاص على عنصرين أساسيين وهما أمن الطاقة وأهداف تغير المناخ، لما لهما من أهمية قصوى على المدى القصير والمتوسط/الطويل لدول الاتحاد الأوروبي. حيث تعد الاستراتيجية الخارجية للاتحاد الأوروبي في مجال الطاقة جزءاً آخر من خطة "REPowerEU" التي تحدد كيفية عمل الاتحاد الأوروبي مع جيرانه. وتخطط للتفاوض مع دول مختلفة للحصول على إمدادات إضافية من الغاز

والهيدروجين، بما في ذلك الولايات المتحدة وكندا والنرويج وقطر والجزائر ومصر وأذربيجان ونيجيريا والسنغال وأنغولا.

الشكل (2): نموذج جديد في أسواق الطاقة



المصدر: الباحث.

قبل عام 2022 وكجزء من حزمة "Fit for 55"، اقترحت المفوضية الأوروبية حزمة الغاز والهيدروجين لتحديث تصميم السوق الحالي للغاز الطبيعي مع تقديم إطار مماثل للهيدروجين والميثان الحيوي (bio-methane). ومع ذلك، في أعقاب التطورات الجيوسياسية والعجز في إمدادات الغاز الطبيعي في عام 2022، اضطر الاتحاد الأوروبي إلى تنفيذ تدابير طارئة تحدد تحرير سوق الغاز وشملت هذه التدابير لائحة تخزين الغاز في يونيو 2022، وآلية تصحيح السوق (تحديد سقف لأسعار الغاز بالجملة)، ومنصة تجميع (Aggregation) الطلب على الغاز والشراء المشترك في أكتوبر 2022.

2. الخيارات ما بين خطوط الأنابيب والناقلات

عادة ما يتم توصيل الغاز الطبيعي بطريقتين أو "خيارين رئيسيين، وهما خطوط الأنابيب، والغاز الطبيعي المُسال عبر الناقلات.

ولكل من الخيارين نقاط قوة ونقاط ضعف والخيار الأكثر انتشاراً هو الخيار المتعلق بخطوط أنابيب الغاز الذي من خلاله تنشئ "روابط مادية" بحكم الواقع بين المنتجين والمستهلكين من خلال المرافق التي يحتاجونها على طول امتداد المسار الجغرافي للخط أو الخطوط. وغالباً ما يكون هذا الأخير (المسار) موضوع مفاوضات مكثفة تعكس القضايا الجيوسياسية الرئيسية، حيث يضطر أحياناً إلى عبور دول ثالثة (Third Country) وقد تكون مسألة أمن وسلامة الخطوط موضوع معقد للغاية. عموماً، يمكن لناقلات

الغاز الطبيعي المُسال (LNG) شحن الغاز الطبيعي إلى الأسواق البعيدة أين يكون النقل عبر خطوط الأنابيب غير اقتصادي.

الشكل (3): الخصائص المميزة لكل من الخيارين "الناقلات وخطوط الأنابيب"

الغاز الطبيعي		
الغاز الطبيعي (خطوط الأنابيب)	الغاز الطبيعي المُسال (الناقلات)	الخيارات
		الناقلات/الأنابيب
- تستخدم الأنابيب القادرة على نقل الغاز تحت الضغط لمسافات <u>طويلة</u> على طول مسار خط الأنابيب المحدد مسبقاً. - يمكن أن تكون الأنابيب أرضية أو تحت الماء. - تسمح بنقل الغاز بكميات كبيرة غير محدودة حسب الكميات المتفق عليها في العقد. - تسمح بنقل الغاز دون انقطاع في التوصيل (تدفق مستمر). - لا يتطلب التحويل المزدوج للغاز/السائل/الغاز. - قد يستغرق بناء خط أنابيب من سبع إلى تسع سنوات. ويعتمد طول المدة على طول الخط (كلم) والقطر، بالإضافة إلى القضايا السياسية ومالك الأرض. - يتم إنجاز الأنابيب لتكون قادرة على استغلالها لمدة لا تقل عن 50 عاماً. - يتدفق الغاز عبر الأنابيب ضمن حدود هندسية معينة (inflexibility) على طول مسار خط الأنابيب المحدد مسبقاً. - موثوقة وفعالة لكن باهظة التكلفة حسب المسافات المقطوعة (حسب كلم المنجز).	- تستخدم لنقل الغاز لمسافات <u>طويلة جداً</u>. عندما يكون النقل عبر خطوط أنابيب الغاز مكلفاً للغاية أو مستحيلاً (على سبيل المثال عبور المحيط الأطلسي، بين قارتين). - تسمح بنقل الغاز بكميات صغيرة ومحدودة حسب حمولة الناقل. - تسمح بنقل الغاز بانقطاع في التوصيل (التحميل والتفريغ الناقل). - يتطلب التحويل المزدوج للغاز/السائل/الغاز. - قد يستغرق بناء محطة الغاز الطبيعي المُسال من ثلاث إلى خمس سنوات (في الولايات المتحدة). - يتم تصميم ناقلات الغاز الطبيعي المُسال لتدوم لمدة (30-35 عاماً). - يتدفق الغاز المُسال بقدر أكبر من المرونة ضمن مسارات هندسية غير محدودة (flexibility). - مكلفة للغاية أو حسب عدد الخزانات.	مزايا طريقة نقل الغاز الطبيعي عملية التحويل العامل الزمني لبناء المنشآت العمر الافتراضي خط المسار التكلفة

المصدر: الباحث

1.2. البنية التحتية لكلا الخيارين

تشمل البنية التحتية للغاز الطبيعي جميع العناصر اللازمة لنقل هذا الوقود من المصدر (آبار الاستخراج) إلى المستخدم النهائي، وتتمثل أساساً في: خطوط الأنابيب، ومرافق النقل والتخزين والمعالجة (للاحتفاظ بالميثان فقط).

ويتطلب بناء البنية التحتية الجديدة للغاز الطبيعي اهتمامًا خاصًا بالقضايا الجيوسياسية، ودبلوماسية الطاقة كون أن بناء خطوط الأنابيب لا يتبع المنطق التجاري فحسب، بل يتبع أيضًا المنطق السياسي الذي يبقى دائمًا مسألة جد مهمة تشمل رؤية بعيدة المدى. لذلك، فإنه لا يتم اختيار وإنجاز مسار خط الأنابيب بين عشية وضحاها – الذي يتطلب سنوات ونفقات رأسمالية ضخمة لإنجاز البنية التحتية – ولكن من خلال المفاوضات الطويلة لأن القضايا السياسية والتجارية ذات أهمية قصوى وتتطلب تقييمات وكذا دراسة تأثيراتها على المديين المتوسط والطويل.

وبالتالي، فإن مشروع إنجاز خطوط الأنابيب يتمثل في إنجاز "بنية تحتية حيوية" تقوم مؤسسات الاتحاد الأوروبي بدراسته من كل الجوانب إذ أن مرور "خط أنابيب دولي" يتميز دائمًا ببعد استراتيجي وسياسي قوي، قد يسود أحيانًا على الحجج التجارية والاقتصادية. ولذلك كانت ولا تزال خطوط الأنابيب "محركًا أساسيًا" للعلاقات الدولية. فكما أن هناك "جيوسياسية" (geopolitics) للنفط والغاز، هناك أيضًا جيوسياسية لخطوط الأنابيب، أو بالأحرى "جيواقتصادية" (geoeconomic) لخطوط الأنابيب. وتطرح في الغالب هذه المسألة من خلال ثلاثة جوانب:

- أولاً، "جيوسياسية" المسار، مما يؤدي إلى تحليل المخاطر (risks) التي يوجهها مرور خط الأنابيب؛
- ثانيًا، "لعبة القوى" التي تجعل من خطوط الأنابيب الغاز ناقلًا لمصالحها وتأمين إمداداتها من الطاقة؛
- ثالثًا وأخيرًا، قوة التعطيل والإزعاج التي تتمتع بها دول العبور، والتي تشكل مصدر قلق لا ينضب للمنشآت والمشغلين الميدانيين.

وعلى العكس من ذلك، فإن نقل الغاز الطبيعي عبر البحر – ناقلات الغاز – لا يتطلب لعامل زمني أطول ولا يحتاج للعديد من الجولات من المفاوضات مع طرفي أصحاب المشروع أو الأطراف الأخرى كما هو عليه الحال في إنجاز خطوط الأنابيب. بل مع التطورات التكنولوجية صار ممكن استعمال وحدات إعادة التهيئة العائمة (FSRU) القليلة المتاحة والتي شهدت إقبالاً كبيراً عليها. لذلك، صار أحد البدائل الممكنة – لخفض إمدادات الغاز الروسي بسرعة أكبر – هو استيراد المزيد من الغاز الطبيعي المُسال من موردين آخرين.

وتعتبر خطوط الأنابيب مثيرة للجدل سياسياً وكثيراً ما تشمل بلدانا متعددة كما أنها تعتبر باهظة التكلفة. لذلك، يعد نقل الغاز الطبيعي في شكله المُسال البديل المتاح لبعض الدول. وقد ساعدت التكنولوجيا للقيام بذلك، حيث غالبًا ما يتم تحميل الغاز الطبيعي المُسال على "الصهاريج" متخصصة يمكنها التعامل

مع درجات الحرارة المنخفضة والضغط العالية. بمجرد وصول السفينة إلى وجهتها، يلزم إنشاء محطات متطورة للغاز الطبيعي المُسال لإعادة تهيئتها. هذه البنية التحتية مكلفة أيضاً، لذلك فإن تجارة الغاز الطبيعي المُسال ليست "بديلاً رخيصاً" عن بناء خطوط الأنابيب.

2.2. العامل الزمني لكلا الخيارين

يتطلب بناء البنية التحتية الجديدة للغاز الطبيعي والغاز الطبيعي المُسال استثمارات معتبرة ولكن بالنسبة لأوروبا، في ظل الخروج المفاجئ من الغاز الروسي أضحى العامل الزمني من أولويات أصحاب القرار في الاتحاد الأوروبي.

بالإضافة إلى الاستثمارات المالية، تسمح هذه المسألة الحاسمة التي تتطلب أيضاً الاستثمار في العامل الزمني لإنجاح مثل هذه المشاريع والتي يصعب معالجتها في وقت قصير – تستغرق مدة استبدال وإنجاز خطوط أنابيب الغاز بديلة لروسيا مدة طويلة (عدة سنوات) – لما ذكرناه، أدى في نهاية المطاف بالاتحاد الأوروبي باختيار "النقل البحري للغاز" أي الغاز الطبيعي المُسال الذي لا يتطلب وقتاً كثيراً لتزويد السوق المعرضة لخطر المعاناة من النقص أو التوقف في الإمدادات. وهذا هو الخيار الذي اتخذته الدول الأوروبية من أجل تجاوز خطوط أنابيب الغاز الروسية.

3. خيارات تنويع خطوط الأنابيب والمصدرين الرئيسيين

كان الاتحاد الأوروبي يعتمد على الواردات لتأمين 80% من احتياجاته من الغاز الطبيعي (90% من احتياجاته من النفط الخام)، الأمر الذي يجعله عرضة لتقلبات الأسواق العالمية. ومن المثير للحرع أن العديد من الدول الأوروبية لا تزال تستورد الغاز الطبيعي المُسال الروسي، ليس لأنها تفضل التعامل مع شركة غازبروم (Gazprom) أو غيرها، بل لأنها تحتاج إلى كميات كبيرة من الغاز الطبيعي المُسال لتحقيق الاستقرار في مزيج الطاقة لديها.

وتعتمد الدول الأوروبية على إمدادات الغاز على كلتا التقنيتين. وعلى مر السنين، تغير الشركاء التجاريون الرئيسيون لأوروبا في مجال الغاز الطبيعي المُسال. وبالعودة إلى ما قبل الحقبة الجديدة، كانت الجزائر هي المهيمنة، مع بعض المساهمة من نيجيريا. ومع دخول لاعبين جدد، من أهمهم قطر، استطاعت هذه الأخيرة منذ ذلك الحين في توفير أحجام معتبرة للأسواق الآسيوية والأوروبية.

وقبل الأزمة في فبراير 2022، كانت أوروبا تستورد أغلب الغاز عبر خطوط الأنابيب مثل خط "نورد ستريم 1". وبعد اندلاع الأزمة في أوكرانيا، وضعت المفوضية الأوروبية خطة لتحقيق الاستقلال التام عن

روسيا في مجال الطاقة. تهدف خطة العمل هذه، المسماة خطة "RepowerEU"، إلى تقليل الاعتماد على الغاز الطبيعي إلى 100 مليار متر مكعب (أو الثلثين) بحلول نهاية عام 2022، مع التخلص التام من الواردات الروسية بحلول عام 2027. ومن ضمن خيارات تنويع خطوط الأنابيب الموجودة والتي ستساهم في إمدادات أوروبا توجد ثلاثة خطوط أنابيب سنتطرق لها باختصار – في الفقرة التالية – كونها موضوع دراسة لاحقة حول "واقع سوق الغاز الأوروبي وآفاقه المستقبلية وانعكاساتها على الدول العربية المصدرة للغاز".

1.3. الطريق الجنوبي الشرقي (South-eastern route)

في يوليو 2022، وقّعت رئيسة المفوضية الأوروبية مذكرة تفاهم بشأن شراكة استراتيجية في مجال الطاقة مع أذربيجان. وتتوخى الاتفاقية زيادة كبيرة في الحجم السنوي للغاز المصدّر من أذربيجان على مدى السنوات الخمس المقبلة. وبموجب الاتفاقية الجديدة، استطاعت أذربيجان أن تصدر إلى الاتحاد الأوروبي حوالي 12 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي، في عام 2023، وهو ما يمثل زيادة بأكثر من 45% مقارنة بعام 2021. في المجموع، صدرت أذربيجان حوالي 23.9 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي في عام 2023 إلى أسواق الاتحاد الأوروبي وتركيا وجورجيا وصربيا. ومن المتوقع أن ترتفع الصادرات عند مستوى 20 مليار متر مكعب بحلول عام 2027 عبر ممر الغاز الجنوبي (Southern Gas Corridor).

2.3. طريق البحر الأبيض المتوسط (Mediterranean route)

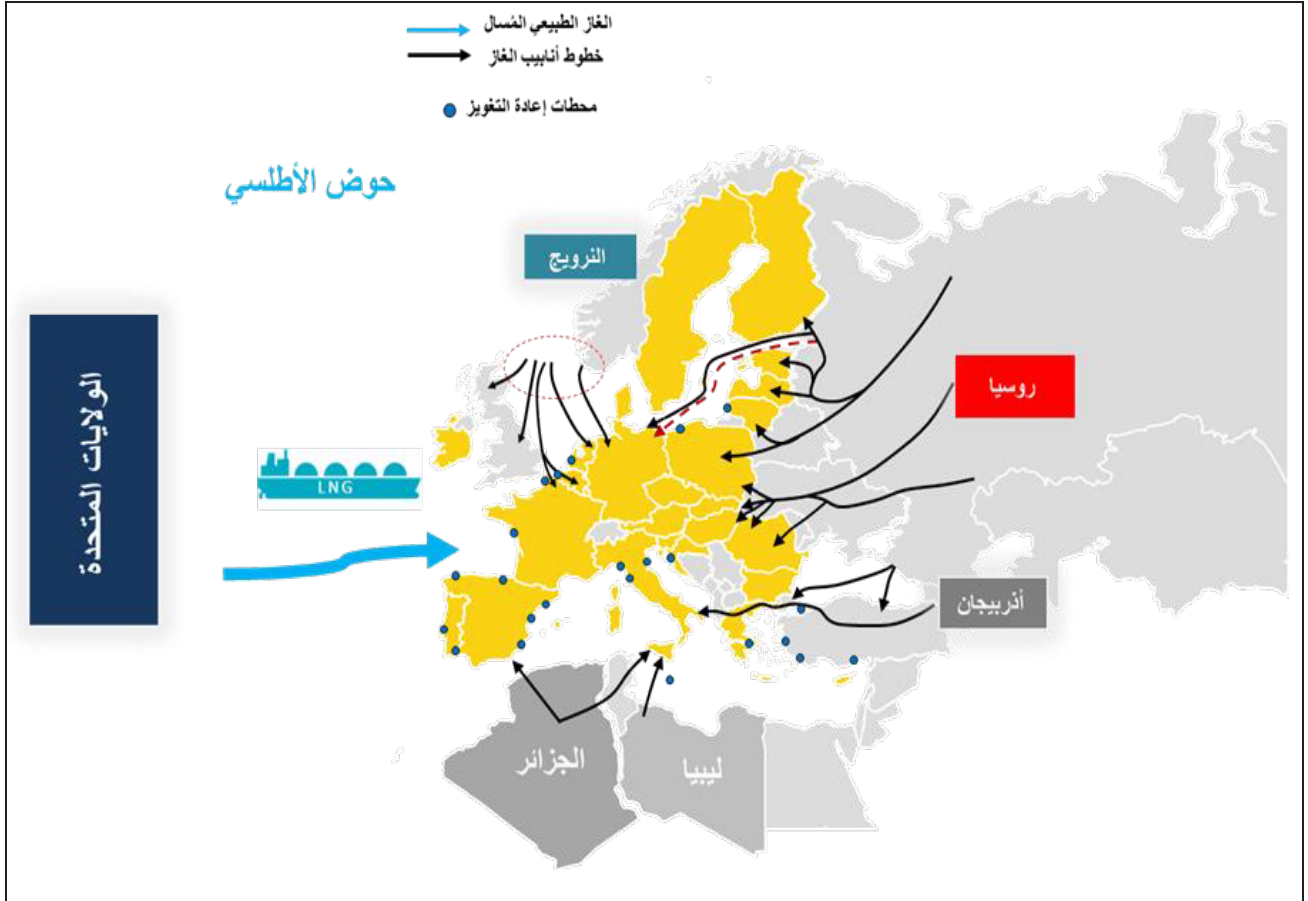
وبالنظر إلى الطريق الجنوبي المتجه نحو البحر الأبيض المتوسط، فإن خطوط الأنابيب الحالية تربط الاتحاد الأوروبي، عبر إيطاليا وإسبانيا، بالجزائر وليبيا. وعلى وجه الخصوص، تتمتع الجزائر بإمكانيات كبيرة للمساهمة في استراتيجية الاتحاد الأوروبي للتنويع حيث أن خطوط الأنابيب الحالية غير مستغلة بشكل كافٍ.

3.3. الطريق الشمالي (Northern route)

وبالانتقال إلى طريق خط الأنابيب الشمالي، قفزت النرويج كأكبر مورد للغاز إلى الاتحاد الأوروبي لتحل محل روسيا منذ غزو أوكرانيا. حيث في يونيو 2022، اتفقت النرويج مع الاتحاد الأوروبي على تكثيف التعاون لضمان إمدادات إضافية قصيرة الأجل وطويلة الأجل، حيث تتمتع النرويج بإمكانيات قوية لزيادة الصادرات إلى الاتحاد الأوروبي. وتماشياً مع الاتفاق، زادت النرويج إنتاجها من خلال تحويل المزيد

من الغاز للتصدير بدلاً من إعادة حقنه في باطن الأرض. وفي عام 2023، ظلت النرويج أكبر مورد للاتحاد الأوروبي من الغاز الطبيعي بنسبة 30% أو 87.8 مليار متر مكعب، معظمها من الغاز عبر خطوط الأنابيب، وفقاً لتقرير الغاز الفصلي للمفوضية الأوروبية الصادر في 6 يونيو 2024.

الشكل (4): شبكة خطوط أنابيب الغاز بين أوروبا وروسيا والقوقاز وشمال إفريقيا



المصدر: الباحث.

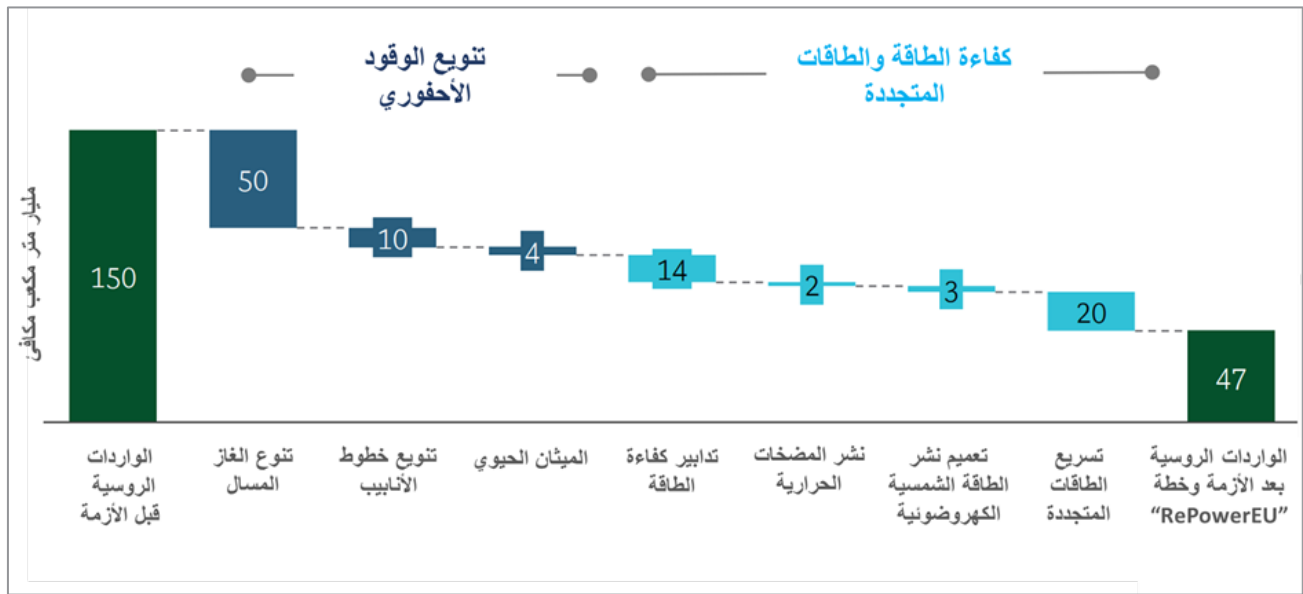
4. خيارات تنويع الغاز الطبيعي المُسال

إن موضوع تنويع سوق الغاز الطبيعي يعتبر موضوعاً – قديماً جديداً – وساخناً في أوروبا، حيث عاد للواجهة مرة أخرى وأصبح يطرح بشدة بعد عدة فترات انقطاع في تسليم الغاز الروسي لأوروبا بين عامي 2005 و 2009، و 2014 – بعد الأزمة الأولى في أوكرانيا والإغلاق الكامل لإمدادات الغاز الطبيعي المتدفقة من روسيا. من حيث المبدأ، يتفق جميع أعضاء الاتحاد الأوروبي على أن التنويع ضروري. ولكن هناك خلاف واضح بين كيفية تصور الغرب لجهود التنويع مقابل بلدان أوروبا الوسطى والشرقية.

وأحييت الأزمة الحالية في أوكرانيا مسألة جهود التنويع، حيث إن هدف خطة خطة "RepowerEU" هو جعل الاتحاد الأوروبي مستقلاً عن الوقود الأحفوري الروسي قبل عام 2030.

ينصب التركيز الرئيسي للخطّة في هذا الصدد على الغاز الطبيعي، حيث استورد الاتحاد الأوروبي قبل الحرب 40% من إجمالي استهلاكه للغاز من روسيا (155 مليار متر مكعب). ولتحقيق هذا الهدف، تتوخى الخطّة على المدى القصير استبدال الغاز الروسي من خلال تنويع واردات خطوط الأنابيب والغاز الطبيعي المُسال باستخدام البنية التحتية الحالية (استبدال 60 مليار متر مكعب)، وكذلك من خلال زيادة الإنتاج المحلي المستدام للميثان الحيوي (استبدال 17 مليار متر مكعب).

الشكل (5): خطة "REPowerEU" وأهم الإجراءات المستهدفة للحد من الاعتماد على الغاز الروسي



المصدر: التوقعات المستندة إلى نموذج مفوضية الاتحاد الأوروبي التي تدعم مبادرات سياسة "Fit for 55".

كما أشرنا أعلاه، فإنه على الرغم من التركيز المخصص لخيارات خطوط الأنابيب، فإن خطة "REPowerEU" التي أطلقتها المفوضية الأوروبية جاءت لتركز بشكل أكبر على سوق الغاز الطبيعي المُسال. ويرجع ذلك أساساً إلى أن الغاز الطبيعي المُسال يمثل حلاً أسرع وأكثر مرونة. مع تداول الغاز الطبيعي المُسال في الأسواق العالمية، يمكن أن يقلل ذلك من الاعتماد على مورد واحد (روسيا) مما يعزز مسألة أمن الطاقة.

وعلاوة على ذلك، تتطلب البنى التحتية لإعادة التحويل وقتاً أقل للبناء، وفي حالة وحدات التخزين وإعادة التحويل العائمة (FSRUs) يمكن تأجيلها لفترة معينة من الوقت ثم الاستغناء عنها بمجرد انخفاض الطلب على الغاز الطبيعي المُسال، مما يجعل هذا الخيار مناسباً بشكل خاص للتكيف مع التخفيضات المستقبلية في الطلب على الغاز بما يتماشى مع الأهداف المناخية الأوروبية.

1.4. أهمية الغاز الطبيعي المُسال في أوروبا

كان عام 2022 الأكثر اضطراباً من ناحية إمدادات الطاقة العالمية وأسعار الطاقة التي شهدت ارتفاعاً حاداً في الأسواق. وقامت روسيا، التي كانت أكبر مورد للغاز الطبيعي إلى أوروبا، بخفض إمدادات خطوط الأنابيب بنسبة 80%. وكرد فعل على ذلك، في السنوات الأخيرة، أصبح الغاز الطبيعي المُسال في قلب استراتيجية التنويع التي ينتهجها الاتحاد الأوروبي، وبالتالي تأمين إمداداته من الغاز الطبيعي. حيث لعب دوراً محورياً في السياق الجيوسياسي المضطرب للطاقة. ونتيجة لذلك، وصلت أسعار الغاز الطبيعي، وهو الوقود الرئيسي المستخدم لإنتاج الكهرباء والتدفئة المنزلية في أوروبا، إلى ذروة بلغت أكثر من 300 يورو/ميغواط ساعة. لذلك كان من الضروري لأوروبا شراء المزيد من الغاز المُسال لتعويض عجز الغاز الروسي.

ومنذ ذلك الحين، انخفضت أسعار الغاز الطبيعي في أوروبا بشكل حاد واستقرت تحت عتبة 30 يورو/ميغواط ساعة منذ بداية يناير 2024 لفترات قبل أن ترتفع مجدداً، منحنى تصاعدي، أواخر مايو 2024 فوق 35 يورو/ميغواط ساعة وظلت مستقرة قبل أن تشهد، مرة أخرى، منحنى تصاعدي أواخر يوليو 2024 فوق 35 يورو/ميغواط ساعة.

2.4. المنافسة بين مصدري الغاز الطبيعي المُسال

خلق الصراع الأوكراني فجوة كبيرة في إمدادات الغاز لأوروبا ووفر في الوقت نفسه فرصة لمصدري الغاز الطبيعي المُسال، وخاصة الدول الثلاث الرئيسية: قطر وأستراليا والولايات المتحدة، والتي استحوذت على 60% من تجارة الغاز الطبيعي المُسال العالمية في السنوات الأخيرة (الجدول أدناه).

بحيث أصبحت الولايات المتحدة أكبر مُصدّر للغاز الطبيعي المُسال في العالم للمرة الأولى، عام 2023، حيث تجاوزت شحنات الموردين الرئيسيين التقليديين: قطر وأستراليا. وصدرت الولايات المتحدة 84.5 مليون طن من الغاز الطبيعي المُسال في عام 2023، وهو رقم قياسي، وفقاً لبيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال (GIIGNL)، التقرير السنوي لعام 2024 الذي يجمع الأرقام والاتجاهات الرئيسية للغاز الطبيعي المُسال. أما رابع أكبر مصدر للغاز الطبيعي المُسال، روسيا، فلديها أقل من نصف الحصة السوقية لكل من أكبر ثلاثة مصدرين.

**الجدول (1): أكبر 3 مصدري الغاز الطبيعي المُسال إلى الأسواق العالمية
قبل وبعد اندلاع الأزمة**

عام	أكبر 3 مصدري الغاز الطبيعي المُسال				عالمياً
↓					
قبل الأزمة					
2021	③	الولايات المتحدة		%18.0	✓
	①	أستراليا		%21.1	✓
	②	قطر		%20.7	✓
...					
بداية الأزمة					
2022	③	الولايات المتحدة		%19.4	✓
	②	أستراليا		%20.2	✓
	①	قطر		%20.3	✓
...					
مع استمرار الأزمة					
2024	①	الولايات المتحدة		%21.0	✓
	②	أستراليا		%19.5	✓
	③	قطر		%19.3	✓

المصدر: حسابات المؤلف بناءً على بيانات التقارير السنوية لمجموعة مصدري الغاز، للأعوام 2022، 2023، 2024 و2025.

5. أهم المصدرين الرئيسيين للغاز الطبيعي المُسال لأوروبا

أحدثت الأزمة الجارية في أوكرانيا "تغييرات هيكلية" في سوق الغاز لاسيما في القرارات المتخذة من دول الاتحاد الأوروبي لمواجهة توقف الإمدادات الروسية، من خلال الإسراع لإيجاد مصادر أخرى للغاز من خارج روسيا. وكانت الزيادة في الواردات عبر خطوط أنابيب الغاز من الموردين الأوروبيين الآخرين محدودة للغاية أو حتى مستحيلة، حيث وصلت بالفعل إلى طاقتها القصوى (الجزائر والنرويج). لذلك، كان الغاز الطبيعي المُسال جزءاً من الحل – كانت الزيادة في واردات الغاز الطبيعي المُسال محدودة أيضاً في البداية بسبب انخفاض أو انعدام قدرات المحطات الأوروبية – وأيضاً بسبب الشروط التقييدية على الوجهة في عقود الغاز الطبيعي المُسال.

وفي الفقرة الموالية، نسعى لإعطاء نظرة على أبرز المنافسون للدول الأعضاء في منظمة "أوابك" المصدرة للغاز الطبيعي المُسال (الغاز القطري والجزائري سيتم مناقشتهم بالتفصيل في الفصل الثالث) من خلال تحليل الغاز المُسال الأمريكي، والروسي والأسترالي. أما الغاز الطبيعي المُسال الكندي فلن نتطرق إليه بالرغم من أن كندا² - وهي منتج رئيسي للغاز في العالم - يمكن أن تلعب دورًا في خطة الطاقة الجديدة التي تبنتها المفوضية، كما يفعل جيرانها الأمريكيون. ولغاية اليوم، لدى كندا حاليًا 7 مشاريع بنية تحتية لتصدير الغاز الطبيعي المُسال. لكن عدة أسئلة طرحت ولا زالت تطرح فيما يخص مسألة تصدير الغاز المُسال إلى أوروبا، منها السؤال المثير للجدل: هل يجب على كندا أيضًا تصدير الغاز الطبيعي المُسال الكندي إلى أوروبا، على مدى حوالي 25 عامًا، بموجب عقود طويلة الأجل؟

1.5. الغاز المُسال الأمريكي

أدى التكسير الهيدروليكي (Fracking) إلى ظهور طفرة في الطاقة في أمريكا الشمالية، وخلال فترة تزيد قليلاً عن عقد من الزمان، حولت الولايات المتحدة من مستورد للطاقة إلى أكبر منتج للطاقة في العالم. وحتى وقت قريب، كان هذا التأثير مقيّدًا جغرافيًا بسبب تحديات نقل وتخزين الغاز شديد الاشتعال وسريع الانفجار.

وقد دفع ارتفاع إنتاج الغاز الصخري، الذي فاق الزيادة في الطلب المحلي، وارتفاع سعر الغاز الطبيعي المُسال حتى عام 2014، المنتجين الأمريكيين إلى التحول إلى تصدير الغاز الطبيعي المُسال.

سمحت ثورة الغاز الصخري في الولايات المتحدة بإحداث تغييرات عميقة في إنتاج الطاقة وتجارتها، وأصبحت أمريكا الشمالية مكتفية ذاتيًا في مجال الطاقة مما ساعد الغاز الطبيعي الأمريكي بتغيير "قواعد اللعبة" وغزوه الأسواق العالمية بفضل التكلفة المنخفضة وسعره على مركز "هنري هاب".

بدأت الولايات المتحدة تصدير الغاز الطبيعي المُسال في فبراير 2016، واعتبارًا من يوليو 2022، امتلكت الولايات المتحدة طاقة تصديرية للغاز الطبيعي المُسال أكثر من أي دولة أخرى، وقد صدرت المزيد من الغاز الطبيعي المُسال أكثر من أي دولة أخرى، وفقًا لبيانات إدارة معلومات الطاقة الأمريكية.

² واجهت كندا صعوبة في ترسيخ مكانتها على الساحة الدولية لأن الزمن الذي يستغرقه البناء والحصول على التراخيص طويلًا للغاية، كما أن التكاليف مرتفعة للغاية مقارنةً بالمنافسين الدوليين. قبل غزو أوكرانيا في 24 فبراير، كانت إمكانية تصدير الغاز المُسال الكندي إلى أوروبا قضية أقل أهمية، من بين أمور أخرى في كيبيك، مع مشروع إنرجي ساجويناي (Énergie Saguenay)، التابع لشركة جي إن إل كيبيك. وكان هذا المشروع على وجه التحديد يتألف من تصدير الغاز من غرب كندا إلى أوروبا اعتبارًا من عام 2026، أو حتى تزويد آسيا يوميًا. ومع ذلك، رفضت كيبيك وأوتاوا هذا المشروع على التوالي في يونيو 2021 و7 فبراير 2022 (قبل أسبوعين من الغزو الروسي).

وارتفعت صادرات الغاز الطبيعي المُسال الأميركية من الصفر - قبل ثماني سنوات فقط - إلى أن أضحت قوة هائلة تعيد تشكيل السياسة الإقليمية والعالمية. إذ يمثل الغاز الطبيعي المُسال الأميركي الآن ما يمثل نصف الواردات الأوروبية، وهو تحول مفاجئ مقارنة بما قبل الأزمة عندما رفضت أوروبا الغاز الطبيعي المُسال الأميركي لأسباب بيئية. وألمانيا بدورها أيضاً رفضت بناء محطات الغاز المُسال، حيث قبل الحرب، لم يكن لديها محطات للغاز الطبيعي المُسال، ولكنها كانت تستورد الغاز المُسال من دول أوروبية أخرى، وكانت تعتمد بشكل أساسي على إمدادات الغاز الروسي عن طريق خطوط أنابيب الغاز من روسيا، والتي وفرت لها 55% من وارداتها. ومع مرور السنوات، فرضت الولايات المتحدة نفسها كلاعباً رئيسياً، في السوق بفضل وفرة أحجام صادراتها من الغاز الطبيعي المُسال، إلى جانب عدم وجود "شرط الوجهة" للعديد من عقود التصدير الأميركية والتي هي ميزة استثنائية أخرى للنموذج الأمريكي.

وكان للصراع الجاري دوراً رئيسياً في زيادة الاستثمار من خلال بناء محطات الغاز الطبيعي المُسال و/أو البنية التحتية القائمة للغاز الطبيعي المُسال في معظم أنحاء الاتحاد الأوروبي. وهذا الخيار ساعد في ظهور الولايات المتحدة كأحد أكبر مصدري الغاز الطبيعي المُسال حيث وصلت صادراتها إلى مستويات قياسية في عام 2023 متجاوزة قطر التي ظلت لسنوات المصدر الرئيسي في العالم.

1.1.5. الصفقة الأمريكية لتصدير الغاز المُسال لأوروبا

إن العقوبات المفروضة على الغاز الروسي، ورغبة الأوروبيين في تفضيل مصادر الإمدادات من الدول الحليفة، والإنتاج المتزايد، كلها عوامل أدت إلى وضع الولايات المتحدة بين المصدرين الرئيسيين في العالم. ويمكن تفسير هذه الزيادة الهائلة نتيجة الاتفاق السياسي³ بين بروكسل وواشنطن الذي تعهدت بموجبه الولايات المتحدة بضمان استمرار الواردات الغاز المُسال بحلول عام 2030. وكان هذا أحد الأسباب لجعل الولايات المتحدة أكبر مستورد للغاز الطبيعي المُسال والضامن المباشر لأمن الطاقة في أوروبا. تم إبرام هذه الصفقة الكبرى عبر المحيط الأطلسي من قبل فريق العمل المشترك بين الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة بشأن أمن الطاقة، مما يؤكد التزام واشنطن طويل الأجل، فضلاً عن الجهود المستقبلية للحد من انبعاثات الميثان.

في الواقع، إذا كانت الولايات المتحدة في عام 2022 ثالث أكبر مصدر في العالم، بـ 79.4 مليون طن، فقد اكتسبت مكانة أفضل تقربها من منافسيها في السوق (قطر وأستراليا). وكانت هذه الزيادات في

³ على هامش اجتماع المجلس الأوروبي في 25 مارس 2022، قام رئيس المفوضية الأوروبية ورئيس الولايات المتحدة بإضفاء الطابع الرسمي على اتفاقية الطاقة لضمان أمن إمدادات الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري. وقد تم إنشاء فريق عمل مشترك معني بأمن الطاقة لتحديد معايير هذا التعاون وضمان تنفيذه.

إنتاج الغاز تصب في مصلحة أوروبا. ويعد الاتحاد الأوروبي والمملكة المتحدة الوجهتين الرئيسيتين للغاز الطبيعي المُسال الأمريكي.

وفي ديسمبر 2023، سجلت صادرات الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي أرقاماً قياسية شهرية وسنوية وفقاً لبيانات تتبع الناقلات. ويقدر المحللون أن الولايات المتحدة⁴ قادرة على تجاوز قطر وأستراليا لتصبح أكبر مصدر للغاز الطبيعي المُسال في عام 2023 والسنوات القادمة. ويرجع الإنتاج القياسي للولايات المتحدة إلى عاملين:

• **العامل الأول:** العودة الكاملة إلى الخدمة لمحطة فريبورت للغاز الطبيعي المُسال (Freeport LNG)، والتي أضافت 6 ملايين طن.

• **العامل الثاني:** إنتاج على مدار السنة بأكملها لمنشأة كالكاسيو باس (Calcasieu Pass) التابعة لشركة Venture Global LNG والتي أضافت 3 ملايين طن أكثر مما كانت عليه في عام 2022.

خلال عام 2023، أظهرت بيانات LSEG⁵ أن الصادرات الأمريكية من الغاز المسال ارتفعت بنسبة 14.7% لتصل إلى 88.9 مليون طن مدفوعةً إلى حد كبير بعودة مصنع فريبورت للغاز الطبيعي المُسال (Freeport LNG) إلى الإنتاج بكامل طاقته الذي تعرض لحريق في عام 2022، وبفضل زيادة كفاءة المعالجة في مصانع أخرى.

وكانت أوروبا الوجهة الأولى لصادرات⁶ الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي في ديسمبر 2023، بنسبة تزيد قليلاً عن 61% من إجمالي الصادرات، بانخفاض عن نسبة 68% في نوفمبر 2023. ويرجع هذا الانخفاض إلى ارتفاع درجات الحرارة في ديسمبر وارتفاع مستويات المخزون حيث كان تخزين الغاز الأوروبي ممتلئاً بنسبة 97% في بداية ديسمبر 2023.

2.1.5. قرار "إدارة بايدن" بإيقاف مؤقتاً للموافقات على تراخيص التصدير

في 26 يناير 2024، أعلنت إدارة بايدن عن وقف مؤقت للقرارات المتعلقة بشأن تراخيص تصدير الغاز الطبيعي المُسال (LNG) إلى البلدان التي لم تبرم معها الولايات المتحدة اتفاقية تجارة حرة، أو ما يطلق عليه (non-FTA). يهدف الإيقاف المؤقت إلى منح وزارة الطاقة الأمريكية (DoE) فرصة لتحديث

⁴ تجدر الإشارة إلى أنه وفقاً لبيانات الحكومة الأمريكية، كانت قطر أكبر مصدر للغاز الطبيعي المُسال في عام 2022 وأستراليا ثاني أكبر مصدر.

⁵ LSEG Data & Analytics (سابقاً Refinitiv) أحد أكبر مزودي بيانات الأسواق المالية والبنية التحتية في العالم. الموقع www.lseg.com

⁶ يمكن الاطلاع على الملحق (5) الذي يوضح صادرات الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي (لشهر مايو 2025 مقارنة بشهر مايو 2024).

التحليلات الأساسية للاعتبارات الاقتصادية والبيئية واعتبارات الأمن القومي. ويوضح الجدول (2) قائمة مشاريع تصدير الغاز الطبيعي المُسال المتأثرة بوقف الإدارة الأمريكية⁷. وكان هذا القرار مهماً للغاية، لا سيما في كيفية صياغة القرار، حيث شدد بايدن على ضرورة "حماية المستقبل للأجيال القادمة".

الجدول (2): قائمة مشاريع تصدير الغاز الطبيعي المُسال المتأثرة بوقف الإدارة الأمريكية

المشروع	القدرة المتوقعة مؤقتاً (مليون طن سنوياً)	مخطط استئناف الإنتاج
■ محطة الكومنولث للغاز الطبيعي المُسال (Commonwealth)	9.3	2027
■ محطة كالكاسيو باس للغاز الطبيعي المُسال زيادة الطاقة (Calcasieu Pass)	0.46	2024
■ محطة بورت آرثر للغاز الطبيعي المُسال المرحلة 2 (Port Arthur)	13.5	2028
■ محطة CP2 للغاز الطبيعي المُسال المرحلة 1	10	2026
■ محطة CP2 للغاز الطبيعي المُسال المرحلة 2	10	2027
■ محطة بحيرة تشارلز للغاز الطبيعي المُسال (Lake Charles)	17.8	2028
■ محطة ماجنوليا للغاز الطبيعي المُسال (Magnolia)	8.8	2028
■ محطة بلاكمين للغاز الطبيعي المُسال (Plaquemines)	3.53	2024
■ محطة كوربوس كريستي للغاز الطبيعي المُسال (Corpus Christi) توسعة المرحلة 3	3.28	2031
■ محطة إلبا أيلاند للغاز الطبيعي المُسال (Elba Island)	0.4	2024
■ محطة غلف ستريم للغاز الطبيعي المُسال (Gulfstream)	4	2029
■ محطة نيو فورتريس جراندي آيل (Isle FLNG New Fortress Grand)	2.8	2024
■ محطة فورشون للغاز الطبيعي المُسال	5	*

المصدر: مرصد الطاقة العالمي (GEM)، أبريل 2024.

ونتيجة لهذا القرار، تزايدت الدعوات في "CERAWeek 2024"، أو كما يسمى "دافوس الطاقة"، لإدارة بايدن من أجل التراجع عن قرارها بشأن تجميد جميع مشاريع البنية التحتية الجديدة للغاز الطبيعي المُسال باسم أمن الإمدادات للحلفاء الأوروبيين، والشواغل البيئية. كما أعلنت "جماعات الضغط" الأمريكية العاملة في مجال الغاز الطبيعي المُسال حالة الطوارئ منذ أن قررت إدارة بايدن فرض وقف على بناء بنية تحتية جديدة للغاز الطبيعي المُسال في الولايات المتحدة مما يثير التساؤلات.

3.1.5. الحفاظ على زخم الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي

على الرغم من الإيقاف المؤقت الذي أصدرته إدارة بايدن في يناير 2024 بشأن تراخيص التصدير إلى الدول غير الأعضاء في اتفاقية التجارة الحرة، فقد حافظ الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي على زخمه، حيث كانت العقود المبرمة في النصف الأول من عام 2024 تعادل تقريباً تلك التي تمت في عام 2023.

⁷ يمكن الاطلاع في الملحق على وضعية محطات تصدير الغاز الطبيعي المُسال في الولايات المتحدة حسب وضعية كل مشروع أي: الموجودة، المعتمدة ولم يتم بناؤها بعد، والمقترحة على اللجنة الفيدرالية لتنظيم الطاقة (FERC).

حيث بلغت صادرات الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي 42.7 مليون طن (5.8 مليار قدم مكعب في اليوم) في النصف الأول من عام 2024 مقارنة بـ 41.3 مليون طن (5.6 مليار قدم مكعب في اليوم) في النصف الأول من عام 2023. ومن الجدير بالملاحظة تحول مرة أخرى المصدرين للغاز الطبيعي المُسال نحو آسيا (بزيادة 13%) وبعيداً عن أوروبا.

وقد أدى الإيقاف المؤقت، الذي تم رفعه منذ ذلك الحين، في البداية إلى "الهروب إلى الجودة"، مما أفاد المشاريع المعتمدة بالفعل وجذب لاعبين أقوى مالياً. على سبيل المثال، اجتذب مشروع دريفتوود (Driftwood) للغاز الطبيعي المُسال التابع لشركة تيلوريان (Tellurian)⁸، وهو مشروع تمت الموافقة عليه بالفعل، اهتمام شركة أرامكو السعودية وشركة وودسايد إنرجي الأسترالية. كما أنه تقدمت أيضاً العديد من مشاريع التصدير الجديدة منذ تعطيل وزارة الطاقة (DoE) في يناير 2024، مما يدل على مرونة قطاع الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي. وتشمل هذه المشاريع مشروع Gulfstream LNG و Argent LNG المقترحين، وكلاهما يقع في منطقة دلتا المسيسيبي (Mississippi) في لويزيانا. وعلى سبيل التذكير، في الولايات المتحدة الأمريكية، يخضع تصدير الغاز الطبيعي المُسال لتصريح من وزارة الطاقة (DoE) واللجنة الفيدرالية لتنظيم الطاقة (FERC) انظر الملحق رقم (6).

4.1.5. اتفاق أمريكي-أوروبي على الرسوم الجمركية والشراء المزيد من الغاز المُسال

توصلت الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي في 27 يوليو 2025 لاتفاق تجاري، قبل أيام من الموعد النهائي المحدد في الأول من أغسطس لدخول التعريفات الجمركية المتبادلة حيز التنفيذ. وبموجبه ستفرض واشنطن رسوماً جمركية بنسبة 15% على معظم السلع الأوروبية الواردة للولايات المتحدة بما في ذلك السيارات.

وترى المفوضية الأوروبية بأن هذا الاتفاق تم التوصل إليه بين أكبر اقتصادين في العالم. حيث يبلغ حجم التجارة بين الطرفين 1.7 تريليون دولار سنوياً، وتمثل معاً سوقاً تضم 800 مليون نسمة، وتشكل ما يقارب من 44% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي.

أما فيما يتعلق بالطاقة، وبموجب هذا الاتفاق فإن الاتحاد الأوروبي يلتزم بشراء ما قيمته 750 مليار دولار من الطاقة الأمريكية – بما في ذلك الغاز الطبيعي المُسال والنفط والمنتجات النووية – على مدى

⁸ في 22 يوليو 2024، أعلنت شركة وودسايد (Woodside) على استحوادها على شركة تيلوريان (Tellurian) بما في ذلك مشروع دريفتوود للغاز الطبيعي المُسال (Driftwood LNG) التابع لها مقابل حوالي 900 مليون دولار نقداً، أو دولار واحد للسهم، وهذا يعادل قيمة سوقية تبلغ حوالي 1.2 مليار دولار بعد أخذ رأس المال العامل والديون في الاعتبار. وستسمح هذه الصفقة لشركة Woodside باحتلال مكانة مهمة في سوق الغاز الطبيعي المُسال في الولايات المتحدة.

السنوات الثلاث المقبلة. وهذا ما يتماشى مع اقتراح المفوضية الأوروبية، في 17 يونيو 2025، للتخلص التدريجي عن استيراد النفط والغاز من روسيا بحلول نهاية عام 2027، ليتم بذلك الفصل من علاقة الطاقة الأكثر تعقيداً في أوروبا وتؤكد من جديد على مسار الاتحاد الأوروبي نحو سيادة الطاقة والمرونة والطاقة النظيفة. ويأتي هذا المقترح في إطار خارطة طريق "REPowerEU"، بحيث سيتم التخلص التدريجي من كميات الغاز الروسي المتبقية على النحو التالي⁹:

- سيتم حظر واردات الغاز الروسي بموجب عقود جديدة اعتباراً من 1 يناير 2026
- سيتم إيقاف الواردات بموجب العقود قصيرة الأجل الحالية بحلول 17 يونيو 2026
- يُستثنى من ذلك العقود قصيرة الأجل لغاز خطوط الأنابيب التي يتم تسليمها إلى الدول غير الساحلية والمرتبطة بعقود طويلة الأجل، حيث سيتم السماح بها حتى نهاية عام 2027.
- سيتم إيقاف الواردات بموجب العقود طويلة الأجل بحلول نهاية عام 2027.

وترى رئيسة المفوضية الأوروبية، فون دير لاين، بأن الاتفاق المبرم مع الولايات المتحدة سيمكن من استبدال الغاز والنفط من روسيا بمشتريات كبيرة من الغاز الطبيعي الأمريكي المسال والنفط والمنتجات النووية. كما سيؤدي ذلك إلى تعميق الروابط بين أمن الطاقة الأوروبي والولايات المتحدة.

2.5. الغاز المُسال الروسي

على الرغم من بروزها كمصدر لخطوط الأنابيب، تعمل روسيا على توسيع دورها في قطاع الغاز الطبيعي المُسال. كان تعزيز الغاز الطبيعي المُسال أمراً أساسياً لتنويع الأسواق التي يمكن لموسكو الوصول إليها – وهو ما كان هدفاً استراتيجياً – قبل فترة طويلة من النزاع مع أوكرانيا في عام 2022. وفي عام 2021، كانت روسيا رابع أكبر مصدر للغاز الطبيعي المُسال على مستوى العالم، حيث كانت تورد حوالي 40.8 مليار متر مكعب/سنة من الغاز الطبيعي المُسال على مستوى العالم (8% من الصادرات العالمية¹⁰). وعلى الرغم من الخطوات المهمة التي تم اتخاذها، لا يزال الاتحاد الأوروبي يعتمد حالياً على واردات الغاز الطبيعي المُسال من روسيا. وعلى النقيض من واردات خطوط الأنابيب، التي عرفت انخفاضاً، زادت إمدادات الغاز الطبيعي المُسال من روسيا بنسبة 11% في عام 2023 مقارنة بعام 2021.

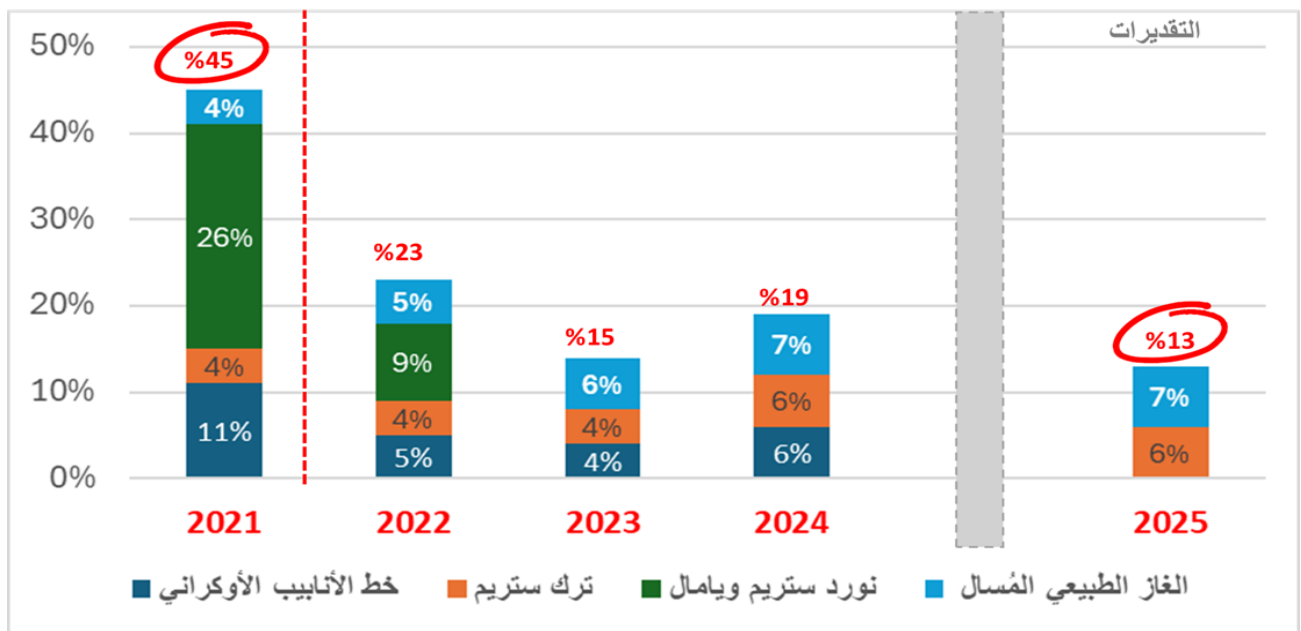
⁹ من خلال موقع المفوضية الأوروبية https://commission.europa.eu/news-and-media/news/commission-proposes-plan-phase-out-russian-gas-and-oil-imports-2025-06-17_en

¹⁰ التقرير السنوي للمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، طبعة 2022.

ومع ذلك، ففي نظر الاتحاد الأوروبي، فإن استمرار الاعتماد على الغاز الروسي يشكل خطرًا كبيرًا على أوروبا لاستخدام روسيا الغاز "كسلاح حرب" في الوضع الجيوسياسي الراهن لما له من تأثير سلبي كبير على الاقتصاد الأوروبي، لا سيما في ارتفاع أسعار الطاقة ما يسبب تضخم مستمر في جميع القطاعات الاقتصادية.

من جهة أخرى، فإنه إذا تدهورت العلاقات بشكل أكبر مع الاتحاد الأوروبي، في حالة عملية تسريع التخلص التدريجي من الغاز الروسي بناءً على اقتراح قانوني قدمته المفوضية الأوروبية في شهر يونيو 2025 لوقف واردات الغاز الروسي تمامًا بحلول 1 يناير 2028، يمكن لروسيا تحويل إمدادات الغاز الطبيعي المُسال إلى دول "صديقة" وتحقيق مكاسب سياسية في الدول النامية التي تعاني من نقص الغاز الطبيعي المُسال بسبب زيادة الطلب من الاتحاد الأوروبي، مع خطر تعزيز النفوذ الروسي والاعتماد على الطاقة في دول الجنوب من العالم. ويذكر أنه نحو 21% من الغاز الطبيعي المُسال الروسي الذي تتلقاه موانئ الاتحاد الأوروبي حاليًا لن يتأثر بهدف الاتحاد الأوروبي المتمثل في أن يكون مستقلًا عن واردات الوقود الأحفوري الروسي بحلول عام 2027، كما هو متوخى في خطة "REPowerEU". وبما أن هذه الشحنات من الغاز الطبيعي المُسال – أو جزء منها – تُنقل عبر عمليات إعادة الشحن أو المُسافنة "transshipment"، بالتالي لا تُحسب في أرقام الواردات.

الشكل (6): الواردات الروسية إلى الاتحاد الأوروبي: خطوط الأنابيب والغاز الطبيعي المُسال (حصة من إجمالي واردات الاتحاد الأوروبي من الغاز) بين عامي 2021 و2024



المصدر: حسابات الباحث استنادًا إلى بيانات المفوضية الأوروبية 2025.

يشار إلى أنه في وقت سابق من عام 2023، لجأت المملكة المتحدة إلى حظر "إعادة الشحن"¹¹ الغاز الطبيعي المُسال، وهو أمر بالغ الأهمية لأسطول موسكو في القطب الشمالي، وبعدها بدأت هولندا في التخلص التدريجي من الغاز الطبيعي المُسال من القطب الشمالي الروسي، مما ترك بلجيكا وفرنسا وإسبانيا تتلقى كميات كبيرة من مصنع يامال للغاز الطبيعي المُسال (Yamal LNG) في سيبيريا وبالتالي أصبحوا كمستوردين رئيسيين للغاز الطبيعي المُسال من روسيا.

وبحسب بيانات المفوضية الأوروبية، فإنه بفضل توليد الطاقة المتجددة الإضافية وتوفير الطاقة وتنويع الإمدادات، انخفضت واردات الغاز الطبيعي من روسيا إلى 15% من إجمالي واردات الغاز في عام 2023، في حين سجلت ارتفاعاً بنسبة 19% تقريباً من إجمالي واردات الغاز عام 2024 (الشكل أعلاه).

ووفقاً لتقديرات المفوضية، ينبغي أن يحل التنفيذ الكامل للتحويل في مجال الطاقة محل 40 إلى 50 مليار متر مكعب إضافية من الغاز الطبيعي بحلول عام 2027 و100 مليار متر مكعب بحلول عام 2030. وقد زاد الاتحاد الأوروبي بشكل كبير من واردات الغاز الطبيعي من الشركاء الدوليين الموثوق بهم – النرويج والجزائر حالياً هما أكبر مصدر للغاز الطبيعي – إلى الاتحاد الأوروبي (45% من واردات الاتحاد الأوروبي من الغاز الطبيعي في عام 2024). بالفعل، وفقاً لأحدث بيانات يوروستات، في الربع الأول من عام 2025، وفرت الجزائر 19.4% من الغاز الطبيعي الذي استورده الاتحاد الأوروبي، بعد النرويج (52.6%). أما روسيا، التي كانت رائدة في السوق، فتستحوذ الآن على 11.1% فقط من الإمدادات، مما يمثل انخفاضاً كبيراً. أما من حيث الغاز المُسال، فإن الولايات المتحدة زودت واردات الاتحاد الأوروبي بحوالي 46.4% من الغاز الطبيعي المُسال في عام 2024.

1.2.5. الغاز الطبيعي المُسال الروسي يعوض الغاز الطبيعي في إمدادات الاتحاد الأوروبي

من المثير للاهتمام، أنه في حين تعطلت معظم إمدادات الغاز عبر خطوط الأنابيب الروسية إلى الاتحاد الأوروبي بعد اندلاع الأزمة، لوحظ استمرار في تدفق شحنات الغاز الطبيعي المُسال من روسيا إلى الاتحاد الأوروبي، حتى أنها زادت بنسبة 22% تقريباً في عام 2022 مقارنة بعام 2021. ومع ذلك، فإن دور روسيا في تلبية الطلب الأوروبي – عبر الغاز الطبيعي المُسال – لم ينقطع بل زادت نسبته في الوقت

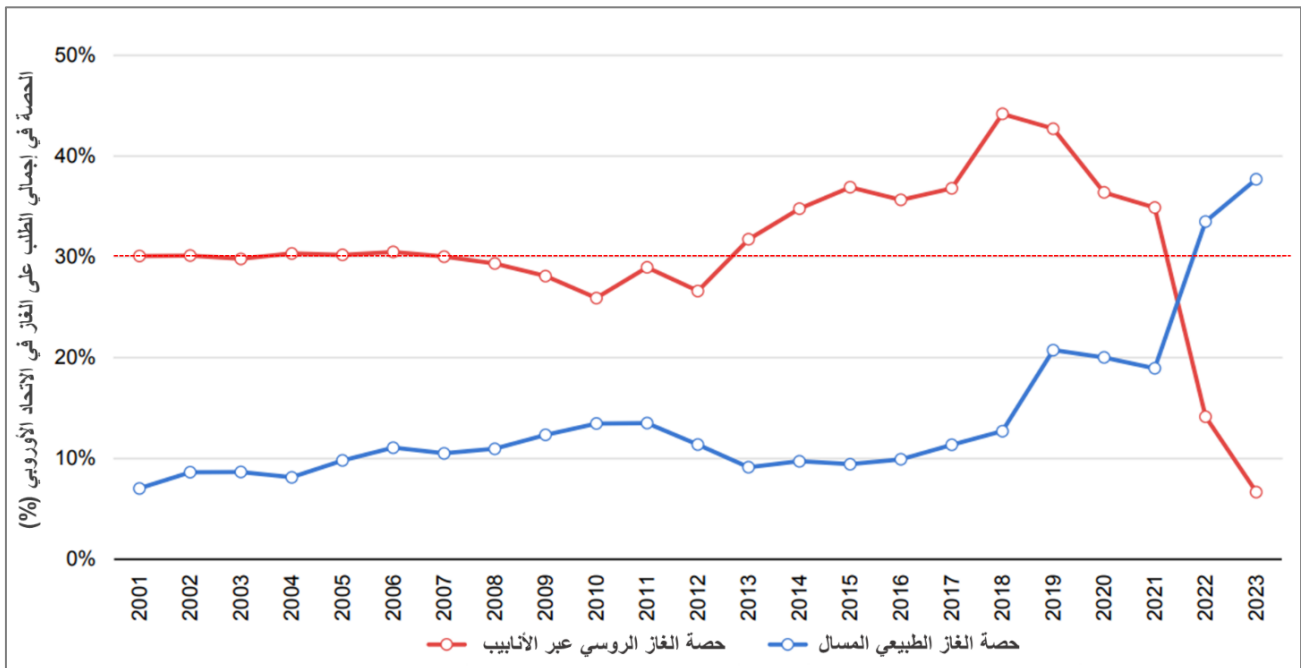
¹¹ بالنسبة للاتحاد الأوروبي، تم حظر خدمات إعادة شحن الغاز الطبيعي المُسال الروسي في موانئ الدول الأعضاء، في 24 يونيو 2024، مع اعتماد حزمة العقوبات الاربعة عشرة ضد روسيا ولكن تم تأجيلها حتى 26 مارس 2025 لتنفيذ العقود المبرمة قبل 25 يونيو 2024. كما تحظر العقوبات أيضاً تقديم المساعدة الفنية، وخدمات الوساطة، والتمويل، أو المساعدة المالية المتعلقة بإعادة الشحن. لكن قد تسمح الدول الأعضاء بخدمات إعادة شحن الغاز الطبيعي المُسال الروسي إذا كان ذلك ضرورياً للنقل إلى دولة عضو في الاتحاد الأوروبي وكان سيستخدم لتزويدها بالطاقة.

الذي انخفض عبر خطوط الأنابيب وبهذا تمكنت روسيا من الحفاظ على صادراتها من الغاز الطبيعي المُسال عند مستويات عالية تاريخيًا (الشكل أدناه). ويبدو أن الغاز الطبيعي المُسال أصبح مصدرًا أساسيًا جديدًا لتزويد السوق الأوروبية بالغاز المنقول عبر الناقلات.

ولكن في الوقت الذي يسعى فيه الاتحاد الأوروبي إلى تقليل إمدادات أنابيب الغاز، فقد تحول أيضًا جزئيًا إلى الغاز الطبيعي المُسال ليدخل بكميات كبيرة – بعد تفريغه في الموانئ وإعادة تغويزه ثم حقنه – في الشبكة الأوروبية. وبهذا حلت صادرات الولايات المتحدة من الغاز الطبيعي المُسال (46%) من الحصة السوقية محل الغاز الروسي عبر خطوط الأنابيب (45%) قبل الأزمة.

وبعد مرور أكثر من ثلاث سنوات على بدء الأزمة الروسية-الأوكرانية، يؤكد المفوض الأوروبي أنه "كلما قلّت الطاقة التي نستوردها من روسيا، زاد أمننا واستقلالنا في أوروبا". وبالرغم من انخفاض حصة الغاز الروسي في واردات الاتحاد الأوروبي من 45% في عام 2021 إلى 19% في عام 2024 إلا أن روسيا لازالت تحتل موقعًا مركزيًا، حيث تمثل 16.6% من واردات الاتحاد الأوروبي من الغاز الطبيعي على شكله المُسال في عام 2024.

الشكل (7): حصة الغاز الطبيعي عبر الأنابيب والغاز المُسال الروسي في الاتحاد الأوروبي (2001-2023)



المصدر: IEA (2023c)

وقد أدى الانخفاض الحاد في شحنات الغاز الروسي عبر الأنابيب إلى الاتحاد الأوروبي بما يقارب من 120 مليار متر مكعب حتى 2022-2023 – إلى إعادة تشكيل تدفقات الغاز الطبيعي المُسال العالمية نحو أوروبا.

ونتيجة لذلك، تغير دور الغاز الطبيعي المُسال في السوق الأوروبية بشكل جذري. فبينما كانت شحنات الغاز الطبيعي المُسال في الماضي تزود الجزيء الهامشي، يعمل الغاز الطبيعي المُسال الآن كشحنات أساسية، بطريقة مماثلة للغاز النرويجي أو الغاز المنقول بالأنابيب من شمال إفريقيا. وبذلك ارتفعت حصة الغاز الطبيعي المُسال في الطلب على الغاز في الاتحاد الأوروبي من متوسط 12% خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين إلى ما يقرب من 35% في عام 2022 – وهي حصة مماثلة للغاز الروسي المنقول بالأنابيب قبل بداية الأزمة الأوكرانية. وقد أعادت أوروبا تموضعها باعتبارها "سوق متميز" جديدة للغاز الطبيعي المُسال.

2.2.5. عقوبات جديدة للاتحاد الأوروبي تستهدف الغاز الطبيعي المُسال الروسي

وفي 24 يونيو 2024، وافقت الدول الـ 27 الأعضاء في الاتحاد الأوروبي رسميًا على الحزمة¹² الرابعة عشر (14) من العقوبات ضد روسيا، والجديد في هذه الحزمة الجديدة هي أنها تشمل حظرًا على استخدام الموانئ الأوروبية لنقل أو إعادة تحميل الغاز الطبيعي المُسال الروسي بهدف تصديره إلى دول ثالثة، سواء عن طريق البحر أو البر، وبالتالي تقليل عائدات روسيا من مبيعات الغاز الطبيعي المُسال. ولا يؤثر هذا الإجراء على الواردات الأوروبية، بل يشمل فقط الغاز المُسال الذي يأتي من روسيا والمخصص لدول ثالثة، وبالتالي "إعادة التصدير" عبر موانئ الاتحاد الأوروبي.

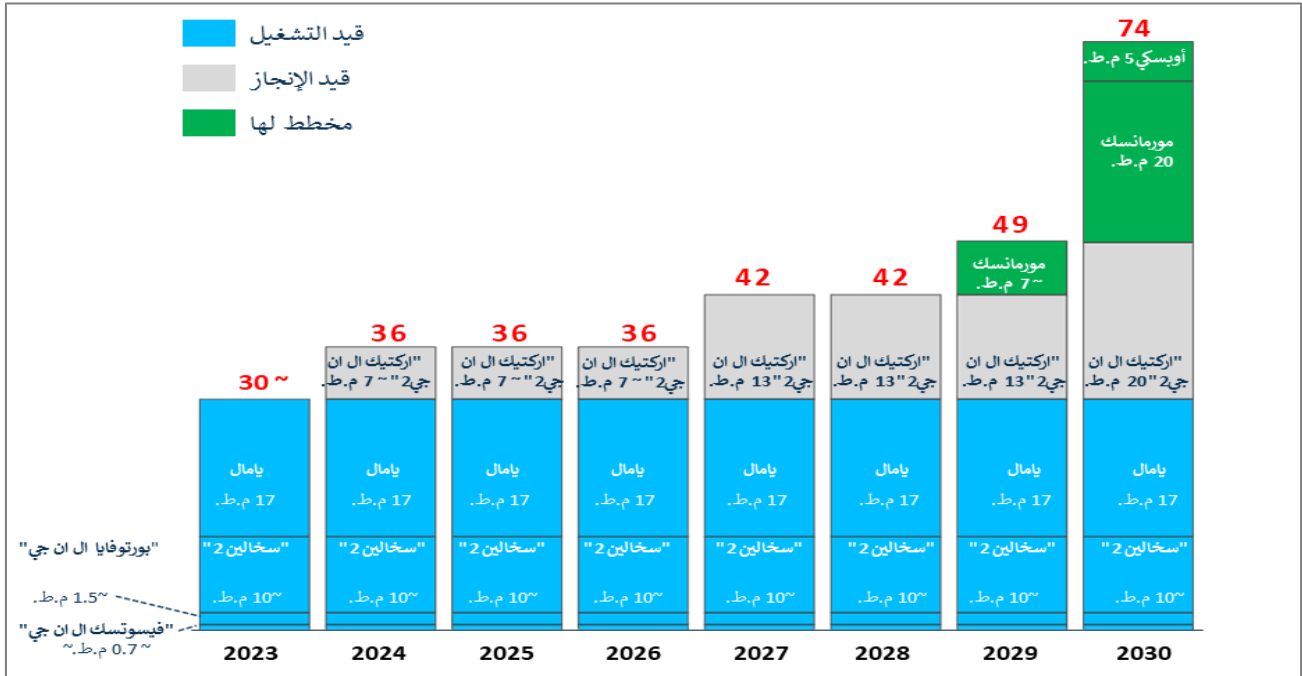
3.2.5. مشاريع توسع الغاز الطبيعي المُسال الروسي وواقع العقوبات الجديدة

من المقرر أن تتضاعف قدرة روسيا على تسهيل الغاز بحلول عام 2030، لترتفع من حوالي 36 مليون طن سنويًا إلى أكثر من 74 مليون طن سنويًا في عام 2030. وبالرغم من العقوبات المفروضة على روسيا، إلا أن الاتحاد الأوروبي لا يزال يعتمد على الغاز الطبيعي المُسال الروسي، حيث استورد حوالي

¹² تتألف الحزمة الرابعة عشرة من لائحة المجلس (الاتحاد الأوروبي) 1745/2024 المعدلة للائحة (الاتحاد الأوروبي) 2014/833، ولائحة المجلس (الاتحاد الأوروبي) 1746/2024، ولائحة المجلس التنفيذية (الاتحاد الأوروبي) 1746/2024 المعدلة للائحة (الاتحاد الأوروبي) 2014/269. دخلت اللوائح المعدلة حيز النفاذ في 25 يونيو/حزيران 2024 بعد نشرها في الجريدة الرسمية. كما نشرت المفوضية الأوروبية وثيقة أسئلة وأجوبة بشأن التدابير الجديدة. وفي يومي 20 و 24 مارس 2025، نشرت المفوضية الأوروبية وثيقتين محدثتين للأسئلة الشائعة توضحان تنفيذ المادة الخامسة (ae5) وتطبيق المادة الثالثة (r3) من لائحة المجلس (الاتحاد الأوروبي) رقم 2014/833.

6 ملايين طن (20%) من روسيا منذ بداية عام 2024 وحوالي 15.5 مليون طن (15% من إجمالي الواردات عام 2023).

الشكل (8): قدرة التسييل الروسية (مليون طن سنوياً)



المصادر: ريستاد للطاقة، وبلومبيرغ وغيرها.

ومع الانتقادات، وبعد طول انتظار، تبنى الاتحاد الأوروبي، في 24 يونيو 2024، حزمة العقوبات الرابعة عشر (14) ضد روسيا ولأول مرة تهدف لمعاقبة قطاع الغاز الروسي، الذي كان قد نجا سابقاً من 13 جولة/حزمة من العقوبات الصادرة عن الاتحاد الأوروبي منذ بداية الأزمة. وكانت هذه الحزمة الجديدة من العقوبات تستهدف ما يلي:

(1)- فرض حظر على خدمات إعادة شحن الغاز الطبيعي المُسال الروسي على أراضي الاتحاد الأوروبي لغرض عمليات إعادة الشحن إلى دول ثالثة.

(2)- فرض حظر على الاستثمارات الجديدة لاستكمال مشاريع الغاز الطبيعي المُسال قيد الإنجاز.

(3)- قد يؤدي عدم قدرة روسيا على بناء أو استخراج قدرة الحمولة اللازمة لمشاريعها إلى زيادة الطلب على السفن الموجودة في المياه، مما قد يؤدي إلى ظهور ما يعرف بـ "الأسطول الشبح" للغاز المُسال من خلال اتباع "نموذج النفط" (حين طبقت العقوبات) أيضاً بالنسبة للغاز الطبيعي المُسال.

ومن المتوقع أن يؤثر هذا الإجراء على 4 إلى 6 مليارات متر مكعب فقط من الغاز الطبيعي المُسال الذي تصدره روسيا، أي ما يعادل 10-15% من صادرات الغاز الطبيعي المُسال الروسي.

في 20 مايو 2025، اعتمد الاتحاد الأوروبي حزمة العقوبات السابعة عشر (17) ضد روسيا. تهدف هذه الحزمة الجديدة من العقوبات إلى تقييد وصول روسيا إلى تقليلص عائدات قطاع الطاقة – التي تمول الحرب ضد أوكرانيا – وتقليلص التقنيات العسكرية الرئيسية. في هذه الحزمة تم التركيز بشكل خاص على "الأسطول الشبح" لنقلات النفط الروسية ومشغليها وشركة نفط روسية كبيرة. وتشكل الحزمة أيضاً جزءاً من مجموعة أوسع من التدابير التي اتخذها الاتحاد الأوروبي. وتأتي هذه الخطوة بعد أشهر من التأخير والانتقادات المتزايدة بشأن ارتفاع حاد في واردات الغاز الطبيعي المسال من روسيا إلى الاتحاد الأوروبي وهذا على الرغم من انخفاض إجمالي واردات الاتحاد الأوروبي من الوقود الأحفوري الروسي منذ بداية الصراع في أوكرانيا، في فبراير 2022، إلا أن واردات الغاز الطبيعي المسال الروسي وغاز خطوط الأنابيب ارتفعت بنسبة 18%¹³ في عام 2024.

وفي يونيو 2025، طرحت المفوضية الأوروبية مقترحاً لوقف استيراد الغاز والنفط الروسيين إلى الاتحاد الأوروبي تدريجياً وبشكل فعال بحلول نهاية عام 2027. وباتخاذ هذا الإجراء يطمح الاتحاد الأوروبي إلى أن يصبح أكثر استقلالية في مجال الطاقة، وتحسين أمن إمدادات الطاقة، وتعزيز استقلالية الاتحاد في مجال الطاقة وقدرته التنافسية.

يتبع هذا الاقتراح خارطة طريق "REPowerEU" التي تتضمن خطوات – من ثلاث مراحل – للتخلص التدريجي من الغاز عبر خطوط الأنابيب والغاز الطبيعي المسال¹⁴، بالإضافة إلى تدابير لتسهيل الوقف الكامل لواردات النفط الروسي بحلول نهاية عام 2027.

4.2.5. الخيارات البديلة لروسيا وإمكانية العودة إلى الأسواق الأوروبية؟

منذ وقت قريب، كانت روسيا تقوم بتصدير الغاز الطبيعي إلى أوروبا عبر طريقين فقط: عبر خط أنابيب سوفيتي الصنع يمر عبر أوكرانيا، خط أنابيب الغاز "سويوز" (Soyouz)، المعروف أيضاً باسم

¹³ وفقاً لمكتب الإحصاءات الأوروبي يوروستات (Eurostat).

¹⁴ علماً أنه ينص مشروع التنفيذ الأوروبي على حظر محطات الغاز الطبيعي المُسال في الاتحاد الأوروبي من قبول شحنات قادمة من روسيا أو من شركات تابعة لها. وسيتم حظر العقود الجديدة المتعلقة بقدرة هذه المحطات اعتباراً من عام 2026، كما سيتم إنهاء العقود الحالية بحلول عام 2028. للاطلاع على اتفاقيات بيع وشراء الغاز الطبيعي المُسال طويل الأجل (LNG SPAs) من روسيا، طالع الملحق (15).

"Brotherhood" وعبر خط أنابيب "ترك ستريم" (TurkStream) إلى تركيا الذي يمتد على طول البحر الأسود (Black Sea).

لكن منذ بداية عام 2025، توقف تمامًا عبور الغاز الروسي عبر أوكرانيا إلى أوروبا بعد عدم تجديد عقد العبور الرئيسي عبر أوكرانيا الذي انتهى في 31 ديسمبر 2024. في حين بقي الغاز الروسي مستمر في التدفق عبر خطوط أنابيب TurkStream بحيث وصلت تدفقات الغاز الروسي عبر هذا الخط إلى أعلى مستوياتها الموسمية في عام 2024. سيمثل وقف عبور الغاز الروسي عبر خط أنابيب أوكرانيا تحولاً كبيراً في مشهد الطاقة الأوروبي في أوروبا وقد يؤدي إلى مزيد من التنوع في مصادر الغاز وربما ارتفاع الأسعار وتفاقم التوترات الجيوسياسية والتحديات الاقتصادية.

وفي هذا الوضع، يرى الخبراء بأن لدى روسيا خيارات محدودة لتحويل غازها، حيث يُعتقد الآن أن غالبية الكميات التي كانت تُنقل عبر الأنابيب إلى أوروبا قد توقفت. ويتدفق حالياً ما مجموعه حوالي 80 مليون متر مكعب يومياً إلى أوروبا عبر خطوط الأنابيب، ولكن يمكن أن يتقلص هذا الرقم إلى النصف عندما تنتهي اتفاقية العبور بين روسيا وأوكرانيا – الاتفاقية التجارية والسياسية الوحيدة المتبقية بين موسكو وكيف – في 31 ديسمبر 2024. كما يلوح القادة الروس في العديد من المناسبات بأن روسيا مستعدة لمواصلة تزويد أوروبا بالغاز عبر أي طريق متاح (خط أنابيب الغاز)، "نورد ستريم 2" غير المتضررة، وبما في ذلك عبر أوكرانيا. لكن موسكو لم تر بعد أي رغبة من نظرائها الأوروبيين لإجراء محادثات حول هذه القضية، في حين استبعدت "كيف" مراراً وتكراراً الدخول مع روسيا في محادثات بشأن العبور للغاز الروسي.

وفي غضون ذلك، تتطلع شركة غازبروم إلى زيادة الصادرات إلى الصين وتخطط لإبرام صفقات توريد طويلة الأجل مع جيرانها في آسيا الوسطى، مثل قيرغيزستان وكازاخستان وأوزبكستان. ومن المرجح أن الصين ستزيد مشترياتها من الغاز الطبيعي المسال الروسي في عام 2025.

لكن هذه الإمدادات لن تكون قادرة على تعويض الإمدادات الأوروبية المفقودة (بفعل العقوبات). وما يبدو مؤكداً في أوروبا هو أنه – على المستوى السياسي على الأقل – هناك رغبة ضئيلة للغاية في رؤية الغاز الروسي يعود بأي شكل من الأشكال إلى الأسواق الأوروبية، والجدول أدناه يلخص السيناريوهات.

الجدول (3): سيناريوهات تدفقات الغاز الطبيعي المُسال الروسي

السيناريوهات	تدفقات LNG	وصف تدفقات الواردات	العقوبات الغربية	التكنولوجيا غير الغربية	التكنولوجيا المحلية	الواردات الأوروبية
انتصار أوكرايني	العمل كالمعتاد	- التطبيع في عام 2028، وسيتم الانتهاء من جميع المشاريع قيد التطوير بحلول عام 2030 - قدرة جديدة على البث اعتباراً من عام 2032 فصاعداً - بناء القدرات وفقاً لتوقعات ما قبل الحرب، ولكن مع تأخر التوقيت - لا قيود على الواردات الأوروبية				نعم
تسوية تفاوضية	الجزء التكنولوجي من التسوية	- رفع العقوبات المفروضة على الغاز الطبيعي المُسال - العمل كالمعتاد				نعم
صراع مجمّد	التكنولوجيا غير الغربية فقط	- لا يوجد إزالة للعقوبات - تطوير قدرات الغاز الطبيعي المُسال بالتعاون مع أصحاب المصلحة غير الغربيين - متابعة العمل كالمعتاد فيما يتعلق بإضافات القدرات الجديدة، ولكن بفارق خمس سنوات - يُفترض أن تكون التكنولوجيا أقل كفاءة مع ارتفاع قاعدة التكلفة بنسبة 20%.	نعم	نعم		
صراع طويل الأمد	التكنولوجيا المحلية فقط	- لا يوجد إزالة للعقوبات - تطوير قدرات الغاز الطبيعي المُسال بالتعاون مع أصحاب المصلحة غير الغربيين - متابعة العمل كالمعتاد فيما يتعلق بإضافات القدرات الجديدة، ولكن بفارق ثمانية سنوات - يُفترض أن تكون التكنولوجيا أقل كفاءة مع ارتفاع قاعدة التكلفة بنسبة 25%.	نعم		نعم	
انتصار روسي	الحظر الكامل	- إنتاج القدرة على التسييل حالياً فقط - الحظر الأوروبي على الواردات	نعم			

المصدر: ريسناد للطاقة.

وما يبدو مؤكداً أيضاً هو أن استقرار صناعة الغاز في روسيا يعتمد إلى حد كبير على أداء صناعة الطاقة ومردودية شركات القطاع وخاصة غازبروم. التي سجلت انخفاضاً في إمداداتها من الغاز الطبيعي إلى أوروبا بنسبة 55.6% في عام 2023 إلى 28.3 مليار متر مكعب وفقاً لبيانات رويترز (منذ أوائل عام 2023، توقفت غازبروم عن نشر إحصاءات صادراتها الخاصة).

ويعود انخفاض صافي دخل غازبروم (Gazprom) بشكل رئيسي إلى خسارة جزء كبير من حصصها في السوق الأوروبية.

الجدول (4): السيناريوهات المحتملة على شركة "غازبروم"

احتمال: التمرکز بین أوروبا إلى آسيا	احتمال: موسكو تجد الدعم لزيادة المبيعات إلى أوروبا
• إذا تمكنت روسيا من زيادة صادراتها إلى آسيا، فإن الصورة ستتغير جذرياً بالنسبة لشركة غازبروم (Gazprom). ويتمثل أحد الخيارات في أن يوافق الرئيس الصيني في نهاية المطاف على المضي قدماً ومواصلة مشروع "قوة سيبيريا 2" (Power of Siberia 2). ومع ذلك، أوضحت بكين أنها ستوافق فقط على دفع السعر المحلي الروسي (المدعوم إلى حد كبير) وأن المشروع سيستغرق سنوات حتى يتحقق على أي حال. • ولدى روسيا خيار آخر يتمثل في تنويع مصادرها من الغاز الطبيعي من خلال بناء مصانع لتصدير الغاز الطبيعي المُسال على ساحل المحيط الهادئ. ولكن بما أن شركة غازبروم تفتقر إلى التكنولوجيا، فإن هذا سيكون مكسباً للشركات الروسية الخاصة مثل نوفاتيك (Novatek).	لدى روسيا أملين أوروبيين: • الأول: أن تنجح حليفها المجر في الاتحاد الأوروبي في الضغط على الأوكرانيين لإقناعهم بتجديد اتفاقية عبور الغاز، مما يسمح باستمرار تدفقات الغاز الروسي إلى المجر والنمسا؛ • الثاني: أن تسمح تركيا بمزج الغاز الروسي مع الغاز من أذربيجان الذي يتدفق إلى أوروبا عبر خط أنابيب عبر الأناضول. كلاهما يمكن أن يجلب بعض الراحة على المدى القصير لشركة غازبروم (وروسيا).

المصدر: Hedlund (2024)

وعلى الرغم من تواصل الصراع في أوكرانيا، استورد الاتحاد الأوروبي 20 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي المسال الروسي خلال عام 2024. وهو ما يراه، بعض الأوروبيين، يمثل خطراً على أمن الإمدادات نظراً لإمكانية موسكو التي لا يمكن التنبؤ بها، وفقاً للمفوضية الأوروبية.

ولذلك، قامت المفوضية، في 17 يونيو 2025، بتقديم مقترحاً تشريعياً – إلى الاتحاد الأوروبي – يهدف إلى التخلص التدريجي من جميع واردات الغاز الطبيعي الروسي – بما فيها المسال – بحلول نهاية عام 2027.

3.5. الغاز المُسال الأسترالي

نظراً لموقعها الجغرافي، ركزت أستراليا على منطقة آسيا والمحيط الهادئ، على عكس قطر والولايات المتحدة، اللتين استهدفتا الوصول إلى أسواق أوسع. ويعتبر الغاز جزءاً هاماً من مستقبل أستراليا لأنه سيمكنها من المنافسة بنجاح في السباق العالمي نحو عالم خالٍ من الانبعاثات الكربونية.

تظل أستراليا واحدة من أكبر أربعة موردين للغاز الطبيعي المُسال في العالم، بقدرة سنوية تبلغ 89 مليون طن سنوياً. وصادرات 87 مليون طن، أو 21% من الغاز الطبيعي المُسال المتداول في العالم. وفقاً لشركة استشارية أسترالية في مجال الطاقة "EnergyQuest"، سيساهم هذا بمبلغ 62.3 مليار دولار أمريكي في إيرادات التصدير في عام 2022، بزيادة 82% عن العام السابق بسبب ارتفاع الأسعار العالمية للغاز الطبيعي المُسال. من جانبها، وعلى غرار مشاريع منافسيها المباشرين، قامت أستراليا بتشغيل أكثر من 22 مليون طن من قدرة التسييل على مدار العامين الماضيين، وتتجاوز القدرات المركبة الآن (82 مليون طن سنوياً) مقارنة بتلك الموجودة في قطر (77 مليون طن سنوياً).

ومع ذلك، فإن سياسات الانبعاثات الأكثر صرامة تضع ضغوطاً على إنتاج الغاز الطبيعي المُسال. وقد تعهدت حكومة حزب العمال التي وصلت إلى السلطة في مايو 2022، بالتزام قانوني بتحقيق صافي انبعاثات صفرية بحلول عام 2050 وتعهدت بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 43% عن مستويات عام 2005 بحلول عام 2030.

وفي الوقت الحاضر، يتعين على مشاريع الغاز الطبيعي المُسال القائمة التي تنتج أكثر من 100 ألف طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً أن تخفض انبعاثاتها بنسبة 4.9% سنوياً من الآن وحتى عام 2030. ومن المتوقع أن يؤثر هذا على نحو 215 مشروعاً للنفط والغاز والتعدين.

وبالإضافة إلى ذلك، يطالب التشريع الجديد حقول الغاز الجديدة بتخفيف أو تعويض جميع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المكامن داخل أستراليا. ونتيجة لذلك، سيتعين على معظم المشاريع الجديدة أن تجمع بين احتجاز الكربون وتخزينه، مما يؤدي إلى زيادة تكاليف المشروع بشكل كبير. وسيؤثر ذلك على منتجي الغاز الطبيعي المُسال قريباً، حيث يلزم تطوير حقول جديدة لتحل محل الحقول الناضجة التي أصبحت مستنفدة. ويمكن أن تتأثر صناعة الغاز الطبيعي المُسال أيضاً بتحويل إمدادات الغاز للاستهلاك المحلي. وبموجب آلية أمن الغاز المحلي الأسترالية (ADGSM)¹⁵، التي تم تقديمها في عام 2017، تُسمح للحكومة الأسترالية بتقييد صادرات الغاز الطبيعي المُسال لضمان إمدادات كافية من الغاز لتلبية الاحتياجات المحلية. ويهدف هذا الإجراء إلى منع أو معالجة النقص المحتمل في الغاز داخل أستراليا. ونظراً لتعقيد سياسة كانبيرا

¹⁵ أي the Australian Domestic Gas Security Mechanism

(Canberra) المتطورة، فإن المستثمرين الأجانب في مشاريع الغاز الطبيعي المُسال الأسترالي ومستوردي الغاز الطبيعي المُسال يشعرون بالقلق إزاء موثوقية أستراليا كمصدر للإمدادات على المدى الطويل.

1.3.5. الاستراتيجية الجديدة للغاز المُسال الأسترالي

في 9 مايو 2024، أطلقت الحكومة الأسترالية استراتيجية¹⁶ الغاز المستقبلية على المدى المتوسط والطويل تحدد فيه الدور الذي سيلعبه الغاز في الانتقال إلى صافي انبعاثات صفرية بحلول عام 2050، وتأمين الغاز بأسعار معقولة لأستراليا بينما تنتقل إلى شبكة أكثر تجديدًا، وتأكيد الحكومة على التزاماتها بأن تكون شريكًا تجاريًا موثوقًا به. تتمثل أهداف هذه الاستراتيجية في الآتي:

- أ. دعم إزالة الكربون من الاقتصاد الأسترالي.
- ب. حماية أمن الطاقة والقدرة على تحمل تكاليفها.
- ج. ترسيخ سمعة أستراليا كوجهة تجارية واستثمارية جذابة.
- د. مساعدة أستراليا لشركائها التجاريين في مساراتهم الخاصة للوصول إلى صافي انبعاثات صفرية.

2.3.5. المبادئ التوجيهية للاستراتيجية الجديدة للغاز المُسال الأسترالي

تتبنى الاستراتيجية الأسترالية الجديدة 6 مبادئ من شأنها توجيه إجراءات السياسة العامة لتحقيق أهداف الاستراتيجية بشأن الغاز، وهي كالتالي:

1. **الالتزام بصافي انبعاثات صفرية:** للوصول إلى صافي انبعاثات صفرية بحلول عام 2025، يجب تقليل استهلاك الغاز الطبيعي وإزالة الكربون منه، بما في ذلك من خلال زيادة كفاءة استخدام الطاقة، وكهربية العمليات، واستخدام الغازات منخفضة الانبعاثات وإدارة الكربون مثل احتجاز الكربون وتخزينه (CCS).
2. **القدرة على تحمل التكاليف:** ستركز الحكومة، على مراجعة الأنظمة التنظيمية لضمان تطور سوق الغاز لتلبية احتياجات الطاقة مع الحفاظ على أسعارها في متناول جميع المستخدمين. وستعطي القرارات الحكومية الأولوية للتنمية في الوقت المناسب وتنشط التأخيرات المتكررة، لضمان الإمدادات والقدرة على تحمل التكاليف.

¹⁶ طالع الموقع الرسمي لوزارة الصناعة والعلوم والموارد الأسترالية.

3. زيادة العرض: هناك حاجة إلى مصادر جديدة لإمدادات الغاز لتلبية الطلب خلال الفترة الانتقالية على مستوى الاقتصاد. وبدون الاستثمار في المستقبل، قد يكون هناك نقص في الغاز مما قد يؤدي إلى زيادة الأسعار وتقلب إمدادات الغاز وتقويض موثوقية الكهرباء. قد تأتي مصادر جديدة لإمدادات الغاز من استخراج الغاز التقليدي أو الغازات منخفضة الانبعاثات.

4. الاستخدامات المتغيرة: مع تحول الاقتصاد الأسترالي، سيتطور دور الغاز وسيستمر استخدامه إلى ما بعد عام 2050 حيث لا تتوفر البدائل أو تكون باهظة الثمن. وفي المقابل، سيكون لدى الأسر المعيشية والشركات الصغيرة خيار بشأن كيفية تلبية احتياجاتها من الطاقة. ومن المتوقع أيضاً أن يستمر إنتاج الغاز في لعب دور في توليد الكهرباء حتى عام 2050 وما بعده، وسيدعم إمدادات الكهرباء في أستراليا في التحول إلى صافي انبعاثات صفرية.

5. القدرة على التكيف: ستحتاج البنية التحتية للغاز في ولايات الساحل الشرقي لأستراليا إلى التكيف مع التغييرات الناجمة عن الانتقال إلى صافي انبعاثات صفرية. ويشمل ذلك التغييرات في مزيج الغاز في خطوط الأنابيب، أي لدمج الهيدروجين أو نقل الميثان الحيوي (biomethane).

6. التداول: تطمح أستراليا إلى الاستفادة من مواردها وخبراتها في مجال الطاقة لتصبح لاعباً رائداً في الانتقال العالمي إلى مستقبل منخفض الكربون. ويشمل ذلك الحفاظ على دورها كمورد موثوق للغاز الطبيعي المسال (LNG)، وتطوير صادرات جديدة للطاقة منخفضة الانبعاثات، ودعم شركائها التجاريين في جهودهم لإزالة الكربون.

ويتضح أن هناك حاجة إلى مزيد من الإمدادات لدعم الصادرات بموجب عقود الغاز الطبيعي المسال الأساسية، مما سيؤثر على السوق المحلية إذا لم تستمر مشاريع تطوير في حوض سورات (Surat) مثل مشروع توسيع حقل أطلس (Atlas) للغاز الطبيعي، وفقاً للتقرير. تشير التوقعات إلى أن مُصدري الغاز الطبيعي المسال لديهم إنتاج كافٍ من المنشآت القائمة والمتعهد بها لتلبية توقعات الصادرات حتى عام 2027 إذا تم المضي قدماً في الاستثمارات المتوقعة. ولكن بعد ذلك، ستكون هناك حاجة إلى استثمارات إضافية، لا سيما لمشروع كوينزلاند-كورتيس (Queensland-Curtis LNG) للغاز الطبيعي المسال، الذي تُشغله شركة شل في غلادستون (Gladstone)، والذي تبلغ طاقته الإنتاجية 8.5 مليون طن سنوياً.

وقال "لوبي" منتجي الطاقة الأستراليين، الذي يمثل شركات النفط والغاز، إن الاستراتيجية يجب أن توفر الآن توجيهًا واضحًا بشأن سياسة الطاقة الوطنية. لكن حزب الخضر، المجموعة البرلمانية الفيدرالية الرئيسية إلى جانب حزب العمال والائتلاف الليبرالي الوطني، يرى أن أي خطط لمواصلة استخراج الغاز بعد عام 2050 ستلغي أهداف المناخ الصفريّة الصافية على مستوى الولايات والاتحاد الفيدرالي بحلول عام 2050.

3.3.5. محطات استيراد الغاز الطبيعي المُسال الأسترالي المقترحة

تُعد محطات استيراد الغاز الطبيعي المُسال، والمعروفة أيضًا باسم محطات إعادة التغويز، طريقة بديلة لتخزين الغاز وتزويد المستهلكين بالغاز بدلاً من خطوط الأنابيب التقليدية والبنية التحتية للتخزين. هناك أربع محطات محتملة لاستيراد الغاز الطبيعي المُسال في مراحل مختلفة من التطوير في جنوب شرق أستراليا (الجدول 5). ومع ذلك، لا تزال هناك حالة من عدم اليقين التنظيمي والتجاري حول تطوير محطات إعادة التغويز في أستراليا¹⁷. ويعرض الجدول أدناه المقترحات المتعلقة بمحطات الاستيراد المعروفة وقدرتها الاستيعابية ومواعيد الإنجاز المحتملة. وستعمل محطتا الاستيراد معًا على سد الفجوة تقريبًا بين العرض والطلب المتوقع في المنطقة الجنوبية الشرقية اعتبارًا من عام 2028.

الجدول (5): محطات استيراد الغاز الطبيعي المُسال المقترحة

الجدول الزمني المفترض	القدرة (بيتابول/السنة)	الوضع الحالي	الاسم	الشركة
NSW				
2026	130	قيد التنفيذ	محطة الغاز في ميناء كيمبلا (PKET)	Australian Industrial Energy Pty Ltd (AIE)
SA				
2026	80	قرار الاستثمار قبل النهائي	ميناء أديلايد	Venice Energy
VIC				
2027	140-80	اكتمال *FEED	جيلونج	Viva Energy
2028	200-150	قبل FEED	ميناء فيليب باي	Vopak

ملاحظات: تستند الأرقام إلى تقديرات و/أو النطاق الأعلى.

المصدر: التقرير التحليلي لاستراتيجية الغاز المستقبلية، مايو 2024.

¹⁷ لمزيد من التفاصيل، طالع "Future Gas Strategy" الصادر عن الحكومة الأسترالية في مايو 2024. متاح على موقع الحكومة: <https://www.industry.gov.au>

ويمكن لإحدى هذه المحطات، التي تعمل بأقصى طاقتها، أن تسد جزئيًا من الفجوة بين العرض والطلب المتوقع على المدى الطويل. ومن شأن الجمع بين محطتي استيراد تعملان بأقصى طاقتهما أن يكون قادرًا تقريبًا على سد الفجوة بين العرض والطلب المتوقع حتى عام 2042، وينبغي النظر في ذلك إلى جانب سبل أخرى لتحسين العرض أو تقليل الطلب. وبينما يمكن لمحطات الاستيراد أن توفر إمدادات لتقليل فجوة العرض، فإن ذلك سيعرض أسواق الجنوب الشرقي للبلاد لأسعار الغاز الطبيعي المُسال الدولية.

تدعو أستراليا إلى تطوير موارد جديدة للغاز الطبيعي لضمان بقائها في متناول الجميع واستمرار البلاد كمصدر رئيسي، وهو أحدث تحول من جانب الحكومة الحالية (حزب العمال) نحو دعم أكبر للوقود الأحفوري. حيث أصدرت الحكومة إطار عمل طويل الأجل، من خلال "استراتيجية الغاز المستقبلية"، مؤخرًا لتحديد دور الغاز الطبيعي في الانتقال إلى طاقة أنظف، حيث تتطلع إلى تحقيق هدف الوصول إلى صافي انبعاثات بحلول عام 2050. وتمتلك البلاد 72 مليار دولار أسترالي (ما يعادل 47 مليار دولار أمريكي) صناعة تصدير الغاز الطبيعي المُسال، والتي يقول المسؤولون التنفيذيون إنها تتسبب في مواجهة البلاد لنقص محلي بسبب حظر المشاريع الجديدة بسبب اللوائح والقوانين المجحفة.

4.3.5. تكاليف الإنتاج غير التنافسية

تسجل أستراليا ارتفاع التكاليف الرأسمالية (وانخفاض عوائد المساهمين) لمنشآت الغاز الطبيعي المُسال الحالية، مما يعني أنه من غير المرجح أن ترى أستراليا أي مشاريع جديدة للغاز الطبيعي المُسال تصل إلى قرار الاستثمار النهائي (FID). لا يوجد حاليًا سوى مشروع واحد مقترح جديد للغاز الطبيعي المُسال، وهو مشروع الغاز الطبيعي المُسال في الإقليم الشمالي (NTLNG¹⁸) لشركة "تامبوران ريسورسيز" (Tamboran Resources) والذي قدر بحسب IEEFA سابقًا أن تكاليفه الرأسمالية تتراوح ما بين 6.96 إلى 10.44 مليار دولار أمريكي، أي ما يعادل تكلفة تبلغ حوالي 6 إلى 9 دولارات أمريكية لكل مليون وحدة حرارية بريطانية.

ومع ذلك، وفقًا لبيانات معهد IEEFA، من المرجح أن يواجه مشروع NTLNG صعوبة في جذب استثمارات كافية للوصول إلى قرار الاستثمار النهائي FID نظرًا لسمعة أستراليا عالية التكلفة من جهة، والوفرة التي تلوح في الأفق في الإمدادات الجديدة منخفضة التكلفة، من جهة أخرى. ويتمشى هذا مع

¹⁸ أي Northern Territory LNG (NTLNG).

التقرير التحليلي لاستراتيجية الغاز المستقبلية للحكومة الأسترالية، والذي قيم أن الإنتاج الأسترالي الحالي سيكون أكثر تنافسية من المواقع الجديدة المحتملة في السوق الحالية.

5.3.5. هل دخل الغاز الطبيعي المُسال الأسترالي فترة تراجع؟

من المرجح أن تؤثر التكاليف المرتفعة في أستراليا والتخمة الوشيكة في الإمدادات على دراسة الجدوى المالية للمزيد من مشاريع تطوير الغاز الطبيعي المُسال، سواء كانت مصانع الغاز الطبيعي المُسال الجديدة أو مشاريع الردم، مما قد يؤدي إلى انخفاض أحجام صادرات أستراليا من الغاز الطبيعي المُسال في السنوات القادمة. كما سيؤدي انخفاض النفقات وتراجع احتياطات الغاز إلى تقييد صادرات أستراليا من الغاز الطبيعي المُسال في المستقبل، لا سيما اعتبارًا من عام 2030 فصاعدًا.

بالإضافة إلى ذلك، من المرجح أن يؤدي تشديد شروط الإمدادات المحلية والحاجة إلى الحفاظ على الترخيص الاجتماعي إلى تحويل الغاز الذي يمكن تصديره بشكل متزايد إلى السوق المحلية. وقد يختار مصدرو الغاز الطبيعي المُسال أيضًا إعطاء الأولوية للإمدادات المحلية على المبيعات الفورية للغاز الطبيعي المُسال إذا كانت الأسعار المحلية أعلى من الأسعار الفورية للغاز الطبيعي المُسال. وقد يؤدي ذلك إلى توقف البنية التحتية للغاز الطبيعي المُسال والغاز قبل نهاية عمرها الإنتاجي، مما سيؤثر سلبًا على العوائد المتوقعة في وقت قرار الاستثمار النهائي (FID). ومن شأن التقاعد المبكر للهياكل الأساسية أن يؤدي أيضًا إلى تقديم التزامات بوقف التشغيل، مع ما يترتب على ذلك من تكاليف باهظة.

وبالإضافة إلى خلق مخاطر مالية لمصدري الغاز الطبيعي المُسال، تشير هذه العوامل إلى مستقبل قاتم لقطاع تصدير الغاز الطبيعي المُسال في أستراليا، حيث من المحتمل أن ينخفض حجم وقيمة صادرات أستراليا من الغاز الطبيعي المُسال بشكل ملموس خلال العقد المقبل. وعليه، من الضروري أن تركز أستراليا على تطوير أسواق تصدير جديدة من المرجح أن تتمتع فيها أستراليا بميزة نسبية.

الفصل الثاني: انعكاسات أزمة الطاقة على الأسواق العالمية للغاز الطبيعي المُسال

لقد أظهرت الحرب في أوكرانيا محدودية "استراتيجية اتحاد الطاقة" الأوروبية بشكل كبير القائمة منذ سنوات على ثلاثية الطاقة (أمن الطاقة، القدرة على تحمل تكاليف الطاقة، استدامة الطاقة) من خلال ضمان إمدادات طاقة آمنة ومستدامة وتنافسية وبأسعار معقولة. ومما أدى لهذه النتيجة هي كثرة اعتماد أوروبا منذ أعوام على إمدادات الغاز الروسي. وإذا كان من الواضح أنه لا يمكن التشكيك في حتمية إزالة الكربون من اقتصادات الدول الأوروبية، فمن الواضح أن الاستراتيجية الملموسة التي يتعين تنفيذها لتحقيق هذه الغاية لم تكن، باستثناء تشجيع الطاقات المتجددة، موضوعاً لأي إجماع سياسي حقيقي بين الدول. ونظراً لعدم استعداد أوروبا للحد من إمدادات الغاز الروسي، فقد حولت طلبها منطقياً إلى الغاز الطبيعي المُسال.

ولا شك أن مسألة اضطرابات سوق الغاز العالمية وأمن إمدادات الغاز وارتفاع أسعار الطاقة (الغاز والكهرباء) ظلت - على أجندة أعمال - الدول الأوروبية ولا تزال إحدى أكبر الأولويات والتي من شأنها أن ستؤثر على القرارات المتخذة على السوق ليس فقط على المدى القصير والمتوسط ولكن أيضاً على المدى الطويل. سيتطرق هذا الفصل لأهم الانعكاسات لهذه الأزمة على صناعة الغاز الطبيعي المُسال وأسواقه.

1. انعكاسات أزمة الطاقة العالمية على أسواق الغاز الطبيعي المُسال

لقد أحدثت الأزمة الروسية-الأوكرانية تغييراً جذرياً في الأولويات الاستراتيجية لسياسة الاتحاد الأوروبي في مجال الطاقة، وذلك بسبب تأثيرها البالغ على إمدادات الطاقة العالمية. وقد كان لهذه الحرب انعكاسات عديدة، حيث تجاوزت تداعياتها الحدود الجغرافية للدول الأوروبية والغربية.

1.1. انعكاسات على صناعة الغاز الطبيعي المُسال

كانت أسواق الغاز تتقلص بشكل واضح منذ عام 2021 مدفوعة بمجموعة من عوامل تتعلق بأساسيات أسواق الطاقة لاسيما فيما يخص جانبي العرض والطلب. حيث عرف الطلب زيادة هائلة مع استئناف الاقتصاد العالمي أدائه بقوة بعد فترات طويلة من الإغلاق الناجمة عن تفشي وباء كورونا، يأتي ذلك على خلفية فصل الشتاء البارد عالمياً في نصف الكرة الشمالي مع قيام كبار المستهلكين بإعادة ملء مستويات التخزين. وقد أدت سلسلة من الأحداث المناخية القاسية، بما في ذلك حالات الجفاف في تركيا والبرازيل، إلى زيادة الطلب على الغاز الطبيعي المُسال لتعويض النقص في الطاقة الكهرومائية. ومن ناحية

العرض، لا تزال هناك تخفيضات مستمرة تتعلق بالصيانة بعد الجائحة وتذبذب في إمدادات الغاز عبر خطوط الأنابيب من روسيا إلى أوروبا¹⁹.

وبحلول نهاية عام 2021، بدأت أسعار الطاقة تشهد الأرقام القياسية وتقلبات سريعة، وأصبحت أوروبا بالفعل السوق الأعلى لإمدادات الغاز الطبيعي المُسال "الهامشية" من المحيط الأطلسي. وبعد اندلاع الحرب في أوكرانيا، أدى تناقص في إمدادات الغاز الروسي عبر خطوط الأنابيب إلى أوروبا إلى "نقص هيكلي" في إمدادات الغاز للقارة، ودفع هذا الدول الأوروبية إلى سباق مع الزمن. حيث سعى الاتحاد الأوروبي إلى تسريع تنفيذ كل من استراتيجيته لإزالة الكربون وسياسة أمن الطاقة من خلال خطة تعتمد على تنويع مصادره وطرقه ووسائل إمداداته، للحد من الارتفاع الحاد في فواتير الكهرباء والغاز وتقلباتها منذ النصف الثاني من عام 2021 من جهة، وتذبذب في الإمدادات من جهة أخرى.

وكان خيار التوجه نحو الغاز الطبيعي المُسال صائبا، نوعا ما، حيث مكن أوروبا من الحفاظ على أمن الطاقة، مما سمح لها بقضاء فصلي الشتاء لعام 2022 و 2023 دون مشاكل في الإمدادات.

2.1. انعكاسات على تجارة الغاز الطبيعي المُسال

تأثرت تجارة الغاز الطبيعي المُسال بشدة بأزمة الطاقة العالمية، ويرجع ذلك أساساً إلى زيادة الطلب على الغاز الطبيعي المُسال في أوروبا للتعويض الناتج عن الانخفاض في تدفقات واردات الغاز الطبيعي عبر خط الأنابيب من روسيا، إلى جانب الاضطرابات غير المتوقعة في إمدادات الغاز الطبيعي المُسال. وتحولت أوروبا من "سوق متوازنة" إلى "مركز طلب" قوي على الغاز الطبيعي المُسال. وقد وفرت الطاقة الإنتاجية المتزايدة في الولايات المتحدة كميات إضافية لتحل محل جزء كبير من غاز الأنابيب الروسي. ومع ذلك، أدى الارتفاع في الطلب الأوروبي على الغاز الطبيعي المُسال إلى الضغط على السوق العالمية للغاز الطبيعي المُسال.

وقد أدت إشارات للأسعار الناتجة، دون أي تدخل سياسي، بشكل فعال إلى إعادة تشكيل تدفقات الغاز الطبيعي المُسال من آسيا إلى أوروبا وإلى تعديلات في الطلب في كلتا المنطقتين. ونتيجة لذلك، نمت التجارة العالمية للغاز الطبيعي المُسال بنسبة 4.5%، لتصل إلى 389.2 مليون طن في عام 2022.

وكان التأثير الرئيسي لأزمة الطاقة هو مزيج من الزيادات غير المسبوقة في الأسعار والتقلبات مع تحول غير مسبوق بنفس القدر في أنماط تداول الغاز الطبيعي المُسال بين الأقاليم. عرضت أوروبا علاوات سعرية

¹⁹ راجع التقرير للاتحاد الدولي للغاز الطبيعي المُسال في العالم – إصدار 2023.

أعلى من المناطق الأخرى لجذب شحنات غاز طبيعي مسال إضافية. تمكن المنتجون الأمريكيون من تصدير 52 مليون طن إلى أوروبا، بزيادة قدرها 142% عن مستويات 2021، وتصدير 56.6 مليون طن في عام 2023، أي بزيادة قياسية 164% عن مستويات 2021.

1.2.1. تغييرات في اتجاه وتحول تدفقات الغاز الطبيعي في أوروبا

تاريخياً، كانت تدفقات الغاز إلى أوروبا تتمثل في تدفقات عبر خطوط أنابيب الغاز من روسيا، أي في الاتجاه من الشرق إلى الغرب (East to West direction). وفي عام 2021، كانت تصدر روسيا الغاز الطبيعي إلى أوروبا عبر خط أنابيب "نورد ستريم" وخط أنابيب "يامال". توقفت التدفقات بين الشرق والغرب عبر خطي الأنابيب هذين في النصف الثاني من عام 2022. وانتقلت أوروبا في غضون بضعة أشهر إلى نظام مغاير حيث انتقلت تدفقات الغاز من الغرب إلى الشرق (West to East direction) بدلاً من الاتجاه المعتاد من الشرق إلى الغرب وهذا بفضل التعديلات الإجبارية لمعظم خطوط الأنابيب العابرة للحدود في الاتحاد الأوروبي للسماح بالتدفق ثنائي الاتجاه. وتم تعديل خط الربط (interconnector) الغازي بين فرنسا وألمانيا في أوبرجايلباخ (Obergailbach)، والذي تم تصميمه في البداية لنقل الغاز من الشرق إلى الغرب، من الناحية الفنية لعكس اتجاه تشغيله والسماح بنقل الغاز من فرنسا إلى ألمانيا، كجزء من اتفاقية التضامن الثنائي الموقعة في خريف عام 2022. كما اعتبر إرسال الغاز من فرنسا إلى ألمانيا خطوة أخرى نحو التضامن في مجال الطاقة. كما يعد هذا "التغيير في التدفقات" كبير وغير مسبوق في تاريخ تزويد القارة بالغاز الطبيعي.

2.2.1. تغييرات في سوق الغاز المُسال الأوروبي: من "سوق متبقية" إلى "سوق مستهلكة"

كان دور السوق الأوروبية هو استيعاب الغاز الطبيعي المُسال الذي لا يمكن أن تستوعبه الأسواق الآسيوية. وللتأكد من ذلك يمكن الرجوع إلى عامي 2011 و2014 حين واردات الغاز الطبيعي المُسال انخفضت إلى النصف تقريباً ووصف حينئذ الاتحاد الأوروبي بأنه "سوق متبقية" للغاز الذي لا تحتاج إليه الدول الآسيوية أو لا تستطيع تحمل تكاليفه. وتم التأكد من ذلك في عام 2015 عندما أدى تباطؤ الطلب الآسيوي إلى تحويل الغاز الطبيعي المُسال المتجه إلى آسيا نحو أوروبا.

لكن من بين انعكاسات الأزمة الحالية، جعلت الاتحاد الأوروبي يسعى بزيادة وارداته من الغاز الطبيعي المُسال لتعويض نقص الغاز الروسي عبر خطوط الأنابيب. بالفعل، فإن قرار الاتحاد الأوروبي للتحول نحو الغاز الطبيعي المُسال من أجل الحد من واردات خطوط الأنابيب من روسيا، سرعان ما غير

الأوضاع وسارعت أوروبا للحصول على المزيد من الغاز الطبيعي المُسال بشكل أساسي من الولايات المتحدة وقطر والجزائر ونيجيريا وغيرها، خلال بداية الأزمة. حيث يوضح الجدول أدناه كيف ارتفعت حصة أوروبا من الطلب العالمي على الغاز المُسال من 20% قبل الأزمة (عام 2021) إلى 31% مع بداية الأزمة (عام 2022) في حين تقلصت حصة آسيا من 73% قبل الأزمة (عام 2021) إلى 65% مع بداية الأزمة (عام 2022). وفي عام 2024، تقلصت حصة أوروبا إلى 24%، بينما حصة آسيا عادت تقريباً إلى مستوياتها قبل الأزمة.

الجدول (6): الطلب العالمي على الغاز الطبيعي المُسال قبل الأزمة (2021-2012)

الطلب العالمي على الغاز الطبيعي المُسال					
2012		2021		Δ (%)	
آسيا	أوروبا	آسيا	أوروبا	آسيا	أوروبا
71%	20%	73%	20%	2	-
الطلب العالمي					

المصدر: حسابات الباحث.

وخلال الأزمة، استوردت الدول الأوروبية والمملكة المتحدة ما يقارب من 120 مليون طن من الغاز الطبيعي المُسال في عام 2022، بزيادة قدرها 60% مقارنة بعام 2021، مما مكنها من الصمود في وجه تراجع واردات الغاز الروسي عبر خطوط الأنابيب. كما ظلت الواردات الأوروبية عند مستويات مماثلة تقريباً لمستويات عام 2022، على الرغم من الانخفاض العالمي في الطلب الأوروبي على الغاز في عام 2023.

الجدول (7): الطلب العالمي على الغاز الطبيعي المُسال بعد الأزمة (2024-2022)

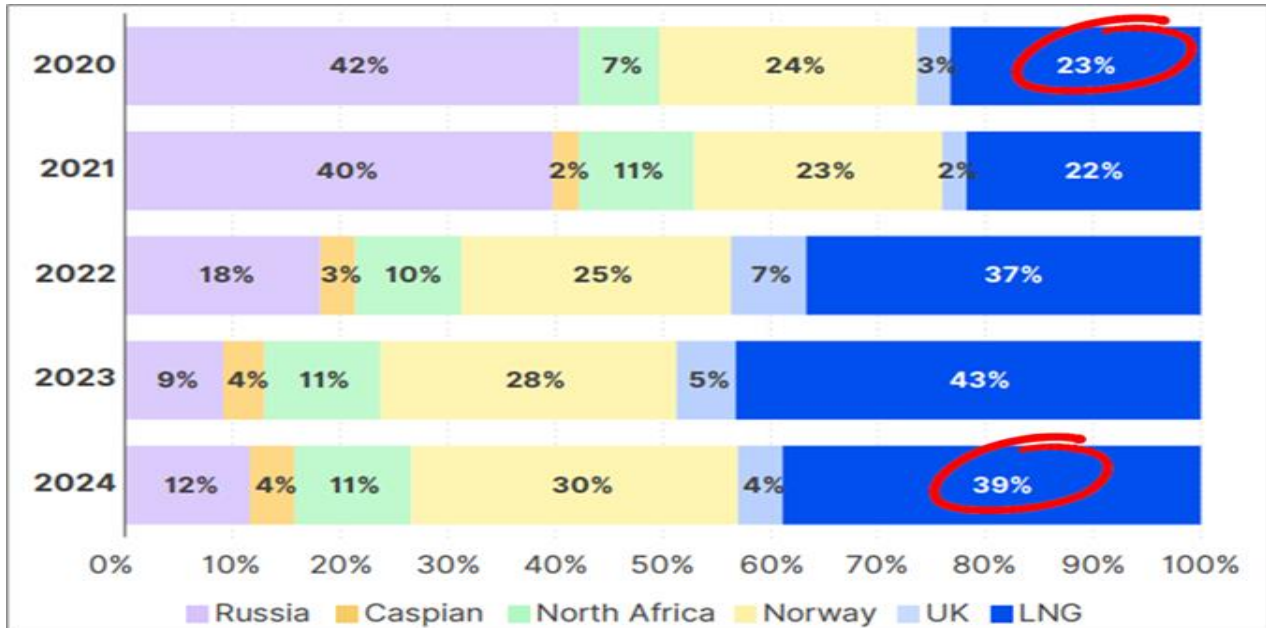
الطلب العالمي على الغاز الطبيعي المُسال					
2022		2023		Δ (%)	
آسيا	أوروبا	آسيا	أوروبا	آسيا	أوروبا
65%	31%	65%	30%	0	(1)
الطلب العالمي					
2022		2024		Δ (%)	
آسيا	أوروبا	آسيا	أوروبا	آسيا	أوروبا
65%	31%	69%	24%	0	(1)
الطلب العالمي					
Δ (2024-2022)		+4%		-6%	

المصدر: حسابات الباحث.

أما خلال العام 2024، استوردت الدول الأوروبية والمملكة المتحدة لأول مرة منذ بداية الأزمة أقل من عتبة 100 مليون طن أي ما يقارب 98 مليون طن من الغاز الطبيعي المُسال. وهذا ما يمثل تراجع في الواردات بـ 22 مليون طن من الغاز الطبيعي المُسال أو بنسبة قدرها -19% مقارنة بعام 2022.

ومما يدعم هذا التوجه نحو الغاز الطبيعي المُسال، بلا شك، هو أحدث تقرير صادر عن معهد اقتصاديات الطاقة والتحليل المالي (IEEFA)، والمفوضية الأوروبية الذي يؤكد ذلك. ووفقاً لهذا التقرير، منذ الأزمة الروسية-الأوكرانية، شهدت أوروبا توسعاً كبيراً في قدراتها على استيراد الغاز الطبيعي المُسال، كما يوضح (الشكل 9).

الشكل (9): إمدادات الغاز في الاتحاد الأوروبي حسب المسارات، 2020-2024 (%)



المصدر: المفوضية الأوروبية، 2025.

ومن الشكل أعلاه، يستنتج ما يلي:

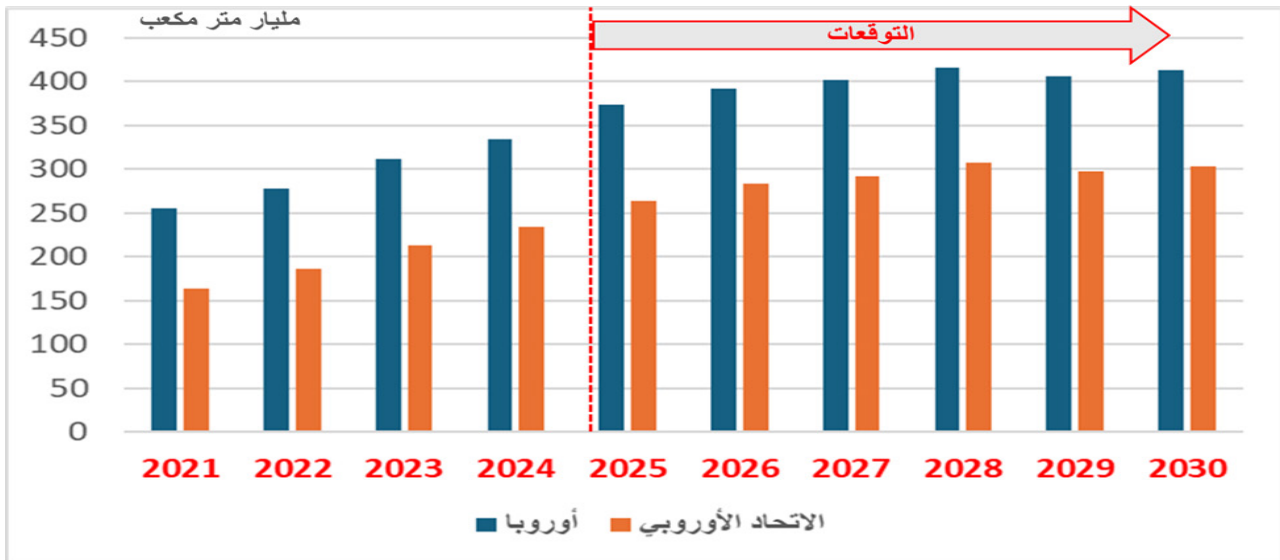
- ازدياد أهمية الغاز الطبيعي المسال في إمدادات الغاز في أوروبا على مدار العقد الماضي.
- أدت الأزمة في أوكرانيا في عام 2022 إلى تسريع جهود الاتحاد الأوروبي للتخلص التدريجي من الوقود الأحفوري الروسي، مما أدى إلى زيادة واردات الغاز الطبيعي المسال، وهو مصدر إمداد أكثر مرونة وتنوعاً جغرافياً.
- تضاعف حصة الغاز الطبيعي المسال تقريباً من إجمالي إمدادات الغاز في الاتحاد الأوروبي: 23% في عام 2020 إلى 40% في عام 2024.

كما شهد الربع الأول من عام 2025 تغييراً كبيراً في واردات الاتحاد الأوروبي من الغاز. فللمرة الأولى، يبدو أن الاتحاد الأوروبي يستورد كميات من الغاز الطبيعي المسال أكثر من الغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب: 8.4 مليون طن مقارنة بـ 8.2 مليون طن، وفقاً لبيانات يوروستات. ومن جهة أخرى،

ارتفعت كمية واردات الغاز الطبيعي المسال بنسبة 12% مقارنة بالربع الأول من عام 2024، مما أدى أيضاً إلى زيادة حادة في الإنفاق على هذه الواردات.

ومنذ الغزو الروسي لأوكرانيا، شهدت أوروبا توسعاً كبيراً في قدرتها على استيراد الغاز الطبيعي المسال. فوفقاً لأحدث تقرير صادر عن معهد اقتصاديات الطاقة والتحليل المالي (IEEFA)، فإن أوروبا قد جلبت بالفعل 36.5 مليار متر مكعب من الطاقة الجديدة، مع التخطيط لاستيراد 106 مليار متر مكعب أخرى من الآن وحتى عام 2030. وهذا من شأنه أن يرفع إجمالي قدرة أوروبا على استيراد الغاز الطبيعي المسال إلى 406 مليار متر مكعب. كما أضافت أوروبا 78.6 مليار متر مكعب من قدرة إعادة تغويز الغاز الطبيعي المسال الجديدة، أضاف الاتحاد الأوروبي منها 70.9 مليار متر مكعب. وتوجد عدة دول أوروبية أضافت قدرات إعادة التغويز منذ فبراير 2022، نذكر منها، على سبيل المثال: ألمانيا (24.7 مليار متر مكعب) وهولندا (13 مليار متر مكعب) وتركيا (7.7 مليار متر مكعب) وإيطاليا (7.5 مليار متر مكعب) وفرنسا (6.5 مليار متر مكعب) وبلجيكا (6.3 مليار متر مكعب) واليونان (5.5 مليار متر مكعب) وفنلندا (5 مليار متر مكعب) وبولندا (2.1 مليار متر مكعب) وكرواتيا (0.3 مليار متر مكعب).

الشكل (10): القدرة الحالية والمخطط لها لإعادة تغويز الغاز الطبيعي المسال في الاتحاد الأوروبي وأوروبا



المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات معهد اقتصاديات الطاقة والتحليل المالي (IEEFA)، فبراير 2025. أوروبا تشمل الاتحاد الأوروبي الـ 27 والمملكة المتحدة وتركيا.

ومع بدء تشغيل ودخول مشاريع استيراد الغاز الطبيعي المسال الجديدة حيز التنفيذ واستمرار انخفاض استهلاك الغاز في القارة، يتوقع معهد معهد اقتصاديات الطاقة والتحليل المالي أن تكون قدرة

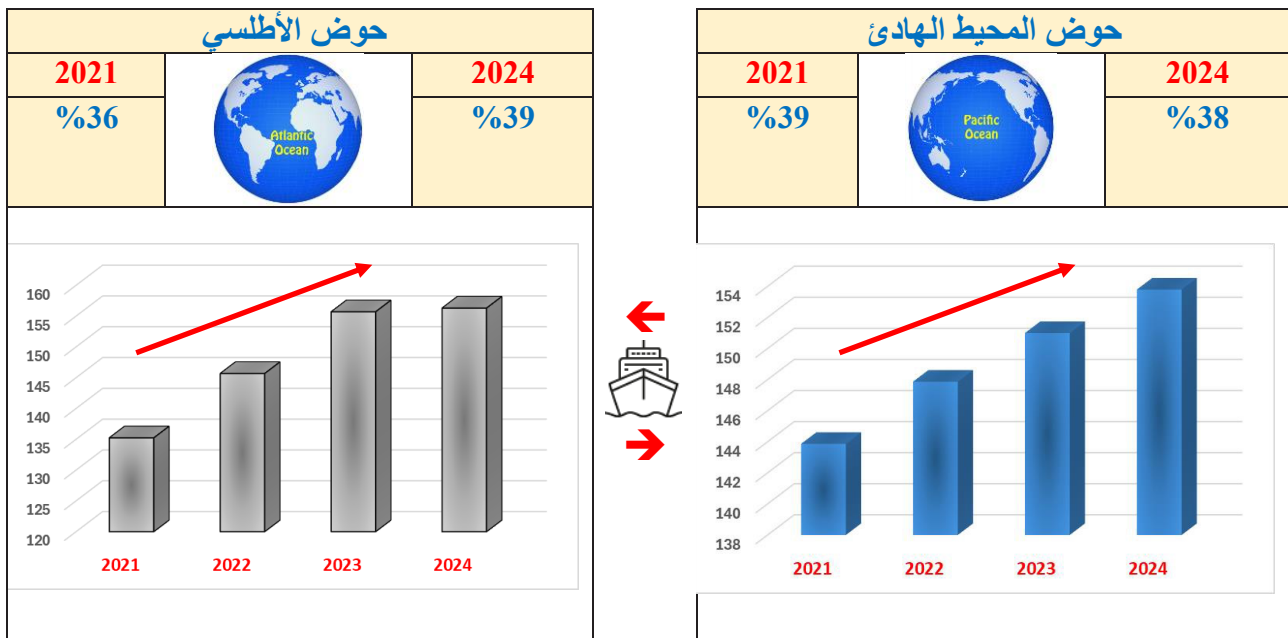
أوروبا على إعادة التوزيع في أوروبا بحلول عام 2030 أعلى بثلاث مرات من الطلب على الغاز الطبيعي المسال في نفس العام.

3.2.1. تغييرات في الاستيراد العالمي للغاز الطبيعي المُسال بين الحوضين

وخلال عام، 2023، شهد الحوض الأطلسي قفزة كبيرة، متجاوزًا حوض المحيط الهادئ في تدفقات الغاز الطبيعي المُسال نحو أوروبا، وذلك بفضل زيادة الكميات من الولايات المتحدة الأمريكية خاصة، روسيا (الجزء الأوروبي)، الجزائر، النرويج، أنغولا والكاميرون.

حيث لأول مرة في تاريخ تجارة الغاز الطبيعي المُسال، تفوق حوض المحيط الأطلسي على حوض المحيط الهادئ في توريد 156 مليون طن من الغاز الطبيعي المُسال في عام 2023، أو ما يمثل 39% من الإجمالي العالمي. كما زاد عرض حوض المحيط الهادئ بشكل طفيف بمقدار 1.9 مليون طن وظلت حصته من الإجمالي عند مستوى 38%. كما زود حوض المحيط الهادئ 151 مليون طن من الغاز الطبيعي المُسال في عام 2023. أما الشرق الأوسط قدم 94.7 مليون طن إلى السوق خلال نفس العام، بحصة سوقية بلغت 24%، بانخفاض عن مستوى 96.5 مليون طن وحصة سوقية بلغت 25% في عام 2022.

الشكل (11): تدفقات الغاز الطبيعي المُسال بين المحيطين خلال الأعوام 2021 و2024 (مليون طن)



المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2022 إلى 2025.

ويبين الشكل (11) تدفقات الغاز الطبيعي المُسال بين المحيطين خلال الأعوام الأخيرة؛ قبل الأزمة (2021) وبعد الأزمة (2022-2024). كلا الحوضين يعرفان منحنى تصاعدي وبنفس النمط تقريبًا مع

تقارب النسب بينهما بعد اندلاع الأزمة (ما بين 38% إلى 39%). إذ كانت الفجوة في الاستيراد العالمي للغاز الطبيعي المُسال بين الحوضين مثيرة للانتباه في الماضي، إلا أنها ليست كذلك اليوم.

ومن بين الدول المسيطرة على الحوض الأطلسي، نجد أنه بعد اندلاع الأزمة حلت في المقدمة الولايات المتحدة التي قفزت حصتها من 18% إلى 21%، بينما ظلت حصة روسيا مستقرة ما بين 5.2%- 5.3% إلى أن قفزت إلى 6% عام 2024 ونيجيريا التي عرفت انخفاض من 4.4% إلى 3% ثم الجزائر 3.2% إلى 3% (حصة مستقرة تقريباً)، أما من جانب المحيط الهادئ، خلال نفس الفترة، تسيطر كل من أستراليا، ماليزيا، إندونيسيا على تدفقات من هذا المحيط.

وظلت منطقة الشرق الأوسط ثاني أكبر منطقة تصدير، على الرغم من انخفاضها بنسبة 0.44 مليون طن على أساس سنوي لتصل إلى 94.25 مليون طن. وسجلت أمريكا الشمالية أعلى نمو سنوي في الصادرات (+4.11 مليون طن)، لتصل إلى 88.64 مليون طن.

الجدول (8): تغيرات في تدفقات الغاز الطبيعي المُسال بين المحيطين من 2021-2024 (مليون طن)

الشرق الأوسط	حوض الأطلسي	حوض المحيط الهادئ	الإجمالي	
2021	25.0%	36.3%	38.6%	100%
2022	24.6%	37.4%	38.0%	100%
2023	23.6%	38.8%	37.6%	100%
2024	23.6%	38.5%	37.9%	100%
Δ	1.4-	2.2+	0.7-	-
الاتجاه	↓	↑	↓	

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2022 إلى 2025.

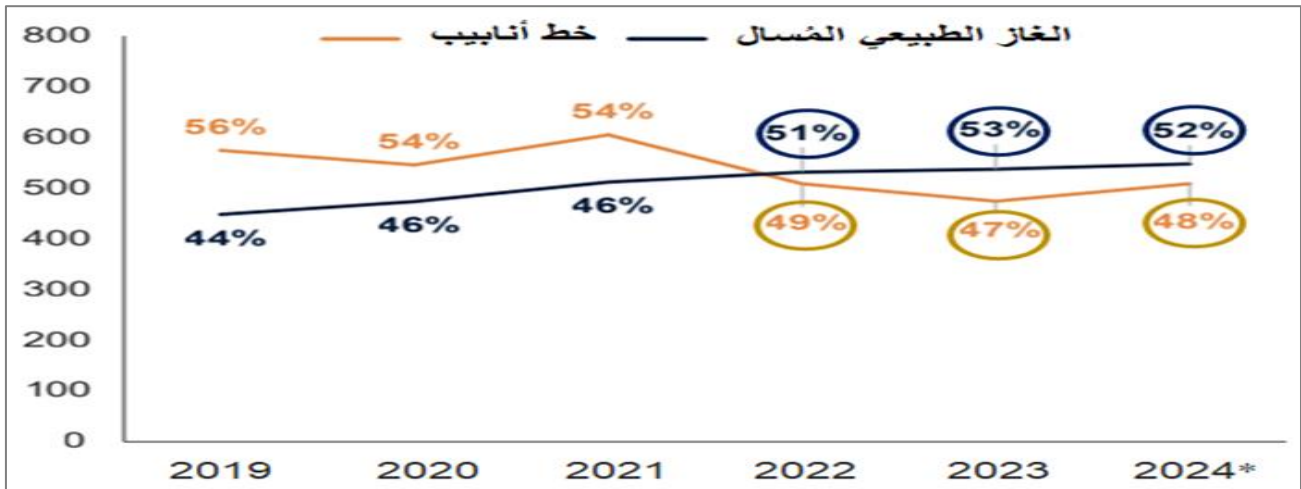
على مدى السنوات الأربع الماضية، من 2021 إلى 2024، شهد تشكيل تدفقات الغاز الطبيعي المُسال تغيراً لصالح أوروبا حيث أخذ حوض المحيط الأطلسي مكان حوض آسيا والمحيط الهادئ، ويرجع ذلك أساساً إلى الأزمة في أوكرانيا.

إذا كان حوض آسيا والمحيط الهادئ هيمن على تدفقات الغاز الطبيعي المُسال قبل أزمة عام 2022، فإن الجدول أعلاه يوضح أن هذا الاتجاه قد تغير تدريجياً، مع زيادة تدفقات حوض المحيط الأطلسي (من 36% عام 2021 إلى 37% عام 2022 ثم 39% في عام 2023) مقابل انخفاض في تدفقات حوض آسيا والمحيط الهادئ (من 39% عام 2021 إلى 38% في عام 2022، ثم 37% في عام 2023).

4.2.1. تغييرات في التجارة الدولية للغاز الطبيعي

تتمثل إحدى التداعيات المباشرة للحرب على أوكرانيا في انخفاض تجارة خطوط الأنابيب حيث أصبحت تتنافس مع تجارة الغاز المُسال بشكل متزايد، خاصة في أوروبا. وبحسب التقرير الأخير²⁰ للاتحاد الدولي للغاز، انخفضت التجارة الدولية عن طريق خطوط الأنابيب التي استمرت في انخفاض أحجام صادرات خطوط الأنابيب من عام 2022 إلى عام 2023، مع أحجام إجمالية مماثلة لعام 2022 من جهة. ومن جهة أخرى، ارتفعت حصة الغاز الطبيعي المُسال من صافي أحجام الصادرات إلى 53%، ويعزى ذلك إلى حد كبير إلى الديناميكية بين روسيا وأوروبا، حيث لجأت أوروبا إلى الغاز الطبيعي المُسال لاستبدال وارداتها من الغاز الروسي عبر خطوط الأنابيب. وخلال عام 2024، من المتوقع أن يستعيد إجمالي أحجام الصادرات العالمية قوته، حيث سينمو بنحو 48 مليار متر مكعب (4.7%)، مدفوعاً بنمو الطلب في بعض المناطق بما في ذلك آسيا. إذا كان من المتوقع أن ينمو كلا القطاعين، فمن المتوقع أن تزداد حصة صادرات خطوط الأنابيب بشكل أسرع قليلاً من حصة الغاز المُسال حيث يواصل الموردون مثل النرويج والجزائر زيادة صادراتهم عبر خطوط الأنابيب، كما تزيد روسيا من تدفقاتها نحو الشرق. ومع ذلك، من المتوقع أن تظل حصة الغاز الطبيعي المُسال أعلى من 50% من طريقة التصدير، مما يعكس تطوراً مستداماً في أسواق الغاز منذ عام 2022، كما يوضح الشكل (12).

الشكل (12): صافي أحجام الصادرات العالمية من الغاز، موزعة حسب نوع التدفقات



المصدر: تقرير الغاز العالمي 2024، أغسطس 2024. *توقعات

ملاحظة: تُحسب كميات صادرات الغاز العالمية على أساس كل بلد على حدة، مجمعة على المستوى العالمي. كما أنها صافية، حيث تطرح الواردات من الصادرات على المستوى القطري. كما ترجع بعض المصادر تفوق تجارة الغاز المُسال على خطوط الأنابيب بين الأقاليم.

3.1. الانعكاسات على عمليات التسييل (Liquefaction)

لقد ساهمت الأزمة الروسية-الأوكرانية بشكل كبير في عودة نمو صناعة الغاز الطبيعي المُسال العالمية وقبولها اجتماعياً، وظهرت التأثيرات المباشرة على القارة الأوروبية التي عرفت ازدياد الطلب على الغاز الطبيعي المُسال بعد الانخفاض الحاد في إمدادات الغاز من خطوط الأنابيب الروسية. كما قام العديد من مشغلي ومستثمري عمليات التسييل بتسريع خطط التوسع في طاقة التسييل وقرارات الاستثمار النهائية للمشاريع (FIDs)، بما في ذلك تحسين الوحدات القائمة الحالية أو تلك التي في طور الإنجاز. ومع بناء جميع محطات تسييل الغاز، ستكون هناك منافسة شديدة لروسيا.

وقد أدى تشغيل عدة مشاريع عام 2022، منها تشغيل "الخط 6" لمحطة "سابين باس" للغاز الطبيعي المُسال (5 مليون طن سنوياً) وبدء تشغيل محطة "كالكاسيو باس" للغاز الطبيعي المُسال (10 مليون طن سنوياً) إلى جعل الولايات المتحدة السوق المنتجة التي تتمتع بأكبر طاقة تصديرية للغاز الطبيعي المُسال في مرحلة التشغيل، متجاوزةً بذلك أستراليا. وفي الوقت نفسه، بدأت محطة بورتوفايا (Portovaya) الروسية للغاز الطبيعي المُسال (1.5 مليون طن سنوياً) في إنتاج الغاز الطبيعي المُسال على الرغم من الصراع في أوكرانيا، حيث أرسلت شركة كورال ساوث (Coral South) للغاز الطبيعي المُسال أول شحنة من الغاز الطبيعي المُسال في الربع الأخير من عام 2022.

وفي منتصف عام 2024، شهد السوق العالمي للغاز الطبيعي المُسال طفرة كبيرة في النشاط مع الإعلان عن العديد من المحطات الجديدة وقرارات الاستثمار النهائية (FIDs) وعمليات نقل وحدات التخزين وإعادة التغويز القائمة (FSRU) منذ بداية عام 2024. وساهمت هذه التطورات في النصف الأول من عام 2024 في تطوير خطوط أنابيب الغاز الطبيعي والغاز الطبيعي المُسال في النمو المتوقع لسوق الغاز الطبيعي المُسال العالمي، حيث من المتوقع أن يرتفع الطلب بنسبة 3.4% سنوياً حتى عام 2030، مدفوعاً باحتياجات آسيا المتزايدة من الطاقة وتحول أوروبا بعيداً عن الفحم والطاقة النووية.

كما تتوقع وكالة الطاقة الدولية أن يصل حجم تجارة الغاز الطبيعي المُسال إلى 585 مليار متر مكعب بحلول عام 2025، مقارنة بـ 488 مليار متر مكعب في عام 2021 (سنتطرق في الفصل الثالث للموجة الثالثة لمشاريع الغاز المُسال).

4.1. الانعكاسات على إعادة التحويل إلى غاز (Regasification)

لقد غيرت الحرب الروسية الأوكرانية بشكل جذري معايير هيكل أمن الطاقة. بعد فترة وجيزة من بدء الحرب، ازداد الطلب على الغاز الطبيعي المُسال لتزويد أوروبا بالغاز. وحتى ذلك الحين، لم يكن لدى كل الدول المطلة على الواجهة البحرية محطات للغاز الطبيعي المُسال مثل ألمانيا. لذلك، سارعت العديد من الدول، منها ألمانيا²¹، إلى بناء محطات للغاز الطبيعي المُسال في خطوة (استباقية) لتعويض شحنات الغاز الروسي على المدى القصير. وكحل وسط لنهاية واردات الغاز الروسي، كانت وحدات التخزين وإعادة التغويز العائمة (FSRUs) تمثل "حلاً مؤقتاً" يسمح بتسريع الحصول على الغاز بسرعة نسبياً من خلال استئجار هذه الوحدات. وقد قامت العديد من الدول الأوروبية، بما في ذلك ألمانيا وهولندا وفنلندا وفرنسا وكرواتيا وإيطاليا، ببناء أو البدء في تطوير مرافق/محطات إعادة التحويل إلى غاز منذ بداية الغزو. وعليه، فإن خطة الخروج من الغاز الروسي، قادت الاتحاد الأوروبي إلى "خيارات استراتيجية" تتمثل في تسريع بناء المزيد من المحطات لاستقبال الغاز الطبيعي المُسال كأولوية.

الجدول (9): محطات إعادة التغويز في الاتحاد الأوروبي وأوروبا (تحديث 2023)

الإجمالي	البرية	البحرية*	
43	28	15	الاتحاد الأوروبي
5	2	3	تركيا
3	3	0	المملكة المتحدة
8	5	3	تركيا + المملكة المتحدة
51	33	18	أوروبا

*أغلبها محطات عائمة للغاز الطبيعي المُسال.

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2023.

وفي عام 2023، كانت 43 محطة للغاز الطبيعي المُسال تقع في دول الاتحاد الأوروبي وهو ما يكفي لتغطية حوالي 40% من الطلب على الغاز الطبيعي في أوروبا. وكان تركيب محطات الغاز الطبيعي المُسال (FSRUs) على ساحل بحر الشمال وبحر البلطيق (Baltic Sea) من أجل تحقيق التوزيعات

²¹ قبل الحرب في أوكرانيا، اعتمدت ألمانيا بشكل كبير على الغاز الروسي منخفض التكلفة عبر خطوط الأنابيب للحصول على إمداداتها. وهذا أحد الأسباب التي جعلتها لا تبني أي محطات للغاز الطبيعي المُسال. كما أُجبر إغلاق خط أنابيب الغاز "نورد ستريم" ألمانيا على مراجعة سياستها في مجال الطاقة بسرعة فائقة. وللابتعاد عن اعتمادها على موسكو، تعتمد برلين الآن على الغاز الطبيعي المُسال. وهذا ما يفسر استحواذها على أكبر عدد من المحطات البحرية وجاء هذا مع تغير السياسة الألمانية نتيجة القرارات المتخذة منذ بدأ الحرب، وستصبح محطات الغاز الطبيعي المُسال الألمانية - منها قيد الإنشاء حالياً - جزءاً من البنية التحتية لاستيراد الهيدروجين للمساهمة في الحياد المناخي. كما سيتم بعد ذلك استيراد مصادر الطاقة منخفضة الكربون (Low-CO₂)، بما في ذلك مشتقات الهيدروجين والهيدروجين النقية مثل الأمونيا (ammonia).

اللازمة للغاز في الشبكات الألمانية والأوروبية. ووصل عدد المحطات في أوروبا إلى 51 محطة منها 18 محطة بحرية و33 برية.

وبعد مرور أكثر من ثلاث سنوات عن بدأ الأزمة، يشهد الاتحاد الأوروبي حاليًا توسعًا هائلًا في قدرة الغاز الطبيعي المُسال في الوقت الذي يحاول فيه التخلص التدريجي من واردات الغاز الروسي. ومع ذلك، فإن التوسع ليس ضروريًا سواء على المدى القصير أو الطويل. حيث من المتوقع أن ترتفع قدرة استيراد الغاز الطبيعي المُسال للدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي الـ27 بنسبة 15% بين عامي 2024 و2030، لتصل إلى 300 مليار متر مكعب. وفي المجموع، من المتوقع أن ترتفع قدرة الغاز الطبيعي المُسال إلى 81% فوق مستويات عام 2021 بحلول نهاية العقد الحالي. وتستثنى هذه الأرقام المملكة المتحدة وتركيا، اللتين يمكنهما أيضًا استيراد الغاز الطبيعي المُسال ثم إعادة تصديره إلى الاتحاد الأوروبي عن طريق خطوط الأنابيب.

هذه النتائج تتوافق مع تلك التي نشرتها وكالة الاتحاد الأوروبي للتعاون بين منظمي الطاقة (ACER)، والتي وجدت أن طلب الاتحاد الأوروبي على الغاز الطبيعي المُسال سيبلغ ذروته في عام 2024 عند أكثر من 120 مليار متر مكعب ثم سينخفض إلى أقل من 60 مليار متر مكعب سنويًا بحلول عام 2030 إذا تم تحقيق الأهداف الواردة في استراتيجية "REPowerEU".

الجدول (10): مشاريع توسيع القدرة على استيراد الغاز المُسال في الاتحاد الأوروبي المخطط تشغيلها بعد عام 2025

الدولة	اسم	نوع	القدرة (مليار متر مكعب/سنة)	سنة بداية التشغيل
 بلجيكا	زيبروج (التوسعة)	برية	1.8	2026
 ألمانيا	ستاد	برية	غير متاح	2026
 اليونان	ثيسالونيكي	بحرية (FSRU)	5.1	2026
 ليتوانيا	كلايبدا (التوسعة)	بحرية (FSRU)	1.3	2027
 هولندا	محطة غيت (التوسعة)	برية	4.3	2026
 بولندا	غدانسك	بحرية (FSRU)	6.5	2028
المجموع			19	

المصدر: وكالة الاتحاد الأوروبي للتعاون بين منظمي الطاقة، تقرير مراقبة السوق لعام 2024، أبريل 2024.

5.1. الانعكاسات على شحن الغاز (Shipping) من بين الأنشطة التي تأثرت بشكل مباشر أو غير مباشر جراء الصراع في أوكرانيا هو نشاط الشحن ككل وشحن النفط والغاز المُسال بصفة خاصة. والمؤكد أن تعطيل وإغلاق بعض الممرات/الطرق البحرية العالمية وعمليات النقل الهيدروكربوني (بما في ذلك القيود

المفروضة على التأمين الروسي على البضائع) وانخفاض توافر البحارة وارتفاع مستوى أسعار الشحن والعقود المرتبطة وتقلباتها (الحدود القصوى للأسعار، والعقود الطويلة الأجل، وما إلى ذلك) كان له انعكاساً بالغ الأهمية. ومع ارتفاع الطلب العالمي على الغاز الطبيعي المُسال، فإن جميع اللاعبين في هذه الصناعة (المنتجون وأصحاب الناقلات على حد سواء) كانوا على أهبة الاستعداد. الواقع جديد لا يخلو من نصيبه من التحديات، بين عدم وجود أماكن في أحواض بناء السفن وعدم الاستقرار الأمني على الطرق والممرات البحرية.

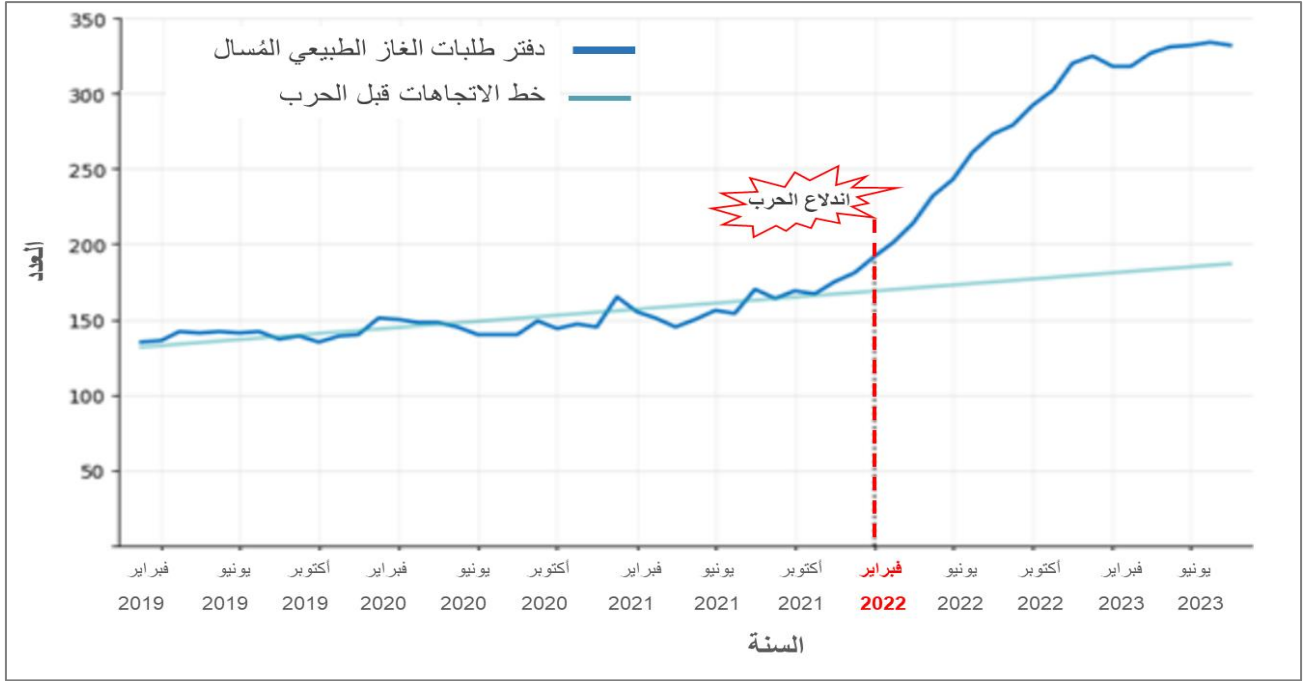
كما أن ارتفاع أسعار الغاز العالمية وتحول الغاز المُسال إلى عنصر أساسي ضمن استراتيجية المفوضية الأوروبية – خطة "REPowerEU" – لأمن الطاقة، سرعان ما كان له تأثير مباشر على سوق الإيجار الفوري في إظهار خصائص "صعودية" مماثلة لارتفاع الأسعار. أيضاً لعب الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي دوراً أساسياً في توازن السوق الأوروبية وزيادة التركيز على النقل البحري للغاز الطبيعي المُسال لضمان أمن الإمدادات، خاصةً بالنظر إلى طبيعة الاتفاقيات التجارية المتعلقة بالغاز المُسال الأمريكي، كون ذلك أن العديد منها مبنية على أساس شروط التسليم على ظهر السفينة (FOB).

1.5.1. الانعكاسات على دفتر طلبات ناقلات الغاز الطبيعي المُسال

قد تكون الفترة التي بدأت فيها مشاكل تدفق الغاز بسبب الحرب الروسية قد أحدثت "انقطاعاً هيكلياً" في تطور دفتر طلبات/طلبات شراء ناقلات الغاز الطبيعي المُسال. نظراً لمحدودية توافر خطوط أنابيب الغاز القادمة من روسيا والجهود المبذولة لتنويع مصادر الإمدادات، فإن العديد من الدول الأوروبية أصبحت تعطي الأولوية لمصادر الإمدادات البديلة، لا سيما من الشرق الأوسط والولايات المتحدة. لذلك، فمن المتوقع أن تزداد تجارة النقل البحري للغاز الطبيعي المُسال والاستثمارات في هذا القطاع.

وسيؤدي ارتفاع الطلب العالمي على الغاز الطبيعي المُسال والمنافسة المتزايدة على الشحنات بين أوروبا وآسيا إلى زيادة أسعار الغاز الطبيعي المُسال وكذلك الطلب على ناقلات الغاز الطبيعي المُسال وكذلك أسعار الناقلات الجديدة (للغاز المُسال) بما في ذلك أسعار تأجير ناقلات الغاز المُسال (Charter rates). ووفقاً لعدة بيانات الشحن التابعة، بلغ دفتر طلبات ناقلات جديدة للغاز الطبيعي المُسال رقمًا قياسيًا وصل إلى أكثر من 300 سفينة في عام 2022.

الشكل (13): دفتر طلبات ناقلات الغاز الطبيعي المُسال (2019-2023)



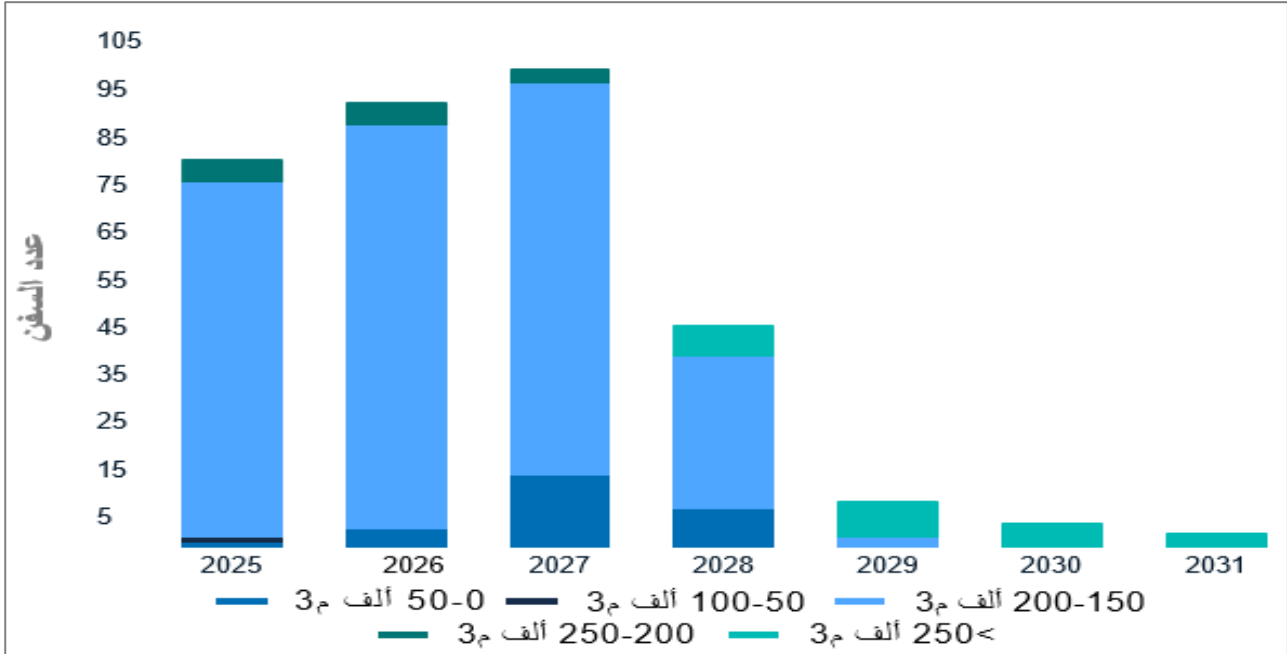
المصدر: الباحث مقتبس من منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية استناداً إلى شركة كلاركسون 2023.

ارتفع دفتر طلبات شراء ناقلات الغاز المُسال الجديدة بأكثر من الضعف مقارنة بالفترة نفسها من عام 2023، حيث تم تقديم 34 طلبية مقارنة بـ 78 طلبية في الأشهر الخمسة الأولى من عام 2024، بزيادة قدرها حوالي 129%، وفقاً لشركة Veson Nautical. ولا شك أن بعض الإفرازات الأولية لهذه الحرب هو أن الطلبات الجديدة البارزة مؤخراً تشمل ناقلات من فئة 174 ألف م3 التي وصلت إلى 10 ناقلات (طلبات أدنوك من المصانع كوريا الجنوبية سامسونج للصناعات الثقيلة (SHI) وهانوا أو شن (DSME)، سابقاً) لتسليمها في عام 2028. حالياً، يمثل دفتر الطلبات لناقلات الغاز المُسال على وجه الخصوص حوالي 64% من الأسطول النشط (في النشاط). غالبية الطلبات المقدمة منذ بداية العام هي لناقلات الغاز المُسال الكبيرة، والتي تمثل حوالي 74%، تليها فئة Qmax بحوالي 23%.

ووفقاً للمعطيات الأخيرة، وبحسب Drewry، من المقرر تسليم 83 ناقلة جديدة للغاز الطبيعي المُسال في عام 2025، تليها 95 ناقلة في عام 2026 و102 ناقلة في عام 2027. أكثر من 85% من هذه السفن سيتراوح حجمها بين 150 ألف م3 و200 ألف م3. وستبدأ عمليات التسليم المقررة في الانخفاض اعتباراً من عام 2028، حيث من المقرر تسليم 48 ناقلة في عام 2028 و11 ناقلة فقط في عام 2029. ويرى المختصين في هذا المجال أن معظم هذه التسليمات على مدى العامين أو الثلاثة أعوام

القادمة من المتوقع أن تأتي معظمها خلال العامين أو الثلاثة أعوام القادمة كونها تدعم مشاريع الغاز الطبيعي المُسال التي وصلت إلى قرارات الاستثمار النهائية (FIDs).

الشكل (14): الجدول الزمني لتسليم ناقلات الغاز الطبيعي المُسال



المصدر: "توقعات نصف العام 2025، لويذر "Lloyd's".

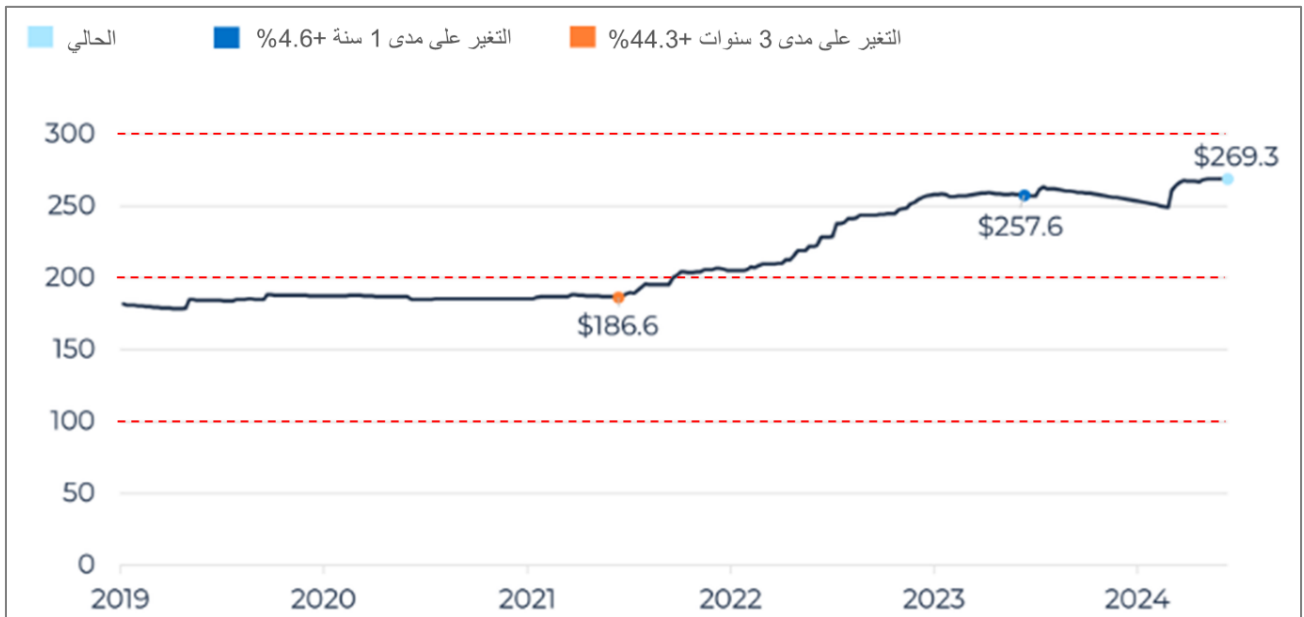
وضمن قائمة الدول الأكثر شراءً للسفن الجديدة في عام 2024، فإن دولة قطر تصدر قائمة الطلبات بـ 40 ناقلة. وترتبط هذه الناقلات بالتوسع في إنتاج الغاز الطبيعي المسال في السنوات المقبلة، مما سيرفع إنتاج قطر من الغاز الطبيعي المسال من 77 مليون طن سنوياً إلى 126 مليون طن سنوياً بحلول عام 2027 وفقاً لموقعها الإلكتروني. أما باقي الطلبات فتكون الصين واليونان 17 و 10 ناقلات على التوالي.

تجدر الإشارة إلى أنه عادة ما يلجأ بعض "اللاعبين" في هذه السوق إلى تقديم طلبات بناء السفن دون تأمين تعيين مضمون لها أو ما يطبق عليه - "طلبية مضاربة" "speculative order". لذلك، من ضمن ما ينصح به أن يكون التعاقد على بناء ناقلة جديدة للغاز المُسال في توقيت استراتيجي حيث يستغرق استكمال بناءها حوالي ثلاث سنوات أو أكثر. ونظراً لطبيعتها غير المرنة، فقد يقرر مالكو السفن تقديم طلبية بناء ناقلات جديدة إما بعد تأمين توظيف (عقد استئجار) الخاص بالسفينة أو حتى قبل توقيعه.

2.5.1. الانعكاسات على أسعار الناقلات الجديدة للغاز الطبيعي المُسال

إن الأسعار الباهظة لبناء ناقلات الغاز الطبيعي المُسال وأسعار الإيجار غير المواتية لا تثني الطلبات التي ارتفعت بنسبة 129% في عام واحد. تتبع المشاعر الإيجابية في هذا القطاع من حالة عدم اليقين الجيوسياسي، ولا سيما الارتفاع في الطلب من الدول الأوروبية الأعضاء، والرغبة في السفن الأكثر كفاءة. وصلت أسعار بناء ناقلات الغاز الطبيعي المُسال الكبيرة التي تبلغ سعتها 174 ألف متر مكعب إلى مستوى قياسي بلغ 269 مليون دولار، بزيادة 6.1% منذ بداية العام الحالي. وهذا الارتفاع لا يقتصر فقط على الفئة الكبرى بل يشمل جميع أصناف ناقلات الغاز الطبيعي المُسال وجميع الأعمار، بما في ذلك تلك التي يزيد عمرها عن 20 عامًا، حيث ارتفعت أسعار ناقلات الغاز الطبيعي المُسال التي تبلغ سعتها 140 ألف متر مكعب بمقدار 10 ملايين دولار لتصل إلى 72.4 مليون دولار، بزيادة 15% منذ 1 يناير 2024.

الشكل (15): تكلفة بناء سفن الغاز الطبيعي المُسال الكبيرة حديثة البناء (بملايين الدولارات)



المصدر: Vesselsvalue، التحديث يونيو 2024.

6.1. الانعكاسات على الممرات البحرية (Shipping routes)

فرضت التوترات الجيوسياسية، منذ بدأ الأزمة، تحديات جديدة على صناعة الشحن العالمية بشكل عام وصناعة الغاز الطبيعي المُسال بشكل خاص. فقد أدت الأزمة إلى تصاعد الأعمال العدائية وزيادة تكاليف الشحن وتعطيل سلاسل الإمداد المتعددة. ولهذه التوترات الجيوسياسية تأثير كبير، حيث لا تؤثر على أسعار الشحن فحسب، بل أيضًا على الاستقرار والأمن العام لطرق التجارة العالمية. وهذا ما دفع

بشركات الشحن لتوخي مزيداً من الحذر في مواجهة هذه التعقيدات، وتطبيق تعريفات ورسوم إضافية جديدة للتعامل مع الأزمة وضمان سلامة طواقمها وشحناتها.

لقد أعادت الحرب في أوكرانيا رسم خريطة تدفقات الطاقة، حيث نقلتها بعيداً عن القارة الأوروبية. وقد أدى الاعتماد على منطقة الشرق الأوسط على وجه الخصوص، إلى زيادة حادة وسريعة في واردات الغاز الطبيعي (والنفط الخام) من دول الخليج العربي، وعلى رأسها قطر وعمان والإمارات. حيث زادت تدفقات الغاز الطبيعي المُسال عبر البحر الأحمر – وقناة السويس – الذي يمر منه حوالي 8% من تجارة الغاز الطبيعي المُسال العالمية.

الإطار (2): ممرات الشحن الرئيسية للغاز المُسال من آسيا إلى أوروبا (نقاط الاختناق)

الممرات البحرية	المسافة (ميل بحري) /الأيام	الممرات البحرية: من آسيا نحو أوروبا
عبر السويس (الطريق المعتاد)		
• رأس لفان إلى شمال غرب أوروبا (الطريق ④)	~6,500 ميل ~15 يوماً	
• رأس لفان إلى جنوب غرب أوروبا (الطريق ③)	~4,750 ميل ~11 يوماً	
عبر رأس الرجاء الصالح (الطريق البديل)		
• رأس لفان إلى شمال غرب أوروبا (الطريق ①)	~11,200 ميل ~26 يوماً	
• رأس لفان إلى جنوب غرب أوروبا (الطريق ②)	~10,600 ميل ~25 يوماً	
أهم العواقب:		
• العواقب على المدى القصير: زيادة الطلب على حمولة الغاز الطبيعي المُسال بسبب الرحلات الطويلة • العواقب طويلة الأجل: احتمال إعادة تنظيم التجارة أو زيادة مبيعات فوب (FOB) من الشرق الأوسط		

ملحوظة: يفترض أن السفينة تبحر بسرعة متوسطة تبلغ 18 عقدة.
المصدر: الباحث من خلال مواقع حساب المسار البحري والمسافات.

ويعد مضيق هرمز (Strait of Hormuz) أيضاً نقطة اختناق حاسمة لعبور الطاقة العالمية، حيث يمر عبره 30% من النفط العالمي يومياً و20% من تجارة الغاز الطبيعي المُسال العالمية. كما يعتبر هذا المضيق أحد أهم الممرات البحرية في العالم وأكثرها حركة للسفن وهو الطريق الوحيد لدخول الغاز الطبيعي المُسال القطري والإماراتي إلى الأسواق العالمية. أما المصدر الثالث للغاز الطبيعي المُسال في منطقة الشرق الأوسط، سلطنة عُمان، فليديها محطات لتصدير الغاز الطبيعي المُسال على بحر العرب، لذا فهي لا تستخدم هذا المضيق. كما أن مشترى الغاز الطبيعي المُسال الآسيويين هم الأكثر عرضة لأزمة أو إغلاق

لمضيق هرمز، بحيث تستورد آسيا إجمالاً ما يقرب من 30% من الغاز الطبيعي المُسال عبر مضيق هرمز، في حين أن تعرّض أوروبا أقل (حوالي 8%)²².

ومن بين الانعكاسات التي تسببت فيها هذه التوترات هو تعرّض نظام نقل الطاقة العالمي للاضطرابات في نقاط الاختناق البحرية الرئيسية مثل مضيق ملقا وسنغافورة، وباب المندب، وقناة السويس، والمضائق التركية، ومضيق هرمز. يوضح الجدول (11) حجم الغاز الطبيعي المُسال المنقول عبر أهم المضائق الرئيسية – 5 مضائق – خلال الفترة الممتدة من 2018 إلى غاية 2023.

الجدول (11): حجم تدفقات الغاز الطبيعي المُسال المنقول عبر أهم المضائق (2023-2018)
(مليار قدم مكعب يوميًا)

↓ أهم المضائق:	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Δ*	%
مضيق ملقا	7.8	6.9	7.2	8.6	8	9	1	13%
مضيق هرمز	10.3	10.6	10.4	10.5	10.9	10.4	-0.5	-5%
قناة السويس	3.3	4.1	3.7	4.5	4.5	4	-0.5	-11%
المضائق الدنماركية	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.8	160%
مضيق الدردنيل	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	-0.1	-71%
رأس الرجاء الصالح	2.6	2.4	3.4	3.2	1.5	2	0.5	33%

المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات إدارة معلومات الطاقة الأمريكية (EIA)، يونيو 2024. *أثناء الأزمة: بين 2022 و 2023.

ومن الجدول أعلاه، يتضح بأنه يوجد ثلاث مضائق حساسة وهي هرمز ومضيق ملقا وقناة السويس ضمن نقاط الاختناق البحرية الرئيسية التي تمر عليها أحجام معتبرة من الغاز الطبيعي المُسال. خلال العامين الماضيين، من الحرب في أوكرانيا، شهد كلا من مضيق هرمز وقناة السويس – انخفاضًا في نشاط التدفقات للغاز الطبيعي المُسال المنقول بنسبة -5% لمضيق هرمز و -11% لقناة السويس.

لذلك، يمكن أن تؤثر الاختناقات في هذه الممرات البحرية بشكل كبير على أسعار النفط والغاز، وربما على إمدادات الطاقة التي تتجه نحو "منطقة اليورو" نظرًا لاعتماد الدول الأوروبية المتزايد على الغاز المُسال منذ بدء الأزمة الحالية. إن تأثير أي انقطاع في إمدادات الطاقة وأسعارها وأسواقها يعتمد على مدى هذا الانقطاع وفترة استمراره، إذ كلما دامت فترة الانقطاع زاد الوضع تدهورًا وقد يؤدي إلى بعض الاضطرابات وأوقات شحن أطول على المدى القصير – ولكن عندما تكون هناك مرونة، فمن المتوقع أن

²² يمكن الاطلاع بهذا الصدد على تداعيات إغلاق مضيق هرمز على سوق الغاز العالمية بالرجوع، على سبيل المثال، الى دراسة معهد أوكسفورد للباحث Fulwood (2025)

نشهد تحولات في التدفقات التجارية. ويمكن أن يتسبب ذلك في إعادة توجيه الغاز المُسال لبعض المصدّرين على النحو التالي:

- الغاز المُسال الأمريكي: إذا كان متجهًا إلى الأسواق الآسيوية يمكن إعادة توجيهه إلى أوروبا،
- الغاز المُسال القطري: إذا كان متجهًا إلى الأسواق الأوروبية يمكن إعادة توجيهه إلى آسيا.

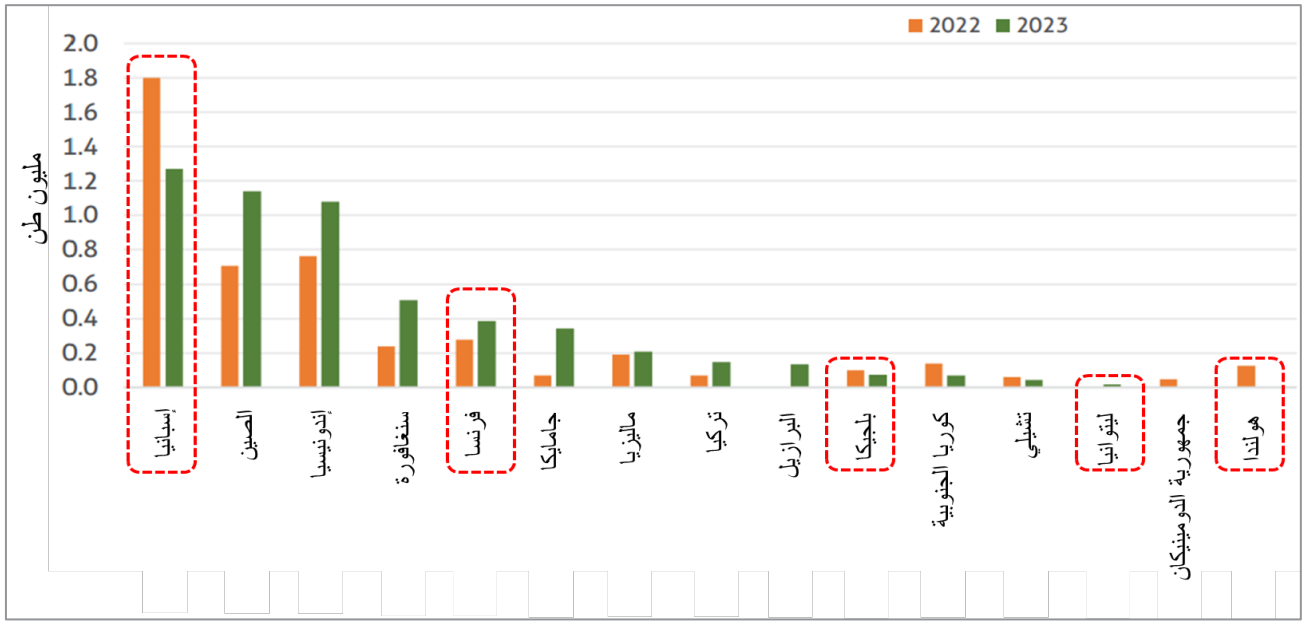
ومن خلال القيام بذلك، ستتجنب هذه التدفقات البحر الأحمر ولن تضطر إلى اتخاذ الطريق الأطول وأكثر تكلفة (رأس الرجاء الصالح).

7.1. الانعكاسات على نشاط إعادة شحن الغاز الطبيعي المُسال

في عام 2023، توسع نشاط إعادة شحن الغاز المُسال بشكل حاد بنسبة 18% (0.8 مليون طن) على أساس سنوي ليصل إلى 5.4 مليون طن (الشكل 16)، وهو أعلى معدل لإعادة الشحن منذ عام 2014. جاء التوسع الكبير في عمليات إعادة شحن الغاز المُسال بشكل رئيسي من البرازيل والصين وإندونيسيا وجامايكا وسنغافورة، والتي عوضت ضعف عمليات إعادة الشحن من إسبانيا. وعلى الرغم من انخفاض عمليات إعادة شحن الغاز المُسال في إسبانيا عام 2023، إلا أنها احتفظت بمكانتها كأكبر مُعيد لتصدير الغاز الطبيعي المُسال على مستوى العالم، تليها الصين وإندونيسيا وسنغافورة وفرنسا. بالنسبة للصين، يمكن أن تُعزى الزيادة في عمليات إعادة شحن الغاز المُسال إلى فائض إمدادات الغاز الطبيعي المُسال المتعاقد عليها ووجود "فرص للمراجعة" مع الأسواق المجاورة، مع الأخذ في الاعتبار التكلفة طويلة الأجل لإمدادات الغاز الطبيعي المُسال إلى الصين. وزادت إعادة تصدير الغاز الطبيعي المُسال من الصين باتجاه اليابان وتايلاند بشكل ملحوظ العام الماضي.

وعلى غرار إندونيسيا، تُعدّ سنغافورة مركزًا للاعبين وتجار المحفظة الذين يشاركون في تخزين الغاز الطبيعي المُسال وإعادة شحنه ثم إعادة تصديره لاحقًا إلى أسواق آسيا والمحيط الهادئ الأخرى. ساهم ظهور الطلب الفوري على الغاز الطبيعي المُسال في منطقة آسيا والمحيط الهادئ في زيادة عمليات إعادة شحنه الغاز الطبيعي المُسال في سنغافورة في عام 2023.

الشكل (16): نشاط إعادة شحن الغاز الطبيعي المُسال حسب البلد (2022 و2023)

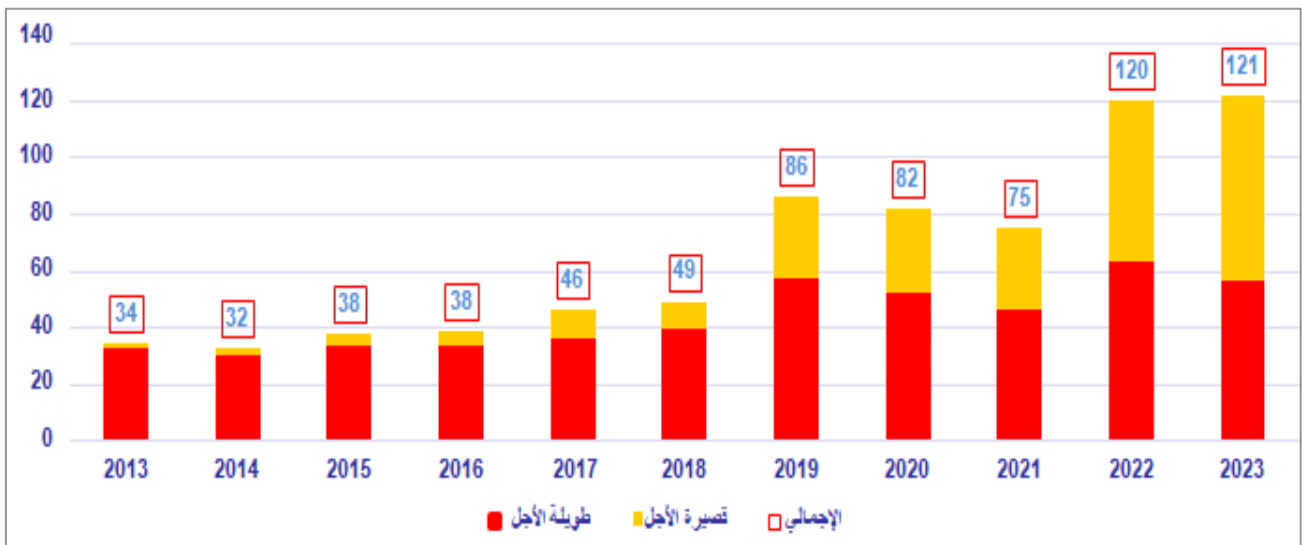


المصدر: تقرير سوق الغاز السنوي (AGMR)، منتدى الدول المصدرة للغاز 2024.

8.1. الانعكاسات على عقود الغاز الطبيعي المُسال

انخفض متوسط مدة عقود البيع والشراء طويلة الأجل للغاز الطبيعي المُسال (SPAs) بشكل كبير على مر السنين. تقليدياً، كان متوسط مدة هذه العقود حوالي 20 عامًا.

الشكل (17): واردات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا بموجب عقود طويلة وقصيرة الأجل (مليون طن سنوياً)



المصدر: مقتبس عن تيم كونسلت، الإصدار 11، يوليو 2024، وبيانات تقارير المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال.

لكن في السنوات القليلة الماضية فإن المدة المرجحة للحجم للعقود طويلة ومتوسطة الأجل تقلصت من 16.4 عامًا في عام 2018 إلى 11.7 عامًا في عام 2020 وفقًا للتقارير السنوية المختلفة لعام 2021 و 2022 و 2023 للمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال. ومع اندلاع الأزمة الأوكرانية، عرفت تغييراً في توسيع المدة بمعدل 17.7 عامًا ما بين 2022 و 2023 حسب ما ذكر نفس المصدر مؤخرًا.

ومن جهة أخرى، يوضح الشكل (17) تطور واردات الغاز المُسال إلى أوروبا بموجب عقود طويلة الأجل وقصيرة الأجل على مدى فترة طويلة (2013-2023) ومن خلال التحليل يمكن استنتاج الآتي:

□ في عام 2023، أكثر من 50% من واردات الغاز الطبيعي المُسال الأوروبية كانت تعتمد على السوق الفورية للغاز الطبيعي المُسال؛ بينما في، عام 2013، كانت السوق الفورية تمثل أقل من 5% من واردات الغاز الطبيعي المُسال الأوروبية؛

□ أحد أسباب هذا التغيير يرجع لتطور السوق العالمية للغاز الطبيعي المُسال – فقد زادت حصة السوق الفورية للغاز الطبيعي المُسال بشكل كبير خلال الفترة (2013-2023).

□ في أوروبا، نمت واردات الغاز الطبيعي المُسال الفورية بوتيرة أسرع؛ وهذا يفسر بسببين مختلفين:

(أ)- كان نمو واردات الغاز الطبيعي المُسال الأوروبية مدفوعًا إلى حد كبير بنمو صادرات الغاز الطبيعي المُسال الأمريكية، والتي تُباع بشكل أساسي في السوق الفورية؛

(ب)- الزيادة المفاجئة في متطلبات استيراد الغاز الطبيعي المُسال بسبب انخفاض شحنات الغاز عبر خطوط الأنابيب الروسية لم تترك للمشترين الأوروبيين أي خيار آخر سوى شراء كميات إضافية من الغاز الطبيعي المُسال في السوق الفورية.

وهذا يثير التساؤل حول ما إذا كانت هناك حاجة لتأمين المزيد من إمدادات الغاز الطبيعي المُسال بموجب عقود طويلة الأجل.

9.1. الانعكاسات على محور "شرق-غرب" وإمكانية ظهور مركز غاز "إيطالي"

أدت الحرب الجارية في أوكرانيا إلى تفكك محور "شرق-غرب" – القائم على الاعتماد المتبادل في مجال الطاقة بين الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي وروسيا الاتحادية – الأمر الذي ترك مجالاً هائلاً لإمكانية تطوير محور جديد عمودي أي "جنوب-شمال". بالتأكيد، إن من إحدى النتائج المباشرة لهذه

الحرب، هي إعادة إحياء أو تنشيط محور الجنوب، الذي طال الحديث عنه لفترات طويلة، ورافقه تقديم إيطاليا كـ "جسر" بين أوروبا وإفريقيا.

ومع ذلك، فإن إنشاء مركز للطاقة في إيطاليا – التي تحتل موقعًا استراتيجيًا في وسط البحر الأبيض المتوسط – يواجه الآن حقائق سياسية وسوقية تطرح عددًا من التحديات الحرجة. وهي تحديات يجب أن تواجهها إيطاليا في ظل السياق الدولي غير مستقر بشكل متزايد، حيث تظهر التوترات بين المسائل الأمنية ومسألة انتقال الطاقة بقوة متزايدة وأكثر اضطرابًا. وبالنسبة لإيطاليا، فإن إحدى الميزات الرئيسية لمزيج الكهرباء لديها هي النسبة العالية جدًا من الغاز الطبيعي من بين المصادر المختلفة، وهو عامل يضاعف من تعرض البلاد لمزيد من تقلبات الأسعار.

وترى إيطاليا بأن خطة "REPowerEU" التي أطلقتها المفوضية الأوروبية يمكن أن تمكنها من أن تصبح "مركزًا للطاقة" في البحر الأبيض المتوسط لأوروبا بأكملها. حيث ترى إيطاليا "إن خطة REPowerEU" ستساعد إيطاليا على تنفيذ "خطة ماتى" أو "Mattei Plan" التي أطلقتها "حكومة ميلوني" والتي تسعى إلى تعميق وتعزيز دور إيطاليا في إفريقيا²³ من خلال المشاريع الاقتصادية وأمن الطاقة بهدف "تعزيز تنويع الإمدادات" و"التحرك نحو الاستغناء الكامل عن الغاز الروسي" كما أن التعاون المثمر مع الدول الإفريقية سيدعم دور إيطاليا كمركز أوروبي للطاقة²⁴. وفي جانب الطاقة، وهو الفصل الأكثر حساسية في الخطة، أشارت ميلوني إلى مشروع خط الطاقة القائم بالفعل بين إيطاليا وتونس، وأعلنت عن مبادرة لتطوير الوقود الحيوي في كينيا، تشمل "400 ألف مزارع بحلول عام 2027". وتطمح الحكومة إلى جعل إيطاليا "مركزًا" لإمدادات الطاقة في الاتحاد الأوروبي، لتعويض صدمة انقطاع الإمدادات الروسية. كل هذه المشاريع تم التخطيط لها بالفعل من قبل الحكومة الإيطالية أو الشركات المستثمرة من قبل الدولة وهي الآن مدمجة في سلة "خطة ماتى".

²³ في 29 يناير 2024، وكجزء من رئاسة إيطاليا لمجموعة السبع (G7)، نظمت الحكومة الإيطالية مؤتمر إيطاليا-إفريقيا في روما. وقد حققت القمة، التي جمعت 26 رئيس دولة وحكومة إفريقية والعديد من الوفود، نجاحًا ملحوظًا لحكومة ميلوني، التي لم تنجح فقط في ضمان تمثيل السلطات الإفريقية بشكل جيد، بل أيضًا في إشراك كبار المسؤولين الأوروبيين، لا سيما بحضور رئيسة المفوضية الأوروبية – أورسولا فون دير لاين.

²⁴ طالع بالأخص منشورات المعهد الإيطالي للشؤون الدولية (IAI): (Pavia A (2023) و Mezran K. & Fattibene D. & Stefano (2024) Manservisi

الفصل الثالث: انعكاسات أزمة الطاقة على دول "أوابك" المصدرة للغاز المُسال

مع الأزمة بين روسيا وأوكرانيا التي تضرب أوروبا بقوة، فرض الاتحاد الأوروبي حظراً على الغاز الروسي كجزء من خطة "REPowerEU" لكسر الاعتماد عليه والبحث عن دول وشركات أخرى لتزويد سوق الاتحاد بكميات الغاز اللازمة. ولهذا السبب اتجهت العديد من دول الاتحاد الأوروبي إلى أقرب جيرانها في منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط (MENA) وكانت هناك إجراءات على المستوى الإقليمي، والجهوي وأخرى نظمها زعماء الاتحاد الأوروبي (من خلال الزيارات العديدة والمتعددة للمسؤولين الأوروبيين منذ بداية الأزمة). هل يمكن أن يكون الغاز الطبيعي المُسال حلاً طويل الأجل لأوروبا؟

سوف نتطرق في هذا الفصل للانعكاسات المحتملة على الدول الأعضاء في منظمة "أوابك" المصدرة للغاز المُسال جراء الخيارات الاستراتيجية للاتحاد الأوروبي في التوجه نحو الغاز المُسال ضمن خطة "REPowerEU" من خلال عرض وتحليل إحدى المشكلات الراهنة في أسواق الطاقة العالمية، وبشكل خاص أسواق الغاز الطبيعي المُسال في أوروبا، في ظل تداعيات الأزمة الروسية-الأوكرانية الحالية والقرارات المتخذة من طرف الاتحاد الأوروبي. ومن ضمن ما سنتطرق إليه في هذا الفصل، حجم مبادلات الغاز الطبيعي المُسال المصدر من الدول الأعضاء في منظمة "أوابك" إلى الاتحاد الأوروبي، بشكل خاص، وإلى أوروبا، بشكل عام خلال الفترة الممتدة من 2013 إلى 2023 وكذا مقارنة الصادرات خلال عامي الأزمة 2022 و 2023 وأيضا 2024.

1. الغاز الطبيعي في الدول الأعضاء في "أوابك"

كانت المنطقة العربية ولا زالت "حجر الزاوية الاستراتيجي" لمزيج الطاقة الأوروبي. ومع اندلاع الأزمة الحالية اكتسبت المنطقة، اليوم، اعتباراً أكبر بالنسبة لدول الاتحاد الأوروبي التي تسعى إلى التنوع في الشراكات وفي مصادر الإمدادات، وتقليل استهلاك الطاقة داخل الاتحاد الأوروبي وتطوير الطاقات المتجددة، في إطار خارطة طريق REPowerEU وبالتالي جعل الدول الأوروبية أقل عرضة لخطر الاضطرابات، والتكيف بسرعة مع عالم الطاقة "بدون روسيا" في الأمد القريب/المتوسط. ومن المتوقع أن يستمر زخم صادرات الغاز – خارج روسيا – الذي شهده في عام 2022 خلال السنوات القادمة مما يوفر فرصاً جديدة للمنتجين، لا سيما من الدول الأعضاء في "أوابك".

1.1. نظرة موجزة عن الغاز الطبيعي في الدول الأعضاء في منظمة "أوبك"

كان من الطبيعي أن تؤدي "أزمة" الطاقة والحرب في أوكرانيا إلى دفع "الغاز العربي" إلى واجهة الأحداث لما تزخر به دول المنطقة العربية من احتياطات وإنتاج وإمكانات تصدير هائلة للدول المستهلكة، لا سيما إلى الدول الأوروبية.

وتأتي صادرات عبر خطوط الأنابيب من شمال القارة الإفريقية إلى أوروبا من بلدين؛ الجزائر وليبيا، بينما تأتي صادرات الغاز الطبيعي المُسال في الغالب من الجزائر مع أحجام أصغر من مصر. تصدر أيضًا دول أخرى من إفريقيا مثل نيجيريا وأنغولا وغينيا الاستوائية الغاز الطبيعي المُسال – بواسطة الناقلات – لبعيد المسافة وعدم وجود خطوط أنابيب تربطها بأوروبا.

وفيما يلي نستعرض أهم المؤشرات الرئيسية لعام 2013 المتعلقة بالغاز الطبيعي والغاز الطبيعي المُسال (الإنتاج والاستهلاك المحلي والصادرات) لـ 5 دول عربية أعضاء في منظمة "أوبك"، وهي: الجزائر وليبيا²⁵ ومصر وقطر والإمارات العربية المتحدة، والتي كانت على النحو التالي:

- بلغت الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي 38,559 مليار متر مكعب، وتتركز معظم الاحتياطات في ثلاث دول بحيث تشكل 91% من إجمالي أوبك وهي على الترتيب: قطر والإمارات والجزائر.
- بلغ إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي 552 مليار متر مكعب، ومثل الإنتاج المُسوّق (الذي لا يحتوي على المحروق والمعاد حقنه) 408 مليار متر مكعب.
- بلغ إجمالي صادرات الغاز الطبيعي 58 مليار متر مكعب عبر خطوط الأنابيب، و133 مليار متر مكعب بواسطة الناقلات (الغاز الطبيعي المُسال). ومن الجدير بالذكر أنه في حين أن الجزائر تصدر المزيد من الغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب (55% من إجمالي الدول الخمس)، فإن قطر كانت تقوم بتصدير المزيد من الغاز الطبيعي المُسال (79% من إجمالي الدول الخمس). ومنه، يبرز دور الجزائر كأول دولة عربية مصدرة للغاز الطبيعي عبر الأنابيب (PNG)، وقطر كأول دولة عربية مصدرة للغاز الطبيعي المُسال (LNG).

²⁵ بدأت ليبيا بتصدير الغاز الطبيعي المُسال منذ عام 1971. وكانت محطة مرسى البريقة (Marsa El Brega) للغاز الطبيعي المُسال، في منطقة الواحات، هي المحطة الوحيدة في ليبيا التي يتم من خلالها تصدير الغاز الطبيعي المُسال. وكانت هذه المنشأة تصدر 3.2 مليون طن سنوياً من أربعة قطارات تسيل قبل أن تتوقف عن التصدير عام 2011 بعدما دُمّرت خلال السنوات الأولى من الصراع ولم يتم تشغيلها منذ ذلك الوقت. لذا، يمكن إدراج ليبيا كمصدر سابق للغاز الطبيعي المُسال.

- بلغ إجمالي الاستهلاك المحلي 199 مليار متر مكعب بالنسبة للدول الـ 5 في "أوابك"، وهذا الاستهلاك كان مرتفعاً في بعض البلدان: الإمارات (67 مليار متر مكعب، أو ما يمثل 34% من إجمالي الدول الخمس)، ومصر (51 مليار متر مكعب، أو 26%). والجدول (12) يوضح تلك المؤشرات:

الجدول (12): احتياطات وإنتاج واستهلاك وصادرات الغاز الطبيعي في الدول الخمس الأعضاء في "أوابك" (عام 2013)

الغاز الطبيعي (مليار متر مكعب)	الاحتياطات المؤكدّة	الإنتاج		الصادرات		الاستهلاك المحلي
		الإجمالي	المسوق	خطوط الأنابيب	الناقلات (المُسال)	
الجزائر	4,504	179.49	82.43	32.23	15.16	32.53
مصر	1,777	57.82	52.49	0.60	4.02	51.25
ليبيا	1,506	22.88	16.99	5.55	0.00	10.16
قطر	24,681	207.05	201.78	19.90	104.87	38.27
الإمارات العربية المتحدة	6,091	84.32	54.60	0.00	9.14	66.90
مجموع 5 دول "أوابك"	38,559	551.56	408.29	58.28	133.19	199.11

المصدر: بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2023.

- وبعد مرور عشر سنوات، أي عام 2023، كانت أهم المؤشرات الرئيسية المتعلقة بالغاز الطبيعي والغاز الطبيعي المُسال التي رأيناها أعلاه بالنسبة للدول الـ 5 عربية أعضاء في منظمة "أوابك" على النحو التالي:

- زادت الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي عما كانت عليه لتصل إلى 39,834 مليار متر مكعب، وذلك بعد زيادة الاحتياطات في الإمارات، كما ظلت تتمركز معظم هذه الاحتياطات في ثلاث دول – 92% من إجمالي الـ 5 دول – وهي على الترتيب: قطر (60%) والإمارات (21%) والجزائر (11%).
- بلغ إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي 584 مليار متر مكعب، وشكل الإنتاج المسوق ما يقارب 407 مليار متر مكعب من الغاز.

- بلغ إجمالي صادرات الغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب 58 مليار متر مكعب، أما صادرات الغاز الطبيعي المُسال فوصلت إلى 137 مليار متر مكعب. ويلاحظ بأن حصة صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب ارتفعت عما كانت عليه عام 2013 لتصل إلى 60% من إجمالي الدول الخمس. نفس الملاحظة بالنسبة لقطر التي ارتفعت حصة صادراتها من الغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب لتمثل 36% من إجمالي الدول الخمس وظلت قطر تحتل الريادة كأول دولة عربية مصدرة للغاز الطبيعي المُسال (LNG) بحصة 78% من إجمالي الدول الخمس.

• أما إجمالي الاستهلاك المحلي ف سجل ارتفاعاً ب 42 مليار متر مكعب ليصل إلى 241 مليار متر مكعب بالنسبة للدول الـ 5 في "أوابك"، وظلت حصة الاستهلاك تنصدرها الإمارات (73.3 مليار متر مكعب، أو ما يمثل 30% من إجمالي الدول الخمس)، ومصر (62 مليار متر مكعب، أو 26% من إجمالي دول "أوابك") ثم الجزائر التي سجلت ارتفاعاً في الاستهلاك المحلي للغاز (53 مليار متر مكعب، أو 22% من إجمالي دول "أوابك"). والجدول (13) يوضح تلك المؤشرات:

الجدول (13): احتياطات وإنتاج واستهلاك وصادرات الغاز الطبيعي في الدول الخمس الأعضاء في "أوابك" (عام 2023)

الغاز الطبيعي (مليار متر مكعب)	الاحتياطات المؤكدّة	الإنتاج		الصادرات		الاستهلاك المحلي
		الإجمالي	المسوق	خطوط الأنابيب	الناقلات (المُسال)	
الجزائر	4,504	186.91	105.48	34.49	17.78	52.90
مصر	1,784	63.30	59.33	0.45	5.17	61.86
ليبيا	1,505	27.17	12.27	2.34	0.00	9.94
قطر	23,831	215.40	170.97	20.67	107.12	43.19
الإمارات العربية المتحدة	8,210	91.05	58.60	0.00	6.92	73.26
مجموع 5 دول "أوابك"	39,834	583.83	406.65	57.95	136.99	241.15

المصدر: بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2024.

2.1. حصة الغاز الطبيعي في الدول الأعضاء في منظمة "أوابك" من الإجمالي العالمي

في عام 2013، كانت حصة الدول الخمس الأعضاء في منظمة "أوابك" من إجمالي العالم من الاحتياطات المؤكدة وإنتاج الغاز الطبيعي تشكل 19% و 13% على التوالي. أما بالنسبة لحصة صادرات الغاز الطبيعي من الدول المذكورة أعلاه من الإجمالي العالمي عن طريق خطوط الأنابيب وعن طريق البحر فقد كانت 8% و 41% على التوالي. ويلاحظ أن دول أوابك تصدر الغاز الطبيعي المُسال أكثر من خطوط الأنابيب بفضل قطر كأحد أكبر 3 مصدري له على المستوى العالمي. أما الاستهلاك المحلي بالنسبة للدول الـ 5 في "أوابك"، كانت حصته 5.8% أي تقريباً 6% من الاستهلاك العالمي، كما يوضح ذلك الجدول (14).

الجدول (14): حصة الغاز الطبيعي لدول الخمس الأعضاء في "أوابك" من الإجمالي العالمي عام 2013

الغاز الطبيعي (مليار متر مكعب)	الاحتياطات المؤكدّة	الإنتاج		الصادرات		الاستهلاك المحلي
		الإجمالي	المسوق	خطوط الأنابيب	الناقلات (المُسال)	
المجموع (دول الـ 5 "أوابك")	38,559	551.56	408.29	58.28	133.19	199.11
العالم	201,033	4,278.79	3,434.99	715.29	326.55	3,432.70
حصة "أوابك" من العالم	19%	13%	12%	8%	41%	6%

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2023.

وفي عام 2023، ظلت حصة كل من الاحتياطيّات المؤكدة والصادرات عبر خطوط أنابيب الغاز والاستهلاك المحلي للدول الخمس الأعضاء في منظمة "أوبك" من الإجمالي العالمي ثابتة تقريباً وكانت على التوالي 19% و8% و6%.

أما بالنسبة للإنتاج الإجمالي والمسوق للغاز وكذلك صادرات الغاز الطبيعي عن طريق البحر من الدول المذكورة أعلاه فقد عرفت انخفاضاً وكانت الحصص على التوالي 12%، 10% و25% من الإجمالي العالمي، كما يوضح ذلك الجدول (15).

الجدول (15): حصة الغاز الطبيعي لدول الخمس الأعضاء في "أوبك" من الإجمالي العالمي عام 2023

الغاز الطبيعي (مليار متر مكعب)	الاحتياطيّات المؤكدة	الإنتاج الإجمالي	المسوق	الصادرات خطوط الأنابيب	الصادرات الناقلات (المسّال)	الاستهلاك المحلي
المجموع (دول الـ 5 "أوبك")	39,834	583.83	406.65	57.95	136.99	241.15
العالم	208,117	4,985	4,117	699	547	4,094
حصة ²⁶ "أوبك" من العالم	19%	12%	10%	8%	25%	6%

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2024.

أما بالمقارنة بين عامي 2013 و2023، فيلاحظ أن كل من الاحتياطيّات المؤكدة والصادرات عبر خطوط الأنابيب وكذلك الاستهلاك المحلي للدول الخمس الأعضاء في منظمة "أوبك" بقيت تقريباً ثابتة مقارنة بالسنوات العشر الماضية، أي عام 2013، وسجلت فارقاً طفيفاً أي بنسبة -0.1%، 0.2% و0.1% على التوالي. بينما سجل الإنتاج الإجمالي والمسوق وصادرات الغاز الطبيعي المسال انخفاضاً ملموساً بمقدار -1.2%، -2% و -15.8% أي تقريباً -16% على التوالي، كما هو موضح في الجدول (16).

الجدول (16): مقارنة حصة الغاز الطبيعي لدول الخمس الأعضاء في "أوبك" من الإجمالي العالمي

عامي 2013 و2023

الغاز الطبيعي (مليار متر مكعب)	الاحتياطيّات المؤكدة	الإنتاج الإجمالي	المسوق	الصادرات خطوط الأنابيب	الصادرات الناقلات (المسّال)	الاستهلاك المحلي
حصة "دول الـ 5 أوبك" / باقي العالم	19.1%	11.7%	9.9%	8.3%	25.0%	5.9%
حصة "دول الـ 5 أوبك" / باقي العالم	19.2%	12.9%	11.9%	8.1%	40.8%	5.8%
Δ (2013 - 2023)	-0.1%	-1.2%	-2.0%	-0.2%	-15.8%	-0.1%

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2024.

²⁶ طالع الملحق رقم (9)، (10)، (11) في نهاية الدراسة للاطلاع على الأشكال البيانية.

2. تحليل التطورات في قطاع الغاز في الدول الأعضاء في "أوابك"

في هذه الفقرة سوف نقوم بتحليل تطور التدفقات الرئيسية ومجموعات بيانات الغاز الطبيعي للسنوات من 2018 إلى 2023 من خلال تقديم تفسيرات لمختلف الاتجاهات الملحوظة، ونقوم بتقسيم الدول الأعضاء إلى قسمين حسب الانتماء الجغرافي: دول الأعضاء من منطقة دول شمال إفريقيا، ودول الأعضاء من منطقة الخليج العربي.

1.2. تحليل التطورات في قطاع الغاز في دول شمال إفريقيا

لقد شهدت عمليات تبادل الطاقة بين ضفتي البحر الأبيض المتوسط، التي افتتحت منذ أكثر من أربعين عاماً، أول نقل للغاز الطبيعي بواسطة خطوط أنابيب الغاز من الجزائر وليبيا إلى أوروبا عبر البحر الأبيض المتوسط، وشهدت منذ ذلك الحين تغيراً عميقاً في السنوات الأخيرة من خلال تزايد الطلب على الطاقة، لاسيما مع الأزمة الحالية والأهمية المتزايدة لـ "الروابط الثابتة" التي يعول عليها كثيراً: خطوط أنابيب الغاز عبر البحر الأبيض المتوسط، والناقلات الغاز الطبيعي المُسال، والربط الكهربائي (مشروع كابل بحري لربط شبكات الكهرباء بين الجزائر وإيطاليا).

لذلك تعتبر منطقة شمال إفريقيا ذا أهمية لدول الاتحاد الأوروبي كونها منطقة وصل بين القارتين مما تستفيد منه دول جنوب أوروبا وخاصة فيما يتعلق بالربط الطاقوي. إذ يمكن لمنتجات الغاز في هذه المنطقة المساعدة في سد جزء من النقص الناجم عن خفض واردات الغاز الروسي. وتعد الجزائر بالفعل مورداً رئيسياً لأسواق الطاقة الأوروبية – الغاز الطبيعي بشكل خاص – لعقود عديدة، وكانت الجزائر تحتل عادة احدى المراتب الأولى ضمن "المصدرين التقليديين" لأوروبا إلى جانب كل من روسيا والنرويج.

وفي ظل هذه الأزمة، رسخت الجزائر مكانتها في المراكز الأربعة الأولى ضمن أكبر مصدرين للغاز المُسال لأوروبا، لتصبح واحدة من المصدرين الرئيسيين للغاز المُسال في إفريقيا وفي البحر المتوسط (15% من حصة أوروبا عام 2021). هذه الحصص سمحت للجزائر بتجاوز نيجيريا – التي لطالما كانت تتنافس مع الجزائر على صادرات الغاز الطبيعي المُسال – واحتلت لعدة سنوات مكانة الشريك الإفريقي المميز للاتحاد الأوروبي من حيث صادرات الغاز المُسال.

وسنقتصر في هذه الفقرة للتطرق لكل من الجزائر ومصر باعتبارهما ضمن الدول المصدرة للغاز المُسال (تعتبر ليبيا مورداً رئيسياً لإيطاليا – الدولة الوحيدة – في أوروبا التي تشتري الغاز الليبي الذي

يربطها بواسطة خط الأنابيب "Green Stream"²⁷ والذي تبلغ طاقته 11 مليار متر مكعب سنوياً، لكنه قدم فقط حوالي 3.1 مليار متر مكعب سنوياً في عام 2021).

1.1.2. الجزائر

تُعد الجزائر ضمن الـ 10 أكبر دول المصدرة للغاز الطبيعي في العالم، وقد زاد الإنتاج المسوّق بنسبة 4% في عام 2023 مقارنة بعام 2022. وتحتل الجزائر، حسب آخر الإحصائيات²⁸ التي نشرها الاتحاد الدولي للغاز (IGU) في أغسطس 2024، المرتبة السابعة عالمياً، بينما أكبر المصدرين في العالم هم روسيا وقطر والولايات المتحدة.

كما تُعد الجزائر أحد أكبر موردي الغاز الطبيعي لأوروبا عبر خطوط الأنابيب إلى جانب النرويج وأذربيجان. ومع اندلاع الأزمة الحالية، استطاعت الجزائر أن تضخ كميات إضافية إلى إيطاليا وإسبانيا عبر مسارين رئيسيين لخطوط أنابيب الغاز، ويأتي هذا الاتجاه في الوقت الذي يسعى فيه الاتحاد الأوروبي إلى تنويع مصادر إمدادات الغاز، خاصة بعد انخفاض إمدادات الغاز الروسي. بحيث الجزائر أصبحت ثاني أكبر مصدر للغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب إلى أوروبا بعد النرويج، وفقاً لعدة تقارير صدرت مؤخراً، عام 2025، بما في ذلك تقرير منتدى الدول المصدرة للغاز

الجدول (17): تطور تدفقات الغاز خلال الفترة 2018-2023 في الجزائر (مليار متر مكعب)

التغيرات (6 سنوات)			الجزائر						
			الوحدة: مليار متر مكعب						
الاتجاه	%	△	2023	2022	2021	2020	2019	2018	
↗	8%	8.01	105.48	101.44	105.04	84.60	89.98	97.47	الإنتاج المسوق
↘	-9%	-3.46	34.49	35.49	38.96	25.24	26.31	37.95	الصادرات عبر الأنابيب
↗	32%	4.31	17.78	13.61	15.10	14.22	16.47	13.47	الصادرات عبر الناقلات
↗	2%	0.85	52.27	49.10	54.06	39.46	42.78	51.42	إجمالي صادرات الغاز
↗	17%	7.76	52.90	51.82	49.56	45.03	46.40	45.14	الاستهلاك المحلي
↗	30%	8%	34%	28%	28%	36%	38%	26%	% الغاز الطبيعي المُسال

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى النشرة الإحصائية السنوية لمنتدى الدول المصدرة للغاز، عام 2023 و2024.

أما من المنظور العربي، تعتبر الجزائر الدولة الوحيدة من بين الدول العربية المصدرة للغاز التي تجمع بين وسيلتين للنقل والتصدير: خطوط أنابيب الغاز (PNG) والناقلات بالنسبة للغاز الطبيعي المُسال

²⁷ ينقل نظام GreenStream الغاز الطبيعي من المرافق الساحلية في ليبيا إلى إيطاليا، عبر خط أنابيب بحري (OPL)، مع محطة ضاغط الغاز الأولية المرتبطة (MGCS) ومحطة استقبال (SRT). نظام GreenStream هو جزء من نظام الغاز الغربي الليبي.
²⁸ طالع (IGU 2024).

(LNG). حيث يعد القرب الجغرافي للجزائر من أوروبا أحد المزايا التي مكنتها من تصدير ما يزيد عن 90% من إجمالي صادراتها من الغاز الطبيعي المتجهة إلى الأسواق الأوروبية (طالع الفقرة المتعلقة بالصادرات حسب الحجم وحسب الوجهة).

وخلال الفترة الممتدة من 2018 إلى 2023، يمكن تلخيص تطور تدفقات الغاز الطبيعي كما يلي:

- ظل الإنتاج المسوق للغاز في الجزائر مستقرا عند مستويات أكثر من 100 مليار متر مكعب مع تسجيل انخفاض ملحوظ عام 2020 حيث وصل إلى 85 مليار متر مكعب (جائحة كورونا)، ثم ارتفع إلى 101 مليار متر مكعب في عام 2022 ليصل إلى 105 مليار متر مكعب في عام 2023 أي بنسبة 8.2% مقارنة بعام 2018.
- وسجل إجمالي صادرات الغاز الطبيعي ارتفاعاً فوق مستويات 54 مليار متر مكعب في عام 2021 بعدما عرف انخفاضاً ملموساً وصل إلى 39.5 مليار متر مكعب في عام 2020 بسبب الجائحة، ثم ليرتفع إلى 52 مليار متر مكعب في عام 2023 أي بنسبة ارتفاع تقارب 2% خلال الفترة المشار إليها.
- فيما يخص الغاز الطبيعي، عرفت الصادرات انخفاضاً ملموساً خلال عامي 2019 و 2020 لتعود للمستويات العادية في عام 2021 حيث بلغت حوالي 39 مليار متر مكعب و 35.5 مليار متر مكعب في عام 2022 وبانخفاض طفيف في عام 2023 حيث سجلت 34.5 مليار متر مكعب أي بنسبة انخفاض 9.1% مقارنة بعام 2018.
- أما فيما يخص الغاز الطبيعي المُسال، بلغ معدل الصادرات خلال الـ 6 سنوات 15.1 مليار متر مكعب مع تسجيل ارتفاع ملحوظ، تجاوز عتبة 15 مليار متر مكعب خلال أعوام 2019 و 2021 و 2023. ويتضح بأن الجزائر تعتمد في تصدير حصة أكبر من الغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب، في حين أن متوسط حصة الصادرات من الغاز المُسال يمثل 32% خلال الفترة المشار إليها (34% عام 2023).
- كما ارتفع إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي في البلاد من 45 مليار متر مكعب في عام 2018 إلى 52 مليار متر مكعب في عام 2022 أي زيادة بنسبة 15% ليصل إلى 53 مليار متر مكعب في عام 2023 ويرجع هذا الاتجاه التصاعدي أساساً إلى ما يلي:

- النمو السكاني والاقتصادي في البلاد، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على الطاقة،
- تطوير البنية التحتية للغاز، مما يسمح بإمكانية الحصول أفضل على الغاز الطبيعي للسكان والصناعات،

■ سياسات الطاقة التي تشجع على استخدام الغاز الطبيعي كمصدر أنظف للطاقة من الوقود الأحفوري التقليدي (وخاصة النفط).

وبعد عام 2020 الذي اتسم بأزمة مزدوجة صحية ونفطية، شهد عام 2021 انتعاشاً في النشاط الاقتصادي في العالم مع ارتفاع حاد في الطلب على منتجات الطاقة والغاز، مما أدى إلى ارتفاع أسعار المحروقات.

ومن ضمن أهم المشترين للغاز الطبيعي الجزائري، لا شك أن إيطاليا لا تزال مشترًا رئيسيًا لأحجام الغاز من الجزائر، حيث اكتسبت الجزائر بفضل موقعها "الاستراتيجي" على الواجهة الجنوبية للبحر المتوسط وأيضًا كأحد أكبر مصدر للغاز من شمال إفريقيا أهمية أكبر في ضوء جهود التنويع الإيطالية ردًا على خطتها للخروج من الغاز الروسي.

وفي العام 2023، عادت الجزائر بقوة واحتلت المرتبة الرابعة كمصدر للغاز الطبيعي المُسال في أوروبا ثم المرتبة الثالثة عام 2024. حيث مكّنت الزيادة في الصادرات من تعزيز حصتها في واردات الغاز المُسال الأوروبية بنسبة 12% عام 2024 و 10% عام 2023 مقابل 8% المسجلة في عام 2022، مما عوض الانخفاض في الصادرات من نيجيريا، التي انخفضت حصتها من 7% إلى 6%.

أما فيما يتعلق بالغاز عبر خطوط الأنابيب، أشار التقرير الصادر عن منتدى الدول المصدرة للغاز (GECF) إلى أنه في عام 2023، زودت الجزائر الاتحاد الأوروبي بنسبة 19% من الغاز الطبيعي، خلف النرويج مباشرة، التي تتمتع بحصة سوقية تبلغ 54%، بينما احتلت روسيا المرتبة الثالثة (17%).

2.1.2. مصر

تاريخياً، كانت مصر تتمتع بعلاقة جيدة مع الاتحاد الأوروبي، لذا بدت مصر أيضاً تمثل خياراً لحاجة الاتحاد الأوروبي إلى التنويع على المدى القصير. وعلى الرغم من أن إمكاناتها لتصدير الغاز الطبيعي قد اختفت تقريباً خلال عام 2014 بسبب ارتفاع الطلب النهائي على الطاقة واستنفاد حقول الغاز، إلا أنه مع اكتشاف حقل "ظهر"²⁹ الضخم للغاز في البحر الأبيض المتوسط قبالة السواحل المصرية في عام 2015 غير من الوضع. بدأ الإنتاج في عام 2017 وجعل مصر تهدف مرة أخرى إلى أن تصبح مصدراً مهماً للغاز. ومع ذلك، فإن ارتفاع الاستهلاك الداخلي منع مصر من تحقيق أرباح التصدير الكاملة، خاصة وأن الإنتاج من حقل ظهر يتراجع منذ ثلاث سنوات تقريباً. وفي الوقت نفسه، يستمر الطلب على الطاقة

²⁹ احتياطيّات تقدر بـ 850 مليار م3، يمثل حقل ظهر حوالي 40% من إجمالي إنتاج مصر من الغاز.

(الغاز والكهرباء) في مصر في الارتفاع كل عام، على الرغم من الجهود المبذولة للحد من استهلاك الطاقة. وفي مواجهة هذه الصعوبات، اضطرت مصر إلى الحد من صادراتها من الغاز الطبيعي المُسال أو حتى تخفيضها.

ومع بداية الصراع الروسي الأوكراني في فبراير 2022، أبدت مصر رغبة منها في الاستفادة من "الانفجار" في أسعار الغاز الطبيعي المُسال في السوق الفورية، إلى تحرير وتخصيص كميات الغاز للتصدير، خاصة إلى أوروبا، ولكن كان عليها التعامل مع انخفاض في إنتاجها بسبب مشاكل فنية في إحدى حقولها الرئيسية. بحيث وفقاً لبيانات منتدى الدول المصدرة للغاز (GECF)، انخفض إنتاج مصر من الغاز بمقدار 7.7 مليار متر مكعب أو 11.5% في عام 2023 (مقارنة بعام 2022).

الجدول (18): تطور تدفقات الغاز خلال الفترة 2018-2023 في مصر (مليار متر مكعب)

التغيرات (6 سنوات)			مصر						
الاتجاه	%	△	2023	2022	2021	2020	2019	2018	الوحدة: مليار متر مكعب
↘	-2%	-1.5	59.33	66.80	70.44	60.74	67.47	60.84	الإنتاج المسوق
↗	-	0.5	0.45	0.73	0.57	0.19	0.00	0.00	الصادرات عبر الأنابيب
↗	111%	2.7	5.17	11.31	9.96	2.63	5.89	2.45	الصادرات عبر الناقلات
↗	129%	3.2	5.62	12.04	10.53	2.82	5.89	2.45	إجمالي صادرات الغاز
↗	1%	0.6	61.86	61.00	63.47	60.17	60.59	61.29	الاستهلاك المحلي
↘	-8%	-8%	92%	94%	95%	93%	100%	100%	% الغاز الطبيعي المُسال

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى النشرة الإحصائية السنوية لمنتدى الدول المصدرة للغاز، عام 2023 و2024.

من خلال الجدول أعلاه، وبالنسبة للفترة الممتدة من 2018 إلى 2023 يمكن استنتاج ما يلي:

- سجل الإنتاج المسوق للغاز المصري ارتفاعاً بنسبة +9.8% ما بين 2018 و 2022 مع تسجيل أعلى مستوى له خلال عام 2021 حيث بلغ 70 مليار متر مكعب. يعرف الإنتاج صعوبات حيث أن مصنعي التسيل في دمياط (Damietta plant) وإدكو (Idku) لا يعملان بكامل طاقتهما.
- استهلاك الغاز المحلي ظل تقريباً مستقرًا خلال الفترة المشار إليها، ما عدا ارتفاع في عام 2021 وصل إلى 63.5 مليار متر مكعب. بينما في السنوات الأخيرة، زاد الاستهلاك المحلي من 61 مليار متر مكعب عام 2022 ليصل إلى تقريباً 62 مليار متر مكعب عام 2023 أي بمقدار 0.9 مليار متر مكعب أو 1.4%.
- أما بخصوص صادرات الغاز المُسال، بالرغم من تسجيلها ارتفاعاً خلال الفترة المشار إليها، بزيادة 2.7 مليار متر مكعب، إلا أنه خلال السنوات الأخيرة عرفت انخفاضاً ملحوظاً ابتداءً من عام 2023؛ بحيث

تراجعت الصادرات من 11.31 مليار متر مكعب عام 2022 إلى 5.17 مليار متر مكعب عام 2023 أي بانخفاض يقدر بـ 6.14 مليار متر مكعب أو 54%.

• بالرغم من أن مصر تصدر أحجامًا متواضعة من الغاز الطبيعي المُسال، أقل من 3 مليار متر مكعب خلال عامي 2018 و 2020، فإن عام 2022 كان مميزًا حيث اجتازت الصادرات من الغاز الطبيعي المُسال عتبة 11 مليار متر مكعب لأول مرة، علمًا بأن عام 2021 عرف قفزة نوعية في الصادرات مقارنة بالأعوام الماضية (10.5 مليار متر مكعب). في حين أن الإنتاج المسوق انخفض خلال عام 2022 – مقارنة بعام 2021 – فضلت مصر تصدير أكبر كمية ممكنة من الغاز المُسال من أجل الاستفادة من الأسعار الفورية المرتفعة جدًا الناجمة عن الحرب في أوكرانيا.

• في الأشهر الأولى من الأزمة الروسية-الأكرانية، وقعت المفاوضات الأوروبية اتفاقية مع مصر في يونيو 2022 يمكن أن تمهد الطريق لزيادة في صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا عبر مصر بحلول عام 2026/2027 في ظل ظروف معينة تركز أساسًا على عدة عوامل، منها: اكتشافات الغاز في شرق البحر الأبيض المتوسط، وتوافر أحجاما كافية في دول المنطقة، البنية التحتية الجديدة لنقل الغاز، والتمويل.

وعلى المدى الطويل، ستسعى مصر إلى توفير الكهرباء ثم الهيدروجين الأخضر، استجابة لرغبة المفاوضات الأوروبية في توفير المزيد من الطاقة الخضراء في محيطها الجغرافي القريب.

3.1.2. ليبيا

كانت ليبيا مورداً رئيسياً لأوروبا، لكن عدم قدرتها على جذب الاستثمارات والمخاوف الأمنية جعلت أداء قطاع النفط والغاز في البلاد يتراجع بسبب الأحداث التي عرفتها البلاد منذ 2011.

تعد إيطاليا الدولة الوحيدة في أوروبا التي تشتري الغاز الليبي الذي يربطها بواسطة خط الأنابيب بليبيا عبر خط أنابيب "GreenStream" والذي تبلغ طاقته 11 مليار متر مكعب سنوياً، لكنه قدم فقط حوالي 3.1 مليار متر مكعب سنوياً في عام 2021، مما يشكل 4% من إجمالي الواردات الإيطالية، وانخفضت هذه التدفقات إلى حوالي 2.5 مليار متر مكعب في عام 2022 ثم إلى 2.34 مليار متر مكعب في عام 2023.

فيما يخص البيانات المسجلة خلال الفترة 2018-2023 يمكن توضيحها في الجدول التالي:

الجدول (19): تطور تدفقات الغاز خلال الفترة 2018-2023 في ليبيا (مليار متر مكعب)

التغيرات (6 سنوات)			ليبيا						
الاتجاه	%	△	2023	2022	2021	2020	2019	2018	الوحدة: مليار متر مكعب
↘	%42-	9.0-	12.27	12.57	13.01	20.93	26.83	21.29	الإنتاج المسوق
↘	%58-	3.3-	2.34	2.48	3.07	4.87	7.11	5.63	الصادرات عبر الأنابيب
-	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	الصادرات عبر الناقلات
↘	%58-	3.3-	2.34	2.48	3.07	4.87	7.11	5.63	إجمالي صادرات الغاز
↗	%19	1.6	9.94	10.09	9.94	7.70	8.40	8.32	الاستهلاك المحلي
-	-	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	% الغاز الطبيعي المُسال

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقرير السنوي 2023 و2024.

وخلال الفترة الممتدة من 2018 إلى 2023 يمكن تلخيصها كما يلي:

- عرف إنتاج الغاز الليبي انخفاضاً ملحوظاً من تقريباً 21 مليار متر مكعب عام 2018 إلى 12.3 مليار متر مكعب عام 2023 مع تسجيل مستوى قياسي في الإنتاج عام 2019 (~27 مليار متر مكعب).
- فيما يخص صادرات الغاز الطبيعي، اعتمدت الصادرات الليبية على خط الأنابيب – "جرين ستريم" – الخط الوحيد في ليبيا، والذي اشتغل بأقل من طاقته على مدى السنوات القليلة الماضية (الجدول).
- عرفت صادرات الغاز الطبيعي انخفاضاً بنسبة 58% من 5.63 مليار متر مكعب في عام 2018 إلى 2.3 مليار متر مكعب في عام 2023، وهذا انخفاض أكبر بكثير من مستويات صادراتها البالغة 6.35 مليار متر مكعب عام 2012³⁰.
- أما استهلاك الغاز الطبيعي في البلاد، فقد عرف ارتفاعاً تدريجياً على مدى 6 السنوات، من 8.3 مليار متر مكعب في عام 2018 قارب عتبة 10 مليار متر مكعب في عام 2023 أي زيادة بنسبة 19%.
- بالنسبة للمستقبل، تخطط ليبيا لمضاعفة إنتاج الغاز ليصل إلى 41 مليار متر مكعب سنوياً في السنوات الخمس المقبلة في محاولة لزيادة الصادرات – لإيطاليا وأوروبا – مع تلبية الاحتياجات المحلية المتزايدة، حسبما ذكرت مؤسسة النفط الوطنية (NOC) لموقع مونتل³¹.

³⁰ حسب بيانات النشرة الإحصائية السنوية لمنتهى البلدان المصدرة للغاز، عام 2021.

³¹ راجع المقال لأليينا تراتونني تحت عنوان "Libya to double gas output in 5 years, boost exports – NOC"، 26 أكتوبر 2023، على موقع <https://www.montelnews.com>

2.2. تحليل التطورات في قطاع الغاز في دول الخليج العربي

تعتبر دول مجلس التعاون الخليجي – المملكة العربية السعودية والكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان والبحرين – من بين الدول الغنية بالنفط والغاز. وقد عززت التدابير التقييدية ضد الصادرات الهيدروكربونية الروسية دور دول مجلس التعاون الخليجي كموردين بديلين في أسواق الطاقة. لذا كانت هذه الدول محطة أنظار دول الاتحاد الأوروبي منذ الأشهر الأولى لبداية الأزمة. وقد أصبحت المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة والكويت ضمن الموردين الرئيسيين للنفط الخام والمنتجات المكررة، في حين سعت قطر لتعزيز مكانتها في تصدير الغاز الطبيعي المُسال.

1.2.2. قطر

تحتل الهيدروكربونات، وخاصة الغاز الطبيعي المُسال، مكانة مركزية في الاقتصاد القطري، ومن المتوقع أن تتعزز في السنوات المقبلة بفضل مشروع توسعة جديد للغاز الطبيعي المُسال لرفع الطاقة الإنتاجية للبلاد إلى 142 مليون طن سنوياً بحلول عام 2030. حيث تمتلك قطر ثالث أكبر حصة من احتياطات الغاز الطبيعي في العالم، ما يمثل 12% من احتياطات³² العالم، بعد روسيا وإيران. حيث تمثل روسيا وإيران وقطر مجتمعة ما يقل قليلاً عن 60% من احتياطات الغاز العالمية، وكانت هذه الدول الثلاث ضمن الدول التي ساهمت – إلى جانب الجزائر – في تأسيس منتدى الدول المصدرة للغاز، الذي يسيطر أعضاؤه على أكثر من 70% من احتياطات الغاز العالمية (إحصائيات 2023). وتقع جميع الاحتياطات الغاز تقريباً في أكبر حقل للغاز الطبيعي في العالم، حقل الشمال الشرقي - North Field East (NFE). في الواقع، قامت قطر بالتخطيط لاستثمارات ضخمة في مجال الهيدروكربونات (بناء 6 قطارات ضخمة لتسييل الغاز، ومجمع بتروكيماويات ضخمة في رأس لفان، وعشرات من ناقلات الغاز الطبيعي المُسال العملاقة من فئة Qmax - Qflex، وما إلى ذلك)، بالاعتماد على احتياطاتها الكبيرة جداً من الغاز.

³² وذلك حسب إحصائيات 2023، طالع النشرة الإحصائية السنوية لمنتدى الدول المصدرة للغاز، عام 2023.

الجدول (20): تطور تدفقات الغاز خلال الفترة 2018-2023 في قطر (مليار متر مكعب)

التغيرات (6 سنوات)			قطر						
الاتجاه	%	△	2023	2022	2021	2020	2019	2018	الوحدة: مليار متر مكعب
↗	3%	5.3	170.97	170.41	169.71	167.94	168.87	165.69	الإنتاج المسوق
↘	-8%	-1.7	20.67	24.04	21.68	22.62	22.45	22.36	الصادرات عبر الأنابيب
↗	5%	4.7	107.12	108.37	106.27	104.84	104.89	102.41	الصادرات عبر الناقلات
↗	2%	3.0	127.79	132.41	127.95	127.46	127.34	124.77	إجمالي صادرات الغاز
↗	6%	2.3	43.19	42.00	38.76	40.49	41.53	40.92	الاستهلاك المحلي
↗	2%	2%	84%	82%	83%	82%	82%	82%	% الغاز الطبيعي المُسال

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى النشرة الإحصائية السنوية لمنتدى الدول المصدرة للغاز، عام 2023 و2024.

وخلال الفترة الممتدة من 2018 إلى 2023، يمكن تلخيص تطور تدفقات الغاز الطبيعي كما يلي:

- عرف إنتاج الغاز المسوق في قطر ارتفاعاً ملحوظاً من 166 مليار متر مكعب عام 2018 إلى 171 مليار متر مكعب عام 2023 مع تسجيل انخفاض طفيف عام 2020 وصل إلى 167.9 مليار متر مكعب (جائحة كورونا).
- كما سجل إجمالي صادرات الغاز الطبيعي القطري ارتفاعاً من 125 مليار متر مكعب خلال عام 2018 إلى 132 مليار متر مكعب في عام 2022 أي بنسبة +6.1% لينخفض إلى 128 مليار متر مكعب في عام 2023. ومع ذلك، سجلت صادرات الغاز الطبيعي ارتفاعاً بنسبة +2% على مدى 6 سنوات.
- فيما يخص صادرات الغاز الطبيعي عبر خطوط الأنابيب، عرفت انخفاضاً بنسبة -8% خلال الفترة المشار إليها؛ بحيث تقلصت من 22.4 مليار متر مكعب في عام 2018 إلى 20.7 مليار متر مكعب في عام 2023.
- أما صادرات الغاز الطبيعي عبر الناقلات، سجلت ارتفاعاً من 102 مليار متر مكعب في عام 2018 إلى 107 مليار متر مكعب في عام 2023 أي بنسبة +5% على مدى 6 سنوات. لكن، تجدر الإشارة بأن قطر طيلة 6 سنوات الأخيرة، سجلت انخفاضاً في صادراتها من الغاز الطبيعي المسال خلال عام 2023 بنسبة -1.2% ما جعلها تفقد دورها ومكانتها الريادية في هذه السوق أمام المنافسة على المراتب الأولى لكل من أستراليا والولايات المتحدة.
- أما استهلاك الغاز الطبيعي في قطر، لوحظ تسجيل ارتفاع طفيف من تقريباً 41 مليار متر مكعب في عام 2018 إلى 43 مليار متر مكعب في عام 2023 أي بزيادة بنسبة 6% خلال الفترة المشار إليها.

2.2.2. الإمارات العربية المتحدة

مع احتياطيات النفط الخام المؤكدة التي تقدر بحوالي 113 مليار برميل³³، فإن الإمارات العربية المتحدة تعتبر لاعباً رئيسياً في السوق النفط العالمية. بحيث تحتل المرتبة الثالثة بقائمة أكثر الدول المنتجة للنفط في العالم العربي، بحجم إنتاج بلغ 2.95 مليون برميل يومياً في عام 2023، مقابل 3.06 مليون برميل يومياً عام 2022، وفقاً للبيانات الصادرة مؤخراً عن منظمة "أوبك"³⁴. وعلى الرغم من اعتماد الإمارات بشكل كبير على عائدات النفط والغاز في سنواتها الأولى، إلا أنها كانت بمنأى نسبياً عن فترات انخفاض أسعار النفط بفضل سياسات التنويع الاقتصادي المنتهجة بالدولة.

وتعتزم دولة الإمارات العربية استثمار 150 مليار دولار إلى غاية عام 2027 لزيادة طاقتها الإنتاجية من المواد الهيدروكربونية. حيث تركز الإمارات، كجزء من استراتيجية النمو الدولية، على توسيع تواجدها في مجالات الطاقات المتجددة والغاز والغاز الطبيعي المُسال والمواد الكيميائية، وتسعى بنشاط إلى استغلال الفرص المتاحة للاستثمار في الخارج، لاسيما بواسطة شركة بترول أبو ظبي الوطنية "أدنوك" (ADNOC) أو من خلال شركة أبو ظبي الوطنية للطاقة "طاقة"³⁵ (TAQA).

أما فيما يتعلق بالغاز الطبيعي المُسال، تعتبر شركة "أدنوك للغاز" لاعباً رئيسياً في استراتيجية أدنوك لتعزيز قدرتها الإنتاجية من الغاز الطبيعي وتوسيع صادرات الغاز الطبيعي المُسال عالمياً.

وفي ظل توجهها نحو الغاز الطبيعي والمسال، تسعى شركة جديدة "إكس آر جي"، XRG، منذ إطلاقها في نوفمبر 2024 من طرف "أدنوك"، والتي تعتبر الذراع الاستثماري الدولي لشركة "أدنوك" بهدف الاستثمار في مجال الطاقة والكيمائيات منخفضة الكربون كجزء من خطة أوسع لتنويع محفظة الشركة وتقليل اعتمادها على عائدات النفط.

تستعد شركة XRG ضمن خطة عملها الخمسية، للفترة 2025-2030، نحو إنشاء شركة عالمية متكاملة للغاز والغاز الطبيعي المُسال لتكون من بين أفضل خمس شركات عالمية في مجال الغاز والغاز الطبيعي المُسال بطاقة إنتاجية تتراوح بين 20 و 25 مليون طن سنوياً بحلول عام 2035 من خلال عمليات الدمج والاستحواذ (M&A) المحتملة في مجال التنقيب والإنتاج في قطاع الغاز الطبيعي وفرص الغاز

³³ حسب النشرة الإحصائية السنوية لمنظمة الأوبك (ASB) - Annual Statistical Bulletin لعام 2025.

³⁴ طالع النشرة الإحصائية السنوية لعام 2025 الصادرة عن منظمة البلدان المصدرة للبترول (أوبك) 2025.

³⁵ اليوم "طاقة" متواجدة في 11 دولة حول العالم وتنتشر عملياتها في قطاعات الطاقة والمياه والنفط والغاز.

المُسال لتعزيز مكانة الشركة في أمريكا الشمالية، حيث ستعمل الشركة على تعزيز أعمالها عبر ثلاث منصات أساسية تشمل الغاز الدولي والكيماويات العالمية وحلول الطاقة.

وفي سياق هذه الاستراتيجية، قدمت شركة XRG في يونيو 2025 عرضاً "نهائياً غير ملزم" بقيمة 18.7 مليار دولار أمريكي لمجموعة الطاقة الأسترالية سانتوس (Santos)، واحدة من أكبر وأقدم المنتجين الأستراليين للنفط والغاز إلى جانب شركة "وودسايد للطاقة" (Woodside Energy)، وهي أيضاً لاعب رئيسي في مجال الغاز الطبيعي المسال في أستراليا وآسيا.

أما فيما يخص البيانات المسجلة خلال الفترة 2018-2023 يمكن توضيحها في الجدول التالي:

الجدول (21): تطور تدفقات الغاز خلال الفترة 2018-2023 في الإمارات (مليار متر مكعب)

التغيرات (6 سنوات)			الإمارات						
الاتجاه	%	Δ	2023	2022	2021	2020	2019	2018	الوحدة: مليار متر مكعب
↗	23.1%	11.0	58.60	55.57	54.48	55.06	55.10	47.62	الإنتاج المسوق
-	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	الصادرات عبر الأنابيب
↘	-22.6%	-2.0	6.92	7.28	7.85	8.77	9.26	8.94	الصادرات عبر الناقلات
↘	-22.6%	-2.0	6.92	7.58	8.22	8.74	9.26	8.94	إجمالي صادرات الغاز
-	4.6%	3.2	73.26	69.49	69.45	70.76	68.23	70.04	الاستهلاك المحلي
↘	-	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	% الغاز الطبيعي المُسال

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى النشرة الإحصائية السنوية لمنتدى الدول المصدرة للغاز، عام 2023 و2024.

يمكن تلخيص تطور تدفقات الغاز الطبيعي خلال الفترة الممتدة من 2018 إلى 2023 كما يلي:

- عرف إنتاج الغاز المسوق في الإمارات ارتفاعاً من 47.6 مليار متر مكعب عام 2018 إلى 58.6 مليار متر مكعب عام 2023 أي بزيادة تقدر بـ 23%.
- كما سجل إجمالي صادرات الغاز الطبيعي في الإمارات انخفاض من تقريباً 9 مليار متر مكعب (عام 2018) إلى 6.9 مليار متر مكعب (عام 2023) أي بنسبة انخفاض -22.6% أي تقريباً -23% وتمثلت جل هذه الصادرات في الغاز الطبيعي المُسال.
- أما بالنسبة للاستهلاك المحلي، ظل طوال الفترة المشار إليها تقريباً مستقراً أي عند مستويات ما بين 69 و 70 مليار متر مكعب، ما عدا الارتفاع المسجل خلال عام 2023 ليصل إلى 73 مليار متر مكعب.

3. انعكاسات الأزمة على صادرات الغاز المُسال من دول "أوابك"

في هذه الفقرة، سنحاول الإجابة على السؤال المطروح "ما مدى اعتماد الاتحاد الأوروبي على الغاز الطبيعي المُسال المستورد من الدول الأعضاء في منظمة "أوابك"؟ وللإجابة على ذلك، سوف نعتمد على تحليل التقارير السنوية الصادرة عن المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال (GIIGNL³⁶) خلال الفترة الممتدة من 2012 إلى 2022 ثم 2024.

1.3. صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا حسب الوجهة ما بين 2012-2022

في عام 2012، كان عدد الدول الأعضاء في "أوابك" المصدرة للغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا يتمثل في ثلاث دول فقط وهي الجزائر وقطر ومصر، التي قامت بتصدير كل منها نحو 5 دول من الاتحاد الأوروبي (الجدول). بالإضافة إلى دول الاتحاد الأوروبي، فقد صدرت هذه الدول الثلاث أيضاً لكل من تركيا والمملكة المتحدة. يذكر أن الإمارات وعمان – غير عضو – كانت تصدران إلى آسيا.

وبشكل أكثر تفصيل، داخل دول الاتحاد، استوردت كل من فرنسا وإيطاليا وإسبانيا الغاز الطبيعي المُسال من 3 مستوردين من دول "أوابك" وهي: الجزائر، وقطر، ومصر.

كما استوردت كل من قبرص والبرتغال من مصدرين: الجزائر ومصر (لقبرص) ومصر وقطر (للبرتغال)، بينما استوردت بلجيكا من مصدر واحد فقط، وهي دولة قطر، كما يوضح الجدول (22).

³⁶ تهدف المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال (GIIGNL) إلى تعزيز تطوير الأنشطة المتعلقة بالغاز الطبيعي المُسال: الشراء والاستيراد والمعالجة والنقل والمناولة وإعادة التجهيز واستخداماته المختلفة. كما تعتمد هذه المجموعة في تبادل الخبرات وأفضل الممارسات تمكن الأعضاء من تحسين سلامة وموثوقية وكفاءة واستدامة أنشطة استيراد الغاز الطبيعي المُسال. تغطي عضوية GIIGNL تقريباً جميع مستوردي الغاز الطبيعي المُسال ومالكي محطات إعادة التجهيز والمشغلين في جميع أنحاء العالم أي ما يمثل 94 عضواً في صناعة استيراد الغاز الطبيعي المُسال من جميع أنحاء العالم في المناطق الثلاث الرئيسية: الأمريكتان (14 عضواً) وآسيا (37 عضواً) وأوروبا (43 عضواً).

الجدول (22): صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا عام 2012 (حسب الوجهة*)

	# الدول				التصدير الاستيراد	2012
						
تقاسم حصص السوق		قطر	مصر	الجزائر	الدول الأوروبية	
قطر	1	✓			بلجيكا	1
ما بين 3 دول	3	✓	✓	✓	فرنسا	2
الجزائر/مصر	2		✓	✓	اليونان	3
ما بين 3 دول	3	✓	✓	✓	إيطاليا	4
الجزائر	1			✓	هولندا	5
قطر/مصر	2	✓	✓		البرتغال	6
ما بين 3 دول	3	✓	✓	✓	إسبانيا	7
		5	5	5	الاتحاد الأوروبي	
ما بين 3 دول	3	✓	✓	✓	تركيا	8
ما بين 3 دول	3	✓	✓	✓	المملكة المتحدة	9
		7	7	7	أوروبا	

*ملاحظة: خلال عام 2012، كانت صادرات الغاز الطبيعي المُسال من الإمارات كلها باتجاه آسيا (99%) والباقي باتجاه الشرق الأوسط.

المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقرير السنوي 2012.

وفي بداية العقد الحالي، في عام 2022، وصل عدد الدول الأعضاء في "أوابك" المصدرة للغاز المُسال إلى أربع دول وصلت شحناتها إلى الاتحاد الأوروبي. حيث قامت هذه الدول الأربعة وهي الجزائر وقطر ومصر والإمارات العربية المتحدة، بتصدير كل منها نحو 6 دول (الجزائر)، 10 دول (مصر)، 8 دول (قطر) ودولة واحدة (الإمارات) كما هو موضح في الجدول (23). بالإضافة إلى دول الاتحاد الأوروبي، فقد صدرت هذه الدول الأربعة أيضًا لكل من تركيا والمملكة المتحدة.

وبشكل أكثر تفصيل، داخل دول الاتحاد، استوردت فرنسا الغاز الطبيعي المُسال من 4 مستوردين من دول "أوابك" (الجزائر، قطر ومصر والإمارات). بينما استوردت بلجيكا من 3 مستوردين (الجزائر، قطر ومصر). أما كرواتيا، فنلندا، إيطاليا، ليتوانيا وإسبانيا فقد استوردت من دولتين. باقي الدول – اليونان، مالطا، هولندا، النرويج والسويد – استوردت من دولة واحدة فقط، كما يوضح الجدول (23).

الجدول (23): صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا عام 2022 (حسب الوجهة)

2022	التصدير الاستيراد						
		الاتحاد الأوروبي الدول الأوروبية	الجزائر	مصر	قطر	الإمارات	# الدول تقاسم حصص السوق
1	بلجيكا	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
2	كرواتيا		✓	✓		2	قطر/مصر
3	فنلندا		✓	✓		2	قطر/مصر
4	فرنسا	✓	✓	✓	✓	4	ما بين 4 دول
5	اليونان	✓	✓			2	الجزائر/مصر
6	إيطاليا	✓	✓			2	الجزائر/مصر
7	ليتوانيا		✓	✓	✓	2	قطر/مصر
8	مالطا		✓			1	مصر
9	هولندا	✓				1	الجزائر
10	النرويج			✓		1	قطر
11	بولندا		✓			1	مصر
12	البرتغال			✓		1	قطر
13	إسبانيا	✓		✓		2	الجزائر/قطر
14	السويد		✓			1	مصر
	الاتحاد الأوروبي	6	10	8	1		
15	تركيا	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
16	المملكة المتحدة	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
	أوروبا	8	12	10	1		

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقرير السنوي 2023.

يذكر أن الدول الثلاث – الجزائر وقطر ومصر – خلال الفترة ما بين 2012 و 2022 قامت بتوسيع صادراتها من الغاز المُسال نحو أوروبا حسب الوجهة. إذ يلاحظ بالنسبة لعام 2022 تفوق مصر من حيث إجمالي عدد الدول التي تصدر لها، لكن من ناحية الحجم تبقى الكميات قليلة جداً (83% أقل من 0.5 مليون طن) مقارنة بقطر والجزائر.

2.3. صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا حسب الحجم ما بين 2012-2022

في عام 2012، كانت صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا تتم بشكل رئيسي عن طريق 3 دول فقط، وهي الجزائر وقطر ومصر. وبلغ إجمالي صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا تقريباً 35 مليون طن³⁷ أو ما يمثل نسبة 71% (الجدول 24) مقارنة بأقل من 30% بالنسبة للدول الأخرى المصدرة وهي نيجيريا، النرويج، البيرو، ترينيداد وتوباغو.

³⁷ نستعمل في هذه الفقرة البيانات للمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقارير السنوية لعامي 2012 و 2022.

الجدول (24): صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا عام 2012 (حسب الحجم)

المجموع	الصادرات إلى أوروبا ...			2012
	دول "أوابك"	الدول العربية	خارج الدول العربية	
7	3	3	4	الدول المصدرة (عدد)
49.27	34.84	34.84	14.43	الكمية المصدرة* (مليون طن)
%100	%71	%71	%29	الحصة (%)

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2012. *خارج نشاط إعادة التصدير.

وفي عام 2022، كانت صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا تتم من 4 دول وهي: الجزائر وقطر ومصر والإمارات (كميات محدودة نحو فرنسا)، حيث بلغ مجموع ما تصدره هذه الدول ما يعادل 32.81 مليون طن أو 27% من إجمالي الصادرات لأوروبا. في حين، بلغ إجمالي صادرات سلطنة عُمان إلى نفس الوجهة 33.47 مليون طن وهذا ما يمثل حصة 28% (الجدول 25).

الجدول (25): صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا عام 2022 (حسب الحجم)

المجموع	الصادرات إلى أوروبا ...			2022
	دول "أوابك"	الدول العربية	خارج الدول العربية	
17	4	5 (1+4)	12	الدول المصدرة (عدد)
389.19	32.81	33.47	86.44	الكمية المصدرة* (مليون طن)
%100	%27	%28	%72	الحصة (%)

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2022. *خارج نشاط إعادة التصدير.

أما الصادرات من خارج الدول العربية كانت تتم عبر 12 دولة، حيث صدرت هذه الدول ما مجموعه حوالي 86.5 مليون طن أو ما يعادل 72% من إجمالي الصادرات لأوروبا.

3.3. صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا حسب الحجم خلال عامي 2023 و2024

في عام 2023، لم يطرأ أي تغيير مقارنة بعام 2022 حيث بقيت صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا تتم من نفس الدول الـ 4 وهي: الجزائر وقطر ومصر والإمارات (كميات محدودة نحو ألمانيا)، حيث بلغ مجموع ما تصدره هذه الدول ما يعادل 29.1 مليون طن أو ما يمثل حصة 24% إجمالي دول "أوابك". في حين، بلغ إجمالي صادرات من الدول العربية - إضافة سلطنة عُمان - إلى أوروبا 29.6 مليون طن. أما الصادرات خارج العالم العربي كانت تتم من خلال 11 دولة، حيث صدرت هذه الدول ما مجموعه 92.3 مليون طن أو ما يعادل 76% من إجمالي الصادرات لأوروبا، أي بزيادة قدرها 4 نقاط مقارنة بعام 2022 (الجدول 26).

الجدول (26): صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا عام 2023 (حسب الحجم)

المجموع	الصادرات إلى أوروبا ...			2023
	دول "أوابك"	الدول العربية	خارج الدول العربية	
16	4	5 (1+4)	11	الدول المصدرة (عدد)
121.9	29.10	29.60	92.30	الكمية المصدرة* (مليون طن)
%100	%24	%24	%76	الحصة (%)

المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2024. * خارج نشاط إعادة التصدير.

في عام 2024، كانت صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" تصل إلى أوروبا من ثلاث دول وهي: الجزائر وقطر ومصر (أحجام جد محدودة 0.1 م. ط.)، حيث بلغ مجموع ما تصدره هذه الدول ما يعادل 22.1 مليون طن أو ما يمثل حصة 23% إجمالي "أوابك". في حين، لم تصدر سلطنة عُمان إلى أوروبا خلال عام 2024، وبالتالي ظل إجمالي صادرات من الدول العربية إلى أوروبا ثابتًا وهذا ما يمثل حصة 23%. أما الصادرات خارج العالم العربي كانت تتم عبر 10 دول، حيث صدرت هذه الدول ما مجموعه 75.6 مليون طن أو ما يعادل 77% من إجمالي الصادرات لأوروبا، أي بزيادة نقطة مقارنةً بعام 2023 (الجدول 27).

الجدول (27): صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا عام 2024 (حسب الحجم)

المجموع	الصادرات إلى أوروبا ...			2024
	دول "أوابك"	إجمالي الدول العربية	خارج الدول العربية	
13	3	3 (0+3)	10	الدول المصدرة (عدد)
97.7	22.1	22.1	75.6	الكمية المصدرة* (مليون طن)
%100	%23	%23	%77	الحصة (%)

المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2025. * خارج نشاط إعادة التصدير.

عمومًا، شهدت واردات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا انخفاضًا كبيرًا في عام 2024، بحيث لم تتخطَ عتبة 100 مليون طن لأول مرة منذ بدأ الأزمة وانخفضت بنسبة 19.5%.

4.3. مقارنة الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا حسب الحجم ما بين 2012-2024

بداية، تُظهر مقارنة توضيحية بين الفترتين – أي عشر سنوات مضت – أنه في الماضي القريب إلى حد ما، في عام 2012، كانت دول "أوابك" (والدول العربية)، متكونة في مجموعها من 3 دول فقط تسيطر على 71% من حصة السوق الأوروبية للغاز الطبيعي المُسال، مقابل 4 دول غير عربية تحصلت على حصة سوقية تقدر بـ 29%.

وفي ظل الأزمة، العام الأول منها، عام 2022، انعكس الوضع تمامًا، مع زيادة كبيرة في عدد الدول غير العربية التي دخلت سوق الغاز الطبيعي المُسال وأبدت اهتمامًا بالتصدير إلى أوروبا. حيث، ارتفع عدد الدول من خارج المنطقة العربية بـ +8 دول جديدة خلال 10 سنوات، كما زادت حصة هذه الدول (72% في عام 2022 مقارنة بـ 29% في عام 2012). ولمزيد من التفاصيل، يمكن الرجوع إلى الملحق (9) و (10) لمقارنة حصص دول "أوابك" خلال الفترتين 2012 و 2022.

الجدول (28): مقارنة صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا عامي 2012 و 2022

الدول العربية*			خارج الدول العربية		
Δ	2022	2012	Δ	2022	2012
2+	5	3	8+	12	4
43-	%28	%71	43+	%72	%29

المصدر: بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقرير السنوي 2012 و 2022. *سلطنة عُمان.

أما المقارنة ما بين عامي 2023 و 2024 – تُظهر أن عدد الدول المصدرة للغاز المُسال لأوروبا انخفض مقارنة بعام الأول للأزمة – عام 2022 – الذي كان عامًا استثنائيًا في تاريخ الطاقة الأوروبي حيث وصلت الإمدادات حتى من أستراليا. وخلال عامي 2023 و 2024، تقلص عدد الدول المصدرة للغاز المُسال لأوروبا من كلا المجموعتين: خارج الدول العربية ومن الدول العربية (+ "أوابك"). شهدت واردات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا انخفاضًا كبيرًا في عام 2024، حيث انخفضت بنسبة 19% مع وصول استهلاك القارة من الغاز إلى أدنى مستوياته منذ 11 عامًا.

الجدول (29): مقارنة صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا عامي 2023 و 2024

الدول العربية*			خارج الدول العربية		
Δ	2024	2023	Δ	2024	2023
2-	3	5	1-	10	11
1-	%23	%24	1+	%77	%76

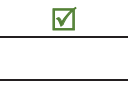
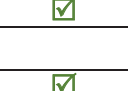
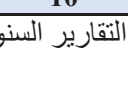
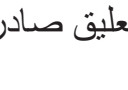
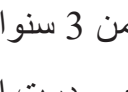
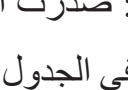
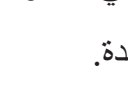
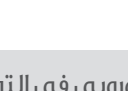
المصدر: بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقرير السنوي 2024، 2025. *سلطنة عُمان.

5.3. التغيرات في تصدير الغاز الطبيعي المُسال من "أوابك" حسب الوجهة ما بين 2021-2024

في عام 2023، واصلت نفس الدول من "أوابك" المصدرة للغاز الطبيعي المُسال (أربع دول) تصدير شحناتها نحو دول الاتحاد الأوروبي وأوروبا. ويلاحظ أنه بعد مرور عام على الأزمة الروسية-الأوكرانية، كان نشاط التصدير يتم كالاتي: صدرت الجزائر نحو 8 دول، ومصر نحو 7 دول، وقطر إلى 6 دول ثم الإمارات إلى دولة واحدة (ألمانيا) كما هو موضح في الجدول (30).

بالإضافة إلى دول الاتحاد الأوروبي، فقد صدرت هذه الدول الأربعة أيضاً لكل من تركيا (ما عدا قطر) والمملكة المتحدة.

الجدول (30): صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا عام 2023 (حسب الوجهة)

التصدير	2023	الاستيراد	الجزائر	مصر	قطر	الإمارات	# الدول	تقاسم حصص السوق
	1	بلجيكا	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
	2	كرواتيا						
	3	فنلندا	✓				1	الجزائر
	4	فرنسا	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
	5	اليونان	✓	✓			2	الجزائر/مصر
	6	إيطاليا	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
	7	ليتوانيا	✓				1	الجزائر
	8	مالطا						
	9	هولندا	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
	10	النرويج						
	11	بولندا			✓		1	قطر
	12	البرتغال						
	13	إسبانيا	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
	14	السويد						
	15	ألمانيا		✓		✓		مصر/الإمارات
		الاتحاد الأوروبي	8	7	6	1		
	15	تركيا	✓	✓			2	الجزائر/مصر
	16	المملكة المتحدة	✓	✓	✓		3	ما بين 3 دول
		أوروبا	10	9	7	1		

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقرير السنوي 2024.

في عام 2024، كان تصدير شحنات الغاز الطبيعي المُسال نحو دول الاتحاد الأوروبي وأوروبا يتم بشكل رئيسي من الجزائر وقطر. بحيث تقلص عدد الدول من "أوابك" المصدرة للغاز المُسال من 4 إلى 2 (عدم تصدير الإمارات لأوروبا وتعليق صادرات مصر منذ بداية مايو 2024).

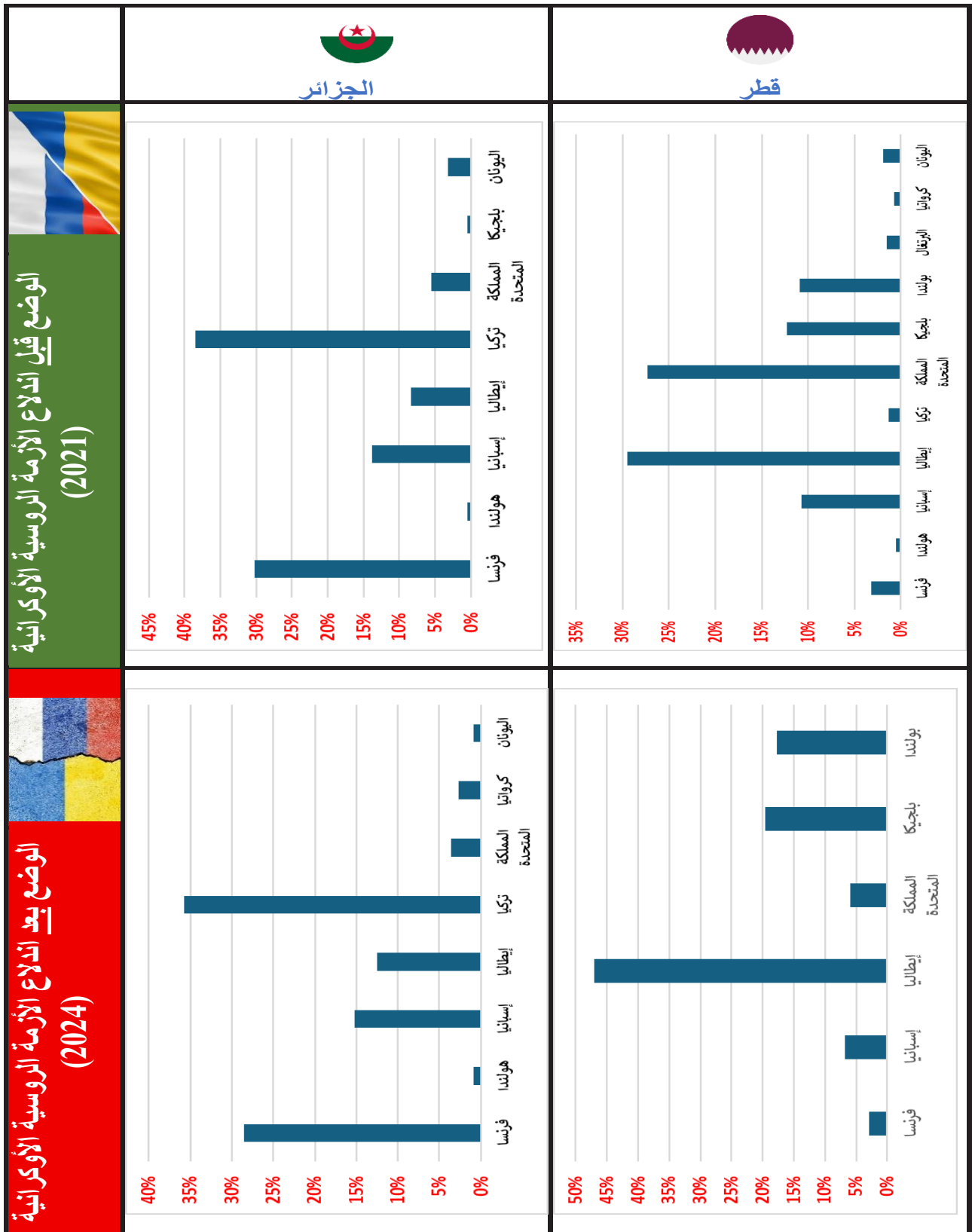
ويلاحظ أنه بعد مرور أكثر من 3 سنوات على الأزمة الروسية-الأوكرانية، كان نشاط التصدير نحو دول الاتحاد الأوروبي يتم كالاتي: صدرت الجزائر نحو 6 دول، قطر نحو 4 دول ثم مصر نحو 3 دول (بداية عام 2024) كما هو موضح في الجدول. بالإضافة إلى دول الاتحاد الأوروبي، فقد صدرت هذه الدول أيضاً لكل من تركيا والمملكة المتحدة.

الجدول (31): صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك" إلى أوروبا عام 2024 (حسب الوجهة)

	# الدول	الإمارات	قطر	مصر*	الجزائر	الدول الأوروبية	2024
تقاسم حصص السوق							
						بلجيكا	1
الجزائر	1				✓	كرواتيا	2
						فنلندا	3
ما بين 3 دول	3		✓	✓	✓	فرنسا	4
الجزائر	1				✓	اليونان	5
ما بين 3 دول	3		✓	✓	✓	إيطاليا	6
						ليتوانيا	7
						مالطا	8
الجزائر	1				✓	هولندا	9
						النرويج	10
مصر/قطر	2		✓	✓		بولندا	11
						البرتغال	12
الجزائر/قطر	2		✓		✓	إسبانيا	13
		0	4	3	6	الاتحاد الأوروبي	
ما بين 3 دول	3		✓	✓	✓	تركيا	14
ما بين 3 دول	3		✓	✓	✓	المملكة المتحدة	15
		0	6	5	8	أوروبا	

المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة الدولية لمُستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقرير السنوي 2025.
*أحجام جد صغيرة بحيث تحولت مصر من مُصدر إلى مُستورد.

الشكل (18): تطور صادرات الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوبك" إلى أوروبا حسب الوجهة قبل وبعد الأزمة



المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة الدولية لمسوردي الغاز الطبيعي في مصر في بداية العام 2024 بتصدير كميات محدودة لأوروبا ثم تحولت لاستيراد الغاز المُسال.

6.3. صادرات الغاز الطبيعي المُسال من "أوابك" حسب التوزيع الجغرافي للأسواق

ففيما يتعلق بالتوزيع الجغرافي في الأسواق الأوروبية من خلال الصادرات لدول الأعضاء، يمكن تقسيم الأسواق الأوروبية حسب عدة خصائص وتصنيفات للأسواق تأخذ عدة اعتبارات مختلفة، مثل استخدام شبكات ربط الغاز، المراكز الأوروبية للغاز من حيث موقعها الجغرافي ومستوى تطورها. فيما يلي، نقوم بتقسيم الأسواق الأوروبية للغاز الطبيعي المُسال إلى قسمين³⁸ بارزين: جنوب أوروبا (S.E.) وشمال أوروبا (N.E.).

التوزيع الجغرافي الأول: أسواق شمال أوروبا (N.E.) وتشمل تقريباً سبعة دول: جورجيا، المملكة المتحدة، هولندا، بلجيكا، فرنسا، بولندا، ليتوانيا. ويمكن أيضاً في بعض الأحيان تقسيمها إلى ما يصطلح عليه بأسواق شمال غرب أوروبا (NWE) والتي تتميز معظمها بمراكز تداول الغاز³⁹ (gas trading hubs) المعروفة بأوروبا؛ مثل الهولندي (TTF) والبريطاني (NBP) والبلجيكي (ZTP) والفرنسي (TRF)، والألماني (THE) بشكل كبير.

التوزيع الجغرافي الثاني: أسواق جنوب أوروبا (S.E.) وتشمل تلك الدول الواقعة في البحر المتوسط وتشمل دول جنوب أوروبا الأتية: إسبانيا، البرتغال، إيطاليا، اليونان وقبرص. كما يمكن اعتبار ضمن هذا التوزيع دول جنوب شرقي أوروبا (S.E.E.)⁴⁰.

وبالنسبة للجزائر، يلاحظ بأنها تصدر أكبر الشحنات من الغاز المُسال إلى أسواقها الطبيعية (في منطقتها الجغرافية) سواء سوق شمال غرب أوروبا وجنوب أوروبا، بشكل كبير إلى كل من فرنسا وإسبانيا – هما المشترين الرئيسيين للغاز الطبيعي المُسال الجزائري – بالإضافة إلى تركيا⁴¹ وأسواق الواقعة جنوب أوروبا (إسبانيا، إيطاليا، اليونان). ولتعزيز مكانتها كمورد رئيسي للغاز المُسال إلى الدول الأوروبية، تركز الجزائر أيضاً على تصدير الغاز إلى دول أخرى خارج أسواقها التقليدية وهذا ضمن استراتيجيتها الجديدة، نحو أسواق جديدة، مثل كرواتيا، والمجر (عبر شبكة الغاز الكرواتية⁴²)، وسلوفينيا (اتفاقية استراتيجية في مجال الطاقة) مع تعزيز دورها المحوري في ضمان أمن الإمدادات إلى أوروبا. أما قطر، تقوم بتصدير

³⁸ هذا التقسيم – والجدول أدناه – مقدم على سبيل التوضيح.

³⁹ سوف نتطرق بالتفصيل لمناطق وأسواق ومراكز الغاز الأوروبية وتطوراتها ما قبل وبعد الأزمة ضمن دراسة أخرى تخص أسواق الغاز الأوروبية وأفاقها.

⁴⁰ حول تطوير سوق الغاز الطبيعي الإقليمي في جنوب شرقي أوروبا وإعادة تشكيل تدفقات الإمدادات واستبدال الغاز الروسي، يمكن على سبيل المثال الرجوع إلى: Asenov E. (2018) و Bowden (2022).

⁴¹ تركيا لا تصنف ضمن هاتين السوقين، فهي تطمح أن تصبح مركزاً لوحدها تسيطر وتمر عليها الشحنات الغاز المُسال بالإضافة تلك القادمة عبر خطوط الأنابيب.

⁴² تسعى كرواتيا إلى أن تصبح مركزاً إقليمياً للطاقة حيث ستمكن التحسينات الجارية من تزويد الدول المجاورة بالغاز، بما في ذلك المجر وسلوفينيا والنمسا وبافاريا الألمانية وربما حتى البوسنة والهرسك وهذا من خلال إعادة تشكيل تدفقات الإمدادات واستبدال الغاز الروسي لأسواق الغاز في جنوب شرق أوروبا (South-East Europe).

أكبر شحناتها من الغاز المُسال إلى أسواق جنوب أوروبا (إيطاليا) وأسواق الواقعة شمال القارة (بلجيكا، المملكة المتحدة، بولندا وفرنسا).

الجدول (32): التوزيع الجغرافي للصادرات الغاز الطبيعي المُسال خلال عام 2023

#	شمال أوروبا (N.E.)	#	جنوب أوروبا (S.E.)	دول "أوابك"	مصدر الغاز الطبيعي المُسال من الدول الأعضاء في "أوابك" إلى أوروبا عام 2023
6	فرنسا وهولندا والمملكة المتحدة وبلجيكا وليتوانيا وفنلندا	3 1+	إسبانيا وإيطاليا واليونان (+تركيا خارج هذه السوق)	الجزائر 	
5	فرنسا وهولندا والمملكة المتحدة وبلجيكا وبولندا	2	إسبانيا - إيطاليا	قطر 	
5	فرنسا وهولندا والمملكة المتحدة وبلجيكا وألمانيا	3 1+	إسبانيا - إيطاليا - اليونان (+تركيا خارج هذه السوق)	مصر 	
1	ألمانيا	-		الإمارات 	

المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2024.

الجدول (33): التوزيع الجغرافي للصادرات الغاز الطبيعي المُسال خلال عام 2024

#	شمال أوروبا (N.E.)	#	جنوب أوروبا (S.E.)	دول "أوابك"	مصدر الغاز الطبيعي المُسال من الدول الأعضاء في "أوابك" إلى أوروبا عام 2024
3	فرنسا وهولندا والمملكة المتحدة	4 1+	إسبانيا وإيطاليا واليونان وكرواتيا (**+تركيا خارج هذه السوق)	الجزائر 	
5	فرنسا وهولندا والمملكة المتحدة وبلجيكا وبولندا	2	إسبانيا وإيطاليا	قطر 	
4	فرنسا وهولندا والمملكة المتحدة	1 1+	إيطاليا و(+تركيا خارج هذه السوق)	مصر* 	
0	-	-	-	الإمارات 	

*شهد شهر أبريل تصدير مصر لآخر شحنات الغاز المسال واستيراد أول شحنة لها منذ سبتمبر 2018. بذلك تحولت من مُصدِّرًا صافيًا للغاز الطبيعي المسال إلى مُستوردًا صافيًا. **في شهر مايو، الجزائر تسلم أول شحنة من الغاز الطبيعي المُسال إلى كرواتيا.

المصدر: الباحث استنادًا إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2025.

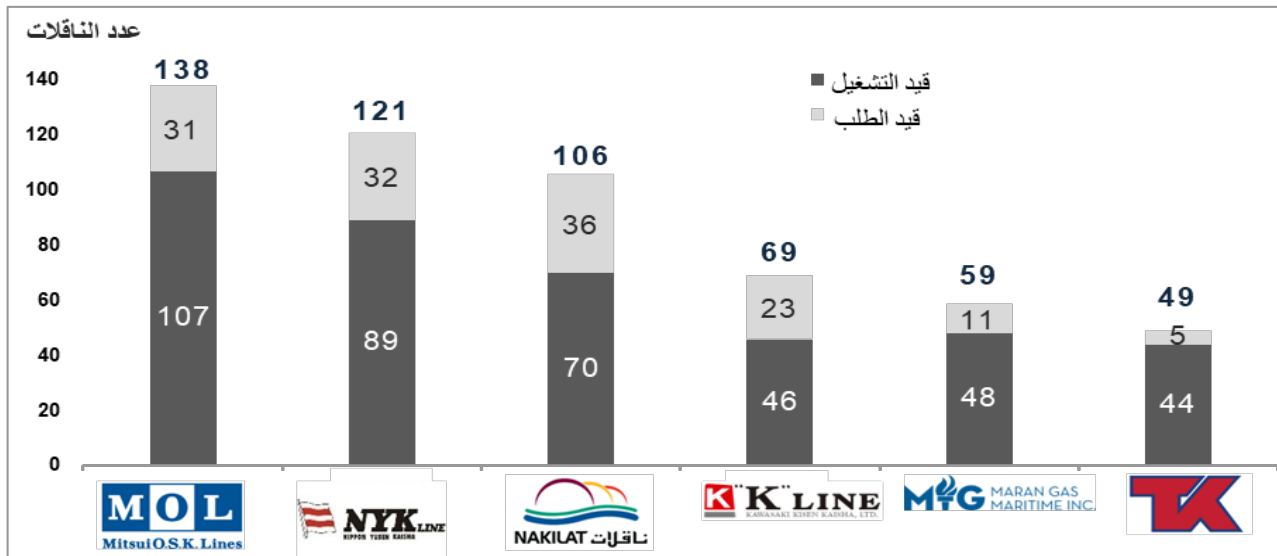
4. انعكاسات الأزمة على ناقلات الغاز المُسال من دول "أوابك"

هناك جانب آخر ذي أهمية بالنسبة لأسواق الغاز المُسال – كثيرًا ما يُنسى أو لا يأخذ في بعض التحاليل بعين الاعتبار – ألا وهو مسألة قدرات النقل البحري للغاز المُسال. كما أشرنا في الفصل الثاني إلى انعكاسات على شحن الغاز فإن الانفجار في الطلب على الغاز الطبيعي المُسال خاصة في أوروبا أدى حتمًا إلى توترات فيما يتعلق بالنقل. وتسبب هذا الوضع في صعوبة تأمين طلبات بناء السفن في أحواض بناء السفن الصينية والكورية الجنوبية الرئيسية.

وفي فترة ارتفاع الطلب بشكل خاص من قبل مالكي السفن، صار من الصعب تأمين طلبات/طلبات بناء الناقلات في أحواض بناء السفن الصينية والكورية الجنوبية مع عدم توفر فرص حتى نهاية عام 2027 أو أوائل عام 2028. ولا تزال أسعار بناء السفن الجديدة في ارتفاع مستمر.

وبالنسبة لقطر، التي عرفت صادراتها تراجعًا مؤقتًا للغاية العام الماضي، حلت محلها الولايات المتحدة بل وتجاوزتها أستراليا، تحاول أن تستعيد مكانتها الأولى بسرعة حيث كانت أكبر مصدري الغاز الطبيعي المُسال في العالم ما بين عامي 2011 و2022. ولتعزيز مكانة قطر الرائدة في قطاع الطاقة، تسعى شركة "قطر للطاقة"⁴³ لخلق قيمة أكبر لدولة قطر وكذلك للمساهمين فيها، وأن تكون المورد المفضل للغاز الطبيعي المُسال في العالم وأفضل شركات الطاقة في العالم ضمن رؤية "قطر للطاقة".

الشكل (19): ترتيب كبار مالكي سفن الغاز المُسال حسب عدد الناقلات (تحديث مارس 2025)



المصدر: الباحث مقتبس من ميتسوي أو.إس.كيه لاينز المحدودة، 2025.

⁴³ للتذكير، اندمجت "قطر غاز" مع شركة "راس غاز"، في عام 2018، مما أدى إلى إنشاء مشغل طاقة لا مثيل له من حيث الحجم والخدمة والموثوقية. وفي سبتمبر 2023، أعيدت تسمية شركة "قطر غاز" لتصبح "قطر للطاقة" للغاز الطبيعي المُسال أو QatarEnergy LNG.

ومن أجل ذلك، قامت قطر، التي تعمل على توسيع قدرتها على إنتاج وتصدير الغاز الطبيعي المُسال لتلبية الطلب المتزايد في آسيا وأوروبا، بتقديم طلبية قياسية لشراء 18 ناقلة عملاقة للغاز الطبيعي المُسال. فقد وقعت شركة قطر للطاقة اتفاقية بقيمة ست مليارات دولار مع حوض بناء السفن الصيني "China State Shipbuilding Corporation (CSSC)"، وهي أكبر اتفاقية يتم توقيعها في هذا المجال على الإطلاق. ومن المتوقع أن تتضاعف الطاقة الإنتاجية والتصديرية للغاز المُسال في قطر تقريباً بحلول عام 2030، مما يمنحها ما يعادل 25% من السوق العالمية. تاريخياً، كانت الطلبات الأخرى الوحيدة التي تم تلقيها لفئة Qmax في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، مما يشير إلى أن هذه الطلبات قد تكون جزءاً من برنامج تجديد الأسطول القطري لا سيما وأن قطر تصدر الطلبات لعام 2024 بحصة تبلغ حوالي 44%.

تهدف قطر في هذا النشاط دائماً إلى خلق القيمة على طول سلسلة الغاز الطبيعي المُسال وتعتمد أن تتوسع بشكل كبير في السنوات القليلة المقبلة والعودة إلى موقع الريادة بفضل الموارد المتاحة لها. ويتضح من الشكل (19) أعلاه أن الشركة القطرية "ناقلات" تحتل المرتبة الثالثة ضمن كبار مالكي الناقلات الغاز المُسال إلى جانب الثلاثي الياباني من عملاقة مالكي السفن (K-Line، NYK، MOL). وفي السنوات القليلة القادمة، سيتم تعزيز أسطول شركة "ناقلات" من خلال شراء سفن عملاقة لنقل الغاز الطبيعي المُسال القطري وذلك في إطار خططها لتدعيم مكانتها في سوق الطاقة العالمي.

لذلك، فإن مستقبل قطر في مجال الطاقة والغاز الطبيعي المُسال لا يزال مشرقاً خاصة مع دخول الخدمة القدرة الإنتاجية للغاز الطبيعي المُسال الجديدة بحلول عام 2030 لتصل إلى 142 مليون طن سنوياً فضلاً عن اقتناء "الناقلات الجديدة" للغاز الطبيعي المُسال كجزء من مشروع توسيع أسطولها البحري.

5. خطر منافسة الغاز المُسال الأمريكي على صادرات دول الأعضاء في "أوبك"

ازدادت تنافسية سوق الغاز الطبيعي المُسال بشكل كبير، خلال عام 2024، مع وجود 22 دولة مصدرة حول العالم وأكثر من الضعف من أسواق مستهلكة (49 دولة مستوردة) وهذا وفقاً للنتائج الواردة في التقرير السنوي للمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال (GIIGNL) لعام 2025. وتشتمل قائمة المنتجين الكبار على الولايات المتحدة، أستراليا، قطر، ماليزيا، روسيا، الجزائر، نيجيريا، إندونيسيا، وغيرها. ومع ازدياد الاستثمار الرأسمالي في هذا القطاع، يُنتظر دخول لاعبين جدد إلى السوق خلال السنوات المقبلة، لا سيما من إفريقيا، مما يجعل المنافسة شرسية. وبتحول الولايات المتحدة إلى مُصدّر في عام 2016، أدخلت سوق الغاز الطبيعي المُسال العالمي حقبة جديدة وهي حقبة أثارت عدداً من التساؤلات.

وتتضح المنافسة الشرسية بين الولايات المتحدة ودول الأعضاء في "أوابك" - الجزائر وقطر - وذلك من خلال الصادرات الأمريكية التي ظهرت في السوق كمنافس جديد وبقواعد "اللعبة الجديدة" إلى الأسواق الأوروبية والتي تعتبر دخيلة على "النظام" الذي اتبعته وسارت عليه الشركات الرائدة في صناعة الغاز الطبيعي المُسال لعقود طويلة من الزمن. ومن ضمن العوامل التي غيرت قواعد "اللعبة الجديدة" نذكر باختصار:

- **الهياكل التعاقدية المرنة:** تتسم هذه العقود بأكثر مرونة من العقود التقليدية (عقود "طويلة المدى"، والمعروفة بعقود Take or Pay "خذ أو ادفع"). وكانت فلسفة العقود الأولى مع المجموعة الأمريكية تشينير (Cheniere Energy)، المبنية في الأساس على فلسفة هيكل الرسوم المُكَيَّف (tolling structure) بانطلاق مشروع سابين باس (Sabine Pass) مع حجز قدرة التسييل لفترات تتراوح من 15 إلى 20 عاما مقابل دفع رسوم (fees).
- **غياب بند "الوجهة النهائية":** لا تتضمن العقود الأمريكية "شرط الوجهة" (destination clauses)⁴⁴، بحيث يمكن للمشتري إعادة بيع الغاز الطبيعي المُسال في السوق التي يختارونها. بمعنى، يمكن للسفن التي تنقل الغاز الطبيعي المُسال تغيير وجهتها اعتمادا على التغيرات في الطلب والأسعار في الأسواق المختلفة. وبالتالي، يمكن أن تؤدي هذه التغيرات إلى مزيد من العالمية والتنافسية في أسواق الغاز الطبيعي المُسال.
- **وفرة الموارد والزيادة الحادة في الإنتاج:** أدت وفرة الموارد والزيادة الحادة في إنتاج الغاز الصخري إلى فائض الإنتاج وتسببت في انخفاض أسعار الغاز في الولايات المتحدة.
- **فجوة الأسعار:** دفعت فجوة الأسعار بين الأسواق الإقليمية (الولايات المتحدة وأوروبا وآسيا) المنتجين الأمريكيين إلى البحث عن فرص تصدير جديدة. فإن سعر الغاز الأمريكي يحدد حسب مركز هنري هاب (HH) والذي يعتبر سعر "غاز رخيص" حيث وصل في فترات طويلة - أحيانا إلى أقل من 2 دولار - وهذا السعر يتحدد أليا حسب العرض والطلب - وليس عن طريق عقود الغاز التي تحدده مسبقا. كما أن اتساع الفارق بين الأسعار الفورية الأمريكية والأوروبية والآسيوية يفتح "نافذة مراجعة" مواتية للسوق الآسيوية، والتي صارت مع الأزمة في أوكرانيا مواتية للسوق الأوروبية.

⁴⁴ في اتفاقيات بيع وشراء الغاز الطبيعي المُسال - Sale and Purchase Agreements (SPAs)، تقيد هذه البنود الأماكن التي يمكن للمشتري تسليم شحنة الغاز الطبيعي المُسال المتعاقد عليها.

• **تكاليف محطات التصدير:** أقل من المشاريع الأخرى، لأنها تقع على محطات استقبال الغاز الطبيعي المُسال السابقة. وبعد مرور سنوات قليلة، أصبحت الولايات المتحدة ضمن المنافسين للدول التقليدية المصدرة له (الجزائر، قطر، إندونيسيا، ماليزيا).

ومنذ العام الأول للأزمة، غزى الغاز المُسال الأمريكي الأسواق الأوروبية وأصبحت الولايات المتحدة المنتج والمصدر الرئيسي للغاز الطبيعي المُسال، حيث تضاعفت مبيعاتها إلى أوروبا ثلاث مرات في عام واحد فقط⁴⁵. وتكمن ميزتهم التنافسية في سعر الغاز أقل 4 مرات مما هو عليه في أوروبا، وذلك بفضل انخفاض تكاليف إنتاج الغاز الصخري المحلي. وارتفع هذا الفرق في الأسعار إلى نسبة 6%، مما جعل الصادرات إلى أوروبا مربحة للغاية على الرغم من تكاليف التسييل والنقل. لذا، فإن الولايات المتحدة هي أحد أكبر المستفيدين الرئيسيين من أزمة الغاز في القارة الأوروبية.

من خلال الشكلين (20 و 21)، نقوم بتحليل موجز لـ "تطور الواردات من قطر والجزائر خلال الفترة 2013-2024 ثم نقارنها بأكبر منافسي دول "أوابك" وهما الولايات المتحدة وروسيا. فيما يخص الولايات المتحدة، فهي تحاول توسيع صادراتها باتجاه الاتحاد الأوروبي والدول الآسيوية. فمن خلال ما تعرضنا إليه في الفصل السابق، فإن الولايات المتحدة تحاول بكل جهودها أخذ نصيبها من السوق الآسيوية وحصّة الأسد من السوق الأوروبية. وفعلاً، لقد بدأت في رفع من صادراتها من خلال 3 مصانع للغاز المُسال حتى الآن. فإنه يتضح لنا ذلك من خلال الشكل (21)، أن الولايات المتحدة لم تكن موجودة في السوق الغاز الطبيعي المُسال كمُصدّرٍ صافياً قبل منتصف العقد 2010. أما في سنة 2018 ظهرت بالمرتبة الرابعة عالمياً ورويداً ورويداً وصلت للمرتبة الأولى خلال عامي 2023 و 2024.

⁴⁵ طالع (2023) Palti-Guzman et al.

الشكل (20): تطور الواردات من قطر والجزائر خلال الفترة 2013-2024 (مليون طن)



المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، من 2013 إلى 2025.

الشكل (21): تطور الواردات من الولايات المتحدة وروسيا خلال الفترة 2013-2024 (مليون طن)

الشحنات الواردة من الدول المنافسة "الولايات المتحدة"	الشحنات الواردة من الدول المنافسة "روسيا"
يظهر الشكل بأن قبل 2016، لم يكن للغاز المُسال الأمريكي وجود ضمن قائمة المصدرين الأوائل. وفي بداية تصديره، كانت الوجهة المفضلة هي أسواق أمريكا الجنوبية ثم توسعت الصادرات لتشمل الأسواق الآسيوية بفضل الأسعار المرتفعة في هذه المنطقة. • بين عامي 2021 و2022، زادت صادرات الغاز الطبيعي المُسال من الولايات المتحدة إلى أوروبا بنسبة 119%، مما جعل أوروبا سوق التصدير الرئيسي. استمرت هذه الزيادة في عام 2023. • بعد بداية الأزمة، حاولت الولايات المتحدة بكل جهودها أخذ نصيبها من السوق الآسيوية وكذلك حصة الأسد من السوق الأوروبية لتعويض الغاز الروسي واحتلت المرتبة الأولى بحصة سوقية 28% عام 2021، 43% عام 2022 و 46.6% أي تقريباً 47% عام 2023 ثم 46% عام 2024.	يظهر الشكل بأن قبل 2016، كانت روسيا تصدر كل شحناتها من الغاز المُسال إلى دول آسيا. وهذا يعود أساساً أنها كانت المزود الرئيسي بالكميات الكافية لأوروبا عبر خطوط أنابيب الغاز. ولكن ضمن استراتيجيتها الاستباقية، وبعد حربها في فبراير 2014، في أعقاب الثورة الأوكرانية، بدأت في الاستحواذ على حصص من أسواق آسيا والتنافس مع أستراليا في هذه المنطقة. • وقبل بداية الأزمة، عام 2021، كانت روسيا تصدر 17% من الغاز المُسال. ومع اندلاع الأزمة، انخفضت أحجام الغاز الطبيعي المُسال المرسل من روسيا إلى أوروبا لتستقر ما بين 12-13% خلال عامي 2022 و 2023 وهذا وفقاً لتقرير صادر عن المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال (GIIGNL). • وخلال عام 2024، استطاعت روسيا أن تعود لمستوياتها قبل الأزمة، لتصل إلى حصة سوقية تقدر بحوالي 17% وهذا حسب بيانات التقرير المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال.

6. القدرة التنافسية بين دول مصدرة للغاز المُسال "أوابك" ودول "خارج-أوابك"

أحدثت الأزمة الحالية "تغييرات هيكلية" في سوق الغاز لاسيما في القرارات المتخذة من دول الاتحاد الأوروبي لمواجهة توقف الإمدادات الروسية، من خلال الخطوات المسطرة في خطة "REPowerEU" للإيجاد بسرعة على مصادر أخرى للغاز خارج "روسيا" الشريك التقليدي لدول الاتحاد.

كما ستزيد حاجة أوروبا المُتنامية للغاز الطبيعي المُسال من حدة المنافسة مع آسيا خلال السنوات المقبلة وقد تهيمن على تجارة الغاز الطبيعي المُسال على المدى الطويل وقد سيجبر الطلب الأوروبي على الغاز المُسال الدول على تقليل وارداتها. وفي ظل هذه المنافسة، تزخر دول "أوبك" المصدرة للغاز المُسال بميزات التنافسية لا سيما بفضل القرب الجغرافي من الأسواق الأوروبية مقارنة بمنافسيها (طالع الجدول أدناه).

الجدول (34): القرب من الأسواق الأوروبية والميزة التنافسية للدول الأعضاء في "أوابك"

الميزة التنافسية (المرونة المتاحة)		القرب* من الأسواق الأوروبية		الدولة ↓
LNG	PNG	الناقلات	خطوط الأنابيب	
✓	✓	- البحر: البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي - الأسواق الطبيعية: أوروبا	- ميزة القرب الجيد من أوروبا الجنوبية والغربية. - ترتبط الجزائر بأوروبا بواسطة خطين مباشرين إلى كل من إيطاليا عبر خط أنابيب غاز إنريكو ماتي (GEM)، وإسبانيا عبر خط أنابيب الغاز البحري ميدغاز (MEDGAZ) الذي يربط بني صاف على الساحل الجزائري بمدينة "الميريا" الإسبانية.	الجزائر 
✓	✗	- البحر: البحر الأبيض المتوسط - الأسواق الطبيعية: أوروبا والشرق الأوسط	-	مصر 
✓	✗	- البحر: المحيط الهادئ والمحيط الأطلسي - الأسواق الطبيعية: آسيا والخليج العربي	-	قطر 
✓	✗	- البحر: المحيط الهادئ والمحيط الأطلسي - الأسواق الطبيعية: آسيا والخليج العربي	-	الإمارات 

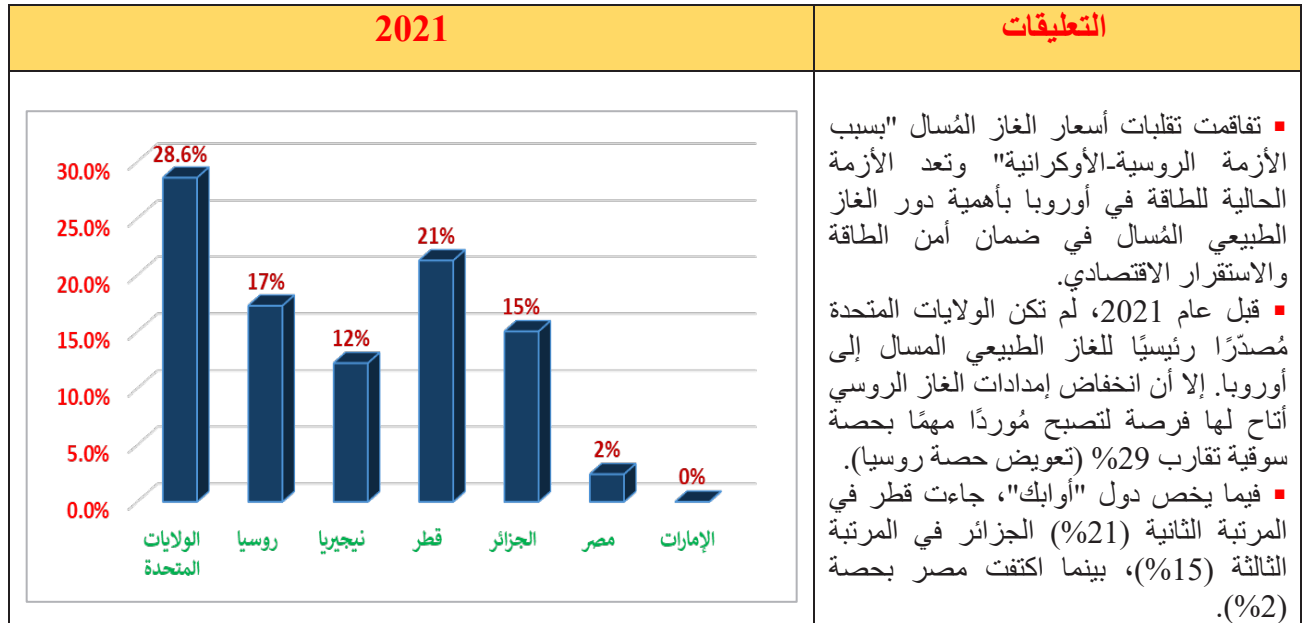
المصدر: الباحث. *يمكن قياس القرب من الأسواق من خلال حساب المسافة بين محطتين للغاز الطبيعي المُسال، بمعرفة إحداثياتهما الجغرافية (خطوط العرض و الطول) واستخدام معادلة لحساب المسافة على شكل كروي، مثل معادلة هافرسين أو فنيستيتي. كما يمكن استعمال برامج الملاحة البحرية لإجراء هذا الحساب تلقائيًا.

بالنسبة للاتحاد الأوروبي، يعود اللجوء إلى استيراد كميات كبيرة من الغاز الطبيعي المُسال وسيلة لتنويع الموردين وطرق الإمداد التي تستخدمها دول الاتحاد للحصول على الغاز الطبيعي. هذا ما دفع بأبرز المصدرين للسباق لظفر بأكبر حصة سوقية لتعويض خروج روسيا من الساحة الأوروبية بعد هيمنتها على أسواق الغاز دامت لعقود. ولإظهار هذه المنافسة، قمنا بتقسيم المصدرين إلى قسمين رئيسيين: دول "أوابك" ودول "خارج-أوابك". تضم هذه الأخيرة دولاً عديدة، لخصناها في ثلاث أكبر مصدري الغاز المُسال لأوروبا: الولايات المتحدة وروسيا ونيجيريا (ثم النرويج).

وفيما يتعلق بالمنافسة بين المجموعتين في سوق الغاز الطبيعي المُسال بالنسبة للصادرات إلى أوروبا، فإن الجدول (36) أدناه يوضح توزيع الحصة السوقية والمراكز الأولى لأكبر مصدري الغاز الطبيعي المُسال إلى الأسواق الأوروبية (قبل وبعد الأزمة). ومنه، يمكننا من استنتاج النقاط التالية:

- **قبل الأزمة (2021):** كانت دول "أوابك" والمكونة من 4 دول تمثل 38.8% أي تقريباً 39% من حصة السوق الأوروبية مقارنة بحصة 29% للولايات المتحدة وحدها، بينما كانت حصة مجموعة الدول "خارج-أوابك" تمثل 61% وكانت الفجوة ما بين حصة "أوابك" و"خارج-أوابك" تمثل 22%، كما هو موضح في الشكل (22).

الشكل (22): أكبر 5 مصدري الغاز الطبيعي المُسال إلى الأسواق الأوروبية (قبل الأزمة)



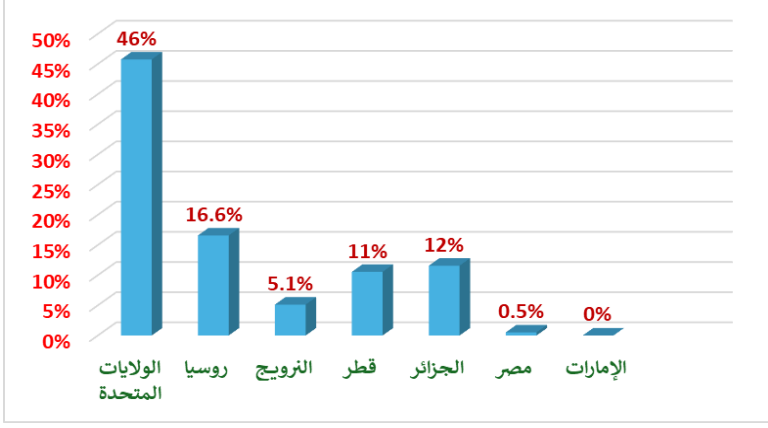
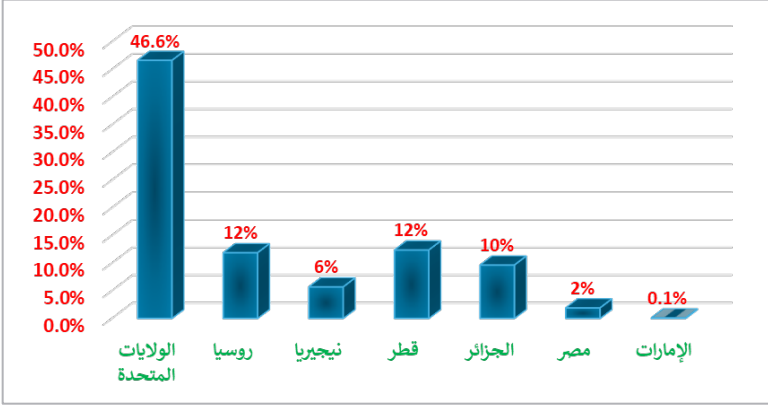
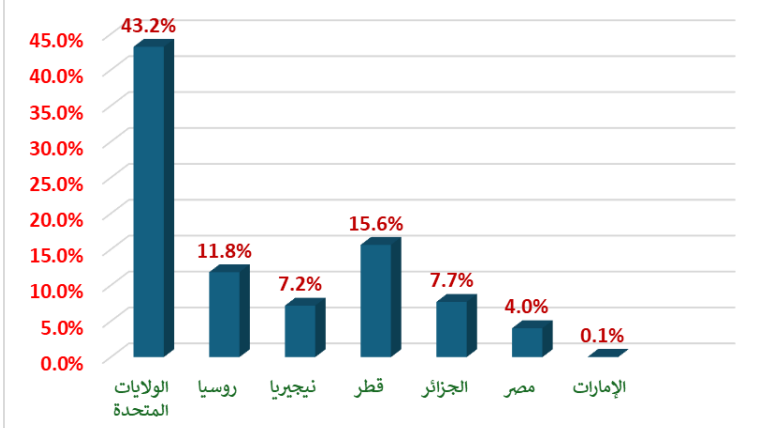
المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة مصدري الغاز، عام 2022.

• **بعد الأزمة (2022 إلى 2024):** خلال العام الأول لاندلاع الأزمة الروسية-الأوكرانية، كانت حصة دول "أوبك" تمثل 27% من حصة السوق الأوروبية مقارنة بـ 43% للولايات المتحدة وحدها و73% لمجموعة الدول "خارج-أوبك". وتبين هذا بظهور منافسة قوية بين دول "أوبك" والولايات المتحدة بشكل خاص من أجل تعويض حصص الغاز الروسي عبر الأنابيب. وبرزت هذه المنافسة في اتساع الفجوة ما بين حصة "أوبك" مقارنة بحصة الولايات المتحدة والتي بلغت 16% لصالح الأخيرة (علمًا أنها قبل الأزمة، عام 2021، كانت لصالح دول "أوبك" بـ 10% من الحصص الأوروبية). أما بالنظر لمجموعة الدول "خارج-أوبك" فإن هذه الفجوة اتسعت من 22% (قبل الأزمة) إلى 45% (بعد اندلاع الأزمة). وهذا ما يبين المنافسة الشديدة لتعويض حصة الغاز الروسي الذي كان يسيطر على حصة الأسد قبل بداية الأزمة.

أما خلال العام الثاني لاندلاع الأزمة الروسية-الأوكرانية، أي عام 2023، فإن حصة دول "أوبك" عرفت انخفاضًا بـ 3.4% مقارنة بالعام 2022 وبقيت عند مستوى 24%. في الوقت الذي تمكنت فيه الولايات المتحدة من تعميق الفارق لتحصد 46.6% أي تقريبًا 47% من حصة السوق الأوروبية للغاز المُسال. وينطبق هذا الاتجاه أيضًا على الدول "خارج-أوبك" التي استطاعت أن ترفع حصتها من 61% إلى 76%.

وفي عام 2024، كان أكبر مصدري الغاز الطبيعي المُسال لأوروبا هم على التوالي: الولايات المتحدة، روسيا، الجزائر، قطر والنرويج. حيث اشترى الأوروبيون الغاز الطبيعي المُسال بشكل أساسي من الولايات المتحدة، 46% من حجم الواردات، وحلت روسيا مباشرة ثانية (16.6% من إجمالي الواردات)، ثم في المركز الثالث الجزائر (12%) من الواردات والرابع والخامس على التوالي قطر (11%) والنرويج (5.1%) كما هو مبين في الشكل (23). وكانت حصة دول "أوبك" عرفت انخفاضًا طفيفًا مقارنة بالعام 2023 لتصل إلى 23%. عكس دول "أوبك"، فإن حصة الدول "خارج-أوبك" ارتفعت من 76% عام 2023 إلى 77% عام 2024.

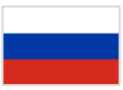
الشكل (23): أكبر 5 مصدري الغاز الطبيعي المُسال إلى الأسواق الأوروبية (بعد اندلاع الأزمة)

2024	التعليقات																
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>المصدر</th> <th>النسبة (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الولايات المتحدة</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>روسيا</td> <td>16.6%</td> </tr> <tr> <td>قطر</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>الجزائر</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>مصر</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>الإمارات</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	المصدر	النسبة (%)	الولايات المتحدة	46%	روسيا	16.6%	قطر	11%	الجزائر	12%	مصر	0.5%	الإمارات	0%	- تصدرت الولايات المتحدة، بالرغم من انخفاض طفيف في حصتها، المركز الأول ضمن أكبر مصدر للغاز المُسال لأوروبا بحصة سوقية تقدر بـ 46%. - أصبحت الجزائر ضمن 3 أكبر مورد للغاز الطبيعي المُسال إلى السوق الأوروبية (12%). - حلت النرويج ضمن 5 الأوائل لمصدري الغاز المُسال إلى أوروبا بحصة سوقية تجاوزت 5% بعد تفوقها على نيجيريا. - انخفضت صادرات مصر من الغاز الطبيعي المُسال وأصبحت البلاد <u>مستورداً صافياً</u> للغاز. ويرجع ذلك لانخفاض إنتاج الغاز وزيادة الطلب المحلي، خاصة خلال أشهر الصيف.		
المصدر	النسبة (%)																
الولايات المتحدة	46%																
روسيا	16.6%																
قطر	11%																
الجزائر	12%																
مصر	0.5%																
الإمارات	0%																
2023	التعليقات																
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>المصدر</th> <th>النسبة (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الولايات المتحدة</td> <td>46.6%</td> </tr> <tr> <td>روسيا</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>نيجيريا</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>قطر</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>الجزائر</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>مصر</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>الإمارات</td> <td>0.1%</td> </tr> </tbody> </table>	المصدر	النسبة (%)	الولايات المتحدة	46.6%	روسيا	12%	نيجيريا	6%	قطر	12%	الجزائر	10%	مصر	2%	الإمارات	0.1%	- ظلت الولايات المتحدة تتصدر المرتبة الأولى ضمن أكبر مصدر للغاز المُسال لأوروبا بحصة سوقية تقدر بـ 46.6% أي تقريباً 47%. - أما أهم المصدرين الآخرين إلى أوروبا فهم على التوالي: قطر في المرتبة الثانية (12%) تليها روسيا (11.8%)، بينما حلت الجزائر في المرتبة الرابعة (10%). - كما حلت النرويج ضمن 5 الأوائل لمصدري الغاز المُسال إلى أوروبا بحصة سوقية تجاوزت 5% بعد تفوقها على نيجيريا. - في حين، انخفضت حصة مصر من صادرات الغاز المُسال من 4% إلى 2% بسبب أزمة كبيرة للطاقة أدت إلى تعليق صادراتها وكذلك زيادة وارداتها لتأمين الإمدادات المحلية.
المصدر	النسبة (%)																
الولايات المتحدة	46.6%																
روسيا	12%																
نيجيريا	6%																
قطر	12%																
الجزائر	10%																
مصر	2%																
الإمارات	0.1%																
2022	التعليقات																
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>المصدر</th> <th>النسبة (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الولايات المتحدة</td> <td>43.2%</td> </tr> <tr> <td>روسيا</td> <td>11.8%</td> </tr> <tr> <td>نيجيريا</td> <td>7.2%</td> </tr> <tr> <td>قطر</td> <td>15.6%</td> </tr> <tr> <td>الجزائر</td> <td>7.7%</td> </tr> <tr> <td>مصر</td> <td>4.0%</td> </tr> <tr> <td>الإمارات</td> <td>0.1%</td> </tr> </tbody> </table>	المصدر	النسبة (%)	الولايات المتحدة	43.2%	روسيا	11.8%	نيجيريا	7.2%	قطر	15.6%	الجزائر	7.7%	مصر	4.0%	الإمارات	0.1%	- شهد الغاز الطبيعي المُسال خلال عام 2022 اهتماماً متزايداً مع بدأ الأزمة الأوكرانية والعقوبات المفروضة على روسيا. بحيث تسبب ذلك في تقلص حصة الغاز الروسي، أحد الموردين الرئيسيين إلى أوروبا حتى فبراير 2022، والذي تم استبداله بحصة كبيرة من الغاز المُسال الأمريكي (43%). - حلت قطر في المركز الثاني بحصة سوقية تجاوزت 15%. - بالرغم من العقوبات – التي لم تمس هذا القطاع – حلت روسيا ثالث أكبر مصدر للغاز المُسال لأوروبا بحصة تقارب 12%. أما الجزائر حلت في المركز الرابع (8%).
المصدر	النسبة (%)																
الولايات المتحدة	43.2%																
روسيا	11.8%																
نيجيريا	7.2%																
قطر	15.6%																
الجزائر	7.7%																
مصر	4.0%																
الإمارات	0.1%																

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة مصدري الغاز، عام 2022 و 2023 و 2025

يتيح الجدول أدناه مقارنة ترتيب أهم الفاعلين في سوق الغاز الطبيعي المُسال في أوروبا قبل وبعد اندلاع الأزمة الروسية الأوكرانية. ويتضح أن الوصول الهائل للغاز المُسال الأمريكي إلى الأسواق العالمية (والسوق الأوروبية بكثرة اعتبارًا من بداية الأزمة عام 2022) أدى إلى تغيير مشهد الغاز وسيوضح ذلك بشكل ملحوظ في السنوات القادمة (2026-2030) بفضل توسعات "الموجة الثالثة" والتي من المتوقع أن تنمو القدرة التصديرية العالمية للغاز المُسال بنسبة قياسية تبلغ 50% حتى عام 2030. وسيأتي أكثر من نصف هذه الطاقة من الولايات المتحدة، مما سيعزز مكانتها كأكبر مصدر عالمي للغاز المُسال.

الجدول (35): أكبر 5 مصدري الغاز الطبيعي المُسال إلى الأسواق الأوروبية (قبل وبعد الأزمة)

% التصدير للأسواق الأوروبية*					2021
الولايات المتحدة	روسيا	نيجيريا	قطر	الجزائر	قبل الأزمة
					
%29	%17	%12	%21	%15	
①	③	⑤	②	④	
% التصدير للأسواق الأوروبية*					2022
الولايات المتحدة	روسيا	نيجيريا	قطر	الجزائر	بعد اندلاع الأزمة
					
%43	%12	%7	%16	%8	
①	③	⑤	②	④	
% التصدير للأسواق الأوروبية*					2023
الولايات المتحدة	روسيا	نيجيريا	قطر	الجزائر	عام بطء الأزمة
					
%47	%11.8	%6	%12.3	%10	
①	③	⑤	②	④	
% التصدير للأسواق الأوروبية*					2024
الولايات المتحدة	روسيا	النرويج	قطر	الجزائر	عامين بعد الأزمة
					
%46	%16.6	%5.1	%11	%12	
①	②	⑤	④	③	

المصدر: حسابات الباحث استنادًا إلى بيانات التقارير السنوية لمجموعة مصدري الغاز، عام 2022 و2023 و2025. *نسب مئوية مقربة. علمًا بأن أستراليا لا ترسل في الغالب شحنات الغاز المُسال إلى أوروبا. السوق الآسيوية هي "السوق الطبيعية" للغاز الطبيعي المُسال الأسترالي.

الإطار (3): "أوبك" في السنوات الـ 20 الأخيرة: ثلاث أوضاع مختلفة

الوضع الثالث: 2024			
الوحدة: م. ط	البلد	الصادرات نحو... العالم أوروبا	حصة أوروبا*
	الجزائر	11.6	11.3
	قطر	78.2	10.3
	الإمارات	6.0	0
	مصر	0.8	0.5
	دول "أوبك"	96.6	22.1
	دول "أوبك"	3	
	دول خارج "أوبك"	10	
	المجموع	13	

الوضع الثاني: 2014			
الوحدة: م. ط	البلد	الصادرات نحو... العالم أوروبا	حصة أوروبا*
	الجزائر	12.7	10.68
	قطر	76.4	17.61
	الإمارات	6.1	0
	مصر	0.3	0
	دول "أوبك"	95.5	28.3
	دول "أوبك"	2	
	دول خارج "أوبك"	6	
	المجموع	8	

الوضع الأول: 2004			
الوحدة: م. ط	البلد	الصادرات نحو... العالم أوروبا	حصة أوروبا*
	الجزائر	39.6	33.7
	قطر	39.8	7.3
	الإمارات	12.4	0.26
	ليبيا	1.02	1.02
	دول "أوبك"	92.8	42.3
	دول "أوبك"	4	
	دول خارج "أوبك"	3	
	المجموع	7	

2024	
حصة "أوبك"/أوروبا:	%23
حصة أوروبا/العالم:	%24
- تضاعف عدد الدول المصدرة للغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا من 8 إلى 16 دولة (عامي 2022 و2023)، بينما تقلص إلى 13 دولة عام 2024. - تقلصت الحصة السوقية لأوبك %23 من إجمالي أوروبا حيث سجلت انخفاضاً ملحوظاً بسبب زيادة المصدرين ووصول كميات خارج المنظمة. - المنافسة من الغاز المُسال الأمريكي والروسي قللت من الحصة السوقية لكل من قطر والجزائر.	

2014	
حصة "أوبك"/أوروبا:	%30
حصة أوروبا/العالم:	%14
- ارتفع مجموع الدول المصدرة للغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا إلى 8 دول من بينهم دولتين من "أوبك"، استقرار في حصة صادرات الجزائر لأوروبا - ارتفاع في حصة صادرات قطر لأوروبا - خروج ليبيا (بسبب توقف محطة مرسى البريقة عام 2011) ودخول مصر لـ "نادي مصدري" الغاز المُسال - بشحنات كبيرة نحو إسبانيا وفرنسا عام 2005 (≈ 8 م. ط.).	

2004	
حصة "أوبك"/أوروبا:	%46
حصة أوروبا/العالم:	%23
- كان عدد الدول المصدرة للغاز الطبيعي المُسال إلى أوروبا 7 دول من بينهم 4 دول من "أوبك"، حصة صادرات الجزائر %85 لأوروبا - حصة صادرات قطر 18% لأوروبا - كانت ليبيا ضمن "نادي مصدري" الغاز المُسال، حيث كانت تصدر كل طاقاتها من الغاز المُسال إلى إسبانيا.	

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال. *من إجمالي الصادرات لكل بلد. **استثناء أنشطة إعادة التصدير والتجارة ما بين البلدان.

الجدول (36): المنافسة المتنامية بين صادرات الغاز المُسال من دول "أوبك" ودول "خارج-أوبك" نحو الأسواق الأوروبية (2021-2024)

المنطقة	"أوبك" = 1						"أوبك" = 2				حصة "أوبك"	حصة المتحدّة	حصة "أوبك" خارج "أوبك"	الفروقات (%)		الاتجاه *
	الإمارات	قطر	مصر	الجزائر	الولايات المتحدة	روسيا	نيجيريا	النرويج	إجمالي "أوبك"	إجمالي "أوبك"	حصة المتحدّة	حصة "أوبك" خارج "أوبك"	Δ (1-2)	Δ (1-3)	"أوبك"	
الصادرات (مليون طن)																
حصّة أوروبا (%)	0%	11%	1%	12%	46%	17%	4.6%	5%	23%	46%	77%		23%	55%	↓	↑
إجمالي الصادرات	6.00	78.20	0.80	11.60	85.40	33.50	13.8	5.30								
5 المراتب (أوروبا)		④		③	①	②		⑤								
حصّة أوروبا (%)	0%	12%	2%	10%	47%	12%	6%		24%	47%	76%		23%	52%	↓	↑
إجمالي الصادرات	5.04	78.2	3.6	13	84.5	21.5	13	4.4								
5 المراتب (أوروبا)		②		④	①	③	⑤									
حصّة أوروبا (%)	0%	16%	4%	8%	43%	12%	7%		27%	43%	73%		16%	45%	↓	↑
إجمالي الصادرات	5.46	79	6.78	10.04	75.44	20.8	14.2									
5 المراتب (أوروبا)		②		④	①	③	⑤									
حصّة أوروبا (%)	0%	21%	2%	15%	29%	17%	12%		39%	29%	61%		10-	22%	↓	↑
إجمالي الصادرات	6.02	76.96	6.56	11.78	67.03	19.46	16.42	0.24								
المراتب (أوروبا)		②		④	①	③	⑤									

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات التقارير السنوية للمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، 2022-2023-2024-2025. * مقارنة بالسنوات الماضية.

7. من أين سيأتي الغاز الطبيعي المُسال الذي سيحتاجه العالم في المستقبل القريب؟

تسعى العديد من الدول المنتجة للغاز الطبيعي المُسال الحالية أو المحتملة إلى زيادة صادراتها من الغاز الطبيعي أو البدء في تصدير الغاز الطبيعي المُسال، مبررة ذلك بالطلب الأوروبي المتوقع على الغاز.

1.7. الغاز الطبيعي المُسال من خارج دول "أوابك"

كما سعى الاتحاد الأوروبي أيضًا إلى الحصول على إمدادات جديدة من الغاز الطبيعي المُسال كجزء من استراتيجية REPowerEU، مشيرًا في تقريره⁴⁶ إلى دول إفريقيا⁴⁷ مثل نيجيريا والسنغال وأنغولا باعتبارها دولًا توفر "إمكانات غير مستغلة" وتهدف إلى تأمين إمدادات إضافية من مناطق أخرى. كما أشار التقرير إلى تجديد الحوار حول الطاقة مع الجزائر.

كما يواصل المشترون الأوروبيون تأمين إمدادات إضافية طويلة الأجل من الغاز الطبيعي المُسال. فخلال عام 2023، اختتم المشترون في أوروبا مفاوضات بشأن إمضاء 11 عقدًا جديدًا لتوريد 14.6 مليون طن سنويًا (ما يعادل 19.9 مليار متر مكعب) من الغاز الطبيعي المُسال، وفقًا لبيانات بلومبرغ⁴⁸. وتبلغ مدة هذه العقود في المتوسط 19 عامًا، وتستمر خمسة منها حتى عام 2050، أي ما بعد التاريخ المستهدف صافي الانبعاثات الصفرية للاتحاد الأوروبي.

كان لتنامي صادرات الولايات المتحدة من الغاز الطبيعي المُسال بمثابة دفعة قوية لقطاع الطاقة الأمريكي في السنوات الأخيرة. فهناك ستة مشاريع أمريكية لتصدير الغاز الطبيعي المُسال قيد الإنشاء ومن المقرر أن تضيف طاقة استيعابية بحلول نهاية عام 2028. وهناك المزيد من المشاريع قيد التطوير وتوقيع الاتفاقيات مع العملاء على أمل التقدم في البناء.

2.7. الغاز الطبيعي المُسال من دول "أوابك"

تقوم قطر بتنفيذ مشاريع لتوسيع إنتاج الغاز الطبيعي المُسال من حقل الشمال⁴⁹، وهو أكبر حقل للغاز غير المصاحب للنفط في العالم. وسيرفع مشروع حقل الشمال الشرقي (NFE) الطاقة الإنتاجية للغاز الطبيعي المُسال في قطر من 77 مليون طن سنويًا إلى 110 مليون طن سنويًا. ويمثل مشروع حقل الشمال الشرقي المرحلة الأولى من التوسعة، أما المرحلة الثانية، وهي مشروع حقل الشمال الجنوبي (NFS)،

⁴⁶ التقرير الصادر عن المفوضية الأوروبية بعنوان "REPowerEU - تجديد مصادر الطاقة في الاتحاد الأوروبي من خلال التعاون مع شركاء الطاقة في عالم متغير" الصادر في مايو 2022. طالع EC (2022b)

⁴⁷ بالنسبة لإمكانية التصدير من إفريقيا، يمكن الاطلاع أيضًا على GEM (2023)

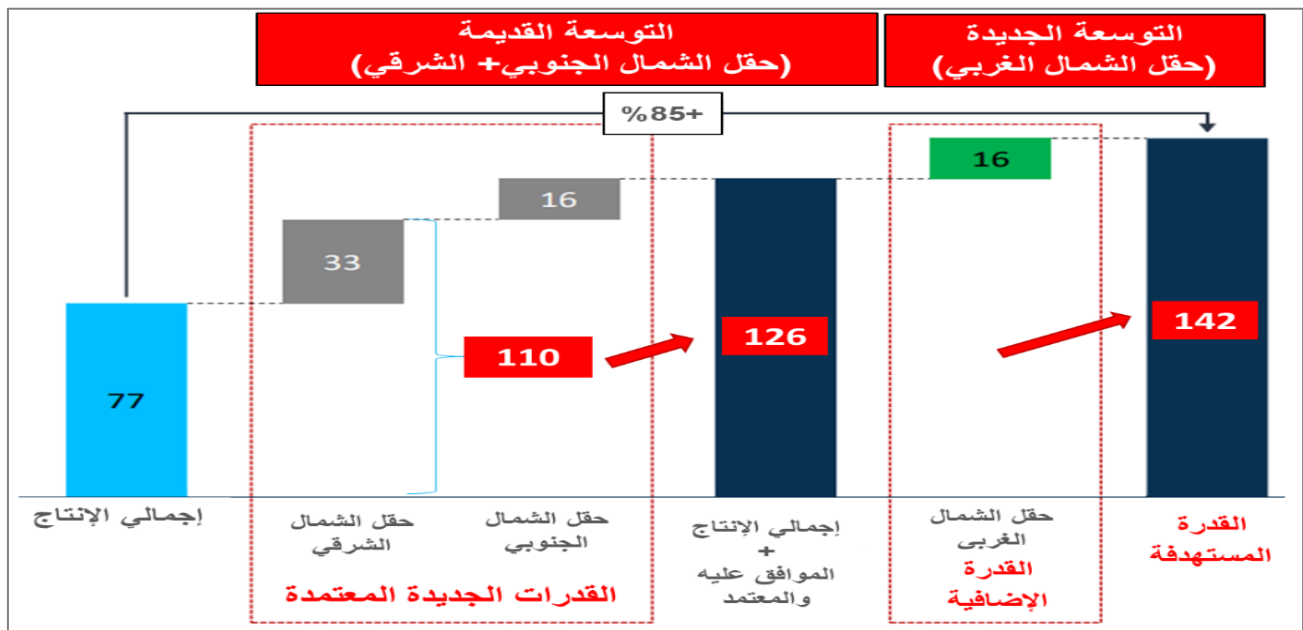
⁴⁸ طالع الملحق (14).

⁴⁹ موقع قطر للطاقة (qatarenergy.qa)

الذي سيزيد من الطاقة الإنتاجية للغاز الطبيعي المُسال في قطر إلى 126 مليون طن سنوياً. أما المرحلة الثالثة، وهي مشروع حقل الشمال الغربي (NFW)، فستعزز إنتاج قطر من الغاز الطبيعي المُسال إلى 142 مليون طن سنوياً بحلول نهاية عام 2030.

إن التوسع الذي تخطط له قطر في زيادة إنتاج الغاز الطبيعي المُسال قد يجعلها تسيطر على ما يقرب من 25% من حصة السوق العالمية بحلول عام 2030، والضغط على المشاريع المنافسة بما في ذلك الغاز الطبيعي المُسال في نيجيريا، والولايات المتحدة - حيث أوقف الرئيس الأمريكي الموافقات الجديدة للتصدير.

الشكل (24): التوسعة الجديدة لمشاريع قطر من الغاز الطبيعي المُسال



المصدر: البيانات من موقع شركة قطر للطاقة

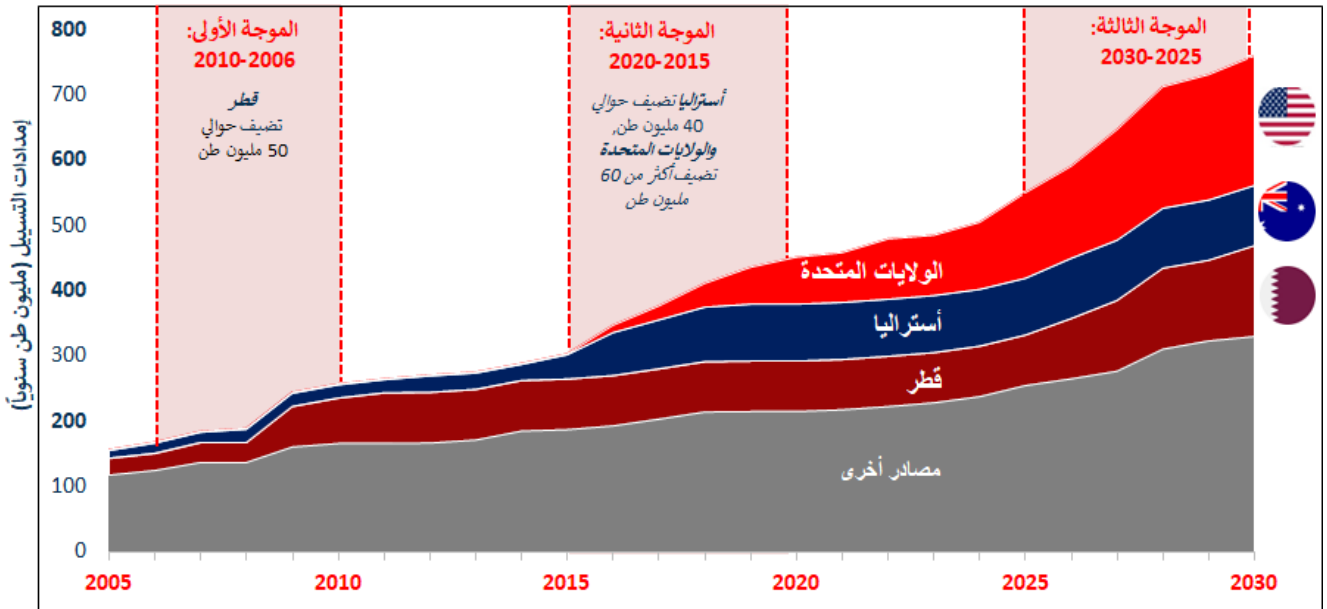
ويرى بعض خبراء السوق أن هذه الخطوة سيكون لها تأثير على المشاريع العالمية في كل من الولايات المتحدة وشرق إفريقيا وأماكن أخرى مما يتطلب تمويلاً والتزاماً طويلاً من العملاء للوصول إلى قرار الاستثمار النهائي (FID)، نظراً لميزة قطر باعتبارها الدولة المنتجة للغاز الطبيعي المُسال الأرخص تكلفة في العالم مقارنة بباقي المنتجين.

3.7. الموجة الثالثة من قدرة التسييل

من المتوقع أن يزداد التسييل العالمي للغاز الطبيعي المُسال مع بدء تشغيل مصانع جديدة في كل من الولايات المتحدة وقطر بشكل خاص خلال السنوات القليلة المقبلة.

ويطلق الخبراء على هذه الزيادة اسم "الموجة الثالثة" للغاز الطبيعي المُسال والتي تأتي بعد الموجتين الأوليتين في 2003-2010 (الموجة الأولى لمشاريع تطوير قدرات من قطر) و2015-2020 (الموجة الثانية لمشاريع تطوير قدرات من أستراليا والولايات المتحدة). وبفضل هذين الموجتين تدفقت كميات معتبرة من الغاز المُسال القطرية أولاً ثم الأمريكية والأسترالية ثانياً إلى السوق العالمية والتي لم تكن مستعدة لاستهلاكها. وكما حدث مع الموجتين الأوليين، ستساعد الموجة التالية من إمدادات الغاز الطبيعي المُسال (بعد عام 2025) على إعادة التوازن إلى سوق الغاز العالمي، كما أنه من المتوقع أيضاً أن تخلق هذه الموجة الثالثة "تخمة" في السوق.

الشكل (25): الموجة الثالثة لإمدادات الغاز الطبيعي المُسال (2030-2025)



المصدر: مقتبس من ريبستاد إنرجي.

ومن المتوقع أن يتأثر سوق الغاز العالمي بموجة من مشاريع تصدير الغاز الطبيعي المُسال التي ستضيف 250 مليار متر مكعب من الطاقة الإنتاجية بحلول عام 2030، وفقاً لتوقعات الوكالة الدولية للطاقة (IEA) التوقعات الطاقة العالمية لعام 2023. وبالرغم من التباين في الأرقام ما بين مختلف المصادر، إلى أن المؤكد منه أن هذه الزيادة في قدرات التسييل من المرجح أن تخلق "فائضاً" في السوق، وخاصة الكميات غير المتعاقد عليها ولا سيما من المنتج الأقل تكلفة قطر.

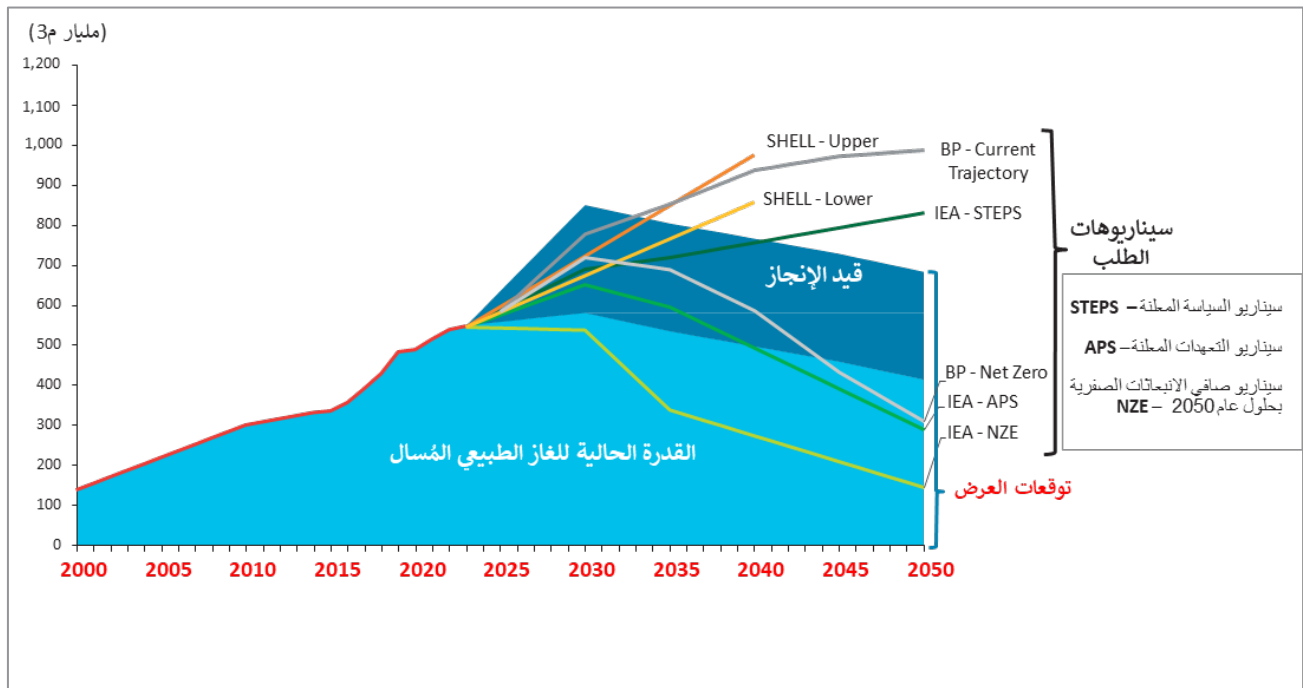
وختاماً، ستكون الموجة الجديدة لقدرة تسييل الغاز الطبيعي المُسال كبيرة وكافية لإحداث انخفاض هيكلي في أسعار الغاز الطبيعي المُسال في السوق العالمية في النصف الثاني من العقد حتى لو استمر الطلب في النمو في آسيا. وتتمثل المخاطر الرئيسية في تأخر المشاريع التي تهدف إلى الإطلاق في الفترة 2025-2027 ولكن مع ذلك سيتم إطلاقها في الإطار الزمني الذي تم النظر فيه، وتأخر المشاريع التي تهدف إلى

الإطلاق في الفترة 2029-2030 إلى ما بعد عام 2030. ومع ذلك، حتى هذه التأخيرات لن تقلل من حجم القدرة الجديدة بما يكفي لتغيير الصورة العامة لسوق طويلة العرض في الفترة 2026-2030.

8. التغيرات المستقبلية للغاز الطبيعي المُسال

إن السيناريوهات المتوقعة للطلب العالمي على الغاز الطبيعي المُسال تتجه كلها نحو مسار تصاعدي، حيث تنصدر آسيا – ومناطقها المختلفة – المسار كسوق "طلب" على المدى المتوسط، مدفوعة بعدد من العوامل، منها: مخاوف أمن الطاقة وتحولاتها المستمرة. وعلى الصعيد العالمي، من المتوقع أن ينمو الطلب على الغاز الطبيعي المُسال على الرغم من استمرار المخاطر بسبب تطور سياسات إزالة الكربون وتقلبات الأسعار.

الشكل (26): سيناريوهات الطلب على الغاز الطبيعي المُسال وتوقعات العرض من قبل مؤسسات مختلفة



المصدر: المنظمة اليابانية للمعادن وأمن الطاقة (2025). وكالة الطاقة الدولية (2024)، شركة شل (2025)، بريتش بتروليوم (2024).

وفي المقابل، قد يدخل الطلب على الغاز الطبيعي المُسال في أوروبا، والذي ارتفع بشكل كبير في أعقاب انخفاض تدفقات الغاز عبر خطوط الأنابيب الروسية، منذ عام 2022، مرحلة من التكيف التدريجي في المستقبل.

وفي هذه المرحلة، هناك شيء واحد واضح ألا وهو أن أوروبا ليست مستعدة للتخلي تمامًا عن الغاز عبر خطوط الأنابيب لصالح الغاز الطبيعي المُسال. وعلاوة على ذلك، تشير الاتجاهات الحالية إلى أن الغاز

عبر خطوط الأنابيب قد يحتل مرة أخرى موقعاً رئيسياً في موازين الطاقة في القارة. ومع ذلك، هذا لا يعني أن الغاز الطبيعي المُسال سوف يتراجع، بل سيصبح جزءاً من نظام إمدادات أكثر مرونة وتنوعاً يشمل الغاز عبر خطوط الأنابيب والغاز الطبيعي المُسال ومصادر الطاقات المتجددة والجديدة.

1.8. الغاز الطبيعي المُسال في انتقال الطاقة: جسر أم وجهة؟

تم الترويج لأول مرة في السبعينيات في أعقاب أزمة الطاقة للفكرة القائلة بأن الغاز الطبيعي سيكون بمثابة وقود "جسر" لتسهيل الانتقال نحو مستقبل طاقة أنظف من هيمنة استهلاك الوقود الأحفوري. وكانت الفكرة هي أنه يمكن استخدام الغاز الطبيعي ليحل محل الوقود الثقيل مثل النفط والفحم الذي ينتج عنه انبعاثات أكثر بكثير من ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت؛ ومساعدة البلدان على تقليل اعتمادها على النفط الأجنبي؛ وكسب الوقت حتى يمكن تطوير الطاقات المتجددة إلى مستويات من الكفاءة الاقتصادية والحجم والموثوقية لتحل محل جميع أنواع الوقود الأحفوري. وعلى مدى أكثر من عقد من الزمان، كان كبار المسؤولين في الصناعة وبعض السياسيين يصورون الغاز الطبيعي على أنه وقود "جسر" أو "وقود انتقالي" مع تحول العالم إلى بدائل طاقة أكثر نظافة ومتجددة.

وقد تم طرح هذا السؤال خلال حلقة نقاش في المؤتمر العالمي السابع والعشرون للغاز (WGC) الذي انعقد في واشنطن، في شهر يونيو 2018، بمشاركة من صانعي السياسات والمشتريين والبائعين والخبراء بالإضافة إلى مجموعة من كبار الرؤساء التنفيذيين العالميين للشركات الدولية⁵⁰ والوطنية⁵¹.

وبعد مرور أكثر من 6 سنوات على هذا النقاش، في ظل الأزمة والحرب الحالية في أوكرانيا، يعود هذا النقاش مرة أخرى بسبب تداعيات تحول الأوروبيين من الغاز الروسي (الأنابيب) إلى الغاز المُسال، وهذا التحول يعتبر "نقطة انعطاف" في تاريخ الغاز الطبيعي. ففي عام 2022، تجاوزت تجارة الغاز الطبيعي المُسال العالمية تدفقات خطوط أنابيب الغاز، أي ما كان طاقة "احتياطية" أصبح طاقة "أساسية" لأوروبا. وبذلك، يدخل سوق الغاز الطبيعي المُسال مرحلة جديدة في تاريخه.

وخلال مؤتمر CERAWEEK للطاقة الذي عقد في 18 مارس 2024، في هيوستن (تكساس)، كان النقاش ساخناً بين المؤيدين والمعارضين لدور الغاز الطبيعي مستقبلاً، حين ألقى وزيرة الطاقة الأمريكية، كلمتها الرئيسية ليوم الأول من المؤتمر، لبدء بذلك حواراً استمر أسبوعاً كاملاً حول قرار "إدارة بايدن"

⁵⁰ ومن بين من شارك الرئيس التنفيذي لشركة BP، والرئيس التنفيذي لشركة Total، والرئيس التنفيذي لشركة ConocoPhillips، و Equinor ASA. ⁵¹ الرئيس التنفيذي لشركة قطر للبترول آنذاك (قطر للطاقة، اليوم).

إيقاف تراخيص تصدير الغاز المُسال الجديدة. وانتقد مسؤولون تنفيذيون في قطاع النفط والغاز هذا القرار وعارضوا بأغلبية ساحقة هذا الإجراء بوصفهم الغاز الطبيعي بأنه وقود "وجهة".

إن التحدي الذي يجب رفعه هو "مساعدة المجتمعات" على التعرف على الغاز كوقود وجهة، وليس مجرد وقود "جسر" أو "انتقالي". كما أنه جزء من مستقبل منخفض الكربون، وليس مجرد أداة يستغنى عنها بعد وصول الطاقات المتجددة وتعميم استعمالها. والتحدي الآخر يكمن في تصحيح المفاهيم وقبول فكرة أن الغاز لم يعد جزءًا من المشكلة، بل جزءًا من الحل.

لذا، يتعين على صناع القرار في صناعة النفط والغاز معارضة ودحض الفكرة السائدة بأن مصادر الطاقات المتجددة هي السبيل الوحيد للحد من انبعاثات الكربون وأن يدافعوا عن استخدام الغاز الطبيعي لتبديد أي شكوك حول فوائده على المدى الطويل.

الشكل (27): الغاز الطبيعي المُسال "جسر الطاقة" أو "وجهة الطاقة"؟

1. الغاز الطبيعي المُسال "جسر الطاقة"



2. الغاز الطبيعي المُسال "وجهة الطاقة"



المصدر: الباحث.

2.8. "المعضلة الثلاثية" للطاقة "Energy Trilemma" ودور الغاز الطبيعي المُسال في أوروبا

بعد الغزو الروسي لأوكرانيا، وجدت العديد من الدول الأوروبية – خاصة ألمانيا – نفسها في أزمة طاقة، ويرجع ذلك جزئياً إلى اعتمادها المفرط على الغاز الروسي. حيث كان الاعتقاد السائد هو أن أوروبا وروسيا كانتا مرتبطتين بعلاقة آمنة ومفيدة للطرفين. وقد تبين أن هذا الاعتقاد خاطئ مع بدأ الحرب التي أعادت إلى قلب النقاش العام ما يسمى بـ "ثلاثية الطاقة" أو "المعضلة الثلاثية"⁵² للطاقة من خلال السؤال: كيف نضمن أمن الطاقة والاستدامة (الاستدامة البيئية) والقدرة التنافسية/القدرة على تحمل تكاليف الطاقة في نفس الوقت؟

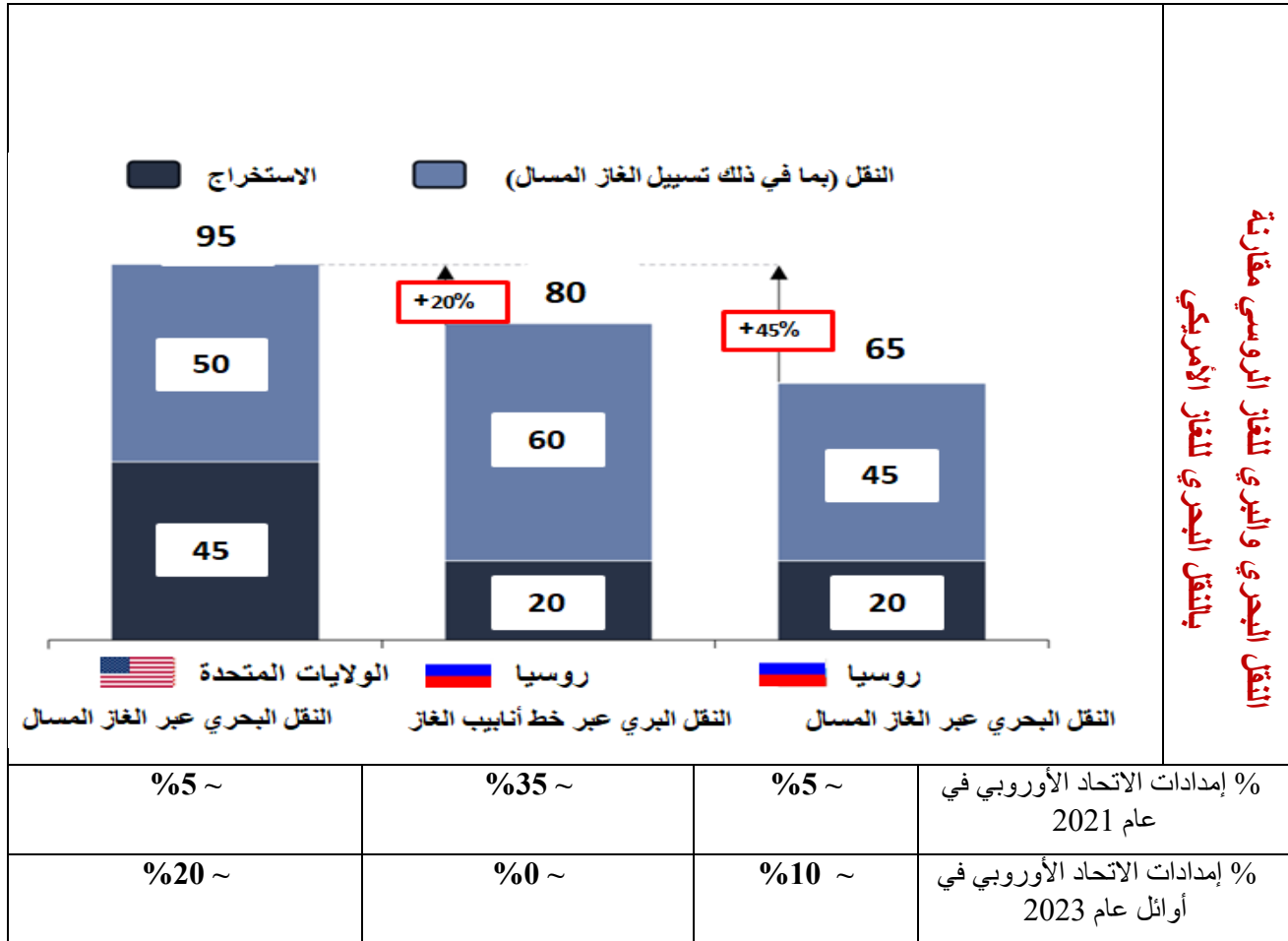
ومن الواضح أن الهدف الأساسي كان ضمان إمدادات الطاقة، وخاصة الغاز، لأوروبا، ولكن بأي ثمن... لأن أوروبا قررت اللجوء إلى موردين آخرين خارج روسيا. وفي هذا السياق، لعب الغاز الطبيعي المُسال دوراً أساسياً حيث ساهمت إمدادات الغاز الطبيعي الأمريكي المرنة والمتاحة وعدم وجود شروط الوجهة (destination clauses) في تراخيص صادرات الغاز الطبيعي المُسال المنتج في الولايات المتحدة إسهاماً كبيراً في أمن الطاقة لأوروبا من خلال سد فجوة الإمدادات إلى حد كبير بعد الحرب على أوكرانيا. وكان أثر هذا التوجه، بروز الولايات المتحدة شريكاً تجارياً رئيسياً لدول الاتحاد الأوروبي في مجال الغاز المُسال. في سياق الحرب على أوكرانيا، تحولت إمدادات الغاز في الاتحاد الأوروبي "من الاعتماد على روسيا (الغاز الطبيعي⁵³) إلى الاعتماد على أمريكا (الغاز الصخري)" الذي يثير أيضاً تساؤلات حول تأثيره البيئي على الرغم من المزايا التجارية الواضحة بالنسبة للولايات المتحدة، تواجه أوروبا تحديات بيئية في ظل اعتمادها على الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي على نطاق واسع. بالفعل، فإن الغاز الأمريكي ينبعث منه غازات دفيئة أكثر بنسبة 20% إلى 45% من الغاز الروسي من حيث الانبعاثات الأولية.

⁵² لأكثر من عقد من الزمن، احتفظ مجلس الطاقة العالمي (World Energy Council) بمؤشر "معضلة الطاقة العالمية الثلاثية". يفترض مفهوم المعضلة الثلاثية للطاقة وجود توترات بين السياسات الرامية إلى تحقيق ثلاثة أهداف مختلفة، وهي أمن الطاقة (قدرة البلد على "تلبية الطلب الحالي والمستقبلي على الطاقة بشكل موثوق")، والعدالة – أو ما يطلق عليه في بعض المراجع المساواة أو الإنصاف – في الطاقة (قدرة البلد على "توفير إمكانية الحصول/الوصول الشامل على/إلى الطاقة بأسعار معقولة ومنصفة ووفرة للاستخدام المنزلي والتجاري") والاستدامة البيئية (انتقال نظام الطاقة في البلد "نحو تخفيف وتجنب الأضرار البيئية المحتملة وتأثيرات تغير المناخ").

⁵³ يأتي الغاز الطبيعي/الغاز المُسال الروسي عموماً من الحقول التقليدية. حقول الغاز الطبيعي التقليدية هي خزانات تحت الأرض تحتوي على الغاز الطبيعي في ظل ظروف جيولوجية وديناميكية حرارية نموذجية. وتتميز هذه الخزانات بوجود صخور مسامية ونفاذة (الحجر الرملي أو الحجر الجيري)، والتي تسمح للغاز الطبيعي بالهجرة والتراكم عن طريق تكوين جيوب تحت الأرض. في الولايات المتحدة، يتم إنتاج الغاز الطبيعي المُسال إلى حد كبير من الغاز الصخري. والغاز الصخري، هو مورد غير تقليدي، يتميز بموقعه وخصائصه الحوله حبة. يتطلب استخراج الغاز الصخري استخدام تقنيات مثل التكسير الهيدروليكي.

كما أن هذه الأزمة والتركيز المتزايد على أمن الطاقة لم تقلل من الحاجة إلى إزالة الكربون بشكل كبير والانتقال نحو الطاقة النظيفة. ومع ذلك، فقد أضافت الحاجة إلى حلول الطاقة التي تعالج أهداف أمن الطاقة وإزالة الكربون على حد سواء.

الشكل (28): الانبعاثات المرتبطة باستخراج الغاز الطبيعي ونقله
(غرام CO2/كيلووات ساعة من الغاز الطبيعي)



المصادر: يو غان وآخرون، 2020، البصمة الكربونية لإمدادات الغاز الطبيعي العالمية إلى الصين؛ مؤشر وكالة حماية البيئة الأمريكية لغازات الدفيئة 2016.

3.8. كيف سيتطور الغاز الطبيعي/الغاز الطبيعي المُسال في سياق انتقال الطاقة؟

تستهلك الدول الغنية في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية – بما في ذلك الدول الأوروبية – قدرًا من الطاقة أكبر كثيرًا من بقية دول العالم. كما أن انبعاثات غازات الدفيئة للفرد الواحد في هذه المنطقة أعلى بعدة مرات من المتوسط. لذلك، لا يجب أن يتبع الحصول/الوصول على الطاقة نفس المسار الذي تتبعه اقتصادات أوروبا وأمريكا الشمالية. بحكم ضرورات الإنصاف، لا يمكن حرمان الدول المنتجة للغاز/النفط والبلدان النامية من فوائد الطاقة الميسورة التكلفة والمتاحة بحجة تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والملوثات المناخية في هذه المناطق.

وبالنسبة للعديد من الدول المنتجة للغاز والنفط، يعتبر استغلال الموارد الهيدروكربونية مرادفًا للثروة والازدهار، ولكن هذه المناطق المنتجة تعاني أيضًا من آثار تغير المناخ. وقد يترتب على انتقال الطاقة تحول اقتصادي كبير في هذه المناطق. ففي بعض الحالات، تمثل عائدات النفط والغاز نسبة كبيرة من ميزانيات الدول المنتجة للنفط/الغاز، كما أن الشركات العاملة في هذه القطاعات هي من كبار أرباب العمل التي توفر نسبة معتبرة من مناصب العمل.

وكنتيجة للانخفاض الحاد في إنتاج النفط أو الغاز اللازم لمكافحة تغير المناخ، تقدر وكالة الطاقة الدولية⁵⁴ أن هذه الإيرادات قد تنخفض بنسبة 75% بحلول عام 2050. كما سيؤدي هذا الانتقال إلى فقدان الوظائف في هذه القطاعات.

إن الجداول الزمنية القصيرة جدًا لتحقيق انتقال الطاقة مع تحقيق الأهداف المنصوص عليها في اتفاقية باريس (COP 21) تعني أنه لا يمكن النظر إلى هذه العملية ببساطة على أنها استبدال شكل من أشكال الطاقة بآخر. فالتكاليف المرتبطة بالانتقال غير المنظم باهظة. ويستدعي هذا المشهد وضع نهج متناسقة ومتناسكة كون أن واقع استهلاك الطاقة يختلف اختلافاً جذرياً من منطقة في العالم إلى أخرى.

9. أهم القضايا والتحديات التي ستواجهها الدول الأعضاء

من بين أهم القضايا والتحديات التي يمكن أن تواجهها الدول الأعضاء في منظمة "أوبك" والتي أفرزتها الأزمة الروسية الأوكرانية وفي ظل المستجدات المناخية الجديدة في دول الاتحاد الأوروبي، يمكن ذكر البعض منها باختصار في النقاط التالية:

(1)- المصادقة على حزمة "الغاز" من قبل مجلس الاتحاد الأوروبي: صادق الوزراء الأوروبيون، في مايو 2024، على الاتفاقية المشتركة بين الوكالات بشأن الحزمة التشريعية الخاصة بـ "الغاز" – أو ما يسمى بـ "حزمة أسواق الهيدروجين والغاز الخالي من الكربون" – والتي تتضمن توجيهاً وتنظيماً لإنشاء قواعد مشتركة للسوق الداخلية للغاز الطبيعي والمتجدد والهيدروجين، وكذلك إصلاح التشريعات الأوروبية الحالية بشأن الغاز. وتنص اللوائح الجديدة على تنظيم شبكة متكاملة وشفافة عبر الاتحاد الأوروبي، وفقاً لمبدأ "كفاءة الطاقة أولاً". وسيقوم موردو الغاز والهيدروجين بإعداد "خطة عشرية" لتطوير شبكة الاتحاد الأوروبي، من أجل التخلص التدريجي من الوقود الأحفوري. وتشجع القواعد الجديدة على تطوير الغاز المتجدد والغاز منخفض الكربون، ولاسيما الهيدروجين، وخاصة

⁵⁴ طالع (Raval et al (2021)

في المناطق من الاتحاد الأوروبي كثيفة الاستخدام للفحم والكربون. إن الهدف من هذه الخطوة هو إحراز تقدم نحو تحقيق هدف التخلص التدريجي من استخدام الوقود الأحفوري في أوروبا.

(2)- تفاعل الدول المُصدّرة مع "لائحة الاتحاد الأوروبي بشأن الميثان": تركّز هذه اللائحة، التي دخلت

حيز التنفيذ في صيف عام 2024، على الحد من انبعاثات الميثان من قطاعات النفط والغاز والفحم، بما في ذلك واردات الغاز الطبيعي المسال. تنص اللائحة على رصد انبعاثات الميثان والإبلاغ عنها والتحقق منها (MRV)، إلى جانب تدابير للحد من التنفيس الروتيني وحرّق الغاز. كما أنها تفرض متطلبات متعلقة بالاستيراد لانبعاثات الميثان من الوقود الذي يدخل دول الاتحاد الأوروبي. وهذا يعني أن البلدان المُصدّرة للغاز الطبيعي المُسال نحو الاتحاد الأوروبي يجب أن تتقيد من الآن بمعايير أكثر صرامة للحد من انبعاثات الميثان، مما قد يؤثر - سلبيًا - على التدفقات التجارية والقدرة التنافسية للموردين. ولهذه اللائحة عدة انعكاسات على صادرات الغاز الطبيعي المُسال، لا يمكن التطرق إليها بصفة كاملة، بل يمكن ذكر منها، على سبيل المثال: حالات من عدم اليقين بالنسبة للشركات العاملة في هذا القطاع، لا سيما تلك التي لديها سلاسل توريد معقدة، اضطرابات محتملة في السوق (تأثير على الأسعار والأحجام)، تغيير في تدفقات تجارة الغاز المُسال إلى الاتحاد الأوروبي،... الخ.

(3)- تفاعل الدول المُصدّرة مع "لائحة الاتحاد الأوروبي بشأن الميثان": بعد مفاوضات طويلة بدأت في

عام 2022، اعتمد مجلس الاتحاد الأوروبي بشكل نهائي توجيهات بشأن واجب اليقظة على الشركات ("توجيهات العناية الواجبة للاستدامة المؤسسية" أو CSDDD أو اختصارًا CS3D) بتاريخ 24 مايو 2024. وتهدف التوجيهات الأوروبية CS3D إلى فرض واجب اليقظة في مجال الاستدامة على الشركات الكبرى، بما في ذلك مصدرو الغاز الطبيعي المسال. وسيتعين على الدول الأعضاء تطبيق التوجيه CS3D في غضون عامين من دخولها حيز التنفيذ. وسيكون لهذا التوجيه تأثير كبير على طريقة عمل هذه الشركات، حيث سيُلزمها بتحديد ومنع ومعالجة الآثار السلبية لأنشطتها على حقوق الإنسان والبيئة، بما في ذلك في سلسلة التوريد الخاصة بها. ومن تداعيات تطبيق هذا التوجيه، أن دولة قطر أبدت عن تحفظات على هذا التوجيه خلال منتدى الدوحة 2024. وقال الوزير القطري إن شركة قطر للغاز، التي من المتوقع أن تضاعف طاقتها الإنتاجية من الغاز الطبيعي المسال بحلول عام 2030 بفضل مشاريع التوسع في حقل الشمال، "لن تتمكن من تحقيق صافي انبعاثات صفيرية"، وتساءل عن نية الاتحاد الأوروبي في الاستمرار في استيراد الغاز الطبيعي المسال القطري. كما أشار الكعبي إلى أن هيئة قطر للاستثمار (QIA) قد تضطر إلى الانسحاب من بعض الاستثمارات الأوروبية بسبب المخاطر المرتبطة بالعقوبات المنصوص عليها في التوجيه.

وفي يوليو 2025، قامت قطر بتحذير الاتحاد الأوروبي من أنها قد تحول صادراتها من الغاز الطبيعي المُسال إلى أسواق أخرى إذا لم يتم إجراء تغييرات على توجيه الاتحاد الأوروبي بشأن العناية الواجبة للاستدامة المؤسسية. ويُلزم هذا التوجيه الشركات بمعالجة انتهاكات حقوق الإنسان والبيئة في سلاسل التوريد.

الشكل (29): "لائحة الاتحاد الأوروبي للميثان الجديدة"

"لائحة الاتحاد الأوروبي للميثان الجديدة"	
أهم البنود	
الرصد والإبلاغ والتحقق:	
أهم المواد: 8 - 9 - 12	
الكشف عن التسرب والإصلاح:	
أهم المواد: المادة 14	
حظر التنفيس والحرق الروتيني:	
أهم المواد: المادتان 15 و 16	
الآبار غير النشطة، الجرد، وخطة التخفيف:	
أهم المواد: المادة 18	
الالتزامات المتعلقة بالوقود الأحفوري المستورد:	
أهم المواد: المادتان 27 و 29	
العقوبات والعقوبات	
المادة 30	

Official Journal of the European Union	EN L series 2024/1787 15.7.2024
REGULATION (EU) 2024/1787 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 June 2024 on the reduction of methane emissions in the energy sector and amending Regulation (EU) 2019/942 (Text with EEA relevance)	
THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION,	
Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union, and in particular Article 192(1) thereof,	
Having regard to the proposal from the European Commission,	
After transmission of the draft legislative act to the national parliaments,	
Having regard to the opinion of the European Economic and Social Committee ⁽¹⁾ ,	
Having regard to the opinion of the Committee of the Regions ⁽²⁾ ,	
Acting in accordance with the ordinary legislative procedure ⁽³⁾ ,	
Whereas:	
(1) Methane is second only to carbon dioxide (CO ₂) in its overall contribution to climate change and is responsible for approximately a third of current warming. The amount of methane in the atmosphere globally has risen sharply over the last decade.	
(2) The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), created within the framework of the United Nations (UN), published in its Sixth Assessment Report the finding that deep reductions in anthropogenic methane emissions are needed by 2030 to limit global warming to 1.5 °C. That report shows that, although methane has a shorter average atmospheric residence time than CO ₂ , 10 to 12 years compared to hundreds of years, its greenhouse effect over 100 years is over 80 times more significant than that of CO ₂ . In particular, according to the IPCC, while methane has 29.8 times greater global warming potential than CO ₂ on a 100-year timescale, it is 82.5 times more potent on a 20-year timescale.	
(3) It appears from the Air quality in Europe – 2020 report of the European Environment Agency that methane is a precursor gas for ground-level ozone and contributes to air pollution. Tackling methane emissions would address not only environment and climate but also improve protection of human health.	
(4) According to recent estimates by the UN Environment Programme (UNEP) and the Climate and Clean Air Coalition (CCAC), methane emission reductions of 45 % by 2030 ⁴ , based on available targeted measures and additional measures in line with the UN Sustainable Development Goals, could avoid 0.3 °C of global warming by 2045.	
(5) According to the International Energy Agency online data service World Energy Balances, the Union is the world's largest importer of fossil energy, and as such, an important driver of global methane emissions.	
(6) The European Green Deal combines a comprehensive set of mutually reinforcing measures and initiatives aimed at achieving climate neutrality in the Union at the latest by 2050. In its communication of 11 December 2019 on the European Green Deal, the Commission indicated that the decarbonisation of the gas sector would be facilitated.	
⁽¹⁾ OJ C 321, 24.8.2022, p. 101.	
⁽²⁾ OJ C 498, 30.12.2022, p. 93.	
⁽³⁾ Position of the European Parliament of 10 April 2024 (not yet published in the Official Journal) and decision of the Council of 27 May 2024.	
ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1787/oj	
1/61	

المصدر: مقتبس من المفوضية الأوروبية، 2024. يمكن الاطلاع على المداخلة للبحث (2025) Oudjida. *ستتطرق بأكثر التفاصيل لهذا التوجيه خلال الدراسة المخصصة لأفاق الغاز الأوروبي، قيد الإعداد.

(4)- انسحاب الاتحاد الأوروبي من "معاهدة ميثاق الطاقة"⁵⁵ (ECT): تم تسجيل انسحاب الاتحاد الأوروبي⁵⁶ من معاهدة ميثاق الطاقة (ECT) رسمياً بموجب قرار نُشر في 5 يونيو 2024 في الجريدة الرسمية للاتحاد الأوروبي. والمعاهدة هي عبارة عن اتفاقية متعددة الأطراف دخلت حيز التنفيذ في عام 1998 وتتضمن أحكاماً بشأن حماية الاستثمار والتجارة في قطاع الطاقة. ونظرًا لأن هذه المعاهدة لم تعد تتماشى مع "اتفاقية باريس" وطموحات الاتحاد الأوروبي في الانتقال في مجال الطاقة – تعرضت لعدة انتقادات من قبل المنظمات غير الحكومية لعدم توافقها مع الصفقة الخضراء الأوروبية – فقد تم إطلاق عملية تحديث في عام 2018. وتسمح هذه المعاهدة لشركات الطاقة باتخاذ إجراءات قانونية ضد الحكومات التي تسعى إلى الابتعاد عن الوقود الأحفوري، والتي تعتقد أنها ستضر باستثماراتها. وبهذا "الخروج" للاتحاد الأوروبي من هذه المعاهدة، يطرح سؤال حول مصير الاستثمارات المستقبلية في مجال النفط والغاز؟

(5)- الدور المتزايد لـ "تدخلات الحكومية" المباشرة في أسواق الطاقة: إن التدخلات المباشرة من جانب حكومات الاتحاد الأوروبي في قضايا الطاقة أسفر عن نتائج مهمة، بدءاً من التخفيض الكبير في واردات الهيدروكربونات الروسية (الأفق المستهدف هو 2027)، وتوسيع قائمة الموردين البديلين للغاز الروسي (استبدال أو تقليص الغاز الروسي وزيادة واردات الغاز الطبيعي المُسال من الولايات المتحدة بشكل خاص، قطر، الجزائر، ...)، زيادة حصة الطاقات المتجددة (32% في عام 2030 وفقاً لتوجيهه الثاني "RED II"؛ و42.5%، وإذا أمكن 45%، وفقاً لتوجيهه الثالث "RED III"). ومن جانب آخر، فإن التدخلات لتأثير على أسعار الطاقة (الغاز أساساً) كان له التأثير الأكثر أهمية على سلوك الأسواق ... بحجة "أمن الطاقة". وهذا ما قام به وزراء الطاقة الأوروبيون، في ديسمبر 2022، من خلال الاتفاق على آلية⁵⁷ تحديد سقف لأسعار الغاز في الاتحاد الأوروبي وحظر شراء الغاز بما يزيد عن 180 يورو لكل ميغاوات/ساعة. هذه التدخلات تتناقض تماماً مع مواقف الدول الغربية على مدى العقدين الماضيين بشأن الحاجة إلى أسواق طاقة تعمل بكل حرية.

⁵⁵ معاهدة ميثاق الطاقة أو "The Energy Charter Treaty" هي اتفاقية دولية لتعزيز التعاون في قطاع الطاقة، تهدف إلى ضمان أمن الطاقة من خلال أسواق أكثر انفتاحاً وتنافسية. وقد وقعت عليها في عام 1994 جميع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي وبلدان كومنولث الدول المستقلة (CIS) في الاتحاد السوفييتي السابق، بما في ذلك روسيا.

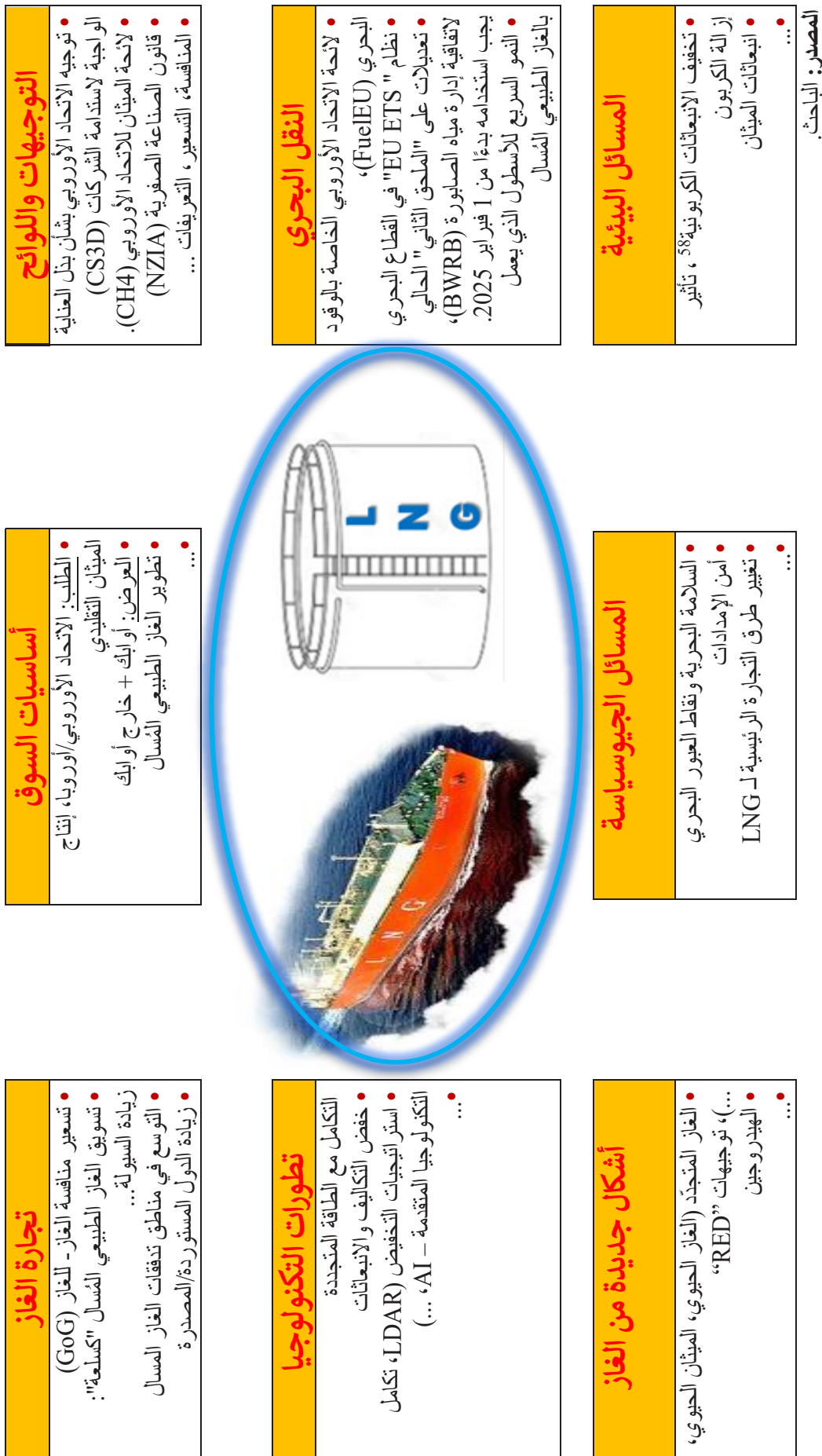
⁵⁶ بهذا الانسحاب، فإن الاتحاد الأوروبي يتبع قائمة طويلة من الدول الأعضاء – بما في ذلك فرنسا وألمانيا وإسبانيا وهولندا وأيرلندا ولوكسمبورغ وسلوفاكيا وبولندا – التي قررت بالفعل الانسحاب من المعاهدة في العامين الماضيين.

⁵⁷ وكان هذا الاتفاق يسعى دائماً لنفس الأهداف الثلاثة التي تعتبر ضرورية لدول الاتحاد الأوروبي، وهي: الهدف الأول هو الحصول على سعر مقبول للغاز من أجل الأداء السليم لاقتصادات دول الاتحاد. الهدف الثاني هو تأمين الإمدادات من الغاز وليس إيقافها. الهدف الثالث هو ضمان استقرار الأسواق المالية.

(6)- **زيادة المنافسة من الغاز المسال الأمريكي في أسواق الطاقة:** إن التدخلات المباشرة من جانب حكومات الاتحاد الأوروبي في قضايا الطاقة أسفر عن نتائج مهمة، بدءًا من التخفيض الكبير في واردات الهيدروكربونات الروسية (الأفق المستهدف هو 2027)، وتوسيع قائمة الموردين البديلين للغاز الروسي (استبدال أو تقليص الغاز الروسي وزيادة واردات الغاز الطبيعي المسال من الولايات المتحدة بشكل خاص، قطر، الجزائر، ...).

والسؤال المثير للجدل: هل كان الخيار الاستراتيجي للاتحاد الأوروبي – ضمن خطة "REPowerEU" – في التوجه نحو الغاز الطبيعي المسال خيارًا صائبًا؟ كيف يمكن تصور مستقبل الغاز الطبيعي المسال: التعامل مع حلول اليوم وتحديات الغد (انظر الشكل أدناه).

الشكل (30): مستقبل الغاز الطبيعي المُسال الأوروبي: التعامل مع حلول اليوم وتحديات الغد



⁵⁸ خلال مؤتمر الأطراف 28 (كوب 28)، الذي عقد في الفترة من 30 نوفمبر إلى 12 ديسمبر 2023 في دبي، التزمت 29 شركة وطنية ضمن خمسون شركة نفط وغاز كبرى، بخفض انبعاثات الميثان إلى مستوى "قريب من الصفر" بحلول عام 2030.

6- أوروبا بين إقامة "تحالفات جديدة" مقابل توطيد "التحالفات القديمة": تحتاج دول الاتحاد الأوروبي

إلى إعادة التفكير في علاقاتها مع منتجي الوقود الأحفوري الذين سيواجهون تحدي تراجع الإيرادات والقدرة على المنافسة في ظل التحولات الأخيرة وهيمنة اللاعبين الجدد. وفي الوقت نفسه، هناك حاجة إلى النظر في مدى تباطؤ اختناقات البنية التحتية والإدارية والاقتصادية في إعادة توجيه صادرات الغاز الطبيعي المُسال والنفط من الدول البترولية إلى أسواق جديدة مثل الصين والهند.

7- مخاطر الاعتماد القوي على الغاز المُسال الأمريكي: اضطر الأوروبيون، الذين كانوا من كبار زبائن

روسيا، إلى تنويع إمداداتهم إلى درجة "استبدال الاعتماد على الغاز الروسي بالاعتماد على الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي". ومع ذلك، فإن المنشآت المخطط بنائها تقع بشكل رئيسي في تكساس ولويزيانا، وهي منطقة معرضة "لخطر الأعاصير" (Hurricanes). وتزايدت المخاوف لدى البعض بسبب "الأعاصير" التي ضربت الولايات المتحدة، وتسببت في إغلاق محطات الغاز المُسال منها:

- في يوليو: إغلاق مصنع تسييل فريبورت لمدة ثلاثة أسابيع بعد مرور إعصار بيريل (Hurricane Beryl)، وهي عاصفة من الفئة الأولى.

- في عام 2021: أدى إعصار نيكولاس (Nicholas Hurricane) أيضًا إلى إغلاق وحدات التسييل الثلاث لفترة وجيزة.

- في عام 2020، توقفت العمليات في محطة كامبيرون لمدة شهرين تقريبًا بعد إعصار لورا (Hurricane Laura).

هذه بعض العوامل التي تتوافق مع الكثير من التساؤلات والمخاوف والشكوك التي سوف يكون لها تأثير على مشهد الطاقة الأوروبي، بشكل خاص، ومشهد الطاقة العالمي، بشكل عام، وبالطبع على التجارة العالمية للغاز الطبيعي في السنوات القادمة.

10. هل نجحت خطة "REPowerEU" ؟

تهدف خطة "REPowerEU" إلى إنهاء اعتماد أوروبا على الغاز الطبيعي من روسيا واستغناء دول الاتحاد الأوروبي عن الوقود الأحفوري الروسي بحلول عام 2027. وذكرت المفوضية: "بفضل التدابير المنصوص عليها في خطة REPowerEU، يمكننا تقليل استخدامنا للوقود الأحفوري تدريجيًا بما لا يقل عن 155 مليار متر مكعب، أي إجمالي حجم الغاز الذي استوردناه من روسيا في عام 2021". ومع

ذلك، تشير التقارير⁵⁹ إلى أن "الاتحاد الأوروبي من المقرر أن يستورد كميات قياسية من الغاز الطبيعي المُسال من روسيا هذا العام، على الرغم من هدفه المتمثل في استغناء الاتحاد على الوقود الأحفوري الروسي بحلول عام 2027".

في الفترة ما بين يناير ويوليو 2023، اشترت دول الاتحاد الأوروبي 22 مليون متر مكعب من الغاز الطبيعي المُسال، مقارنة بـ 15 مليون متر مكعب خلال نفس الفترة من عام 2021 – بقفزة قدرها 40%. ويعد هذا ارتفاعاً أكثر حدة بكثير من المتوسط العالمي للزيادة في واردات الغاز الطبيعي المُسال الروسي، والذي يبلغ 6%. ونجم عن هذه الزيادة في الغاز المُسال عدة تساؤلات من جانب المفوضية⁶⁰.

ووفقاً للمعهد الدولي للتحليل البيئي، قد يصل الطلب الأوروبي على الغاز الطبيعي المُسال بحلول عام 2030 إلى ما بين 150 و190 مليار متر مكعب. وللإجابة على السؤال، يمكن الرجوع إلى أهم الإنجازات الرئيسية – التي حققها "اتحاد الطاقة" قبل نهاية عام 2023 – لا سيما من خلال ما يلي:

- تسريع في تنويع إمدادات الطاقة لدول الاتحاد الأوروبي بعيداً عن روسيا، الأمر الذي ضمن في نهاية المطاف "أمن الطاقة" لديه.
- ساهمت "منصة الطاقة" التابعة للاتحاد الأوروبي في تحقيق أهداف التنويع في الاتحاد الأوروبي من خلال آلية تجميع الطلب. بحلول أكتوبر 2023، تم تنفيذ ثلاث جولات من المناقصات بنجاح بإجمالي طلب يبلغ 44,75 مليار متر مكعب، ويبلغ حجم عطاءات العرض 52 مليار متر مكعب.
- انخفاض إجمالي واردات الغاز الروسي إلى نحو 80 مليار متر مكعب في 2022 وإلى ما يقدر بـ 40-45 مليار متر مكعب في 2023، مقارنة بـ 155 مليار متر مكعب سنوياً قبل الأزمة.
- زيادة واردات الاتحاد الأوروبي من الغاز الطبيعي (من النرويج) والغاز الطبيعي المُسال (خاصة من الولايات المتحدة) لتعويض الناجم عن انخفاض الواردات من روسيا (انخفاض في الغاز عبر الأنابيب قابله زيادة في الغاز المُسال الروسي).
- خفض الاتحاد الأوروبي وصناعته كثيفة الاستهلاك للطاقة طلبه على الطاقة مقارنة بمستويات ما قبل أزمة كوفيد-19، بما في ذلك توفير أكثر من 18% من الغاز مقارنة بالسنوات الخمس السابقة. وفي

⁵⁹ يمكن الاطلاع على عدة مقالات وعناوين صدرت تبين بأن واردات الغاز الطبيعي المُسال الروسي ارتفعت خلال العام الحالي. مثال على ذلك: المقال على الرابط www.euobserver.com/green-economy/157627

⁶⁰ في سؤال للإجابة الكتابية تم تقديمه للمفوضية بتاريخ 7 سبتمبر 2023 "الحقيقة وراء الزيادة الحادة المعلنة في واردات الغاز الطبيعي المُسال الروسي" أو بالإنجليزية Truth behind the reported sharp increase in imports of Russian liquefied natural gas

الوقت نفسه، استطاع الاتحاد الأوروبي ملء منشآت تخزين الغاز لديه بنسبة تصل إلى 95% قبل فصل الشتاء 2022-2023، وحال دون انقطاع الطاقة أيضًا.

■ تمكن الاتحاد الأوروبي في تحقيق هدفه المتمثل في ملء منشآت تخزين الغاز لفصل الشتاء بنسبة 90% في 18 أغسطس 2023، أي قبل أكثر من شهرين من الموعد النهائي المحدد في 1 نوفمبر 2023. كما وصل في الحفاظ على هذا المستوى، بقي مستوى التخزين عند نسبة 90%، في 19 أغسطس 2024، قبل الموعد النهائي المحدد في 1 نوفمبر 2024.

■ وافق الاتحاد الأوروبي على زيادة أهداف انتقال الطاقة النظيفة بما يتماشى مع خطة "REPowerEU" والصفقة الخضراء الأوروبية. اتفق المشرعون على هدف 42.5% من مصادر الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة في الاتحاد الأوروبي بحلول عام 2030، مع الطموح للوصول إلى 45%، وعلى هدف خفض استهلاك الطاقة النهائي على مستوى الاتحاد الأوروبي بنسبة 11.7% بحلول عام 2030 مقارنة بـ 2020 توقعات السيناريو المرجعي.

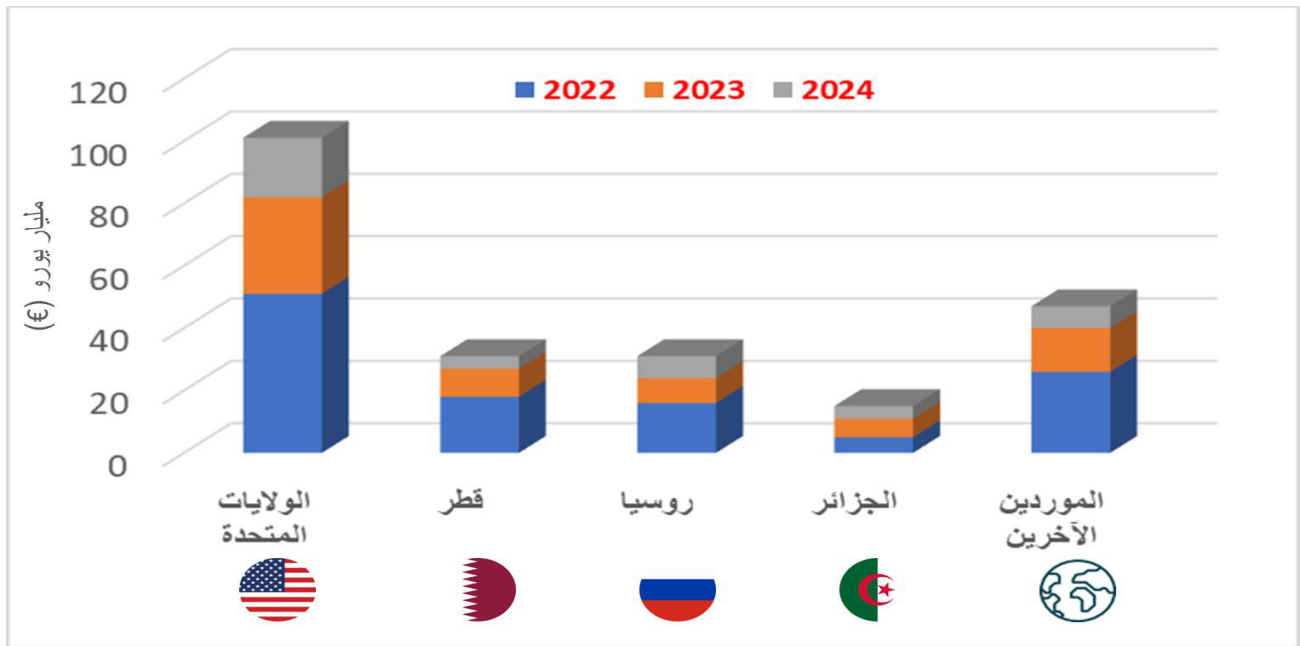
■ دعم المفوضية الأوروبية للدول الأعضاء من أجل تحسين استخدام البنية التحتية للغاز لديها. ومن بين ذلك، تقدم في تنويع إمدادات الطاقة وتعزيز البنية التحتية الحالية للغاز الطبيعي عن طريق خطوط الأنابيب، مثل أنابيب البلطيق، وبولندا وسلوفاكيا، والربط بين اليونان وبلغاريا، مما يتيح التدفق العكسي بين فرنسا وألمانيا، ومحطات الغاز الطبيعي المُسال، على سبيل المثال في ألمانيا وإيطاليا وفنلندا.

■ اعتماد الاتحاد الأوروبي في فبراير 2023، لائحة فيما يتعلق بفصول خطة "REPowerEU" من خطط التعافي والقدرة على الصمود المعدلة التي توفر تمويلًا إضافيًا (يصل إلى مبلغ متاح 166 مليار يورو) للاستثمارات والإصلاحات التي ستحقق أهداف الخطة.

■ إذا كان التوجه نحو الغاز الطبيعي المُسال – كأحد الخيارات الاستراتيجية – لعب دورًا رئيسيًا ضمن خطة "REPowerEU" من خلال تمكين الاتحاد الأوروبي من تنويع مصادر إمداداته من الطاقة وتخفيض وارداته من الغاز الروسي عبر الأنابيب، إلا أن أوروبا تواجه حاليًا اعتمادًا أكبر على الغاز المُسال، خاصة من الولايات المتحدة، أكبر مورد له. هذا الخيار – الغاز الطبيعي المُسال – يُعد **باهظ التكلفة** مقارنة بالغاز المنقول عبر الأنابيب بسبب تكاليف التسييل وإعادة التغويز التي تنشأ عند تحويله حتى يمكن نقله بالسفن. لذا، يتعين على المستهلكين في الاتحاد الأوروبي دفع **علاوة** الغاز الطبيعي المُسال، ونتيجة لذلك، فإن أسعار الغاز بالجملة في الاتحاد الأوروبي أعلى بخمسة أضعاف تقريبًا من أسعارها في الولايات المتحدة.

علاوة على ذلك، فإن الاتحاد الأوروبي دفع حوالي 225 مليار يورو مقابل واردات الغاز الطبيعي المسال في السنوات الثلاث الماضية، الفترة الممتدة من 2022 إلى 2024، بما في ذلك 100 مليار يورو للغاز الطبيعي المسال المستورد من الولايات المتحدة (الشكل 31). ويعزى هذا المبلغ المرتفع جزئياً إلى أن الغاز الطبيعي المسال الأمريكي أغلى ثمنًا بالنسبة لمشتري الاتحاد الأوروبي مقارنةً بالغاز الطبيعي المسال من أي مورد آخر.

الشكل (31): نفقات الاتحاد الأوروبي على واردات الغاز الطبيعي المسال خلال الفترة 2022-2024



المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات معهد اقتصاديات الطاقة والتحليل المالي، 2025.

11. هل يمكن أن يكون الغاز الطبيعي المسال حلاً طويل الأجل لأوروبا؟

وبالرغم من هذه "الإنجازات"، تبقى خطة "REPowerEU" باعتمادها على استراتيجية تطوير الغاز الطبيعي المسال أكثر إثارة للتساؤل بالنظر إلى التكاليف الاقتصادية⁶¹ المرتفعة للغاز الطبيعي المسال مقارنة بواردات خطوط الأنابيب. حيث زادت فاتورة استيراد الغاز في الاتحاد الأوروبي عشرة أضعاف⁶² مقارنة بعام 2020 وثلاثة أضعاف مقارنة بعام 2021.

⁶¹ على سبيل المثال، كلف الغاز الطبيعي المسال لفرنسا 32 مليار يورو، أي ضعف ميزانية وزارة الطاقة الفرنسية الانتقالية السابقة في عام 2022.
⁶² طالع (2023) PALTI-GUZMAN & EYL-MAZZEGA

الجدول (37): خطة "REPowerEU" هل نجحت في إيجاد الحلول للوضع الجيوسياسي والحيو-اقتصادي في أوروبا؟

المسائل		الوضع قبل اندلاع الأزمة الروسية الأوكرانية	الوضع بعد اندلاع الأزمة الروسية الأوكرانية
السوقية	"التوازن" و "اختلال التوازن"	■ لمحة عن السوق: تميز سوق الغاز الطبيعي المُسال، الذي كثر الطلب عليه في أوروبا - كبدل للغاز الروسي - بـ "اختلال هيكلي" بين العرض والطلب. وتمثل هذا في نقص الإمدادات الذي شهده العالم والذي صنف كعجز "تاريخي" إذ لا يمكن علاجه بسرعة.	■ لمحة عن السوق: وبعد مرور أكثر من عامين من الاضطرابات الشديدة، يشهد سوق الغاز الطبيعي المُسال "توازنًا جديدًا"، ولكنه يبقى هشًا، على المدى القصير. حيث لا تزال هناك العديد من أوجه "عدم اليقين" الرئيسية، مما يساهم في "هشاشة" توازن السوق الحالي.
	الأسعار	■ نزوة: 300 يورو/ميغواط ساعة (أغسطس 2022)	■ أدنى: 30 يورو/ميغواط ساعة (منذ يناير 2024)
	أمن إمدادات الغاز	■ عام 2021: 150 مليار متر مكعب أي 45% (من روسيا)	■ عام 2024: 52 مليار متر مكعب أي 19% (من روسيا)
	مستوى المخزون (%)	■ ديسمبر 2021: 53%	■ ديسمبر 2023: 87%
الاعتماد على الطاقة	الغاز الطبيعي	■ الاعتماد على خطوط الأنابيب	■ الاعتماد على الناقلات
	الغاز الطبيعي المُسال	■ دور ثانوي (اعتماد على الغاز عبر خطوط الأنابيب)	■ دور رئيسي (إعادة التوزيع العالمي لتدفقات الغاز المُسال)
البيئية	أصل الغاز المُسال	الغاز الطبيعي (Natural gas): هو غاز تقليدي	الغاز الصخري (Shale gas): هو غاز عالي الكربون
	سياسة الطاقات المتجددة	■ "RED II": هدف الوصول إلى 32% (على مستوى الاتحاد الأوروبي) بحلول عام 2030.	■ "RED III": هدف الوصول إلى 42.5%، ويستهدف الوصول إلى 45% (على مستوى الاتحاد الأوروبي) بحلول عام 2030.
الجيوسياسية	الريادة في السوق	سيطرة "موكدة" لروسيا على الأحجام والأسعار	سيطرة "محتمة" للولايات المتحدة على الأحجام والأسعار
	 روسيا	■ أوروبا شريك "متميز" للغاز الروسي.	■ آسيا شريك "متميز" للغاز الروسي.
	 الولايات المتحدة	■ لم يكن الغاز الطبيعي القادم من الولايات المتحدة موجود في الأصل. تم تسليم أول شحنة إلى ميناء سينيس (Sines) في البرتغال في أبريل 2016.	■ أوروبا شريك "متميز" للغاز الطبيعي "المُسال" الأمريكي.
المصدر: الباحث.	 ألمانيا	■ عام 2021: حصة إمدادات الغاز الروسي إلى ألمانيا: 55%	■ عام 2022: حصة إمدادات الغاز الروسي إلى ألمانيا: 20% (-35%).

12. الحلول الممكنة لأزمة الطاقة في دول الاتحاد الأوروبي وأوروبا

لا يوجد حل شامل لحل حجم التحديات، على المدى القصير والطويل، في مجالي الطاقة والبيئة. يجب ألا يكون هناك خلط في المفاهيم وفرض وجهات نظر طرف ما (المستهلكين/المستوردين) على الآخر (المنتجين/المصدرين) في هذا الحوار. إذا أقيمت الطاقة الأحفورية مثلاً، فإنه حتى مع تطور الطاقات المتجددة، فإن وقف البرنامج النووي سيؤدي إلى زيادة واردات الغاز. من ناحية أخرى، لن يكون لمثل هذا التوقف أي تأثير على استهلاك أوروبا للوقود الذي سوف يثقل كاهل فاتورة الطاقة.

1.12. إعادة التنظيم استجابة محتملة لتأمين إمدادات الغاز الطبيعي المُسال في الاتحاد الأوروبي

من أجل الحصول على مصادر كافية وآمنة لإمدادات الغاز الطبيعي المُسال خارج الولايات المتحدة، يجب التحفيز على تطوير مصادر جديدة من خلال توقيع التزامات تعاقدية طويلة الأجل على النموذج الآسيوي.

وسيكون لهذه الالتزامات ميزة أخرى تتمثل في الحد من تعرض المستهلكين الأوروبيين لنوبات الارتفاع الشديد في أسعار الغاز الطبيعي المُسال، وهو ما سيكون منفعة مشتركة جذابة للغاية لهذا الخيار. ولتحقيق هذه الغاية، سيحتاج الاتحاد الأوروبي إلى اختيار "استراتيجية انفصالية" جريئة من خلال إصلاح قواعد السوق النهائية لإعادة إنشاء مجموعات كبيرة من العملاء/الزبائن لاستقطاب الزبائن والمحافظة عليهم والذين يخدمهم موردون احتكاريون منظمون، كما كانت الحال مع شركات الغاز الإقليمية والوطنية في السابق.

وبما أن عملاءهم لن يكون لديهم أي حافز للتخلي عن زبائنهم، فإن هذه الكيانات المنظمة ستكون قادرة على ضمان استرداد الاستثمارات التي تم إجراؤها في البنى التحتية للإمدادات والتوريد كثيفة رأس المال، من خلال عقود طويلة الأجل، وهو ما يريده المصدرون لتطوير قدراتهم، وبسعر مؤشر بالنفط.

إن إعادة تنظيم أسواق المصب ليس وهماً بالنظر إلى التحدي المتمثل في استقرار الظروف الاقتصادية لإمدادات الغاز الطبيعي في الاتحاد الأوروبي على المدى المتوسط والطويل. ولكن من المؤسف أنه نظراً لقوة المعتقدات في السوق، فمن المشكوك فيه أن المؤسسات الأوروبية ستتخلى عن عقيدتها وتنفذ مثل هذا الإصلاح العميق. ونتيجة لذلك، يجب أن نتوقع ألا يطور أحد قدرات إنتاجية جديدة ووحدات تسهيل جديدة تستهدف مباشرة سوق الغاز الطبيعي المُسال الأوروبي.

من جهة أخرى، فإن إنشاء "منصة شراء مشتركة" للغاز في عام 2022 تحت رعاية المفوضية الأوروبية لن يحل المشكلة. بالنسبة للمشاركين في المنصة، فهي مجرد وسيلة لتخفيف آثار التوترات بين العرض والطلب للحصول على أسعار أفضل مع الموردين الدوليين في حالات التوتر، مثل تلك التي من الممكن أنها ستتكرر على مدى السنوات العشر أو الخمس عشرة القادمة. ولا شك أن هذه المبادرة تمثل قطيعة مع "عقيدة السوق" في بروكسل. ولكن لا يمكن القول بأنها ستساعد كثيرًا في ضمان الاستقرار النسبي للأسعار على المدى الطويل، مثل ذلك الذي شهدته الدول الآسيوية على مدى العامين الماضيين.

2.12. هل يوجد حل براغماتي للأزمة؟

لتصور تطوير مصادر جديدة لإمدادات الغاز الطبيعي المُسال مخصصة لسوق الاتحاد الأوروبي، هل يمكن لهذه الدول الاعتماد على الجهات الفاعلة الجديدة في مجال الوساطة التي ظهرت منذ الفترة 2000-2010، والتي يطلق عليها "المحافظ الكبرى" والتي تتمثل في شركات النفط العالمية (مثل توتال إنرجي، إيني، بريتش بتروليوم، شل، وناتورجي في أوروبا) وبيوت التجارة (جلينكور، جونفور، ترافيجورا وفيتول)، والتي يمكنها التعاقد في المنبع وفي المصب وإدارة مخاطرها على مستوى العالمي؟

إذ بالفعل، يمتلك هؤلاء اللاعبون في السوق كلاً من عقود الشراء (المعروفة باسم Merchant LNG) وعقود البيع للمستخدمين النهائيين على المدى القصير والمتوسط. كما يقومون بشراء الغاز الطبيعي المُسال من بائعين آخرين في عدة مناطق. ويمتلك هؤلاء أيضاً حصصاً من ملكية في الغاز الطبيعي المُسال (Equity LNG) ومرافق الغاز الطبيعي المُسال، مما يسمح لهم بتسويق حصة من قدرة التسييل بشكل مستقل للمستخدمين النهائيين. كما أن ذلك يضمن عمق السوق العالمية والأسواق الإقليمية المترابطة، وهو أمر مفيد بشكل خاص في أوقات التوتر عندما يكون بإمكانهم التحكيم بين المناطق.

وبالإضافة إلى ذلك، لديهم مساحة كبيرة بحيث يمكنهم تقديم عقود بأسعار محددة لمدة عامين، مقابل رسوم، مما يمكن أن يوفر استقراراً معيناً في إنفاق المشتريين. لكن هذه المزايا ليست كافية لضمان الإمدادات للمستهلكين الأوروبيين بأسعار مستقرة نسبياً على المدى المتوسط إلى الطويل، وذلك بسبب نقص الاستثمارات الاستباقية/الأولية المخصصة بشكل أو بآخر لهذه السوق الإقليمية.

وعلى مر السنين، تراكت لدى هذه الهيئات مراكز تعاقدية كبيرة كمشتريين رئيسيين للغاز الطبيعي المُسال، وهو ما يتجاوز بكثير التزامات مبيعاتها للمستخدمين النهائيين والمشتريين الثانويين الآخرين. أتاحت لهم هذه المواقف التعاقدية (التي تسمى LNG Homeless) الاستفادة من فرص المراجعة مع الكميات المتاحة لبيعها في السوق الفورية خلال ارتفاع الأسعار في عامي 2021 و2022.

كما يمكنهم أيضًا توقيع عقود بيع خيارية مع بلد معين كما فعلت شركة "توتال إنرجيز" (TotalEnergies) مع اليونان في سبتمبر 2022، حيث أبرمت عقدًا يتعلق ببيع خياري لشحنتين شهريًا على مدار 5 أشهر، في حالة تجاوز سعر TTF سعرًا محددًا.

الخلاصة والتوصيات

تم من خلال هذه الدراسة استخلاص جملة من الاستنتاجات تتمثل في التغيرات في تدفقات موارد الطاقة من خلال تنويع الموردين إلى الاتحاد الأوروبي في سياق التطورات الجيوسياسية المترتبة عن الأزمة الروسية-الأوكرانية، وفي الوقت نفسه، تمكنت من إبراز ملاحظة التنويع التدريجي لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال وجهود الاتحاد الأوروبي المتزايدة لتنويع إمدادات الطاقة، سواء جغرافيًا أو من خلال طرق العبور، كعنصرًا أساسيًا في تعزيز أمن الطاقة في دول الاتحاد الأوروبي.

وفي وقت ظلت فيه مسألة أمن إمدادات الغاز وارتفاع أسعار الطاقة (الغاز والكهرباء) على طاولة صانعي القرار الأوروبيين وضمن أولويات "أجندة" المفوضية الأوروبية، في سياق متسم بعدم اليقين الذي يستمر بسبب المشهد الجيوستراتيجي/الجيوسياسي المتغير والمتوتر لا سيما بخصوص مخاوف تعطيل طرق ومصادر إمدادات الغاز، اتخذ الاتحاد الأوروبي منعطفًا حاسمًا: إنهاء واردات الغاز الروسي بحلول عام 2027. هذا الخيار الاستراتيجي يُعيد تحديد الأولويات الصناعية والتكنولوجية والمناخية للقارة بشكل جذري.

1- الخلاصة

يمكن استخلاص عدة دروس من هذه الدراسة نُلخصها في النقاط التالية:

■ أولاً - الخيارات المتاحة للاتحاد الأوروبي ضمن الاستراتيجية الجديدة:

يمكن اعتبار "استراتيجية الغاز الطبيعي المُسال" التي وافق عليها الاتحاد الأوروبي، من خلال خطة "REpowerEU"، ولا سيما الجانب المتعلق بشأن مستقبل مشتريات الاتحاد الأوروبي من الغاز الطبيعي المُسال – أي التخلص التدريجي من واردات الغاز الروسي قبل عام 2030 – قد أحرزت نجاحًا حيث ساعد وعمل الغاز الطبيعي المُسال طيلة الأزمة كـ "سترة نجاة" بالنسبة للاقتصاد الأوروبي، وتجلى ذلك فيما يلي:

- بعد بداية الصراع في أوكرانيا، سارعت العديد من الدول الأوروبية إلى استبدال الغاز الروسي بمصادر أخرى من أجل تأمين نظام الطاقة داخل دولها. ولكن بدلاً من تنويع مصادرها، استبدلت بعض الدول جزئياً الغاز الروسي عبر خطوط الأنابيب بالغاز الروسي المُسال.
- دفعت أزمة الطاقة العديد من الدول الأوروبية – التي تمتلك واجهة بحرية – إلى الدخول في سباق نحو الغاز الطبيعي المُسال من خلال تطوير البنى التحتية للغاز والغاز الطبيعي المُسال لديها حتى تتمكن من استيراد الوقود الأحفوري بوسائل أخرى. وقد تم إجراء استثمارات لزيادة قدرة استيعاب محطات الغاز الطبيعي المُسال وزيادة قدرة خطوط أنابيب الغاز وتغيير اتجاه تدفقات الغاز.
- كان تحول أوروبا من خطوط أنابيب الغاز الروسية إلى الغاز الطبيعي المُسال عبر الأطلسي باهظ التكلفة للغاية. ولا يزال هذا يكلفها الكثير، ولهذا السبب لم توقف أوروبا بعد جميع وارداتها من الغاز الروسي، بما في ذلك الغاز الطبيعي المُسال. كما أن الاعتماد المتزايد على الغاز الطبيعي المُسال سيبقي أسعار الطاقة في القارة مرتفعة، مما يقوض "القدرة التنافسية" التي تحرص بروكسل على تعزيزها للصناعة الأوروبية.

■ ثانياً - فيما يتعلق بانعكاسات أزمة الطاقة على الأسواق الأوروبية والعالمية للغاز المُسال:

أحدثت الأزمة الروسية الأوكرانية "تغييراً جذرياً" في الأولويات الاستراتيجية لسياسة الاتحاد الأوروبي فيما يتعلق بأسواق الغاز الطبيعي المُسال. وكان لهذه الحرب انعكاسات عديدة، حيث تجاوزت تداعياتها الحدود الجغرافية للدول الأوروبية والغربية. فيما يلي أهم انعكاسات هذه الأزمة على أسواق الغاز الطبيعي المُسال وصناعته:

- **تحول أوروبا من "سوق متوازنة" إلى "مركز طلب" للغاز المُسال:** زاد الطلب الأوروبي على الغاز المُسال بشكل كبير، وتحولت الدول الأوروبية إلى "مركز طلب" قوي للغاز المُسال مما ضغط على السوق العالمية.
- **تغييرات في سوق الغاز المُسال الأوروبي:** انتقل الاتحاد الأوروبي من "سوق متبقية" للغاز إلى "سوق مستهلكة".
- **تغيير مسار تدفقات الغاز في القارة:** صارت تدفقات الغاز من الغرب إلى الشرق (بدلاً من الاتجاه المعتاد من الشرق إلى الغرب) بفضل التعديلات الإجبارية لمعظم خطوط الأنابيب العابرة للحدود

في الاتحاد الأوروبي للسماح بالتدفق ثنائي الاتجاه. ويعد هذا "تغيير في التدفقات" كبير وغير مسبوق في تاريخ تزويد القارة بالغاز الطبيعي.

● **تغييرات في الاستيراد العالمي للغاز الطبيعي المُسال بين الحوضين:** مع تحوّل أوروبا إلى مستورد رئيسي للغاز الطبيعي المُسال نتيجة مقاطعة الغاز الروسي، أصبح ممر شمال الأطلسي مكانًا مهمًا للغاز المُسال. حيث لأول مرة في تاريخ تجارة الغاز الطبيعي المُسال، تفوق حوض الأطلسي على حوض المحيط الهادئ في توريد شحنات الغاز المُسال.

● **المصادقة على لوائح استبدال الغاز الطبيعي تدريجيًا بالغازات المتجددة:** بالنسبة للمستقبل، يسعى الاتحاد الأوروبي لاستبدال الغاز الطبيعي تدريجيًا – على المدى الطويل – بالغاز الحيوي (biogas) أو الغاز الاصطناعي (synthesis gas) المنتج باستخدام الطاقات منخفضة الكربون وبالتالي تطوير الغازات المتجددة كأداة أساسية لسياسة الاقتصاد الدائري في أوروبا.

● **تشكّل اللوائح والتوجيهات الأوروبية الجديدة المصادق عليها خلال عام 2024، تحديًا كبيرًا** لتسويق المواد الهيدروكربونية – لا سيما الغاز الطبيعي المُسال، في حالة تطبيق الصارم، لاسيما اللائحة الجديدة للميثان (EU Methane Regulation) وتوجيه العناية الواجبة بالاستدامة المؤسسية (CS3D)، قد يواجه الاتحاد الأوروبي ضغوطًا متزايدة – نظرًا لاعتماده المتزايد على الغاز الطبيعي المُسال – من أهم مصدري الغاز الطبيعي المُسال في العالم – الأمريكي والقطري – من خلال استيراد المزيد من الغاز المُسال (خصوصًا من الولايات المتحدة) مما قد يشكل المخاطرة بفرض تعريفات جمركية مرتفعة، وتغيير وجهة توريده خارج الاتحاد الأوروبي (الغاز القطري).

● **الحصص السوقية للغاز المُسال عالميًا/أوروبيًا:** استحوذت كل من قطر والولايات المتحدة وأستراليا – أكبر ثلاثة مصدريين عالميًا للغاز المُسال – مجتمعين على حصة 60% من صادرات الغاز المُسال العالمية في عامي 2022 و 2023 كما ساهمت في تقليل صدى الأزمة الأوروبية.

● **الولايات المتحدة كلاعب رئيسي في السوق:** حيث تمكنت في فترة وجيزة أي خلال 7 سنوات من تغيير أوضاع السوق وخلق "أوراق اللعبة" وبالتالي انفرادها بالسوق الأوروبية بل حتى السوق العالمية باحتلالها في عام 2023، المرتبة الأولى كأكبر دولة مصدرة للغاز الطبيعي المُسال في العالم.

● **تغييرات في سوق الغاز المُسال العالمية:** إن التغييرات في الأشكال التعاقدية للتجارة، وإلغاء شروط الوجهة النهائية، وتضاعف عدد اللاعبين، قوة لاعبي "أصحاب المحافظ" الرئيسيين والتجار

المستقلين، والنمو السريع لتجارة الغاز الطبيعي المُسال ، سيمكن الغاز الطبيعي المُسال من أن يفرض نفسه بشكل متزايد في السوق ليصبح – في المستقبل، على المدى المتوسط/البعيد – "سلعة" (commodity) تماماً مثل النفط، وبالتالي، ستكون "جنسية" الجزيء الذي يتم تسويقه في السوق "السائلة" ذات أهمية قليلة، سواء أتى من أمريكا الشمالية، أو من أستراليا، أو قطر، أو الجزائر، أو روسيا، أو أي مكان آخر.

■ ثالثاً - فيما يتعلق بانعكاسات أزمة الطاقة على الدول الأعضاء في "أوابك" المصدرة للغاز المُسال:

● دفعت هذه الأزمة بـ "الغاز العربي" إلى واجهة الأحداث لما تتركز به دول المنطقة العربية من احتياجات وإنتاج وإمكانيات تصدير هائلة. في هذا السياق، تُحاول الدول المُصدّرة للغاز من "أوابك" الاستفادة من الأزمة الحالية وأن تلبي احتياجات أوروبا مما يجعلها شريكاً استراتيجياً مهماً لأوروبا. ● تُعتبر المنطقة العربية "حجر الزاوية الاستراتيجي" في مزيج الطاقة الأوروبي، وزادت أهميتها مع الأزمة الحالية كجزء من سعي الاتحاد الأوروبي لتقليل الاعتماد على روسيا وتنويع مصادر الإمدادات.

● لعبت دول "أوابك" المصدّرة للغاز المُسال – بشكل خاص الجزائر وقطر – دوراً أساسياً في أمن الطاقة الأوروبي. حيث ساهمت بحصة سوقية 24% ضمن أكبر مصدرين إلى أوروبا (أكثر من 35% قبل الأزمة).

● ومن خلال تحليل المنافسة المتنامية بين صادرات الغاز المُسال من دول "أوابك" ودول "خارج-أوابك" نحو الأسواق الأوروبية خلال الفترة الممتدة ما بين 2021-2024، تبين أنه قبل الأزمة (عام 2021)، كانت "أوابك" تستحوذ على حصة سوقية تقدر بـ 39% مقابل 61% حصة الغاز المُسال "خارج أوابك". أما في عام 2024، يلاحظ أن حصة "أوابك" استمرت في الانخفاض لتصل إلى مستويات أقل من عتبة 25% بحيث سجلت 23% فقط في حين أن حصة الغاز المُسال "خارج أوابك" القادم لأوروبا ارتفعت إلى 77% وبذلك اتسعت الفجوة بين حصة "أوابك" وحصة "خارج أوابك" واستمرت في الارتفاع لتصل إلى 55%.

● يواجه المصدرون "التقليديون" – قطر والجزائر – أكثر من أي وقت مضى منافسة شديدة من القادمين الجدد، وعلى وجه التحديد الولايات المتحدة (منذ تصدير أول شحنة في عام 2016). حيث تقلصت الحصص السوقية لكل من قطر والجزائر من 36% قبل الأزمة (عام 2021) إلى 22%

بعد اندلاع الأزمة (عام 2024). بالمقابل، شهد ارتفاع "قياسي" لحصة الغاز الأمريكي في السوق الأوروبية: من 28% قبل الأزمة (عام 2021) إلى 46% بعد اندلاع الأزمة (عام 2024).

ظلّت الولايات المتحدة المورد الرئيسي للغاز الطبيعي المُسال لأوروبا على الرغم من انخفاض صادراتها خلال عام 2024 مقارنة بالعام 2023. فعلى الرغم من انخفاض طفيف في حصتها من الواردات الأوروبية، إلا أنها لا تزال تمثل نسبة كبيرة، حيث تمثل حوالي 46% من إجمالي الواردات.

إلى جانب الولايات المتحدة، يبقى الغاز المُسال الروسي منافسًا قويًا للدول الأعضاء بحيث لا يزال اعتماد أوروبا على الغاز الروسي كبيرًا. رغم جهودها لتقليص إمداداتها عبر خطوط الأنابيب الروسية، إلا أنها لجأت إلى الغاز الطبيعي المُسال المنقول بحرًا من روسيا. بحيث شكلت حصة الغاز الطبيعي المُسال الروسي 17% من الواردات في عام 2024، مقارنة بـ 12% في عام 2023، بزيادة قدرها 5 نقاط مئوية.

كما تواجه دول "أوبك" المصدرة الغاز/المُسال تحديات تجارية وتنظيمية على المدى المتوسط/الطويل، من بينها :

- (1)- الانخفاض في الطلب على الغاز منذ بداية الأزمة الأوكرانية – أي أكثر من ثلاث سنوات – يمثل تحديًا كبيرًا قد ينعكس سلبًا على صادراتها من الغاز في حالة استمراره وصار "تحوّلًا هيكلًا" حيث سيقبل بشكل كبير من حجم سوق الغاز الأوروبي على المدى الطويل.
- (2)- التشريعات الأوروبية لإزالة الكربون وخفض انبعاثات غاز الميثان – الأكثر طموحًا في العالم – التي تثير وعي واهتمام ومخاوف على اقتصاداتها التي لا تزال تعتمد بشكل كبير على الهيدروكربونات كمصدر رئيسي للدخل القومي.

وأخيرًا، فمن المنظور الأوروبي، فإنه وعلى الرغم من السياق الحالي، لازال الطرح السائد في أوروبا يدعو لعدم التخلي عن هدف الحياد الكربوني، حيث لابد من تخفيض الوقود الأحفوري إلى حد كبير في مزيج الطاقة الأوروبي والاستعاضة عنه، قدر الإمكان، بالطاقات المتجددة. كما يرى الذين يتبنون هذا الطرح أيضًا أن الغاز الطبيعي المُسال حاليًا باهظ التكلفة وينتج عنه انبعاثات كثيفة بحيث لا يمكن اعتباره ضمن استراتيجيات الاتحاد الأوروبي طويلة الأجل للحد من انبعاثات الكربون. والواقع أن هذا الموقف لا يتماشى مع توقعات الهيئات والمنظمات الدولية والشركات الكبرى للطاقة التي تؤكد على أن الغاز الطبيعي المُسال سيبقى يلعب دورًا مهمًا اليوم، وسيستمر في القيام بذلك في السنوات القادمة، كمصدر للطاقة يدعم التحول العالمي إلى اقتصاد منخفض الكربون (LCE).

عُمومًا، في المستقبل، ستظل سلاسل إمدادات الغاز الطبيعي المُسال العالمية تترنح بين السياسة والاقتصاد والبيئة. ومن جهة أخرى، من الصعب أن نرى كيف يمكننا تجنب تكرار حالات أزمات أخرى للغاز الطبيعي/الغاز المُسال وارتفاع الأسعار، في ظل التوترات الجيوسياسية، وهو ما سيؤدي حتمًا إلى الإضرار بمستهلكي الغاز الأوروبيين. ويبقى السؤال المطروح هو: في ظل إمدادات الغاز في الاتحاد الأوروبي التي لا تزال غير مستقرة وحالات عدم اليقين، ما هي الحلول الممكنة لتجنب أزمات مستقبلية محتملة للطاقة؟

2- التوصيات:

بناءً على النتائج التي توصلنا إليها، توصي الدراسة بما يلي:

أولاً: على مستوى شركات الغاز الوطنية:

● في سياق تطبيق التوجيهات الأوروبية بشأن المناخ والميثان، يفضل للشركات الوطنية للغاز لدول الأعضاء في "أوابك" تنظيم ورش عمل تقنية (workshops) لمناقشة آليات تنفيذ اللائحة الأوروبية الجديدة لغاز الميثان، منهجيات حساب كثافة غاز الميثان، الجدول الزمني وخاصة انعكاساتها على صادرات الغاز الطبيعي المُسال نحو أسواق الاتحاد الأوروبي.

● وفي المستقبل القريب، من المستحسن أن تقوم شركات النفط الوطنية (NOCs) بتطوير أنشطتها لتصدير الغاز الطبيعي المُسال إلى أسواق أخرى، نحو آسيا والأسواق "الناشئة الجديدة" التي سيزيد فيها الطلب على الغاز الطبيعي المُسال، بهدف تنويع وجهات التصدير والاستفادة بشكل أفضل من طاقتها الإنتاجية للغاز الطبيعي المُسال.

● كخطوات استباقية، من المستحسن أن تسعى شركات النفط الوطنية (NOCs) بفتح أسواق جديدة للصادرات الغاز – خارج الاتحاد الأوروبي – من أجل تفادي أي خسائر و/أو عقوبات/غرامات محتملة في "الأسواق الأوروبية" لا سيما في سياق عدم الامتثال لمتطلبات "لائحة الميثان الجديدة" التي تفرض غرامات أو عقوبات تصل إلى 20% من حجم المبيعات السنوية.

● يفضل للشركات النفط والغاز لدول الأعضاء تشكيل "جماعات الضغط" و/أو الانضمام إلى المبادرات القائمة – مثل مبادرة مناخ النفط والغاز (OGCI) – للدفاع عن مصالحها.

ثانيًا: على مستوى الدول الأعضاء في منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك):

● تأكيد على أهمية الدول الأعضاء في "أوابك" بصفقتها موردًا موثوقًا وآمنًا ومستدامًا للغاز الطبيعي المُسال للأسواق العالمية والأوروبية، وأهمية بناء العلاقات الإستراتيجية مع الدول المستهلكة قائمة على الحوار البناء للحفاظ على مصالح الطرفين (المصدرين/المستوردين).

● في ظل مبادرة الاتحاد الأوروبي بخصوص دراسة "إمكانية تخفيف" قواعده بشأن انبعاثات غاز الميثان لتشجيع واردات الغاز المُسال الأمريكي، يفضل لدول "أوابك" اغتنام هذه المبادرة لفتح قنوات، محادثات و/أو إقامة حوار ما بين دول "أوابك" المصدرة الغاز المُسال والاتحاد الأوروبي لمناقشة شواغلها أي دول "أوابك" بشأن الإطار التنظيمي الأوروبي الجديد لانبعاثات الميثان (EU Methane Regulation) لا سيما لمناقشة الاستعدادات وآليات تنفيذ هذه اللائحة الأوروبية وتحليل تداعياتها المحتملة على صادرات الغاز الطبيعي المُسال.

● فتح قنوات من أجل "حوار أوثق" بين دول "أوابك" ودول الاتحاد الأوروبي – كأداة أساسية – لتشجيع التعاون لإيجاد الحلول المُرضية والمناسبة، لا سيما فيما يتعلق بالمسائل الخلافية حول التوجيهات واللوائح الأوروبية (توجيه "CS3D"، ولائحة الميثان "Methane Regulation") من أجل ضمان استقرار إمدادات الغاز الطبيعي المُسال، على غرار ما تفعله الدول الآسيوية بشكل دوري من خلال عقد مؤتمر سنوي بين "المنتجين والمستهلكين" للغاز الطبيعي المُسال والذي أصبح تقليدًا تناقش فيه كل المسائل ذات الاهتمام المشترك.

● تبني الطرح المؤيد بأن الغاز الطبيعي المُسال ليس مجرد "طاقة جسر" (energy bridge) – يستخدم كـ "وقود انتقالي" ريثما تحل مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة ثم الاستغناء تدريجيًا عنه باعتباره طاقة "أحفورية" – بل يجب أن ينظر إليه على أنه "طاقة وجهة" (destination energy) لعقود قادمة ... أو الطاقة التي سترافق وستكون مع انتقال الطاقة، على اعتبار أنه – أي الغاز الطبيعي/الغاز المُسال – ليس جزءًا من المشكلة بل جزءًا من الحل، لأن العالم مستقبلاً بحاجة لجميع أنواع الطاقة بالنظر للطلب المتزايد والزيادة الديموغرافية.

● لمواجهة "الهجمات الممنهجة" التي تتعرض لها صناعة الغاز الطبيعي/الغاز المُسال "مدفوعة بدوافع سياسية" يُقترح مزيد من التنسيق والتعاون المشترك بين منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (OAPEC) ومنتدى الدول المصدرة للغاز (GECF) ولا سيما في المحافل الدولية من خلال تمرير الرسائل للدفاع عن الغاز الطبيعي/الغاز المُسال، ورفع الشعارات التي تصحح فيه دور

المستقبلي للغاز الطبيعي في انتقال الطاقة، مثل: "الغاز الطبيعي المُسال والطاقات المتجددة – حليفان وليس منافسان" (LNG and renewable energies – allies not competitors) أو الغاز الطبيعي المُسال من أجل التنمية المستدامة (LNG for Sustainable Development).
رفع مستوى مشاركة منظمة "أوابك" في المؤتمرات والندوات والملتقيات الدولية من خلال تمرير الرسائل الموحدة وتصحيح المفاهيم المغلوطة لتصدي الحملة الإعلامية الممنهجة والمغرضة الموجهة ضد الدول المنتجة/المصدرة وشركاتها المنتجة للغاز والنفط.

الملاحق

الملحق (1): ما الذي يطمح إليه الاتحاد الأوروبي من خلال خطتي "Fit for 55" و"REpowerEU"؟

"REpowerEU"	"Fit for 55"	الأهداف
55%<	55%<	خفض انبعاثات غازات الدفيئة في 2030
%45	%40-38	نسبة الطاقات المتجددة في 2030
-	%57	نسبة الطاقات المتجددة في 2050
1.236 جيغاواط	1.067 جيغاواط	قدرة الطاقة المتجددة في 2030
-	%65	تركيب الطاقة المتجددة على إجمالي الكهرباء في 2030
600 جيغاواط	660 جيغاواط	القدرة المركبة للطاقة الشمسية في 2030
-	< 40 جيغاواط	قدرة الهيدروجين الأخضر في 2030
10 ملايين طن	< 10 ملايين طن	إنتاج الهيدروجين الأخضر في 2030
10 ملايين طن	-	واردات الهيدروجين الأخضر في 2030
35 مليار متر مكعب	-	إنتاج الميثان الحيوي في 2030

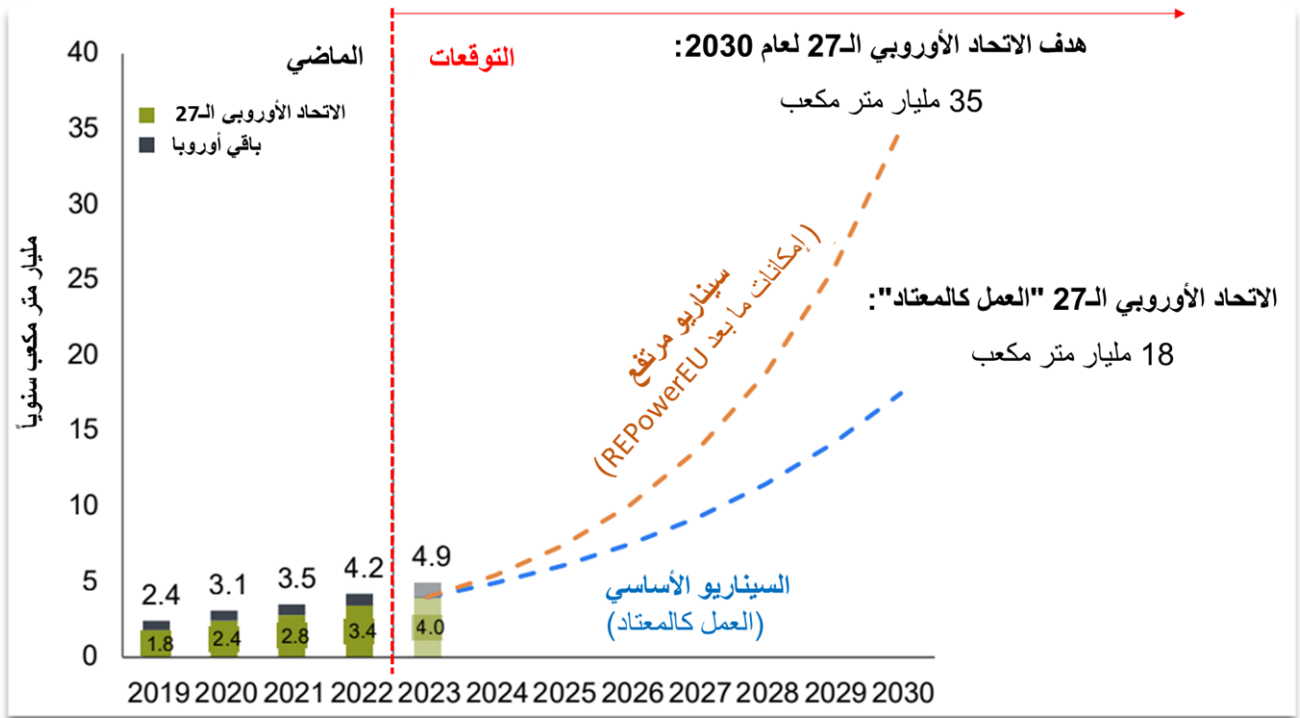
المصدر: المفوضية الأوروبية

الملحق (2): الجدول الزمني للأحداث الخاصة ببناء محطات استيراد الغاز الطبيعي المُسال في ألمانيا وفيلهلمسهافن (Wilhelmshaven)

التاريخ	الإجراءات
1 مارس 2022	قام وزير الطاقة في ولاية سكسونيا السفلى - إحدى ولايات الساحل الشمالي لألمانيا - بتشكيل فرق عمل مخصصة لتعزيز العمل على الحصول على الترخيص وتنفيذه في أول موقع لمحطة الغاز الطبيعي المُسال في ميناء فيلهلمسهافن.
14 مارس 2022	أعلنت الحكومة أن أول محطة للغاز الطبيعي المُسال ستكون جاهزة قبل حلول فصل الشتاء المقبل.
14 أبريل 2022	أعلنت الحكومة الفيدرالية الألمانية أنها ستستأجر أربع وحدات تخزين وإعادة تغويز عائمة (FSRUs).
5 مايو 2022	بدء أعمال البناء في فيلهلمسهافن (Wilhelmshaven).
10 مايو 2022	تقديم مشروع قانون تسريع الغاز الطبيعي المُسال (LNG Acceleration Law) في ألمانيا في البوندستاغ (Bundestag).
19 مايو 2022	اعتمد البرلمان الألماني (البوندستاغ) قانون تسريع الغاز الطبيعي المُسال؛ ولم تُسجل أي أصوات معارضة لاعتماده.
22 أغسطس 2022	المستشار الألماني أولاف شولتز (Olaf Scholz) يزور كندا بحثاً عن عقود الغاز الطبيعي المُسال وقوبلت طلباته بالرفض.
25 سبتمبر 2022	المستشار شولتز يوقع عقداً للغاز الطبيعي المُسال مع الإمارات العربية المتحدة.
17 ديسمبر 2022	افتتاح أول محطة للغاز الطبيعي المُسال في ألمانيا حيث وصلت سفينة Høegh Esperanza، التي تسمى وحدة عائمة للتخزين وإعادة التغويز (FSRU)، إلى فيلهلمسهافن (Wilhelmshaven)، مقرها الجديد للسنوات القادمة.
3 يناير 2023	وصول أول شحنة من الغاز الطبيعي المُسال إلى فيلهلمسهافن.
13 يناير 2023	افتتاح وحدة عائمة للتخزين وإعادة التغويز (FSRU) الثانية في لوبين (Lubin).
20 يناير 2023	وصلت وحدة التخزين وإعادة التغويز العائمة الثالثة (FSRU)، والتي تسمى Høegh Gannet، إلى برونسبوتيل (Brunsbüttel)، بالقرب من هامبورغ (Hamburg) الألمانية.
31 ديسمبر 2043	تنتهي صلاحية التصاريح/التراخيص الممنوحة لمحطات الغاز الطبيعي المُسال بموجب القانون الفيدرالي لمراقبة الانبعاثات حتى 31 ديسمبر 2043 على أقصى تقدير، بما يتماشى مع أهداف ألمانيا المناخية

المصدر: البيانات المستقاة من الوزارة الاتحادية للشؤون الاقتصادية والعمل المناخي الألمانية ومصادر أخرى.

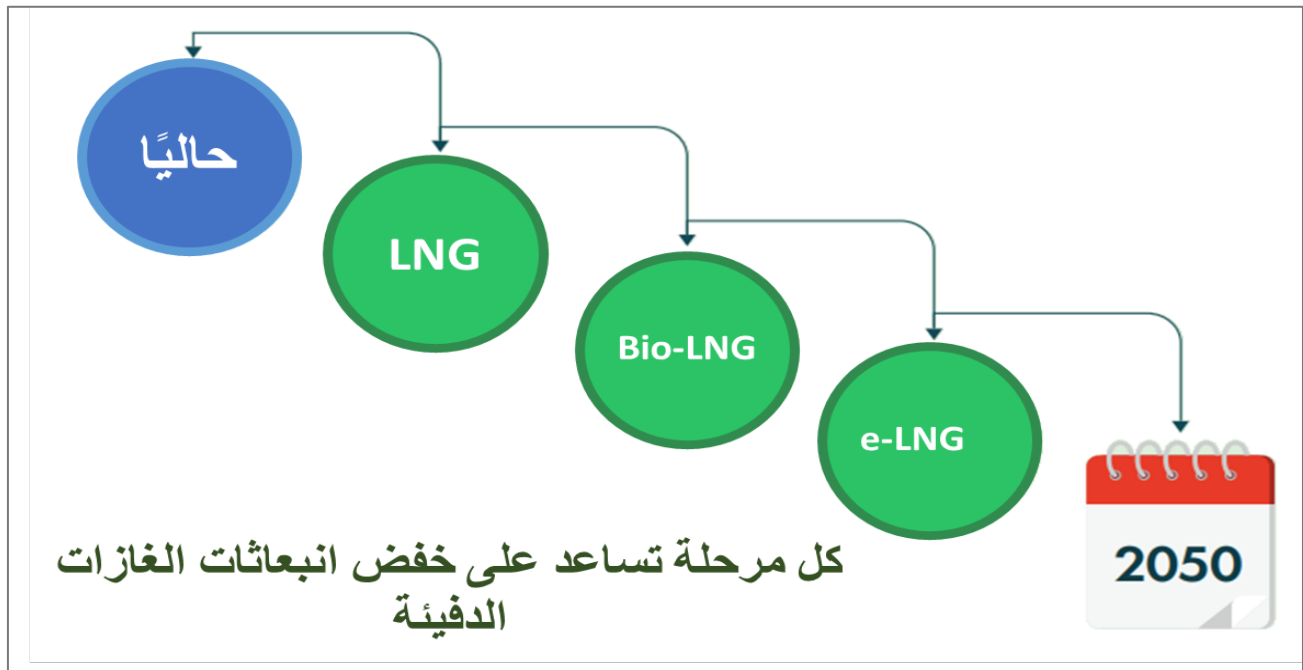
الملحق (3): إنتاج الميثان الحيوي في الاتحاد الأوروبي الـ27 مقابل المسار المحتمل لهدف إنتاج الميثان الحيوي في الاتحاد الأوروبي الـ27 لعام 2030



المصدر: "ريستاد إنرجي"، والجمعية الأوروبية للغاز الحيوي.

ملاحظة: تم توقع الطاقة الإنتاجية لعام 2023 بناءً على المشاريع المعلنة. تم توقع السيناريو الأساسي بناءً على البيانات المتاحة حول معدلات النمو التاريخية (2019-2022).

الملحق (4): مسار الغاز الطبيعي المُسال لخفض انبعاثات الغازات الدفينة حالياً



المصدر: SEA-LNG (2024).

الملحق (5): صادرات الولايات المتحدة من الغاز الطبيعي (شهر مايو 2025 مقارنة بشهر مايو 2024)

إلى غاية مايو 2025، صدرت الولايات المتحدة 436.0 مليار قدم مكعب (59.2% من إجمالي صادرات الغاز الطبيعي الأمريكي) من الغاز الطبيعي في شكل غاز طبيعي مسال إلى 34 دولة. فيما يلي توزيع الصادرات حسب القارات (مليار قدم مكعب):

آسيا:	أوروبا:	أمريكا اللاتينية/البحر الكاريبي:	إفريقيا
103.2 (24%)	278.7 (64%)	26.7 (6%)	27.4 (6.3%)

المصدر: التقرير الشهري لواردات وصادرات الغاز الطبيعي الأمريكي مايو 2025، وزارة الطاقة (DoE)، نُشر في يوليو 2025.

■ عرفت صادرات الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي انخفاضاً بنسبة 2.7% مقارنة بشهر أبريل 2025 وزيادة بنسبة 18.6% عن مايو 2024.

■ توجهت نسبة 88.7% من إجمالي صادرات الغاز الطبيعي المُسال إلى دول غير أطراف في اتفاقيات التجارة الحرة (nFTA)، بينما ذهبت النسبة المتبقية البالغة 11.3% إلى الدول المنضمة لاتفاقية التجارة الحرة (FTA).

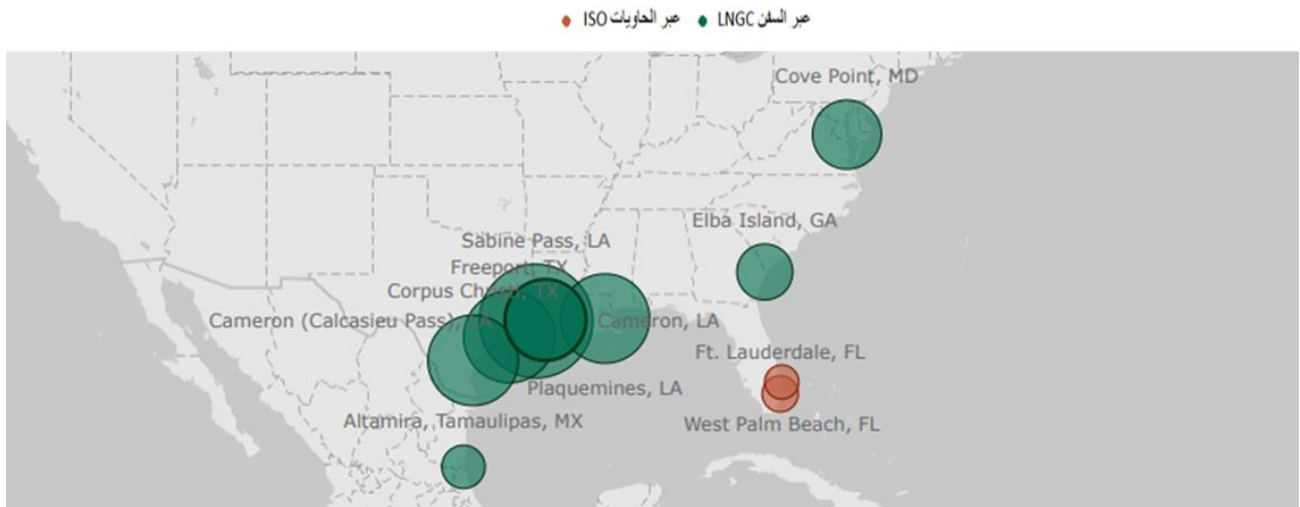
1- صادرات الغاز الطبيعي المُسال المنتج في الولايات المتحدة حسب وسيلة النقل ومنطقة الوجهة

الحجم (مليار قدم مكعب)			شهرياً			نسبة التغير		عدد الشحنات	عدد الدول	% nFTA*	% الفوري
منطقة الوجهة			مايو 2025	أبريل 2025	مايو 2024	مايو 2025 مقابل أبريل 25	مايو 2025 مقابل مايو 24	مايو 2025	مايو 2025	مايو 2025	مايو 2025
صادرات الغاز المُسال بالسفن											
آسيا			103.2	103.3	186.6	> 1%	- 45%	31	9	72%	0%
أوروبا			278.7	294.1	140.7	- 5%	98%	86	14	100%	11%
إفريقيا			27.4	20.6	0	33%	-	8	1	100%	13%
أمريكا اللاتينية/الكاريبي			26.6	30.0	40.3	- 11%	- 34%	13	6	21%	0%
المجموع			435.9	448.0	367.6	- 3%	19%	138	30	89%	8%
صادرات بالحاويات ISO											
المجموع			> 0.1	0.1	> 0.1	- 7%	9%	35	4	100%	0%
إجمالي صادرات الغاز المُسال			436.0	448.0	367.1	- 3%	19%	-	34	89%	8%

*الدول غير الأعضاء في اتفاقية التجارة الحرة.

المصدر: التقرير الشهري لواردات وصادرات الغاز الطبيعي الأمريكي مايو 2025، وزارة الطاقة (DoE)، نُشر في يوليو 2025.

(2)- صادرات الغاز الطبيعي المُسال المنتج في الولايات المتحدة حسب نقطة الخروج (مايو 2025)



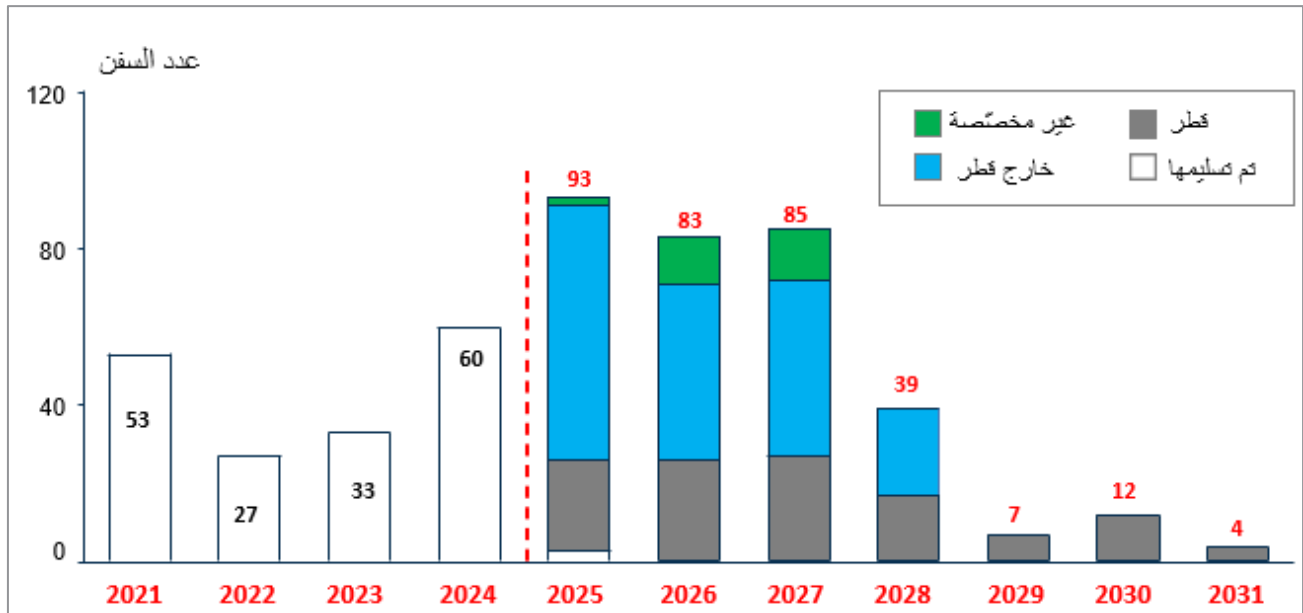
المصدر: التقرير الشهري لواردات وصادرات الغاز الطبيعي الأمريكي مايو 2025، وزارة الطاقة (DoE)، نُشر في يوليو 2025.

الملحق (6): الوكالات الفيدرالية ذات السلطة على صادرات الغاز الطبيعي المُسال الأمريكي

#	اللغو	تاريخ الإنشاء	المهام الرئيسية
وزارة الطاقة الأمريكية (DoE)			
1		أغسطس 1977	• السلطة على تجارة الغاز الطبيعي كسلعة • الوكالة المتعاونة المعنية بالمراجعات البيئية للمرافق.
اللجنة الفيدرالية لتنظيم الطاقة (FERC)			
2		أكتوبر 1977	• السلطة على تحديد مواقع وبناء وتشغيل محطات الغاز الطبيعي المُسال البرية. • الوكالة الرائدة المعنية بالمراجعات البيئية للمنشآت وللمرافق البرية.
الإدارة البحرية الأمريكية (Maritime Administration)			
3		مايو 1950	• السلطة على تحديد مواقع وبناء وتشغيل محطات الغاز الطبيعي المُسال في المياه العميقة (deepwater). • الوكالة الرائدة المشاركة في المراجعات البيئية للمنشآت البحرية مع خفر السواحل الأمريكي.

المصدر: الباحث من خلال مواقع الوكالات الفيدرالية (US Maritime Administration، FERC، DoE).

الملحق (7): دفتر طلبات* ناقلات الغاز الطبيعي المُسال التي سُلّمت مؤخرًا والتي ستسلم (2021-2031)



التأثير
البيئي

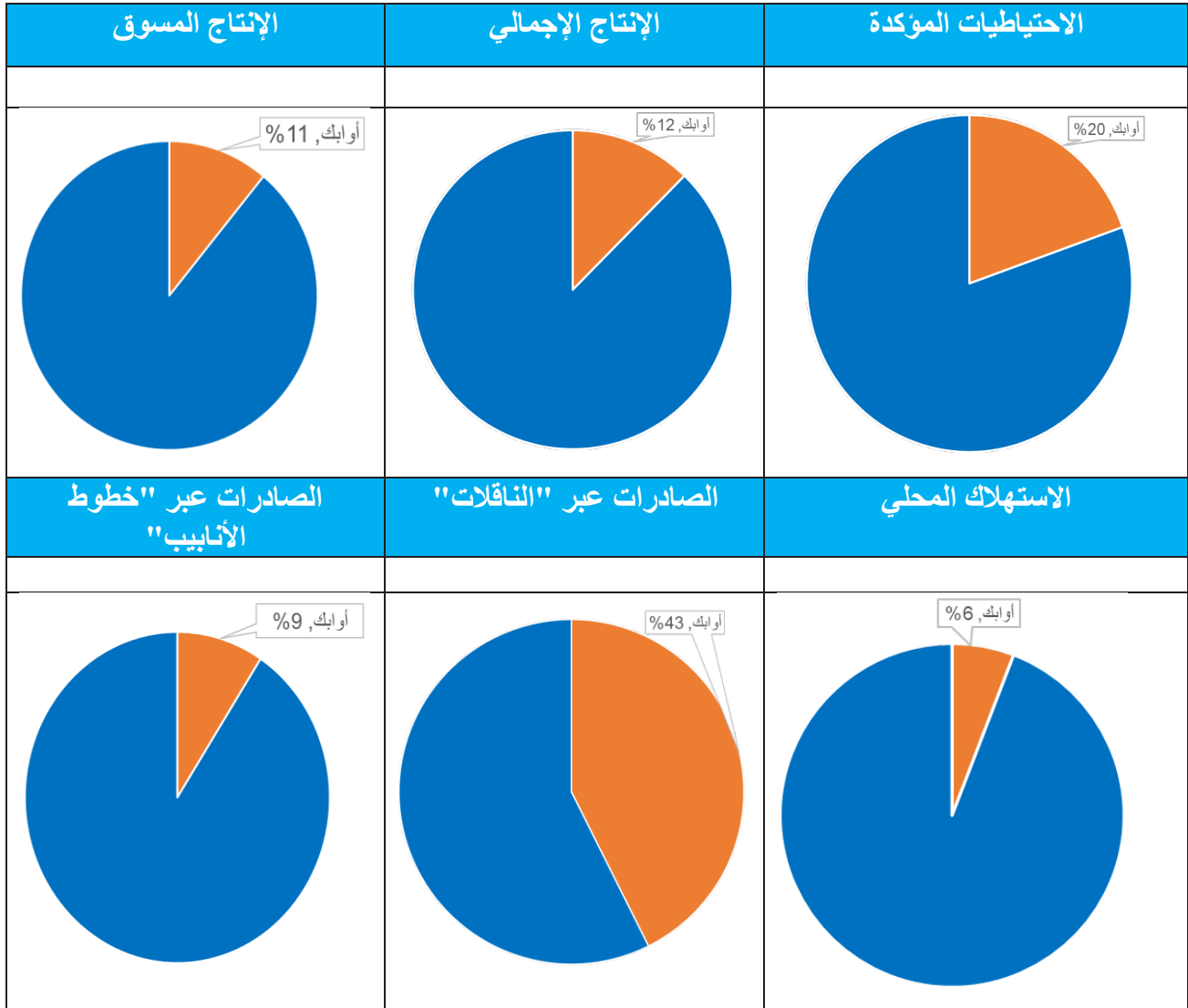
* غالبية طلبات شراء ناقلات الغاز الطبيعي المُسال ملتزمة بالفعل بعقود طويلة الأجل. وفقًا لعدة مصادر، دفتر الطلبات لناقلات جديدة قيد البناء يحتوي على 323 ناقلة مع عمليات التسليم تمتد حتى عام 2031. ووفقًا للاتحاد الدولي للغاز، من خلال إصدار التقرير العالمي للغاز الطبيعي المُسال لعام 2025 (LNG World Report 2025)، فإن سجل طلبات الغاز الطبيعي المُسال العالمي يضم 337 سفينة جديدة قيد الإنشاء في نهاية عام 2024، مع تمديد عمليات التسليم حتى عام 2031. كان ارتفاع طلبات بناء ناقلات الغاز المُسال الجديدة وتسليمات الأسطول اللاحقة مدفوعًا بمشروع الضخم للغاز في قطر، لكن هذه الطلبات عرفت تباطؤًا حاليًا. **المصدر:** كلاركسون، فيرنليز شيب بروكرز، الاتحاد الدولي للغاز (2025).

الملحق (8): نظرة عامة عن محطات الغاز الطبيعي المُسال وأسطول ناقلات الغاز في دول "أوابك"

محطات الغاز الطبيعي المُسال		قدرة التسييل (مليون طن سنوياً):
محطات الغاز الطبيعي المُسال محطات الغاز الطبيعي المُسال (خارج الخدمة)		127,2
أسطول ناقلات الغاز الطبيعي المُسال		القدرة (متر مكعب):
		15,689,060
تتجاوز القدرة الاستيعابية الإجمالية لنقل الغاز الطبيعي المُسال – الجزائر وقطر والإمارات العربية المتحدة – 15 مليون متر مكعب، ويمثل أسطول قطر 88% من إجمالي أسطول دول الأعضاء وضمن 4 أوائل عالمياً.		

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2024.

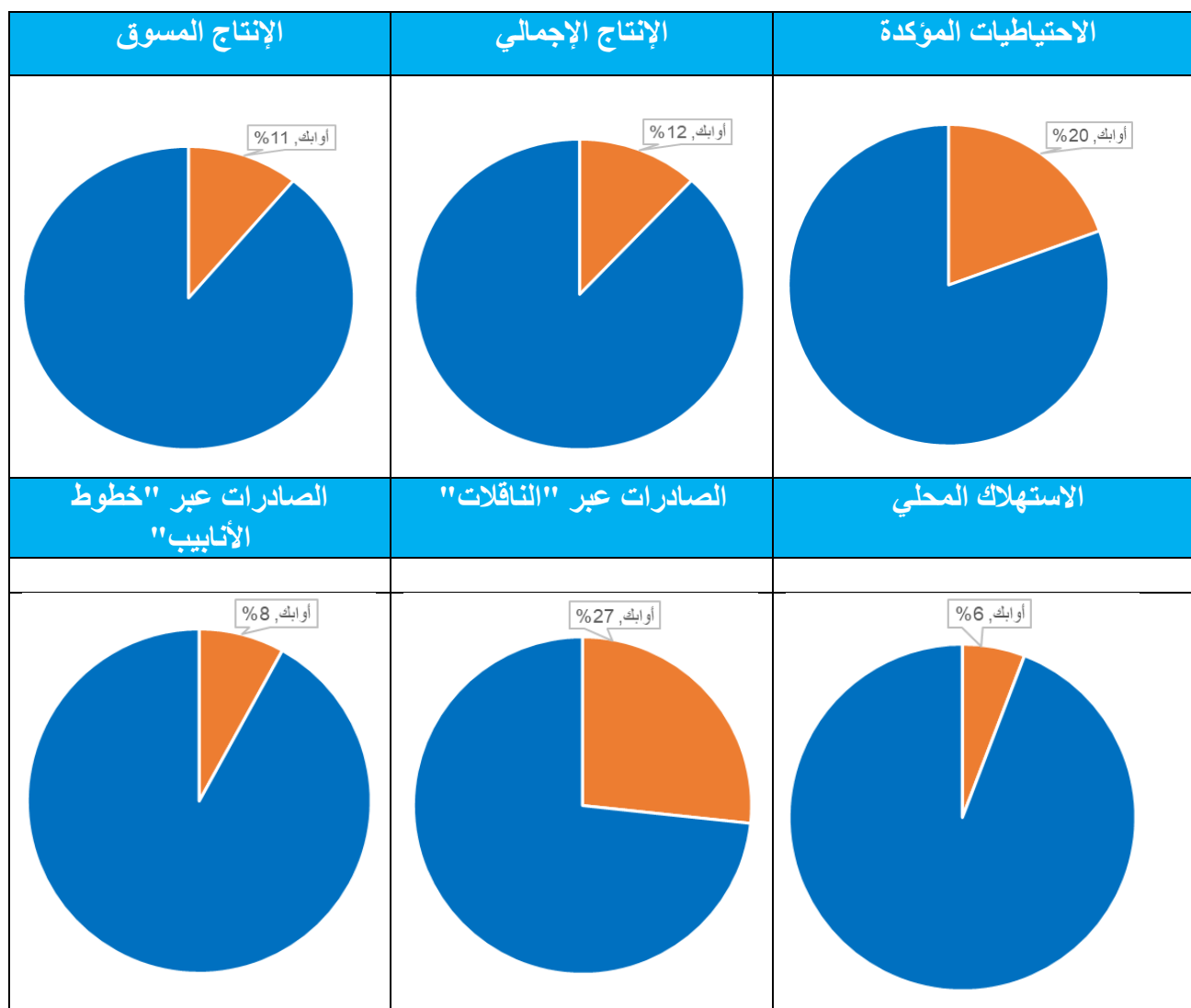
الملحق (9): حصة الغاز الطبيعي لدول الخمس الأعضاء في "أوابك" بالنسبة للعالم خلال عام 2012



ملاحظة: الدول الخمس الأعضاء في "أوابك": الجزائر، مصر، ليبيا، قطر، الإمارات العربية المتحدة.

المصدر: حسابات الباحث استنادًا إلى بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2022.

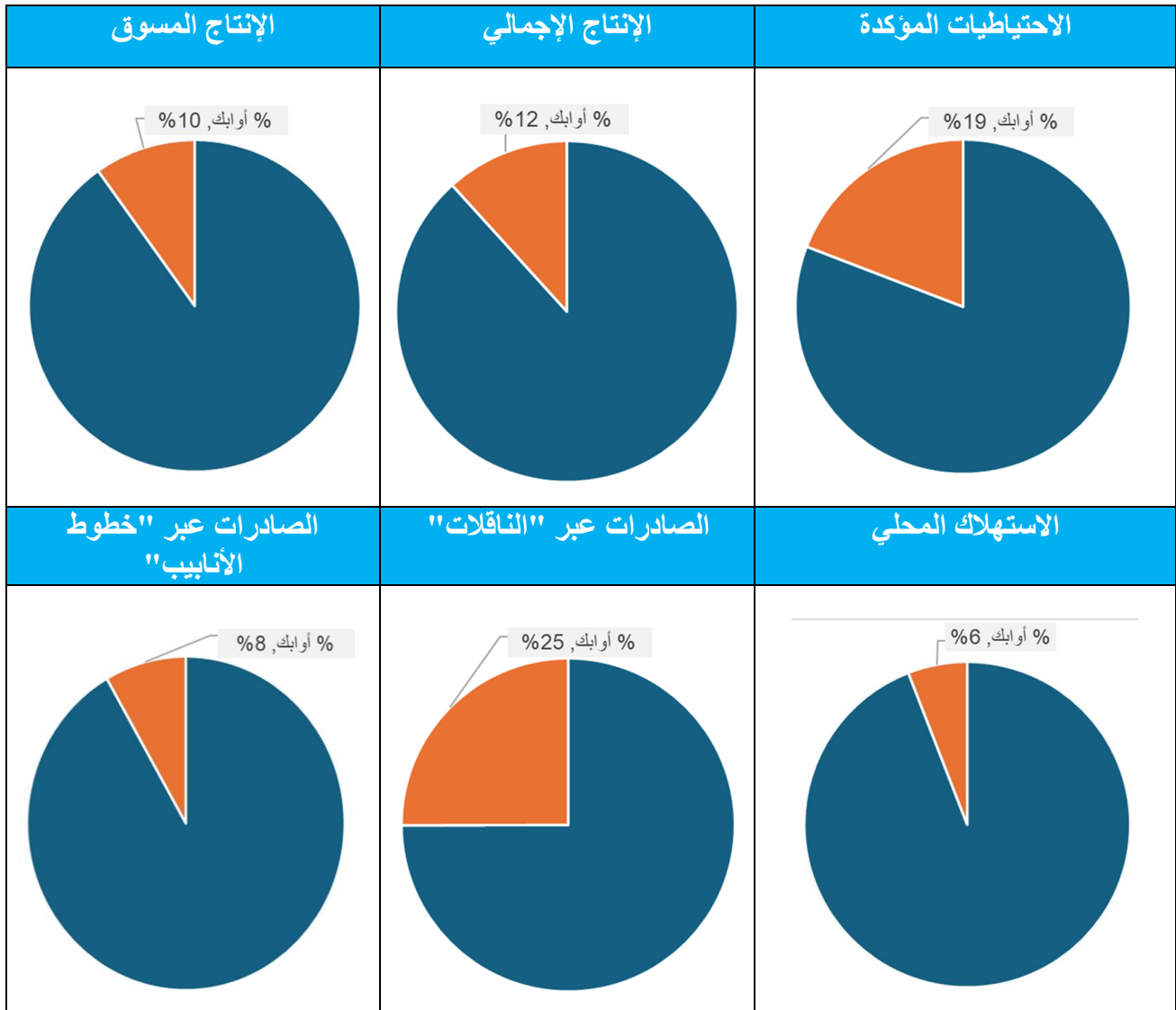
الملحق (10): حصة الغاز الطبيعي لدول الخمس الأعضاء في "أوابك" بالنسبة للعالم خلال عام 2022



ملاحظة: الدول الخمس الأعضاء في "أوابك": الجزائر، مصر، ليبيا، قطر، الإمارات العربية المتحدة.

المصدر: حسابات الباحث استنادًا إلى بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2023.

الملحق (11): حصة الغاز الطبيعي لدول الخمس الأعضاء في "أوابك" بالنسبة للعالم خلال عام 2023



ملاحظة: الدول الخمس الأعضاء في "أوابك": الجزائر، مصر، ليبيا، قطر، الإمارات العربية المتحدة.

المصدر: حسابات الباحث استناداً إلى بيانات منتدى الدول المصدرة للغاز، التقرير السنوي 2024.

الملحق (12): صادرات "أوابك" من الغاز الطبيعي المُسال في عامي 2014 و2024، حسب المنطقة

الاتجاه	△	2024	2014	المنطقة	
↑	%6	%72	%66		آسيا
↓	%7-	%23	%30		أوروبا
↑	%3+	%5	%2		الشرق الأوسط
↓	%2-	-	%2		الأمريكتين

المصدر: حسابات الباحث استنادًا إلى بيانات المجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي المُسال، التقرير السنوي 2015، 2025.

الملحق (13): متوسط الانبعاثات العالمية من إمدادات الغاز الطبيعي المُسال حسب جزء من سلسلة التوريد، عام 2024

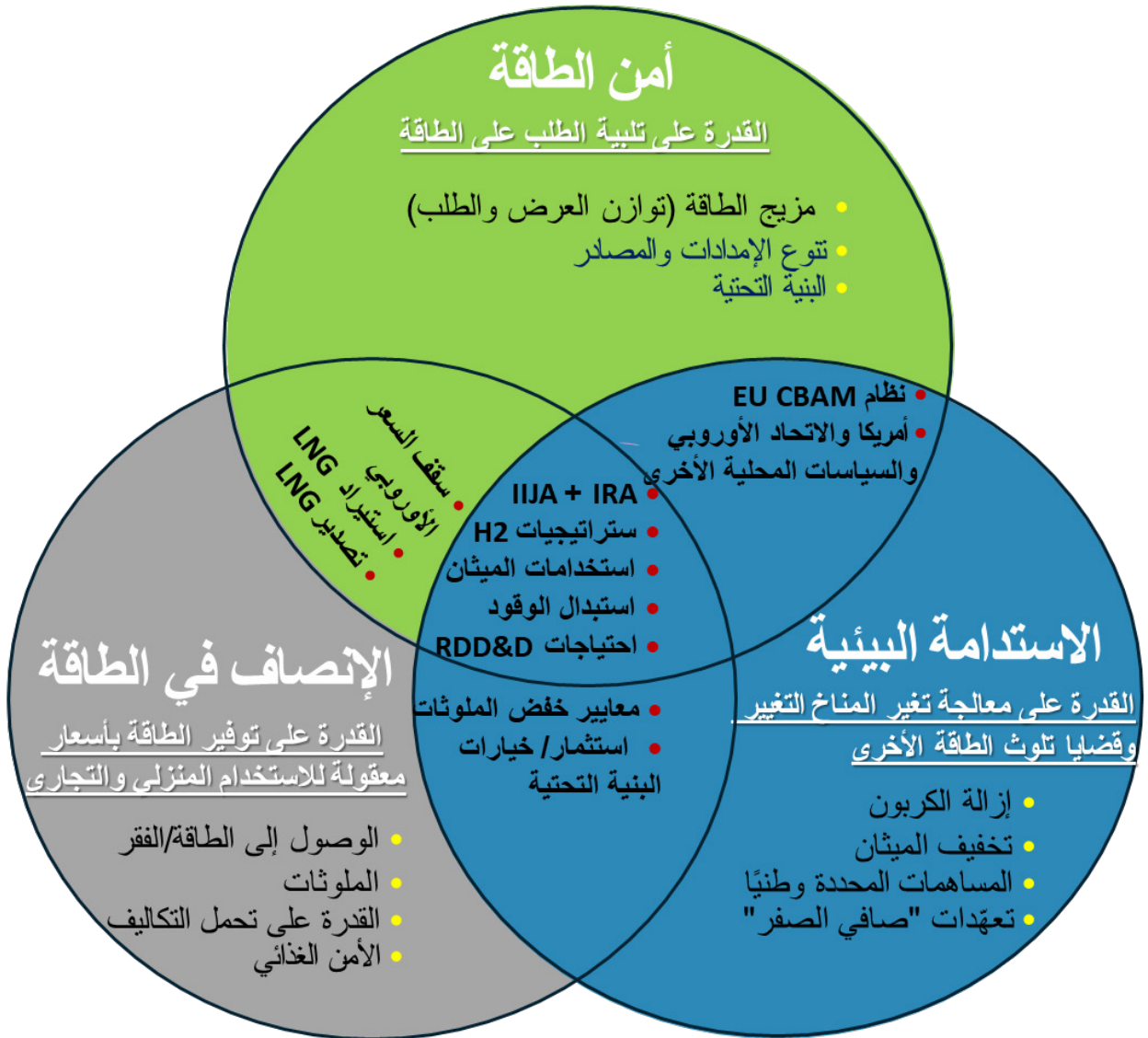


إعادة التغويز	الشحن	التسييل	الإنتاج والمعالجة والنقل	% من إجمالي انبعاثات الغازات الدفينة (GHG)	متوسط كثافة الانبعاثات العالمية (gCO ₂ -eq MJ)
%1	%18	%33	%47	% من إجمالي انبعاثات الغازات الدفينة (GHG)	19.5
%1	%22	%43	%34	% انبعاثات CO ₂ في سلسلة التوريد	14.0
%2	%10	%9	%80	% انبعاثات CH ₄ في سلسلة التوريد	5.5
• مخرات منخفضة الانبعاثات • استعادة الطاقة الباردة	• وقود منخفض الانبعاثات • التبخير البطيء	• الكهرباء • التقاط الكربون واستخدامه وتخزينه	• كشف التسربات وإصلاحها • الكهرباء	الروافع الرئيسية لخفض انبعاثات الغازات الدفينة (GHG)	

ملاحظة: يشمل الإنتاج والمعالجة والنقل كل من الاستكشاف والإنتاج وتجميع الغاز ومعالجته ونقله إلى محطات التسييل. تعادل طن واحد من الميثان 30 طنًا من ثاني أكسيد الكربون (طن CO₂) استنادًا إلى احتمالات الاحترار العالمي (GWP) لمدة 100 عام (IPCC [2021]).

المصدر: تقييم الانبعاثات من إمدادات الغاز الطبيعي المُسال وخيارات التخفيض، الوكالة الدولية للطاقة، يونيو 2025.

الملحق (14): "المعضلة الثلاثية" للطاقة ودور الغاز الطبيعي



المصدر: مقتبس عن مؤسسة إيفي، ترجمة الباحث

الملحق (15): عقود الغاز الطبيعي المُسال الأوروبية المتفق عليها في عام 2023

#	سوق الاستيراد	سوق التصدير	الحجم (مليون طن سنوياً)	نهاية العام
1	ألمانيا	سلطنة عُمان	0.4	2029
2	أوروبا	غير محددة	1	2035
3	المملكة المتحدة	الولايات المتحدة	1	2041
4	هولندا	الولايات المتحدة	0.9	2043
5	أوروبا	الولايات المتحدة	0.8	2043
6	ألمانيا	الولايات المتحدة	2.3	2045
7	إيطاليا	قطر	1	2052
8	هولندا	قطر	1.8	2052
9	هولندا	قطر	1.8	2052
10	فرنسا	قطر	1.8	2052
11	فرنسا	قطر	1.8	2052

المصدر: تحليلات الكربون الصفرية، الطاقة والنقل، يونيو 2024.

الملحق (16): اتفاقيات بيع وشراء الغاز الطبيعي المسال طويل الأجل (LNG SPAs) من روسيا

الوجهة	إبتوتيرمز FOB/DES	العقد		كمية العقد السنوية** M.T.	تاريخ التوقيع	المشتري	البائع	ميناء الشحن	
		النهاية	البداية						
الصين	DES	2038	2018	3	2014	CNPC	يلمال إل إن جي ()	ساييتا	1
-	FOB	2038	2018	2.9	2015	Gazprom Marketing	يلمال إل إن جي	ساييتا	2
إسبانيا	DES	2038	2018	2.5	2013	Naturgy	يلمال إل إن جي	ساييتا	3
-	FOB	2038	2018	2.5	2015	Novatek	يلمال إل إن جي	ساييتا	4
فرنسا	DES	2041	2018	3	2013	Total Energies	يلمال إل إن جي	ساييتا	5
-	FOB	2033	2018	1	2013	Total Energies	يلمال إل إن جي	ساييتا	6
-	FOB	2038	2018	0.5	2015	Gunvor	نوفاتيك	محطة نوفاتيك	7
-	FOB	2041	2019	0.9	2015	Shell	نوفاتيك	محطة نوفاتيك	8
فرنسا	DES	2041	2018	1	2015	Total Energies	نوفاتيك	محطة نوفاتيك	9
إسبانيا	DES	2038	2024	1	2021	Repsol	نوفاتيك	محطة نوفاتيك	10
الصين	DES	2038	2023	1	2021	Zhejiang Energy	نوفاتيك	محطة نوفاتيك	11
الصين	DES	2035	2025	0.6	2022	ENN Energy	نوفاتيك	محطة نوفاتيك	12

المصدر: استناداً إلى معلومات متعددة منها التقرير السنوي لمجموعة الدولية لمستوردي الغاز الطبيعي، عام 2023، إيسيس (ICIS) وبلاتس (Platts).

الملحق (17): معاملات التحويل التقريبية للغاز الطبيعي

Natural gas and LNG	To convert					
	Billion cubic metres NG	Billion cubic feet NG	Million tonnes oil equivalent	Million tonnes LNG	Trillion British thermal units	Million barrels oil equivalent
From	Multiply by					
1 billion cubic metres NG	1.000	35.315	0.860	0.735	34.121	5.883
1 billion cubic feet NG	0.028	1.000	0.024	0.021	0.966	0.167
1 million tonnes oil equivalent	1.163	41.071	1.000	0.855	39.683	6.842
1 million tonnes LNG	1.360	48.028	1.169	1.000	46.405	8.001
1 trillion British thermal units	0.029	1.035	0.025	0.022	1.000	0.172
1 million barrels oil equivalent	0.170	6.003	0.146	0.125	5.800	1.000

المصدر: شركة بي بي (BP)، المراجعة الإحصائية للطاقة العالمية.

المراجع

- **ACER (2024).** Congestion in the EU gas markets: have we reached a new normal? 11th ACER report on congestion in the EU gas markets and how it is managed. Covered Period: 2023, Published on 30 May 2024.
- **Amobi N. (2023).** Algeria proves key to Europe hitting 90% full gas storage, BloombergNEF August 31, 2023. Available at : <https://www.bloomberg.com/professional/blog/algeria-proves-key-to-europe-hitting-90-full-gas-storage/>
- **Argus Media,** "Qatar confirms Red Sea tension disrupting LNG shipments," January 24, 2024. Available at: <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2530939-qatar-confirms-red-sea-tension-disrupting-lng-shipments>
- **Aron R. (1984):** *Paix et guerre entre les nations*, Calmann-Lévy, Paris, 8^e éditions, 1984, rééd. 2004.
- **Asenov E. (2018):** Development of the Regional Natural Gas Market in Southeast Europe, Volume 53, Number 4, 233-238, 2018.
- **Ason A. (2024):** Contrats de gaz internationaux, Économie et politique de l'énergie, 17 Juin 2024.
- **Bauby P. (2014) :** Les enjeux de la politique européenne de l'énergie, Paris; Fondation Jean Jaures, 2014.
- **Bertoncini Y. (2023):** Quelle « souveraineté européenne » après la Yves BERTONCINI déclaration de Versailles ? Schuman Paper n°721 09 octobre 2023.
- **Boussena S. (2023) :** « Les exportateurs de GNL américains, potentiels « « faiseurs » de prix? ». Petrostrategies, 27 février 2023.
- **Boussena S. Locatelli C. (2011):** Gas market developments and their effect on relations between Russia and the EU. Opec Energy Review, vol. 35, n°1, pp. 27-46.
- **Bowden J. (2022):** South East Europe gas markets – reconfiguring supply flows and replacing Russian gas, OIES Paper: NG 177, December 2022.
- **Benhmad F. Percebois J. (2014):** La révolution des gaz de schiste va-t'-elle conduire la Russie à adopter une stratégie de prix-limite ? Medenergie, n°44, mai.

- **Boersma T. (2015):** Energy Security and Natural Gas Markets in Europe :Lessons from the EU and the United States. Routledge, 188 p.
- **Bowden J. (2025):** East Mediterranean: Cyprus upstream to help stabilize Egypt gas balances, OIES Energy Comment, March 2025.
- **BP (2018):** BP Statistical Review of World Energy 2018. Available at : <http://www.bp.com/statisticalreview>
- **BP (2019):** BP Statistical Review of World Energy 2019. Available at : <http://www.bp.com/statisticalreview>
- **BP (2020):** BP Statistical Review of World Energy 2020. Available at : <http://www.bp.com/statisticalreview>
- **BP (2021):** BP Statistical Review of World Energy 2021. Available at : <http://www.bp.com/statisticalreview>
- **BP (2022a):** “BP Statistical Review of World Energy 2022”, (2022). BP Website, <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf>
- **BP (2022b):** Le Projet Grand Tortue Ahmeyim, Création d’un nouveau hub énergétique en Afrique, brochure, May, 2022. Available at : www.bp.com/content/dam/bp/country-sites/fr_sn/senegal/home/pdf/gta-brochure-may-2022-fr.pdf
- **BP (2022c):** BP Statistical Review of World Energy 2022. Available at : <http://www.bp.com/statisticalreview>
- **Clastres, C., Locatelli, C. (2012) :** Libéralisation et sécurité énergétique dans l’Union européenne. Succès et questions. Grenoble : EDDEN, septembre 2012, 23 p. (Cahier de recherche EDDEN ; 15/2012.
- **Corbeau A. S., et al. (2016):** LNG Markets in Transition: The Great reconfiguration, Oxford University Press, 652 pp. 2016.
- **Corbeau A. S., Mitrova T. (2024):** Russia’s Gas Export Strategy: Adapting to the New Reality, the Center on Global Energy Policy, February 2024.
- **Canadian Energy Centre (2023):** Canadian Natural Gas Sector Breakeven Costs Among the Lowest of Top 10 Major Natural Gas Producing Countries, CEC Fact Sheet #79, February 2023.

- **Downs E, Losz A, and Mitrova TM (2024):** The Future of the Power of Siberia 2 Pipeline, The Center on Global Energy Policy (CGEP), May 2024.
 - **European Commission (2007):** An Energy Policy for Europe, COM (2007) 1 final, Brussels.
 - **European Commission (2019):** The European Green Deal. COM (2019) 640 final. Brussels: European Commission.
 - **European Commission (2020a):** 2030 climate & energy framework, available at: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en
 - **European Commission (2020b):** Sustainable Europe investment plan: European Green Deal investment plan. COM (2020) 21 final. Brussels: European Commission.
 - **European Commission (2022a):** “REPowerEU Plan” COM (2022) 230 final.
 - **European Commission (2022b):** "REPowerEU - Renouveler les sources d'énergie de l'UE en coopérant avec des partenaires énergétiques dans un monde en mutation ,"Luxembourg, mai 2022.
 - **EIA (2022):** Country Analysis Executive Summary: Egypt, Last Updated: April 4, 2022.
 - **EIA (2024a):** Country Analysis Brief: Egypt, Last Updated: August 13, 2024.
- World Oil Transit Chokepoints, Last Updated: June 25, 2024.
- **EIA (2024b):** Country Analysis Brief: World Oil Transit Chokepoints, Last Updated: June 25, 2024.
 - **Energy Institute (2023):** Energy Institute Statistical Review of World Energy 2023.
 - **Fattibene D. & Stefano Manservigi (2024):** The Mattei Plan for Africa: A Turning Point for Italy's Development Cooperation Policy? IAI Commentaries 24/10 - March 2024.
 - **Finon D. (2024):** L'Europe face aux incertitudes du développement des sources d'exportation de GNL, La Revue de l'Énergie n° 667, pp. 3-8, juillet-août 2023.
 - **Fulwood M. (2025):** Closing the Strait of Hormuz: Impact on the Global Gas Market, Oxford Institute for Energy Studies, OIES PAPER: NG 198, June 2025.
 - **GEM (2022):** The Annual Short Term Gas Market Report (ASTGMR), 3rd Edition, 2022.
 - **GECF (2023):** The GECF Annual Gas Market Report 2023 (AGMR), Doha, 2023.

- **GECF (2024a):** The GECF Annual Gas Market Report 2024 (AGMR).
- **GECF (2024b):** The Global Gas Outlook 2050, 8th Edition, March 2024.
- **GECF (2024c):** Upstream natural gas investment: trends, shifts, and prospects, Expert Commentary, June 2024.
- **GEM (2023):** Les nouveaux centres d'extraction d'Afrique, Global Energy Monitor, Février 2023.
- **GEM (2024):** The U.S. LNG pause curbs its export overbuild without compromising Europe's energy security, Global Energy Monitor, Briefing: April 2024.
- **GIIGNL (2012).** The LNG industry in 2012, GIIGNL Annual Report 2012 Edition.
- **GIIGNL (2013).** The LNG industry in 2013, GIIGNL Annual Report 2013 Edition.
- **GIIGNL (2022).** The LNG industry in 2021, GIIGNL Annual Report 2022 Edition.
- **GIIGNL (2023).** The LNG industry in 2022, GIIGNL Annual Report 2023 Edition.
- **GIIGNL (2024).** The LNG industry in 2023, GIIGNL Annual Report 2024 Edition.
- **GIIGNL (2025).** The LNG industry in 2024, GIIGNL Annual Report 2025 Edition.
- **Goldman Sachs (2023):** The Us Inflation Reduction Act Is Driving Clean-Energy Investment One Year In, October 31, 2023. Available on website: www.gsam.com/
- **Guidehouse (2024):** Biogases towards 2040 and beyond. April 2024.
- **IEA (2011):** Are We Entering a Golden Age of Gas? World Energy Outlook Special Report, Paris.
- **IEA (2012):** Golden Rules for a Golden Age of Gas: World Energy Outlook Special Report on Unconventional Gas, Paris.
- **IEA (2022):** How to Avoid Gas Shortages in the European Union in 2023: A practical set of actions to close a potential supply-demand gap (2022).
- **IEA (2023a):** Medium-Term Gas Report 2023, Including the Gas Market Report, Q4-2023, October 2023, Paris.
- **IEA (2023b):** Italy 2023: Energy Policy Review, March 2023.
- **IEA (2023c):** Global Gas Security Review 2023, Including the Gas Market Report, Q3-2023, July 2023.
- **IEF (2024):** Upstream Oil and Gas Investment Outlook, International Energy Forum, June 2024.

- **IGU (2024):** Global Gas Report 2024, Stavanger, August 27, 2024.
- **Ivanov H. (2023):** “Natural gas and the energy trilemma – energy security, energy affordability and energy sustainability in the United Kingdom”, The Henry Jackson Society, 2023.
- **Khan M. (2018):** Comparative Well-to-Tank energy use and greenhouse gas assessment of natural gas as a transportation fuel in Pakistan, *Energy for Sustainable Development*, Volume 43, 38-59, January 2018.
- **Kumar S. et al. (2011):** "LNG: An eco-friendly cryogenic fuel for sustainable development.", *Applied Energy*, Volume 88, Issue 12, December 2011, pp. 4264-4273.
- **Hall M. (2023):** LNG and UK Energy Security, OIES Paper: NG 181, May 2023.
- **Heather P. (2021):** European Traded Gas Hubs: German hubs about to merge, OIES Paper: NG 170, July 2021.
- **Heather P. (2023):** European Traded Gas Hubs: their continued relevance, OIES Paper: NG 183, June 2023.
- **Heather P. (2024):** European Traded Gas Hubs: the markets have rebalanced, OIES Paper: NG 192, July 2024.
- **Hedlund S. (2024):** The rise and fall of Russia’s Gazprom, Geopolitical Intelligence Services AG (GIS), July 25, 2024. Available at: <https://www.gisreportsonline.com/r/gazprom-russia-europe-eu-gas/>
- **Laurent A. (2018):** Global Energy Mix, Natural gas and shale gas as a game changer? 8th Global Commodities Forum, UNCTAD, 23-24 April 2018, Geneva.
- **LECA L. et al. (2023):** REPower Security: Rethinking European energy relations in times of crisis, GLOBSEC, June 2023.
- **Lew Y.-T. & Foo, K. (2023):** Market-based LNG pricing gains traction in long-term contracts for Southeast Asia: sources, 12 October 2023.
- **Locatelli C. (2003):** The viability of deregulation in the Russian gas industry. *Journal of Energy and Development*, vol. 28, n° 2, pp. 221-238.
- **Locatelli C. (2008):** Gazprom’s export strategies under the institutional constraint of the Russian gas market. *Opec Energy Review*, vol 32, n°3, pp. 246-64.
- **Mezran K. & Pavia A. (2023):** Giorgia Meloni’s Foreign Policy and the Mattei Plan for Africa: Balancing Development and Migration Concerns, IAI Commentaries 23/36 - July 2023.

- **McKinsey (2019):** Global gas and LNG outlook to 2035, September 2019.
- **METI (2025):** Global LNG Market Trends, METI initiatives on LNG, June 2025.
- **Moniek de Jong (2023):** LNG: Saviour or A New Problem in the Making? GIES Occasional Paper, The Global Energy Crisis, January 2023, Ghent University.
- **Mueller P. (2023):** UK Energy Security: Myth and Reality, The Global Warming Policy Foundation GWPF Briefing 9, 2014.
- **Noël P. (2008):** 'Challenging the Myths of Energy Security', Financial Times, January 2008. Available at: European Council on Foreign Relations, January 2008, http://ecfr.eu/content/entry/commentary_noel_on_energy_supplies
- **OPEC (2024):** OPEC Annual Statistical Bulletin 2024, July 2024.
- **OPEC (2025):** OPEC Annual Statistical Bulletin 2025, July 2025.
- **OECD (2023):** Impacts of Russia's war of aggression against Ukraine on the shipping and shipbuilding markets, 10 November 2023.
- **Oudjida S. (2019):** "Asian Energy and Environmental Challenges in Era of Globalization: The Case of LNG". Energy and Environmental Strategies in the Era of Globalization. In Green Energy and Technology; Shahbaz, M., Balsalobre, D., Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2019; pp. 387–439.
- **Oudjida S. (2025):** "Role of LNG in the energy transitions: Case of Europe", paper presented at Sonatrach's 12th Scientific and Technical Days (JST12), Oran, 24-26 June 2025.
- **OEF (2024):** Gas to 2030: Transition, Supply Risk and Market Uncertainty, Oxford Energy Forum, Issue 141, September 2024.
- **Palti-Guzman L., Majkut J. & Barlow I. (2023a):** "U.S. LNG Remapping Energy Security", WP, Center for Strategic and International Studies", January 17th, 2023.
- **Palti-Guzman L. & Eyl-Mazzega M.-A. (2023b):** La réorientation stratégique des flux de gaz naturel liquéfié : conséquences sur les routes et nœuds commerciaux, IFRI, Avril 2023.
- **Pifer S. (2021):** Rebuilding US-German relations: Harder than it appears, The Brookings Institution, March 25, 2021.
- **Petrostrategies (2018):** 17 September 2018, No 1560.
- **Petrostrategies (2018):** 29 October 2018, No 1566.
- **Petrostrategies (2022):** 26 February 2024, No 1822.

- **Petrostrategies (2024):** 29 January 2024, No 1818.
- **Petrostrategies (2024):** 5 February 2024, No 1819.
- **Petrostrategies (2024):** 19 February 2024, No 1821.
- **Petrostrategies (2024):** 4 March 2024, No 1823.
- **Petrostrategies (2024):** 25 November 2024, No 1856.
- **Petrostrategies (2025):** 13 January 2025, No 1862.
- **Petrostrategies (2025):** 24 March 2025, No 1872.
- **Ramdani S. & Giacomoni B. (2023):** La stratégie russe de limitation des exportations de gaz vers l'UE : une composante de l'invasion de l'ukraine, Rapport IRIS, Mai 2023.
- **Raimondi P.-P. (2023):** Small-scale LNG in the Euro-Mediterranean: A Contribution to the Decarbonisation of the Maritime Sector, IAI Papers 23/02 - January 2023.
- **Raval A., Cornish C. & Munshi N. (2021):** "Oil producers face costly transition as world looks to net-zero future", Financial Times, 26 may 2021.
- **SEA-LNG (2024):** A View from The Bridge 2023-2024, SEA-LNG Ltd.
- **Sharples J. (2024):** LNG Shipping Chokepoints: The Impact of Red Sea and Panama Canal Disruption. OIES PAPER: NG 188, February 2024.
- **Schmers C. (2017):** How will greater volumes of LNG impact European gas pricing and trading? Vienna : European Gas conference.
- **S&P Global (2024):** Europe is set to continue to rely on Russian LNG in short term, 10 April 2024.
- **Stern J. (2017):** "Can Demand for Imported LNG in Asia increase because it is a "Cleaner" energy source? IEEJ Energy Journal, Special Issue, October 2017.
- **Stern J. & Rogers, H.V. (2014):** "The dynamics of a liberalised European gas market: key determinants of hub prices, and roles and risks of major players", Oxford Institute for Energy Studies (OIES).
- **Wang X. & Economides M. (2009):** Advanced Natural Gas Engineering, Publisher: Houston, Texas, Gulf Publishing Company, 368 pages, 2009.
- **Zero Carbon Analytics (2024):** Principles for just and equitable oil and gas phase out, Strategic Perspectives, Briefing, June 2024.



تقارير



الاجتماع الدوري 12 لمسؤولي معاهد ومراكز التدريب وبحوث البترول في الدول الأعضاء

م. تركي حسن حمش*
و الدكتور ياسر محمد بغدادي**

* خبير أول بترول / استكشاف وإنتاج - إدارة الشؤون الفنية ، منظمة أوابك - الكويت
** خبير أول صناعات نفطية ، أوابك - الكويت

تقرير حول اعمال الاجتماع الثاني عشر لمسؤولي معاهد ومراكز التدريب وبحوث البترول في الدول الأعضاء 2025/10/9-8 - الكويت

نظمت الأمانة العامة لـ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) الاجتماع الدوري الثاني عشر لمسؤولي معاهد ومراكز التدريب وبحوث البترول في الدول الأعضاء خلال الفترة 8-9 أكتوبر 2025، وذلك بمشاركة واسعة من ممثلي المؤسسات الأكاديمية والبحثية، وخبراء من قطاع النفط والغاز في الدول الأعضاء. وقد شكّل الاجتماع منصة مهمة لتبادل الخبرات ومناقشة سبل تطوير التعاون العربي في مجالات التدريب وبحوث البترول، بما يعزز من قدرات الصناعة النفطية في مواجهة التحولات العالمية المتسارعة.

شهد الاجتماع عرض عدد من الأوراق الفنية والمداخلات التي أبرزت الإمكانيات البحثية والتدريبية للدول الأعضاء، واستعرض المشاركون من خلالها الفرص المتاحة لتعزيز التكامل بين المعاهد والمراكز العربية العاملة، بما يحقق الاستفادة القصوى من الموارد والخبرات المتاحة في تطوير البرامج التدريبية والبحثية المشتركة. كما ناقش الاجتماع آليات تفعيل التوصيات الصادرة عن الاجتماعات السابقة، وسبل مواكبة التطورات العالمية في مجالات التحول الطاقى والتقنيات منخفضة الانبعاثات، بما يساهم في تحقيق التنمية المستدامة في المنطقة العربية.

شارك في الاجتماع ممثلون عن كلٍّ من مملكة البحرين عبر مركز "دراسات" وجامعة الخليج العربي، والجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ممثلةً في معهد النفط الجزائري، وجمهورية مصر العربية من خلال الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيمياوية (إنبي)، ومعهد بحوث البترول، ودولة الكويت عبر مؤسسة البترول الكويتية ومعهد الكويت للأبحاث العلمية، ودولة ليبيا ممثلةً في وزارة النفط والغاز ومعهد النفط الليبي، والمملكة العربية السعودية ممثلةً في مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك)، والجمهورية العربية السورية من خلال وزارة الطاقة، إضافة إلى مشاركة جمهورية العراق ممثلةً في وزارة النفط، إلى جانب ممثلين عن إدارة الشؤون الفنية في منظمة أوابك.

الجلسة الافتتاحية

استهلت أعمال الاجتماع بكلمة افتتاحية ألقاها **المهندس عماد مكي**، مدير إدارة الشؤون الفنية، الذي أشار في مستهل حديثه إلى أن هذا الاجتماع يأتي امتداداً للاجتماعات السابقة التي تعقدها منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، في إطار سعيها المتواصل إلى تعزيز التعاون بين الدول الأعضاء في مجالي التدريب وبحوث البترول، بما يخدم أهداف التنمية المستدامة في قطاع الطاقة العربي.

وأوضح المهندس عماد أن دمج هذا الاجتماع للنشطين (التدريب وبحوث البترول) جاء



تنفيذاً لتوصيات الاجتماعات السابقة بضمّ النشطين في فعالية واحدة نظراً لما بينهما من ترابط وتشابك طبيعي في العديد من المراكز البحثية، إذ يشكّل التدريب جزءاً أساسياً من أنشطتها البحثية والتطبيقية.

وأكد أن هذا التوجه يعكس رؤية أوابك نحو تعزيز التكامل

بين البحث العلمي وبناء القدرات البشرية، بما يضمن الاستخدام الأمثل للموارد والخبرات، ويسهم في تطوير البرامج التدريبية المبنية على نتائج البحوث الحديثة، ومن ثمّ تحقيق الفائدة القصوى للدول الأعضاء من خلال الارتقاء بجودة التدريب وربطه بالاحتياجات الفعلية للصناعة النفطية العربية.

عقب ذلك، أعطى المهندس عماد مكي الكلمة إلى سعادة **المهندس جمال اللوغانى**، الأمين العام لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، ليلقي الكلمة الرئيسية ويُعلن رسمياً بدء أعمال الاجتماع الدوري الثاني عشر لمسؤولي معاهد ومراكز التدريب وبحوث البترول في الدول الأعضاء.

أكّد المهندس جمال اللوغانى في كلمته الافتتاحية، أن تنمية الكفاءات البشرية والتدريب المستمر يمثلان حجر الأساس لمستقبل صناعة الطاقة في المنطقة، مشدداً على أن أوابك تواصل جهودها في تطوير برامج تدريبية متخصصة تستجيب لاحتياجات السوق وتواكب أحدث التطورات التقنية في مجالات التكرير والبتروكيماويات والطاقة المتجددة.

وأشار الأمين العام إلى أن هذا الاجتماع يأتي امتداداً لسلسلة من الأنشطة النوعية التي تنفذها المنظمة، من أبرزها الدورة التدريبية حول "إدارة السلامة التشغيلية" التي نظمت بالتعاون مع الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيمياوية (إنبي) من جمهورية مصر العربية، وشهدت مشاركة أكثر من 350 متدرباً من مختلف الدول الأعضاء، حضورياً وافتراضياً، في خطوة تعكس التزام المنظمة بدعم منظومة التدريب العربي المشترك.



كما تناول سعادته أبرز التحديات التي تواجه صناعة الطاقة في

الدول الأعضاء في ظل الضغوط البيئية والاقتصادية المتزايدة، مشيراً إلى أن البحث العلمي والابتكار يمثلان خط الدفاع الأول في مواجهة هذه التحديات، عبر تطوير حلول تقنية مبتكرة لخفض الانبعاثات وتعزيز التكامل الصناعي، فضلاً عن دعم مشاريع احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه. وفي السياق ذاته، دعا الأمين العام إلى تعزيز التعاون العربي في مجالات البحث والتطوير من خلال إنشاء قواعد بيانات مشتركة وتنظيم ورش عمل دورية وتبادل الخبرات بين المؤسسات البحثية في الدول الأعضاء، مؤكداً أن هذه الجهود تسهم في ترسيخ مكانة الصناعة النفطية العربية على خريطة الطاقة العالمية.

قدّم كلٌّ من المهندس **تركي حمش** والدكتور **ياسر بغدادي** ورقة استعرضا فيها أنشطة المنظمة في مجالي التدريب وبحوث البترول خلال الفترة 2024-2025 .. وقدّم المهندس **تركي**



حمش في الجزء الأول من العرض التقديمي استعراضاً شاملاً لأنشطة الأمانة العامة في مجال التدريب، والتي شملت تنظيم عدد من الدورات والبرامج المتخصصة الهادفة إلى تطوير الكفاءات البشرية وتعزيز القدرات الفنية للعاملين في قطاع النفط والغاز في الدول الأعضاء.

شمل العرض أبرز الدورات التي نظمتها الأمانة العامة خلال الفترة المذكورة، ومن بينها دورة "التوجهات العالمية في كفاءة الطاقة" التي عقدت في جمهورية مصر العربية خلال الفترة من 4 - 6 نوفمبر 2024، وركّزت على استعراض أحدث الممارسات والتقنيات العالمية في مجال ترشيد الطاقة وتحسين كفاءة التشغيل في المنشآت البترولية. كما نظّمت دورة "التحول الرقمي

وتطبيقاته في قطاع النفط والغاز" في القاهرة أيضاً خلال الفترة من 13- 15 أبريل 2025، والتي تناولت أثر الرقمنة والتقنيات الذكية في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتحسين نظم الإدارة والإنتاج في القطاع النفطي.

وأشار المهندس حمش كذلك إلى أن الأمانة العامة أولت اهتماماً خاصاً بمجال السلامة التشغيلية من خلال تنظيم دورة "السلامة التشغيلية في عمليات صناعة النفط والغاز" في دولة الكويت خلال الفترة من 5- 7 أكتوبر 2025، بمشاركة 440 متدرباً حضورياً وعبر الاتصال المرئي، من مختلف الدول الأعضاء، تناولت أحدث أساليب إدارة المخاطر التشغيلية وتقنيات الوقاية من الحوادث في المنشآت النفطية. كما تم تنفيذ عدد من الدورات المتخصصة في مجال إحصاءات الطاقة، من أبرزها دورة "إحصاءات الغاز الطبيعي" (عن بعد) بمشاركة 97 متدرباً، ودورة "احتساب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من ميزان الطاقة"، التي أقيمت في ديسمبر 2024 بمشاركة 250 متدرباً، إلى جانب دورة "الأطر القانونية والتاريخية لنظام البترول العالمي وتطورات الصناعة النفطية" التي عقدت في فبراير 2025 بمشاركة 20 خبيراً من المتخصصين في الجوانب القانونية للطاقة.

وبين أن إجمالي عدد المستفيدين من الدورات والبرامج التي نظمتها الأمانة العامة بلغ نحو 4025 متدرباً من مختلف الدول الأعضاء، من بينهم 471 متدرباً في مجال إحصاءات الطاقة، مؤكداً أن هذه الأنشطة تأتي في إطار رؤية منظمة أوابك لتعزيز رأس المال البشري العربي وتبادل الخبرات والمعارف التطبيقية بين مؤسسات التدريب في الدول الأعضاء.

كما أشار إلى أن الأمانة العامة تواصل جهودها لتطوير منظومة التدريب العربية من خلال إدماج التحول الرقمي في بيئات التعلم، وتشجيع استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم وتنفيذ البرامج التدريبية، إلى جانب إنشاء شبكات تعاون عربية متخصصة لتبادل المناهج والمدرسين والخبراء بين المعاهد والمراكز التدريبية العربية، بما يساهم في رفع كفاءة البرامج وتحقيق التكامل المؤسسي في مجالات التدريب والتطوير المهني.

أما الجزء الثاني من الورقة الافتتاحية فقد سلّط الضوء على نشاط الأمانة العامة لمنظمة أوابك في مجال بحوث البترول، وقدمه **الدكتور ياسر بغدادي**، الذي أوضح في مستهل عرضه أن الأمانة العامة تولي البحث العلمي أهمية خاصة في عملها، بوصفه ركيزة أساسية لتطوير الصناعة النفطية العربية وتعزيز التكامل بين مؤسسات البحث في الدول الأعضاء. وأشار إلى أن المرحلة المقبلة، ومع بدء تنفيذ هيكل المنظمة الجديدة، ستشهد توسيع مجالات التعاون البحثي بين معاهد ومراكز بحوث البترول في الدول الأعضاء، بما يساهم في تعزيز الابتكار وتطوير الحلول العلمية لمواجهة التحديات التقنية والبيئية في قطاع الطاقة.



وأكد المتحدث أن الأمانة العامة تعمل بشكل متواصل على تشجيع الباحثين العرب وتمكينهم من عرض أعمالهم العلمية، من خلال تخصيص جلسات فنية في الندوات والمؤتمرات وورش العمل التي تنظمها المنظمة، لعرض نتائج الأبحاث التطبيقية المنفذة في مراكز بحوث البترول والجامعات العربية، ومناقشة أهم القضايا التي تواجه صناعة البترول والبتروكيماويات والغاز الطبيعي. وقد تجسّد هذا التوجه بوضوح في ندوة "مسارات خفض الانبعاثات الكربونية في الصناعات البترولية اللاحقة"، التي نظمتها الأمانة العامة في مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية في نسختها الأولى والثانية تحت رعاية وزارة الطاقة السعودية، حيث حُصّصت خلالها جلسات بحثية لعرض أحدث الدراسات المتعلقة بتقنيات احتجاز الكربون، وكفاءة الطاقة، والتحول نحو التشغيل منخفض الانبعاثات.

وأشار كذلك إلى أن مشاركة الأمانة العامة، ممثلةً في وفد رفيع المستوى برئاسة الأمين العام، في الجزء الثاني من الجولة الخامسة للجنة المفاوضات الدولية (INC-5.2) الخاصة بإعداد الصك القانوني لإنهاء التلوث البلاستيكي، والتي عُقدت في جنيف، مثّلت فرصة مهمة للتعرف عن قرب على الجهود البحثية الدولية الرامية إلى تطوير تقنيات إعادة تدوير النفايات البلاستيكية واستخدامها في الصناعات البتروكيماوية، مشيرًا إلى أن المنظمة تولي هذا الجانب اهتمامًا متزايدًا، نظرًا لارتباطه الوثيق بالتحول نحو الاقتصاد الدائري والحد من الانبعاثات الكربونية.

كما أشار الدكتور بغدادي، إلى وجود مبادرات بحثية يجب التنسيق بشأنها مع جامعة الدول العربية، تهدف إلى تمويل مشروعات علمية مشتركة بين معاهد ومراكز بحوث البترول في الدول

الأعضاء، بحيث يتم تبني أحد المشاريع البحثية ذات الجدوى التطبيقية العالية والعمل على نقله تدريجيًا من المرحلة المعملية إلى مستوى الإنتاج التجريبي، تمهيدًا للوصول إلى مرحلة التطبيق التجاري. وتأتي هذه المبادرات في إطار دعم التعاون العربي في البحث والتطوير وتوطين التكنولوجيا في قطاعي الطاقة والصناعة.

وتتضمن المقترحات تطوير تقنيات تحسين كفاءة الطاقة في المصافي باستخدام أنظمة المحاكاة الرقمية (Digital Twins)، ومشروعات في البتروكيماويات مثل إعادة التدوير الكيميائي للبلاستيك ومعالجة المياه الصناعية، إلى جانب مشروعات في الطاقات الجديدة وإزالة الكربون تشمل إنتاج الهيدروجين الأخضر، وتطبيق تقنيات الاحتجاز والتخزين الجيولوجي للكربون (CCS)، وتحويل النفايات إلى وقود بديل.

كما لفت إلى أن مجلة "النفط والتعاون العربي" التي تصدرها الأمانة العامة تُعد منصة علمية مهمة لتشجيع الباحثين العرب على نشر دراساتهم وأبحاثهم التطبيقية، وتوسيع دائرة المشاركة البحثية بين الخبراء والأكاديميين من مختلف الدول الأعضاء.

وفي سياق متصل، تطرق الدكتور بغدادي إلى جائزة أوابك للبحث العلمي التي تُمنح كل عامين لتشجيع الباحثين في مجالات الطاقة، مشيرًا إلى أنه تم رفع قيمة الجائزة الأولى إلى عشرة آلاف دينار كويتي، والجائزة الثانية إلى سبعة آلاف دينار كويتي، وذلك لتشجيع المزيد من الباحثين والمؤسسات العلمية على المشاركة وتقديم دراسات نوعية تخدم الصناعة النفطية العربية وتساهم في تطويرها.

واختتم الدكتور ياسر بغدادي عرضه بالتأكيد على أن الأمانة العامة ستواصل دعمها لمسار البحث العلمي التطبيقي في الدول الأعضاء، من خلال توسيع الشراكات البحثية، وتعزيز التكامل بين المراكز والمعاهد العربية، بما يُساهم في بناء قاعدة معرفية عربية قادرة على قيادة التحول التقني والابتكاري في صناعة النفط والغاز.

الجلسة الفنية الأولى رئيس الجلسة المهندس تركي حمش

تناولت الجلسة استعراض ثلاث أوراق فنية.

استعرض الدكتور **عبد الله عيسى العباسي**، مدير برنامج دراسات الطاقة والبيئة في مركز



البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة (دراسات)، الورقة الأولى بعنوان "مختبر الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة". استهل الدكتور العباسي العرض بتقديم نبذة عن مركز "دراسات"، الذي تأسس بموجب الأمر الملكي رقم (52) لعام 2009 كمؤسسة فكرية بحثية مستقلة تعنى بتحليل التطورات الاستراتيجية ودعم عملية صنع القرار

الوطني. وأوضح أن المركز أصبح منصة بحثية رائدة تضم أكثر من 2700 بحثاً منشوراً، وتقيم شركات معرفية مع ما يزيد عن 40 جهة أكاديمية وصناعية ودولية، بالإضافة إلى تنظيم أكثر من 280 فعالية فكرية متخصصة، بما يعكس دوره الحيوي في دعم السياسات العامة وتعزيز الأمن الطاقى والابتكار في التنمية المستدامة.

وانتقل بعد ذلك إلى استعراض برنامج دراسات الطاقة والبيئة في المركز، الذي يعنى بتطوير حلول قائمة على البحث العلمي لتعزيز كفاءة استخدام الموارد وتحقيق أمن الطاقة، إلى جانب تقديم الدعم الفني في صياغة استراتيجيات وطنية فعالة مبنية على الأدلة العلمية. وأوضح أن البرنامج يسعى إلى بناء شركات بحثية محلية ودولية تساهم في نقل المعرفة وتعزيز المرونة البيئية في مواجهة التحديات المناخية والتحول في نظم الطاقة.

وفي هذا الإطار، استعرض الدكتور العباسي تجربة مختبر الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة (AIRE Lab) الذي تم تدشينه عام 2023 كمنصة بحثية متقدمة تعنى بتطبيق تقنيات المحاكاة الرقمية الأنوية (RTDS) في دراسة وتطوير حلول مبتكرة لدمج الطاقة المتجددة في منظومة الكهرباء الوطنية. وأشار إلى أن المختبر يمثل أحد أهم المشاريع البحثية التي تدعم أهداف البحرين الطاقية المتمثلة في توليد 20% من الكهرباء من مصادر نظيفة بحلول عام 2035، وتحقيق الحياد الصفري للانبعاثات بحلول عام 2060. كما أضاف أن المختبر يهدف إلى بناء قدرات وطنية متخصصة في الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة عبر تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية تطبيقية، منها ورشة متخصصة حول الطاقة الشمسية عام 2024، وبرامج مشتركة مع سفارة الولايات

المتحدة لتدريب الباحثين على استخدام جهاز المحاكاة الرقمية.

وأوضح أن جهاز **RTDS** يعد أحد أبرز الأدوات التقنية التي يعتمد عليها المختبر، وهو محاكي رقمي متكامل يعمل في الزمن الحقيقي لدراسة الأنظمة الكهربائية المعقدة سواء بنظام التيار المتردد العالي (**HVAC**) أو التيار المستمر العالي (**HVDC**). وتتيح هذه التقنية إمكانية اختبار سلوك الشبكات الكهربائية الذكية قبل تنفيذها فعلياً، مما يساهم في تقليل المخاطر وتحسين كفاءة التشغيل واستقرار الشبكة عند دمج مصادر الطاقة المتجددة. كما يتيح النظام للمهندسين والباحثين دراسة سلوك المولدات والمحركات والبطاريات والأحمال في بيئة آمنة تمكّن من تحليل ديناميكيات الشبكة بدقة عالية.

ثم تناول الدكتور العباسي المشاريع البحثية الجارية في المختبر، والتي تعكس تنوع مجالات التطبيق العملي للذكاء الاصطناعي في قطاع الطاقة. ويأتي في مقدمتها مشروع المحاكاة الفورية لأنظمة التحكم بين المركبة والشبكة (**V2G**) ومن الشبكة إلى المركبة (**G2V**)، الذي يهدف إلى دراسة تأثير التوسع المتوقع في استخدام المركبات الكهربائية على استقرار الشبكة في البحرين، وكيفية تحويل هذه المركبات إلى مصدر دعم للطاقة أثناء فترات الذروة. وأوضح أن المشروع يستخدم خوارزميات تحكم ذكية مثل "Actor-Critic Reinforcement Learning" والتحكم التنبؤي (**MPC**) والمنطق الضبابي (**Fuzzy Logic**) لتقييم أفضل أساليب إدارة الطاقة وتحسين التوازن بين العرض والطلب في الشبكة.

أما المشروع الثاني فيختص بتحليل استهلاك الطاقة المنزلية باستخدام جهاز **RTDS** وتقنيات التعلم الآلي، بهدف تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المنازل البحرينية. ويعمل المشروع على محاكاة سلوك الأجهزة المنزلية خلال فترات مختلفة من اليوم والمواسم، لتوليد بيانات دقيقة تستخدم في تدريب نماذج تعلم آلي قادرة على التنبؤ بالاستهلاك، واكتشاف الأنماط غير الكفوءة، واقتراح حلول لتقليل الفاقد. كما يجري تطوير تطبيق ذكي يتيح للمستخدمين متابعة استهلاكهم للطاقة بشكل لحظي، وتلقّي توصيات مخصصة لخفض الفواتير وتحسين السلوك الاستهلاكي.

وفي ختام العرض، أكد الدكتور العباسي أن مختبر الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة يشكل نموذجاً تطبيقياً رائداً للدمج بين البحث الأكاديمي والتطبيق العملي، إذ يتيح للباحثين والمهندسين بيئة واقعية لاختبار التقنيات الحديثة في الطاقة المتجددة قبل تطبيقها ميدانياً. كما

أشار إلى أن المختبر يسهم في بناء قاعدة معرفية وطنية تدعم التحول إلى الطاقة النظيفة، وتعزز القدرة على التخطيط الاستراتيجي للطاقة في البحرين والمنطقة العربية. ودعا إلى توسيع التعاون بين المختبر ومراكز الأبحاث العربية والدولية لتبادل الخبرات وتطوير مشاريع مشتركة في مجالات المحاكاة، الذكاء الاصطناعي، وكفاءة الطاقة، بما يخدم أهداف التنمية المستدامة ويعزز التكامل البحثي العربي في قطاع الطاقة.

ثم قدّم الدكتور محمد خوجة، مدير المعهد الجزائري للبترول (IAP)، الورقة الثانية، التي تناول فيها تعريفاً شاملاً بالمعهد باعتباره أحد أبرز المراكز الإقليمية المتخصصة في تكوين الكفاءات



وتطوير الخبرات التقنية والعلمية في قطاع الطاقة. وأوضح في عرضه الدور الحيوي الذي يضطلع به المعهد في مرافقة التحول التكنولوجي الذي يشهده قطاع النفط والغاز، وتعزيز قدرة الشركات الوطنية على التنافسية، وفي مقدمتها شركة سوناطراك وفروعها. كما بيّن أن المعهد يعد منذ تأسيسه أحد الأعمدة الاستراتيجية في منظومة التعليم

والتدريب الطاقوي في الجزائر، حيث يجمع بين التعليم الأكاديمي التطبيقي والتدريب العملي المستمر، بما يواكب التطورات المتسارعة في الصناعة النفطية ومتطلبات أسواق الطاقة الحديثة.

ويرتكز الدور الأساسي للمعهد على تطوير كفاءات الموارد البشرية عبر مختلف مراحل مساره المهني، وتثمين المعرفة والخبرة المؤسسية من خلال إدارة المعرفة ونقلها بين الأجيال، إلى جانب تعزيز ثقافة الانتماء المؤسسي وتنظيم الفعاليات العلمية والتقنية التي تشجع على تبادل الخبرات والتجارب. كما يسهم المعهد بفاعلية في دعم التحول المستقبلي للقطاع الطاقوي من خلال برامجه في مجالات الطاقات الجديدة والرقمنة الصناعية، وتبني منهجيات حديثة في تطوير المهارات القيادية والإدارية للكوادر العاملة في القطاع.

ويمتلك المعهد منظومة وسائل بيداغوجية وتقنية متكاملة تواكب التطورات العالمية في التعليم والتدريب، حيث يضم شبكة متقدمة من مراكز المحاكاة والمخابر التقنية المجهزة بأحدث الأنظمة التعليمية، وقاعات تدريس ومؤتمرات متعددة الاستخدامات، فضلاً عن مرافق سكنية وخدمية مهيأة لاستقبال المتدربين من داخل الجزائر وخارجها. ويعمل في المعهد 150 مدرباً دائماً،

و50 أستاذاً دكتوراً، و45 طالب دكتوراه، إلى جانب مجموعة من المديرين الجزئيين من كوادرس شركة سوناطراك، ما يضمن التكامل بين الخبرة الأكاديمية والخبرة الميدانية في العملية التدريبية. تغطي أنشطة المعهد مجالات تدريبية متعددة تشمل التسويق والمصافي والبتروكيماويات، الاستكشاف والإنتاج، نقل ومعالجة الغاز والنفط، التجارة الدولية، السلامة الصناعية، الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة، إضافة إلى التطبيقات الحديثة في الذكاء الاصطناعي والتحليل الفيزيائية والكيميائية. وتصمم هذه البرامج وفق مقاربة تكاملية تجمع بين الجانب النظري والتطبيقي، مع التركيز على نقل المعرفة التطبيقية من خلال مشاريع ميدانية ومحاكاة واقعية لبيئة العمل في الحقول والمنشآت النفطية.

ويمتلك المعهد انتشاراً جغرافياً واسعاً يعزز من قدرته على الوصول إلى مختلف مناطق الإنتاج والتشغيل في الجزائر، حيث تتوزع مدارس ومراكزه عبر ولايات وهران، الجزائر العاصمة، بومرداس، سكيكدة، ورقلة، أدرار، قسنطينة، بسكرة، غرداية، بجاية، تلمسان، ومستغانم. هذا الانتشار يتيح تغطية شاملة لاحتياجات الشركات العاملة في مختلف مناطق البلاد، ويسهم في تعزيز التنمية على مستوى الجهات أو الأقاليم أو المناطق داخل الدولة ونقل المعرفة إلى جميع الأقاليم الصناعية. يعتمد المعهد في تطوير كفاءاته على منهجية مرنة وشاملة تبدأ بتشخيص دقيق للاحتياجات التدريبية من خلال تفاعل مستمر مع الشركات البترولية، يليها تصميم البرامج البيداغوجية الملائمة وفق أحدث المعايير الدولية، ثم تقييم المخرجات التدريبية بصورة دورية لضمان التحسين المستمر في الأداء وجودة التعليم. وتعد هذه المنهجية أحد أبرز عوامل نجاح المعهد واستمراره كمرجع علمي وتقني في مجال التعليم والتدريب المتخصص في الصناعات البترولية

ويولي المعهد اهتماماً خاصاً بتنظيم الأيام التقنية والعلمية التي تعنى بتبادل الخبرات ومناقشة المستجدات في التقنيات البترولية، حيث نظم فعاليات متخصصة حول أنظمة التحكم الموزع (DCS)، وصيانة المنشآت الصناعية، وتكنولوجيات معالجة الغاز والنفط، والمكامن غير التقليدية، ومعالجة المياه الصناعية. ومن أبرز فعالياته المؤتمر الدولي حول تكنولوجيا التحفيز في النفط والغاز، والورشة الدولية حول احتجاز واستخدام وتخزين الكربون، اللذين شهدا مشاركة واسعة من خبراء وباحثين محليين ودوليين.

وعلى الصعيد الدولي، يتمتع المعهد بعضوية فاعلة في عدد من الشبكات البحثية والتعليمية، حيث يعد عضواً مؤسساً في مجموعة معاهد البترول الدولية (GRI)، وقد حاز على جائزة أوبك لعام 2025 كأفضل معهد بحوث لدراسات الطاقة، تقديراً لإسهاماته في تطوير القدرات البشرية وتعزيز الابتكار في مجال التعليم البترولي. ويمتد نشاط المعهد إلى خارج الجزائر عبر تقديم برامج تدريب واستشارات دولية تشمل التدريب أثناء العمل، والتعليم الإلكتروني، والتدريب القيادي، والخدمات الاستشارية الفنية، مما يعزز مكانته كمركز إقليمي لنقل المعرفة والخبرة.

وتعكس الإحصاءات التطور الكبير في حجم نشاطه التدريبي، إذ بلغ عدد المتدربين منذ تأسيسه عام 1965 حتى عام 2014 نحو 23,986 متدرباً، فيما ارتفع العدد خلال الفترة 2015-2018 إلى 28 ألف متدرب، ومنذ عام 2019 وحتى منتصف عام 2025، تجاوز عدد المتدربين 90 ألف متدرب في مختلف التخصصات، ما يعكس النمو المضطرد في حجم الطلب على برامج التدريب وثقة الشركات الوطنية والدولية بخدماته.

واختتم العرض بالتأكيد على أن المعهد الجزائري للبترول (IAP) يمثل نموذجاً رائداً في الدمج بين التعليم الأكاديمي والمهني، وقد استطاع عبر مسيرته الممتدة لأكثر من خمسة عقود أن يجسد التزام الجزائر بتطوير رأسمالها البشري وتعزيز مكانتها في المشهد الطاقوي العالمي من خلال بناء وتأهيل وتنمية القدرات البشرية لجيل من الكفاءات القادرة على قيادة التحول التقني والصناعي في قطاع النفط والغاز.

كما قدّمت المهندسة **بسمة جاسم الحريش** من مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث



البترولية (كابسارك) الورقة الثالثة، التي تناولت خلالها أبرز مخرجات الدراسات الحديثة التي يجريها المركز في مجالات التحول في قطاع الطاقة، ودور مراكز الأبحاث في دعم اتخاذ القرار من خلال بناء النماذج والسياسات المستندة إلى الأدلة العلمية. وقد بيّنت في عرضها أهمية تطوير أدوات تحليلية متقدمة تُسهم في تقييم كفاءة السياسات الطاقية وتأثيرها على مسار خفض الانبعاثات وتعزيز الاستدامة، مؤكدة أن تبادل الخبرات بين المراكز البحثية العربية يشكل ركيزة أساسية لدعم التحول المنشود في صناعة الطاقة بالمنطقة.

الجلسة الثانية رئيس الجلسة، الدكتور ياسر بغدادي

تناولت الجلسة استعراض ثلاث أوراق فنية.

حيث قدّم المهندس **سليمان الكندري**، من مؤسسة البترول الكويتية، الورقة الرابعة بعنوان "تجربة مركز التدريب البترولي في تطوير الكفاءات الوطنية وتعزيز التحول الرقمي في منظومة التدريب بقطاع النفط الكويتي"، وتناولت الورقة الدور المحوري الذي يضطلع به مركز التدريب



البترولي التابع لمؤسسة البترول الكويتية بوصفه أحد الركائز الأساسية لتطوير القدرات البشرية في القطاع النفطي. وأوضح أن المركز يمثل الذراع الرئيسة للمؤسسة في إعداد وتنفيذ البرامج التدريبية التي تهدف إلى رفع كفاءة العاملين وتطوير مهاراتهم الفنية والإدارية بما يتماشى مع متطلبات العمل في الصناعة النفطية الحديثة.

وأشار السيد الكندري إلى أن دائرة مركز التدريب البترولي تعمل وفق منهج علمي ومنظومة متكاملة لإدارة التدريب، تعتمد على التكامل بين تحديد الاحتياجات التدريبية وتصميم البرامج وتنفيذها وتقييم نتائجها. ويتولى فريق إدارة البرامج التدريبية جمع وتحليل الاحتياجات التطويرية للعاملين عبر نظام إدارة التعلم الموحد (ULMS)، الذي يُستخدم لاستخلاص خطط التنمية الشخصية (PDP) لكل موظف، وبناءً على ذلك يتم إعداد الخطة السنوية للتدريب التي تشمل مختلف المستويات الوظيفية في المؤسسة والشركات التابعة لها. كما يتولى الفريق التنسيق مع الجهات التدريبية داخل وخارج الكويت، والإشراف المباشر على جودة التنفيذ وضمان تحقيق الأهداف الاستراتيجية للتدريب، مما يعزز التكامل المؤسسي بين دوائر التطوير المختلفة في مؤسسة البترول.

كما تناول العرض دور فريق تطوير الكفاءات العامة، الذي يركز على تصميم وتنفيذ البرامج الموجهة إلى تطوير المهارات والسلوكيات العامة للعاملين، مثل القيادة، التواصل، العمل الجماعي، وإدارة الوقت، إلى جانب تنفيذ برامج الصحة والسلامة والبيئة بما يضمن توافق الأداء مع المعايير العالمية للجودة والسلامة.

ويعتمد الفريق في برامجه على منظومة التعلم المدمج (Blended Learning) التي تجمع بين التعلم الإلكتروني والحضور المباشر، بما يساهم في تحقيق مرونة أكبر وتفاعل فعال بين المتدربين والمدرسين. وتُبنى هذه البرامج على مخرجات المجالات الوظيفية (Functional Areas) لضمان ارتباطها الوثيق بطبيعة الوظائف ومتطلباتها. أما فريق تطوير الكفاءات الفنية فيُعنى بمراجعة وتطوير المناهج الخاصة بالتدريب الفني للبرامج القصيرة والطويلة الأمد، إضافةً إلى تنفيذ برامج "التكوين الفني" التي تستهدف تمكين الكفاءات الوطنية من شغل الوظائف الفنية المتخصصة في القطاع النفطي. ويعمل الفريق على تصميم برامج متقدمة تستند إلى الكفاءات الفنية المحددة لكل مجال، بما يضمن مواءمة التدريب مع متطلبات التشغيل الفعلية في المنشآت النفطية.

وفي المقابل، يتولى فريق تطوير الكفاءات المهنية تحليل الاحتياجات التدريبية المتخصصة في المجالات المهنية الدقيقة، وتصميم برامج تستهدف تطوير المهارات الفنية والسلوكية اللازمة لممارسة الوظائف الحرجة في الصناعة النفطية، مما ينعكس إيجاباً على رفع كفاءة الأداء المهني والقدرة التنافسية للعاملين.

وقد استعرض السيد الكندري مؤشرات الأداء خلال العامين 2024-2025، التي أظهرت نتائج متميزة في مستوى التنفيذ وجودة المخرجات. حيث بلغ إجمالي عدد البرامج المنفذة حوالي 1005 برامج تدريبية، بمشاركة نحو 45 ألف متدرباً من مختلف الشركات التابعة للمؤسسة. وتم تنفيذ هذه البرامج من خلال مزيج متكامل من أساليب التدريب شملت التدريب الحضوري داخل القاعات، والتدريب عن بُعد، والتعليم الإلكتروني، ما يعكس قدرة المركز على التكيف مع متطلبات التحول الرقمي في منظومة التدريب ومرونته في إدارة الموارد المعرفية.

وأكد العرض أن مركز التدريب البترولي يمتلك بنية تحتية متطورة تُمكنه من أداء دوره بكفاءة عالية، إذ يضم قاعات تدريب مجهزة بأحدث التقنيات، ويعتمد نظام إدارة تعلم إلكتروني متكامل (ULMS) لتسهيل عمليات التسجيل والمتابعة والتقييم. كما يتمتع المركز بشبكة واسعة من علاقات التعاون المحلية والدولية مع مؤسسات تدريبية مرموقة، تتيح له الاستفادة من الخبرات العالمية في تصميم وتنفيذ البرامج المتخصصة. ويضم المركز فرق عمل وطنية عالية الكفاءة تجمع بين الخبرة العملية والمعرفة الأكاديمية في مجالات التدريب والتطوير، ما يعزز قدرته على مواكبة التطور المستمر في تقنيات التعليم وإدارة المعرفة.

ومن الناحية الفنية، أوصت الورقة بضرورة تعزيز التكامل الرقمي بين نظام إدارة التعلم **ULMS**، وأنظمة الموارد البشرية في مؤسسة البترول الكويتية، بما يضمن تسريع عمليات تحليل الاحتياجات التدريبية وتوجيه البرامج نحو الأولويات الفعلية. كما دعت إلى **توسيع نطاق التدريب الإلكتروني** ليشمل جميع العاملين في المواقع البعيدة، وتطوير آليات أكثر دقة لقياس أثر التدريب على الأداء الوظيفي والمؤسسي. وشددت على أهمية الاستمرار في **تحديث المناهج الفنية** بصورة دورية، وتكثيف برامج **التكوير المتقدمة** التي تسهم في إعداد كوادر وطنية قادرة على مواجهة التحديات التقنية المستقبلية.

واختتم السيد الكندري عرضه بالتأكيد على أن **دائرة مركز التدريب البترولي** تمثل نموذجًا ناجحًا للتكامل بين الإدارة والتقنية في تطوير الموارد البشرية داخل القطاع النفطي الكويتي. فمن خلال رؤية استراتيجية واضحة، وفرق عمل متخصصة، وبنية رقمية متقدمة، استطاع المركز أن يرسّخ مكانته كمحرك رئيسي لبرامج التطوير المهني في مؤسسة البترول الكويتية، وأن يسهم بفاعلية في تحقيق أهدافها نحو التميز المؤسسي والاستدامة التشغيلية في صناعة النفط والغاز.

ثم قدمت السيدة **هند عبد الوهاب**، مدير عام في إدارة التدريب بشركة إنبي، الورقة الخامسة التي تناولت تجربة الشركة في مجال **تطوير الموارد البشرية والتدريب المتخصص**، مستعرضة مسيرة **أكاديمية إنبي للتدريب والتطوير** ودورها الريادي في تأهيل الكوادر الفنية والإدارية العاملة



بقطاع النفط والغاز محليًا وإقليميًا. وأوضحت أن الأكاديمية تأسست عام **1983**، كإحدى الوحدات الاستراتيجية التابعة للشركة بهدف تقديم خدمات تدريب احترافية تخدم العاملين داخل إنبي وخارجها، وساهمت منذ تأسيسها في إعداد كفاءات عالية المستوى من خلال برامج تدريبية متخصصة تغطي مجالات الهندسة، الإدارة، الجودة، البيئة، السلامة المهنية، والطاقة، مما جعلها أحد الأعمدة الرئيسية في بناء القدرات البشرية لقطاع البترول المصري.

وأشارت إلى أن عام **2022** مثّل محطة تحول نوعية في مسيرة الأكاديمية بعد استحواذ شركة إنبي على شركة **(Oil & Gas Skills – OGS)**، حيث تم دمجهما لتصبح الأكاديمية مركزًا إقليميًا معتمدًا لنقل المعرفة وتطوير الكفاءات في قطاع الطاقة، وذراعًا تدريبيًا رسميًا لوزارة البترول والثروة

المعدنية. وقد أتاح هذا الاندماج توسيع نطاق عمل الأكاديمية وتطوير بنيتها التحتية لتصبح مركزاً للتعلم الإقليمي قادراً على تقديم حلول تدريبية شاملة ومتقدمة تواكب المتغيرات العالمية في مجالات الطاقة والتكنولوجيا.

وأوضحت السيدة هند إلى أن رؤية الأكاديمية تتمثل في أن تكون مركزاً عالمياً لتقديم خدمات تدريب مبتكرة تعتمد على المعرفة الحديثة والتكنولوجيا الرقمية لتطوير الكفاءات البشرية وتعزيز تنافسية قطاع الطاقة، بينما تتمحور رسالتها حول أن تكون المزود الأول للحلول التدريبية والتنموية التي تمكن الأفراد والمؤسسات من تحقيق التميز في بيئة عمل متغيرة وسريعة التطور. وانطلاقاً من هذه الرؤية، تبنت الأكاديمية مجموعة من الاتجاهات الحديثة في التدريب والتطوير تمثل أحدث الممارسات العالمية في تنمية الموارد البشرية.

تمثل الاتجاه الأول في التعلم القائم على المخرجات (**Outcome-Based Learning**)، وهو منهج تدريبي يركز على ما يحققه المتدرب من نتائج ومهارات عملية بنهاية البرنامج، وليس فقط على المحتوى المعرفي. وقد بدأت الأكاديمية تطبيق هذا النهج منذ عامين بإعادة تصميم عدد من البرامج الرئيسية مثل البرنامج الشامل للنفط والغاز وبرنامج إدارة سلامة العمليات (**PSM**)، بما يضمن تحقيق نتائج تعليمية قابلة للقياس ومتصلة باحتياجات سوق العمل. وأسهم هذا التحول في رفع جودة التدريب وتحسين الكفاءة التطبيقية لخريجي البرامج التدريبية. أما الاتجاه الثاني فيرتكز على التدريب القائم على الكفاءات (**Competency-Based Training**)، وهو نهج يربط التدريب مباشرة بمتطلبات الأداء الفعلي داخل بيئة العمل من خلال تحديد الكفاءات الأساسية المطلوبة، ثم تقييم مستوى الموظفين وتطويرهم بشكل فردي. ويتكون نظام إدارة الكفاءات من ثلاث مراحل تشمل تحديد المهارات المستهدفة، ثم تقييم الكفاءات الحالية باستخدام مراكز التقييم والاختبارات الفنية والسلوكية، وأخيراً إعداد خطة تطوير فردية (**IDP**) لكل موظف. وقد تم تطبيق هذا النظام على أكثر من 100 موظف ضمن برامج تطوير القيادات، وأسفر عن إعداد تقارير تقييم دقيقة وخطط تطوير متكاملة. كما نفذت الأكاديمية برنامج "القيادة المستقبلية لقطاع البترول المصري"، الذي استهدف 92 من القيادات التنفيذية ونُفذ وفق أحدث النماذج العالمية في القيادة والحوكمة.

وتناول المحور الثالث التعلم التجريبي (**Experiential Learning**) الذي يُعد من أكثر أساليب التدريب فعالية لاعتماده على الخبرة والممارسة العملية. ويتيح هذا النهج للمتدربين خوض تجارب

واقعية تحاكي بيئة العمل، مما يعزز ترسيخ المعرفة وتطوير القدرات التطبيقية. وتستخدم الأكاديمية في هذا المجال أدوات متقدمة، من بينها المحاكيات الصناعية للتدريب على أنظمة التحكم وإدارة العمليات، إضافة إلى برامج المحاكاة القيادية مثل "Everest V3" التي تعزز مهارات القيادة والعمل الجماعي. كما تم إدخال مفهوم التلعيب أو تقنية الألعاب التحفيزية (Gamification) في تصميم البرامج التدريبية لزيادة التحفيز والمشاركة، ومن أبرز تطبيقاته أداة "Wallbreakers™" لتدريب القيادات على إدارة التغيير وتحويل مقاومة الموظفين إلى دافع إيجابي نحو التطوير.

أما المحور الرابع فيتناول **توظيف التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في التدريب**، حيث يشهد قطاع الطاقة تحولاً رقمياً واسعاً يعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتطوير الكفاءات. وفي هذا الإطار، أطلقت الأكاديمية برامج متخصصة بالشراكة مع شركات عالمية مثل شلمبرجير، من أبرزها برنامج "الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة" الذي شارك فيه 25 مهندساً من شركة خالدة للبترول، وتضمن تدريباً عملياً على دورة حياة علوم البيانات وبناء النماذج الذكية. كما نظمت الأكاديمية ورش عمل متقدمة شارك فيها أكثر من 150 مهندساً من شركة جاسكو، تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تشغيل الأنظمة الصناعية وتحليل البيانات التشغيلية لتحسين الكفاءة.

وفي الختام، استعرضت السيدة هند التوجهات المستقبلية لأكاديمية إنبي التي تسعى إلى مواصلة ريادتها الإقليمية في تطوير رأس المال البشري بقطاع الطاقة. ومن أبرز هذه التوجهات: تعزيز التحول الرقمي في التدريب من خلال التوسع في المنصات الذكية، وتطبيق منهجيات الكفاءات وفق المعايير العالمية، ودمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم خطط التعلم وتحليل الأداء، إضافة إلى توسيع الشراكات الدولية وإنشاء قاعدة بيانات وطنية للكفاءات في قطاع النفط والغاز لدعم اتخاذ القرار الاستراتيجي. كما أكدت على أهمية نشر ثقافة التعلم المستمر وربطها بخطط التطوير الوظيفي لضمان استدامة الأداء المؤسسي.

واختتمت الورقة بالتأكيد على أن أكاديمية إنبي للتدريب والاستشارات تمثل نموذجاً وطنياً رائداً في الاستثمار في العنصر البشري، إذ تجمع بين الخبرة الصناعية العميقة والرؤية الحديثة للتعلم، وتسهم بفاعلية في تحقيق رؤية الدولة للتحول نحو اقتصاد المعرفة والتنمية المستدامة في قطاع الطاقة.

قدّم **المهندس سيف الدين فرجاني** من وزارة النفط والغاز الليبية، الورقة السادسة بعنوان "تعزيز كفاءة الكوادر الوطنية في قطاع النفط"، استعرض فيها جهود الوزارة في بناء القدرات البشرية وتطوير الموارد الوطنية بما يواكب التحولات الحديثة في الصناعة النفطية

استهلّ العرض بالإشارة إلى إعادة تفعيل وزارة النفط والغاز في نهاية عام 2020، وتعيين



وزير للنفط والغاز في مارس 2021، لتتولى الوزارة مسؤولية وضع السياسات العامة للقطاع، واقتراح السياسات التنظيمية والتنفيذية، وتشجيع الاستثمار في الثروة النفطية، والعمل على حسن استغلالها وتطويرها بما يحقق أهداف التنمية الوطنية.

ثم تناول العرض الرؤية والرسالة والقيم التي تستند إليها الوزارة

في عملها، حيث تركز الرؤية على تنمية وتطوير قطاع النفط والغاز من خلال توسيع عمليات الاستكشاف في المناطق البرية والبحرية لزيادة الاحتياطيات المؤكدة، ورفع القدرات التكريرية، وضمان إمداد مستقر وآمن من المنتجات النفطية للسوق المحلي، بما يجعل قطاع النفط والغاز نموذجًا يحتذى به في التحديث والتطوير المؤسسي. أما الرسالة فتركّز على البحث والاستكشاف والإنتاج واستغلال الموارد النفطية وفق أفضل الممارسات، مع الالتزام بالصحة والسلامة وحماية البيئة، ومواكبة التطورات التقنية العالمية في مجال التشغيل والإدارة. كما أكدت القيم المؤسسية على مبادئ الانتماء الوطني، وروح الفريق الواحد، والاحترافية، ومعايير الجودة والأمن والسلامة والتنمية المستدامة.

وفي محور الرؤية الاستراتيجية للتدريب، استعرض المهندس فرجاني الجهود التي تبذلها الإدارة العامة لتنمية الموارد البشرية والتدريب بالوزارة، والتي تركّز على الاستثمار في العنصر البشري وفق أحدث المناهج العالمية. وقد شملت مجالات التدريب المهارات الإدارية "مثل الأرشفة الإلكترونية والعلاقات الدبلوماسية والتحول الرقمي الإداري"، والأمن والسلامة "من خلال إدارة المخاطر باستخدام الذكاء الاصطناعي"، والجوانب القانونية والمالية (بما في ذلك إعداد العقود والاتفاقيات الدولية والمحاسبة عبر الذكاء الاصطناعي). كما تضمّن العرض محاور تدريب متقدمة في الرقمنة والذكاء الاصطناعي، مثل نظم المعلومات الجغرافية، والأمن السيبراني، وتحليل البيانات

باستخدام Power BI و PLC و SCADA، إلى جانب برامج في الطاقة النظيفة والتنمية المستدامة، والمهارات الفنية في مجالات الحفر والاستكشاف وإدارة الصيانة وتشغيل منظومات الغاز. وأكد المتحدث على أهمية التوازن بين التدريب المحلي والدولي، حيث اعتمدت الوزارة على مراكز تدريب وطنية مرموقة داخل ليبيا، بالتوازي مع الانفتاح على مؤسسات تدريبية دولية في مصر، الأردن، تركيا، تونس، المغرب، النمسا، بريطانيا، كندا، الولايات المتحدة، والكويت، ما أسس لقاعدة صلبة من الخبرات وأسهم في بناء كوادر وطنية قادرة على مواكبة التطورات التقنية العالمية. واستعرض المتحدث تطوّر البرامج التدريبية المنفذة منذ عام 2022، مشيرًا إلى إطلاق البرنامج الوطني لتأهيل الخريجين الذي استهدف أكثر من 7 آلاف خريج من التخصصات النفطية، لتأهيل جيل متكامل يمتلك المعرفة العلمية والخبرة العملية لخدمة القطاع ودعم استدامته. كما تطرّق إلى برنامج التدريب الذاتي لعام 2026 الذي أطلقته الوزارة ضمن رؤيتها الاستراتيجية لتمكين الكفاءات الوطنية واستدامة التدريب، من خلال الاستفادة من خبرات الموظفين الذين شاركوا في الدورات التخصصية لتأهيل زملائهم داخل الوزارة، بما يخلق بيئة تدريبية مستدامة وفعالة من حيث التكلفة والنتائج.

كما أشار العرض إلى مبادرة "جيل الطاقة" التي أطلقتها الوزارة لإعداد جيل جديد من الشباب الليبي القادر على قيادة التحول في قطاع الطاقة، حيث تم تدريب 915 مشاركًا اختيروا ليكونوا "سفراء جيل الطاقة"، بالشراكة مع جمعية مهندسي البترول العالمية، في خطوة تهدف إلى بناء القدرات المحلية وتمكين الشباب من المشاركة الفاعلة في مستقبل قطاع الطاقة الوطني. وتطرّق العرض كذلك إلى التعاون الاستراتيجي بين الإدارة العامة لتنمية الموارد البشرية ومكتب الطاقات المتجددة، والذي يهدف إلى رفع كفاءة المهندسين والفنيين العاملين في الحقول النفطية، وتهيئة الكوادر الوطنية للتعامل مع تقنيات الطاقات المتجددة، بما يدعم استراتيجيات الانتقال الطاقوي وفق رؤية وطنية شاملة تعزّز مكانة ليبيا في تبني سياسات الطاقة المستدامة ضمن منظومة أوابك.

كما ألقى الضوء على الحضور الفاعل لوزارة النفط والغاز في المؤتمرات والورش البحثية محليًا ودوليًا، حيث شاركت في فعاليات بارزة مثل منتدى ليبيا - أفريقيا الأول للغاز، ومؤتمر ليبيا الثالث لتقنيات النفط والغاز، ويوم الطاقة الشمسية بالشراكة مع شركة Huawei، إضافة إلى ورش

عمل حول الحوكمة المؤسسية وتوطين صناعة المواد والمعدات النفطية. أما على الصعيد الخارجي، فقد شمل الحضور ورشًا ومؤتمرات في الأردن، تركيا، قبرص، مصر، تونس، النمسا، والأمم المتحدة، تناولت موضوعات التنمية المستدامة، الأمن السيبراني، التحول الرقمي، كفاءة الطاقة، والمعايير الدولية لإعداد التقارير المالية

واختتم العرض بالتأكيد على أن وزارة النفط والغاز الليبية تمثل ركيزة أساسية في بناء القدرات الوطنية ورسم مستقبل القطاع الطاقوي في ليبيا، من خلال الاستثمار في الإنسان قبل المورد، والعمل بروح الفريق، وتوحيد الجهود لتحقيق التنمية المستدامة، بما يعكس مكانة ليبيا المستحقة على خريطة الطاقة الإقليمية والدولية.

الجلسة الثالثة

رئيس الجلسة، المهندس عماد مكي

تناولت الجلسة استعراض ورقتين فنيين، شملت:

الورقة الفنية السابعة، وقدمها معهد بحوث البترول المصري، وشاركت في عرضها كل من الدكتورة داليا حافظ، "مدير عام مركز التدريب" والمشرف على نظم الجودة والسلامة، والأستاذة



مروة شمس، مدير "نادي ريادة الأعمال". وأشارت المتحدثتان في مستهل العرض إلى أن مشاركة المعهد تأتي في إطار دعم التعاون العربي في مجالات البحث العلمي وتطوير الكفاءات البترولية، وإبراز دوره في تنمية القدرات البشرية وتعزيز ثقافة الابتكار وريادة الأعمال في قطاع الطاقة، من خلال تنفيذ برامج تدريبية متخصصة ومبادرات بحثية تساهم في تحقيق التنمية المستدامة في الدول العربية.

تضمن العرض توضيح الرؤية والرسالة الاستراتيجية للمعهد، حيث تتمثل رؤيته في أن يكون مؤسسة بحثية عربية ودولية رائدة تقدم بحوثًا تطبيقية متقدمة وحلولًا علمية دقيقة لمشكلات قطاعي البترول والصناعة، فيما تتمثل رسالته في تلبية الاحتياجات التكنولوجية للصناعة البترولية، وتطوير الدراسات التطبيقية لمواجهة التحديات الصناعية، وتوفير حلول علمية عملية تساهم في التحول نحو الطاقة المستدامة.

وبيّنت المتحدثتان أن المعهد يركّز على محورين رئيسيين في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، هما التدريب وتنمية رأس المال البشري وريادة الأعمال والابتكار. ففي مجال التدريب، يُعد مركز التدريب بالمعهد حجر الزاوية في تطوير القدرات البشرية وتأهيل الكوادر العاملة في الصناعة البترولية. وقد نفّذ المركز برامج تدريبية متنوعة داخل مصر وخارجها مستخدمًا أحدث الوسائل التكنولوجية في التدريب، كما نظم عددًا من ورش العمل العلمية المتخصصة، من أبرزها ورشة "التغيرات المناخية والبصمة الكربونية" التي هدفت إلى رفع الوعي البيئي ومناقشة ممارسات الاستدامة في القطاع.

وفي محور ريادة الأعمال والابتكار، أوضحت الأستاذة مروة شمس أن نادي ريادة الأعمال بالمعهد يمثل منصة محفزة لتمكين الشباب والباحثين، ودعم الأفكار الابتكارية في مجالات الطاقة

وتحويلها إلى مشروعات تطبيقية قابلة للتنفيذ تسهم في خلق فرص عمل جديدة وتعزيز النمو الاقتصادي المستدام، بما يتماشى مع توجهات الدولة نحو التحول إلى اقتصاد قائم على المعرفة. كما استعرضت الدكتورة داليا حافظ دور مركز تنمية الموارد البشرية باعتباره أحد الركائز الرئيسة في منظومة المعهد، مشيرة إلى أنه يقدم برامج تدريبية متخصصة في مجالات الكيمياء، والهندسة، والجودة، والسلامة المهنية، ويعقد شراكات محلية مع كبرى شركات البترول، وإقليمية مع عدد من المراكز التدريبية العربية والدولية، بهدف تبادل الخبرات وتنفيذ برامج تطبيقية تسهم في رفع كفاءة العاملين ودعم نقل المعرفة بين المؤسسات البترولية.

وأشارت إلى أن الخطط المستقبلية للمركز تتضمن التحول إلى نظام التدريب الرقمي، واعتماد معايير ISO 10015 الخاصة بجودة التدريب، وزيادة عدد البرامج التدريبية المقدمة سنوياً، بالإضافة إلى تعزيز التعاون مع المراكز التدريبية العربية والدولية من خلال تبادل الخبراء وتنفيذ برامج تدريب افتراضية مشتركة، بما يعزز التكامل العربي في مجالات التدريب وبناء القدرات. وفي ختام العرض، قدّمت المتحدثتان مجموعة من التوصيات العملية التي تعكس حرص المعهد على دعم التكامل العربي في مجالات البحث والتدريب، من أبرزها: إنشاء شبكة إقليمية للتكامل البحثي وتبادل المعرفة بين معاهد بحوث البترول العربية، ودعم مراكز التدريب في الدول الأعضاء عبر برامج افتراضية وإيفاد الخبراء والمدرّبين، وتنظيم ورش عمل وزيارات تبادلية لتعزيز التعاون الفني، إضافة إلى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في التدريب. كما تضمنت التوصيات الدعوة إلى إنشاء قاعدة بيانات عربية موحدة للكفاءات والمقررات التدريبية، وتطوير برامج تأهيل مهني بمعايير عالمية تمنح شهادات مهنية معترفاً بها عربياً ودولياً.

واختتم العرض بالتأكيد على أن معهد بحوث البترول المصري يواصل أداء دوره الريادي في دعم البحث العلمي والتدريب والابتكار في قطاع الطاقة، وإسهامه الفاعل في تعزيز التعاون العربي في مجالات التنمية والتقنيات البترولية الحديثة، بما يخدم أهداف التحول الرقمي والاستدامة في المنطقة العربية.

قدّم **المهندس عبد المنعم خليفة** من وزارة الطاقة في الجمهورية العربية السورية الورقة الفنية الثامنة بعنوان "المعاهد التقنية ومراكز التدريب في القطاع النفطي السوري: الواقع الراهن والآفاق المستقبلية"، استعرض خلالها الدور الحيوي الذي تضطلع به المعاهد التقنية للنفط والغاز في إعداد الكوادر الفنية المؤهلة للعمل في القطاع النفطي السوري، الذي يُعد أحد الركائز الأساسية للاقتصاد الوطني



أوضح العرض أن هذه المعاهد تُشرف عليها الإدارة العامة للنفط بالتعاون مع المجلس الأعلى للتعليم التقاني ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتهدف إلى تزويد الطلاب بالمعارف النظرية والمهارات التطبيقية المرتبطة بصناعات النفط والغاز. كما تُعتبر هذه المعاهد اليوم المصدر الرئيسي للكوادر الفنية المتخصصة التي ترفد الشركات النفطية والغازية العاملة في سورية بالكفاءات المطلوبة، والتي تتطلب خبرات وطنية مؤهلة ومتكاملة.

وتناول المهندس خليفة في عرضه أهداف المعاهد التقنية للنفط والغاز، والمتمثلة في تأهيل الفنيين والمدرّسين في المجالات النفطية المختلفة من خلال برامج تعليمية تجمع بين الدراسة النظرية والتطبيق العملي، إضافة إلى سد احتياجات سوق العمل في الشركات التابعة لوزارة النفط والثروة المعدنية من القوى البشرية المدربة.

واستعرض أنواع المعاهد النفطية المنتشرة في الجمهورية العربية السورية، والتي تضم أربعة معاهد رئيسية:

1. **المعهد التقاني للنفط والغاز في حمص**، أُسس عام 1969، ويُعد من أقدم المعاهد في سورية، ويُدرّس اختصاصات تشمل حفر الآبار النفطية، إنتاج النفط والغاز، عمليات تكرير ونقل وتخزين النفط والغاز، والكهرباء الصناعية.
2. **المعهد التقاني للنفط والغاز في الرميلان** بمحافظة الحسكة، أُسس عام 1969، ويُدرّس اختصاصي حفر الآبار وإنتاج النفط والغاز.
3. **المعهد التقاني للنفط والغاز في بانياس** بمحافظة طرطوس، أُنشئ عام 2010، ويُدرّس اختصاصات تكرير النفط والغاز، وعمليات النقل والتخزين.

4. **المعهد التقاني للنفط والغاز في دير الزور**، الذي أُعيد افتتاحه عام 2024 بعد توقف دام عشر سنوات نتيجة الحرب، ويضم اختصاصات في الميكانيك، والآلات الدوارة، والأجهزة الدقيقة، والتحكم. وأوضح المهندس خليفة أن موقع المعهد داخل حقل التيم النفطي بدير الزور يمنحه ميزة فريدة لقربه من مواقع العمل الفعلية، ما يساهم في رفع المستوى التطبيقي للطلاب

وبيّن أن عامي 2024 و2025 شهدا جهودًا مكثفة لتطوير هذه المعاهد ضمن خطة وطنية لإعادة تأهيل قطاع التعليم والتدريب النفطي، ارتكزت على ثلاثة محاور رئيسية: أولاً: تطوير المناهج والخطط الدراسية، بالتعاون مع وزارة التعليم العالي والمجلس الأعلى للتعليم التقاني، وبمشاركة الجامعات الحكومية والخاصة والشركات النفطية. وتهدف الخطة إلى تحديث المناهج بما يتماشى مع التطورات التقنية والفنية الحديثة في القطاع النفطي. كما تم اعتماد مقررات دراسية محدثة بالتعاون مع معهد التدريب النفطي في بغداد، شملت تخصصات حفر الآبار، إنتاج النفط والغاز، ونقل وتخزين النفط والغاز. وتركزت عملية التحديث على زيادة الجانب العملي والميداني، وتعزيز مفاهيم السلامة المهنية وحماية البيئة، وإضافة مقررات جديدة في الصيانة الميكانيكية وتشكيل المعادن.

ثانياً: تطوير العملية التدريبية، التي تُقسم إلى ثلاثة مستويات رئيسية:

1. **تدريب طلاب المعاهد التقنية**، باعتباره جزءاً أساسياً من الخطة الدراسية، ويشمل تدريباً عملياً إلزامياً في الشركات النفطية والمعامل الميدانية بإشراف مباشر من الإدارة العامة للنفط، بالإضافة إلى معسكر تدريبي صيفي لمدة شهر لطلاب السنتين الأولى والثانية في مواقع الإنتاج.
2. **تدريب المدرّسين والفنيين** على أساليب التعليم الحديثة وطرق التدريس التطبيقية، لضمان تخرج طلاب يمتلكون كفاءات فنية عالية.
3. **تدريب العاملين في القطاع النفطي** عبر مراكز تدريب متخصصة، مثل المركز الوطني للتدريب في الفرقلس التابع للشركة السورية للغاز، ومراكز تدريب الشركات النفطية الأخرى التي تضم قاعات مجهزة ومحاكيات تشغيلية متقدمة

ثالثاً: تطوير البنية التحتية والمختبرات، من خلال خطة لتحديث الورش والمخابر التقنية وتزويدها بمعدات محاكاة حديثة تُحاكي بيئة العمل في الحقول النفطية. وأشار المهندس خليفة إلى أن مركز التدريب في معهد حمص يحتوي على أجهزة محاكاة متقدمة تحتاج حاليًا إلى إعادة تأهيل وصيانة لتواكب التطور التكنولوجي المطلوب، كما يجري العمل على إنشاء مراكز تدريب جديدة في المنطقة الوسطى لتغطية الاحتياجات المتزايدة.

وتناول العرض أبرز التحديات التي تواجه تطوير المعاهد ومراكز التدريب، ومنها ضعف التمويل، ونقص الكوادر الفنية المتخصصة، والحاجة إلى تعزيز الشراكات مع المؤسسات البحثية العربية والدولية لتبادل الخبرات وتحديث المناهج بما يتوافق مع متطلبات سوق العمل النفطي. واختتم المهندس خليفة العرض بطرح مجموعة من المقترحات والرؤى المستقبلية لتعزيز التعاون مع منظمة أوابك والدول الأعضاء، من أبرزها:

1. توفير الدعم الفني والإداري لمراكز التدريب السورية، والمساعدة في إنشاء مراكز تدريب وتأهيل متخصصة في مجالات النفط والغاز بالتنسيق مع الأمانة العامة للمنظمة.

2. تفعيل برامج التدريب الافتراضي والتبادلي من خلال إيفاد خبراء ومدربين من معاهد الدول الأعضاء.

3. إنشاء مخابر افتراضية ومحاكيات تدريب داخل سورية لتقريب بيئة التعلم من الواقع العملي.

4. توسيع نطاق الشراكات الإقليمية لتطوير المناهج وتبادل الخبرات، بما يسهم في إعداد جيل جديد من الفنيين السوريين المؤهلين.

واختتمت الورقة بتوجيه الشكر للأمانة العامة لمنظمة أوابك على دعمها المستمر وتعاونها الوثيق في تطوير قطاع التعليم والتدريب النفطي العربي، وبخاصة لجهود معهد التخطيط العربي وكوادر المنظمة في دعم الارتقاء الفني والإداري بالصناعة النفطية السورية.

*****1

¹ لم يتم استعراض الورقة التاسعة المخصصة لمنار مصر للبترول -التابع لشركة مصر للبترول بجمهورية مصر العربية، والمقررة ضمن أعمال الجلسة الثالثة، وذلك نظرًا لعدم حضور ممثل الشركة عبر الاتصال المرئي.

اليوم الثاني زيارة ميدانية لمعهد الكويت للأبحاث العلمية 9 أكتوبر 2025

في إطار تنفيذ التوصيات الصادرة عن الاجتماعات السابقة لمسؤولي معاهد ومراكز بحوث



البتترول في الدول الأعضاء
بمنظمة الأقطار العربية
المصدرة للبتترول (أوابك)،
والتي أكدت على أهمية
تنظيم زيارات ميدانية
لإحدى الجهات البحثية أو
التدريبية على هامش
الاجتماعات بهدف تبادل

الخبرات والاطلاع على أحدث التقنيات، قامت الأمانة العامة للمنظمة بالتنسيق مع معهد الكويت للأبحاث العلمية (KISR) لتنظيم زيارة ميدانية إلى مركز أبحاث البترول التابع للمعهد. وقد هدفت الزيارة إلى التعرف على الإمكانيات البحثية والمخبرية المتقدمة التي يمتلكها المركز، والاطلاع على التجهيزات الفنية والأجهزة التحليلية الحديثة المستخدمة في الدراسات والتجارب التطبيقية بمجالات البترول والطاقة.



استقبل الوفد الدكتور **حسن الربيعه**، مدير مركز أبحاث النفط بالإنابة، الذي قدّم عرضاً تقديمياً شاملاً تناول فيه أبرز أنشطة المركز البحثية، والتجهيزات الفنية المتوفرة في المخبر، وأهم المشاريع التي ينفذها المركز في مجالات تكرير النفط، وتحسين الجودة، وتطوير المواد المضافة، ودراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية للنفط الخام ومشتقاته.

كما تضمّنت الجولة عرضاً ثانياً قدّمته السيدة **مثال الشمري**، رئيس قسم التدريب في معهد الكويت للأبحاث العلمية، استعرضت خلاله نشاطات المعهد التدريبية ودوره في خدمة القطاع

النفطي في دولة الكويت، موضحةً أن المعهد يسعى من خلال برامج المتخصصة إلى رفع كفاءة الكوادر الفنية الوطنية وتأهيلها لمواكبة التطورات التقنية العالمية في صناعة النفط والغاز، من خلال برامج تدريبية تطبيقية وورش عمل فنية متقدمة بالتعاون مع الشركات النفطية الكويتية والمؤسسات الأكاديمية.

وقد أتاحت الزيارة للمشاركين فرصة التعرف المباشر على بيئة البحث العلمي المتميزة في الكويت، وتبادل النقاشات الفنية حول آفاق التعاون العربي في مجال البحوث النفطية والتدريب، وسبل الاستفادة من البنية التحتية البحثية المتقدمة التي يتميز بها معهد الكويت للأبحاث العلمية لتعزيز التكامل البحثي بين الدول الأعضاء في منظمة أوابك.

التوصيات

أما فيما يتعلق بتوصيات الاجتماع، فقد ركزت على تعزيز التكامل العربي في مجالي التدريب والبحث العلمي، وتفعيل الشراكات التطبيقية بين المراكز والمعاهد، إلى جانب توسيع مجالات التعاون في الابتكار وتطوير التقنيات البترولية، بما يساهم في دعم أهداف التنمية المستدامة في الدول الأعضاء، ويعزز دور البحث العلمي كعنصر محوري في تطوير الصناعة النفطية العربية. وفي هذا الإطار، تبدأ مجالات التعاون المقترحة بين معاهد ومراكز بحوث البترول في الدول الأعضاء بتنفيذ التوصيات الصادرة عن الاجتماع الحادي عشر (19-20 نوفمبر 2024)، من خلال خطة زمنية واضحة ومحددة تتضمن آليات تنسيق فعالة، وبرامج تنفيذية عملية، ومؤشرات أداء دقيقة لقياس التقدم والإنجاز، بما يضمن استدامة التعاون العلمي والتقني بين مختلف الجهات المعنية، ويعزز التكامل المؤسسي في دعم التطوير والابتكار في قطاع الطاقة العربي. وقد تمثلت التوصيات فيما يلي:

1. تشجيع تكوين شبكات بحثية مشتركة بين مراكز الأبحاث البترولية في الدول الأعضاء، لمعالجة التحديات المشتركة، ولا سيما بين الدول المتجاورة ذات الطبيعة البترولية المتشابهة، مما يساهم في تبادل الخبرات وتقليل الوقت والتكلفة وتنفيذ مشروعات بحثية مشتركة تشكل نواة للتعاون المستقبلي.
2. إعادة تعميم عناوين معاهد ومراكز التدريب والأبحاث البترولية بين الدول الأعضاء لتسهيل التواصل وتحديد إمكانيات التعاون المحتملة، إلى جانب تبادل برامج التدريب ونشرها على موقع منظمة أوابك لتسهيل الوصول إليها وتعزيز التعاون التدريبي.
3. تحديد آلية دورية لاستضافة الاجتماعات المقبلة لمراكز ومعاهد التدريب والبحوث البترولية في الدول الأعضاء، على أن يُعقد الاجتماع القادم في عام 2026 في الجزائر، وبرعاية شركة سوناطراك.
4. توفير الدعم لمعاهد التدريب في سوريا من خلال تقديم برامج تدريبية للعاملين في قطاع النفط السوري، وإيفاد مدربين ومتخصصين من الدول الأعضاء بالتنسيق مع الأمانة العامة للمنظمة.

5. إنشاء قاعدة بيانات متكاملة تضم جميع المعامل والتحليل المتاحة في مراكز ومعاهد التدريب والبحوث البترولية في الدول الأعضاء، لتسهيل تبادل المعلومات والاستفادة المشتركة منها، على أن يتم تزويد الأمانة العامة بقائمة تشمل أسماء الخبراء وتخصصاتهم.
 6. عقد ورش عمل أو جولات تعريفية لاستعراض إمكانيات كل معهد ومركز بحثي وتدريب في الدول الأعضاء، ويمكن تنفيذها مبدئيًا افتراضيًا تمهيدًا لعقدتها حضوريًا لاحقًا، على أن تتولى الأمانة العامة تنسيق هذا الأمر.
 7. تشجيع استخدام التطبيقات التكنولوجية، وخاصة تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في برامج التدريب والمعاهد البحثية في الدول الأعضاء.
 8. العمل على تصميم دورات توعوية تستهدف فئة الشباب لتحفيزهم على التعرف إلى قطاع النفط والانخراط فيه مستقبلاً.
 9. تشكيل لجنة مختصة لمتابعة تنفيذ التوصيات، وتسمية المرشحين من الدول الأعضاء للمشاركة فيها بالتنسيق مع الأمانة العامة للمنظمة.
- وفي هذا الإطار، تم الاتفاق على التنسيق لعقد اجتماع بالاتصال المرئي تمهيدًا للبدء في تفعيل التوصيات، من خلال إنشاء قاعدة بيانات عربية متكاملة تضم جميع المعامل والتحليل الفنية المتاحة في معاهد ومراكز التدريب والبحوث البترولية في الدول الأعضاء، وذلك بهدف تسهيل تبادل المعلومات وتعزيز الاستفادة المشتركة من الإمكانيات البحثية والفنية المتوفرة، على أن يتم تزويد الأمانة العامة بقائمة بأسماء الخبراء وتخصصاتهم لضمّهم ضمن منظومة القاعدة الموحدة.

مرفق 1 البرنامج الزمني

الاجتماع الدوري الثاني عشر لمسؤولي معاهد ومراكز التدريب ومعاهد بحوث البترول في الدول الأعضاء

اليوم الأول 8 أكتوبر 2025

التسجيل	8:30	9:30	9:30
الجلسة الافتتاحية	10:00	9:30	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
كلمة سعادة الأمين العام	10:10	10:00	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
ورقة الأمانة العامة	10:30	10:10	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
الجلسة الأولى	12:00	10:30	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
مختبر الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة AIRE Lab	11:00	10:30	مختبر الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة AIRE Lab
من التميز إلى الفعل: مراقبة القطاع والتكوين والابتكار	11:30	11:00	مختبر الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة AIRE Lab
نظرة عامة حول مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك)	12:00	11:30	مختبر الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة AIRE Lab
استراحة	12:30	12:00	مختبر الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة AIRE Lab
الجلسة الثانية	13:30	12:30	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
دائرة مركز التدريب البترولي	12:50	12:30	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
الاتجاهات الحديثة في التدريب والتطوير " التطبيق على شركة اتبي	13:10	12:50	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
تعزيز كفاءة الكوادر الوطنية في قطاع النفط: رؤية تدريبية مشتركة بين الوزارة والمؤسسة في سياق التزامات ليبيا في أوبك	13:30	13:10	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
غداء	14:30	13:30	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
الجلسة الثالثة	15:30	14:30	مؤسسة البترول الكويتية
المعاهد التقنية ومراكز التدريب النفطية في الجمهورية العربية السورية: بين الواقع والأفاق المستقبلية	14:50	14:30	مؤسسة البترول الكويتية
منار مصر للبترول	15:10	14:50	مؤسسة البترول الكويتية
معهد بحوث البترول المصري: أفاق جديدة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة	15:30	15:10	مؤسسة البترول الكويتية
الجلسة الختامية- التوصيات	15:45	15:30	مؤسسة البترول الكويتية

الاجتماع الدوري الثاني عشر لمسؤولي معاهد ومراكز التدريب ومعاهد بحوث البترول في الدول الأعضاء

اليوم الثاني 9 أكتوبر 2025

جولة اطلاعية- معهد الكويت للأبحاث العلمية

تتضمن عرضاً للمقدرات البحثية والتدريبية لمركز أبحاث البترول/ يقدمه الدكتور حسن ربيعة

الانطلاق من مقر المنظمة في الساعة 9:00



دولة الكويت 8-9 أكتوبر 2025

مرفق 2 المادة العلمية

للحصول على المواد العملية والأوراق التي تم استعراضها خلال الاجتماع، يُرجى مسح الرمز السريع (QR Code).



Abstract

The European Union's strategic options for moving towards Liquefied Natural Gas and their implications for gas-exporting member states

Dr. Sofiane Oudjida

The study aims primarily to present and analyze one of the current challenges facing European energy markets, particularly Liquefied Natural Gas markets in the European Union in light of the repercussions of the current Russian-Ukrainian crisis and the decisions taken by the European Union to deal with it. This study also focuses –in particular– on the “RepowerEU” plan, which aims to ensure the EU's energy independence from Russian fossil fuels and accelerate the transition to renewable energy. It also discusses the implications of the energy crisis on global LNG markets as well as on OPEC LNG exporters considering the European Union's strategic options in moving towards liquefied natural gas, by analyzing exports over the past ten years (2012-2022), including changes in the aftermath of the crisis (2022-2024).

Abstract

Future Energy Demand Perspective in the Context of Energy Transition

Eng. Torki Hasan Hemsh

Energy is the lifeblood of societies and the primary catalyst for economic growth and social development. Over the last century, oil, natural gas, and coal have dominated the global energy mix, with fossil fuels powering unprecedented economic expansion. However, with increasing environmental concerns and climate challenges calling for carbon emission reduction, the term «Energy Transition» has emerged. It signifies a profound economic and social shift aimed at finding solutions that guarantee energy security and diversify sources toward alternatives.

This study, asserts that the journey toward a low-carbon future is complex and multi-faceted, requiring a delicate balance between ensuring energy security, affordability, and sustainability. The study delves into the main challenges facing this transition, which include:

- **Technical Challenges:** Related to energy storage, efficiency, and the development of smart grids.
- **Economic and Geopolitical Challenges:** Necessitating massive investments, international cooperation, and supportive policies.
- **Social Challenges:** Linked to changing individual behaviors and the potential impact of job losses in traditional energy sectors.

The study also highlights the growing importance of critical and rare elements in clean energy technologies. The concentration of the supply chain for these materials in a few countries raises legitimate concerns about the geopolitical risks associated with the transition's trajectory.

In its analysis of the future energy demand perspective, the study addresses developments in the global energy mix and the impact of key factors such as the proliferation of Electric Vehicles (EVs), the effect of Artificial Intelligence (AI) on increasing demand, and the role of population growth.

The study reaches a pivotal conclusion: the Energy Transition will not mean abandoning traditional energy sources in the foreseeable future. On the contrary, oil and gas will remain the foundational component of the global energy mix in the near term. The study's forecasts indicate that the combined demand for oil and gas will be no less than 210 million barrels of oil equivalent per day by 2050.

Navigating Energy Transition requires policymakers to understand its complex dynamics and the pivotal role that fossil fuels will continue to play in ensuring stable energy supplies. The challenge lies in managing the gradual phase-out of carbon responsibly and equitably, while developing technologies that enhance the efficiency of oil and gas extraction, in parallel with deploying clean energy alternatives. This balanced approach is the key to successfully transitioning to a renewable energy economy accessible to all.

Contents

Articles

- Future Energy Demand Perspective in the Context of Energy Transition** 7
Eng. Torki Hasan Hemsh **Abstract 7**

- The European Union's strategic options for moving towards Liquefied Natural Gas and their implications for gas-exporting member states** 105
Dr. Sofiane Oudjida **Abstract 8**

Reports

- The 12th Regular Meeting of Directors of Training Centers and Petroleum Research Institutes in the Member Countries** 259
Eng. Torki Hasan Hemsh
Dr. Yasser Mohammed Zaki Boghdadi

Oil and Arab Cooperation is an Arab journal aiming at spreading petroleum and energy knowledge while following up the latest scientific developments in the petroleum industry

Articles published in this journal reflect the opinions of their authors and not necessarily those of OAPEC.

2. Articles should not exceed 40 pages (including text, tables, and figures) excluding the list of references. The full text of the article should be sent electronically as a Word document.
3. Figures, maps, and pictures should be sent in a separate additional file in JPEG format.
4. “Times New Roman” should be used with font size 12. Line spacing should be 1.5. Text alignment should be “justified”.
5. Information sources and references should be referred to/enlisted in a clear academic method.
6. When citing information from any source (digital, specific vision, or analysis), plagiarism should be avoided. Such information should be rephrased by the researcher’s own words while referring to the original source. For quotations, quotation marks (“...”) should be used.
7. It is preferred to write the foreign names of cities, research centres, companies, and universities in English not Arabic.
8. The researcher’s CV should be attached to the article if it was the first time he/she cooperates with the journal.
9. Views published in the journal reflect those of the authors and do not necessarily represent the views of OAPEC. The arrangement of the published articles is conditioned by technical aspects.
10. Authors of rejected articles will be informed of the decision without giving reasons.
11. The author of any published article will be provided with 5 complementary copies of the issue containing his/her article.

**Articles and reviews should be sent to:
The Editor-in-Chief, Oil and Arab Cooperation Journal, OAPEC**

**P.O.Box 20501 Safat -13066 Kuwait
Tel.: (+965) 24959000 - (+965) 24959779**

Fax : (+965) 24959755

E-mail : oapec@oapecorg.org - www.oapecorg.org

PUBLICATION RULES

DEFINITION AND PURPOSE

OIL AND ARAB COOPERATION is a refereed quarterly journal specialized in oil, gas, and energy. It attracts a group of elite Arab and non- Arab experts to publish their research articles and enhance scientific cooperation in the fields relevant to the issues covered by the journal. The journal promotes creativity, transfers petroleum and energy knowledge, and follows up on petroleum industry developments.

RESEARCH ARTICLES

The journal welcomes all research articles on oil, gas, and energy aiming at enriching the Arab economic literature with new additions.

BOOK AND RESEARCH REVIEWS

The journal publishes articles presenting analytical reviews on books or studies published on oil, gas, and energy in general. These reviews work as references for researchers on the latest and most important petroleum-industry-related publications.

REPORTS

They tackle a conference or seminar attended by the author on the condition that they are relevant to oil, gas, and energy. Also, the author should obtain the permission of the institution that delegated or sponsored him/her to attend that event allowing him/her to publish their article in our journal. The report should not exceed 10 pages including figures, charts, maps, and tables if available.

RESEARCH CONDITIONS

1. Publication of authentic research articles in Arabic which observe internationally recognized scientific research methodology.



OIL AND ARAB COOPERATION

Editor - in - Chief

Eng. Jamal Essa Al Loughani

Secretary General, Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC)

Managing Editor

Mr. Abdulfattah Dandi

Director of Economics Dept. and Supervisor of Media and Library Dept.
OAPEC

Editorial Board

Eng. Imad Nassif Makki

Director of Technical Affairs Dept.
OAPEC

Dr. Dawwod Bahzad

Director Science and Technology Dept.
Kuwait Institute for Scientific Research

Dr. Belkacem L aabas

Chief Economist
Arab Planning Institute

Prices

Annual Subscription (4 issues including postage)

Arab Countries:

Individuals: KD 8 or US \$25

Institutions: KD 12 or US\$45

Other Countries:

Individuals: US\$ 30

Institutions: US\$ 50

All Correspondences should be directed to:
Editor-in-Chief of Oil and Arab Cooperation Journal



OIL AND ARAB COOPERATION



ORGANIZATION OF ARAB PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES
OAPEC

OIL & ARAB COOPERATION



Volume 52 - 2025 - Issue 194

Articles

- **Future Energy Demand Perspective in the Context of Energy Transition**
Eng. Torki Hasan Hemsh
- **The European Union's strategic options for moving towards Liquefied Natural Gas and their implications for gas-exporting member states**
Dr. Sofiane Oudjida

Reports

- **The 12th Regular Meeting of Directors of Training Centers and Petroleum Research Institutes in the Member Countries**
Eng. Torki Hasan Hemsh
Dr. Yasser Mohammed Zaki Boghdadi