الترابط والتناقض

المقايضة بين سياسات انتقال الطاقة وأمن الإمدادات

إبرهيم الغيطاني

رئيس برنامج دراسات الطاقة، المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبوظبي

تُعد العلاقة بين تغير المناخ وأمن الطاقة مسألة خلافية على الساحة الدولية مؤخراً؛ سواءً على المستوى النظري أم الممارسات الواقعية. وهناك تيار فكري رئيس يرى أنه لا تعارض بين سياسات تحول أو انتقال الطاقة ودعم أمن الطاقة؛ بل إن كليهما يُعضد الآخر، بينما يرى أنصار تيار فكري آخر نقيض ذلك، وهو أن هناك تضاداً بين أهدافهما، رغم أهمية النشر التدريجي للطاقة المتجددة لمساندة العمل المناخي الدولي.

أولاً: أوجه الترابط

حظيت قضيتا تغير المناخ وأمن الطاقة باهتمام عالمي غير مسبوق في العقد الأخير؛ نظراً لأن نشاط الطاقة يمثل أكثر من 60% من انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية. وبالتالي فإن خفض بصمته الكربونية سيكون حاسماً للتخفيف من آثار تغير المناخ على كافة بلدان العالم.

مع استمرار انبعاثات الغازات الدفيئة عند مسار نموها الحالي، ستتفاقم ظاهرة الاحتباس الاحتراري في العقدين المقبلين، وما سوف يتبعها من صدمات مناخية محتملة. ففي أسوأ السيناريوهات المحتملة، يمكن أن ترتفع درجة حرارة الأرض بين 4 إلى 6 درجات مئوية بنهاية عام 2100، إذا تواصل تراكم انبعاثات الغازات الدفيئة في العالم، وهذا يشكل بلا شك خطر على الأمن البشري العالمي.

دفعت المخاوف السابقة فريقاً من الخبراء والمحللين إلى الاعتقاد بأن أوجه التكامل بين تغير المناخ وأمن الطاقة تتخطى مصادر التناقض بينهما. فالإصلاحات البنيوية العالمية الرامية إلى الحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري (أو التخلص منه) لن تعمل فقط على خفض كبير في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، بل وأيضاً المساعدة في توفير إمدادات إضافية من الطاقة في مختلف أنحاء العالم.

وبحسب منظور الفريق المذكور، فإن التحول نحو الطاقة النظيفة يؤدي دوراً حيوياً أيضاً لدعم استقلالية الطاقة بالبلدان شديدة الاعتماد على الخارج لتلبية احتياجاتها من مصادر الوقود الأحفوري. وهذا يظهر بوضوح لدى القارة الأوروبية التي عانت من أزمة طاقة -حادة- بعد انقطاع معظم إمدادات الغاز الروسي منذ اندلاع الحرب الأوكرانية الروسية في عام 2022. وسيساعد إسراعها في نشر الطاقة النظيفة في فك الارتباط بواردات الطاقة الروسية مع تحقيق الأهداف المناخية الأوروبية[1].

من بين الحجج الأخرى التي تكشف عن قوة العلاقة الترابطية بين تغير المناخ وأمن الطاقة هي أن ديناميكية نظام الطاقة العالمي الراهن معرضة أيضاً لأضرار محتملة شديدة، مع تكرار وتيرة الظواهر الجوية المتطرفة في أنحاء مختلفة من

العالم. فمن الممكن أن تتسبب أحداث جوية مثل الأعاصير، والجفاف والفيضانات في أضرار شديدة لعمليات إنتاج الطاقة ونقلها وتوزيعها، وكذلك توليد الكهرباء عبر محطات الطاقة الحرارية والطاقة الكهرومائية. وهذا لن يكون مفاجئاً بالنظر إلى أن البنية التحتية الحيوية للطاقة أيضاً معرضة لأخطار كبيرة نتيجة ارتفاع الفيضانات أو الحرائق أو الأعاصير وغيرها من الأحداث المناخية[2].

ثانياً: القصور والتناقض

هناك تيار آخر يرى مناصروه أن أوجه التناقض أو تضاد الأهداف بين تغير المناخ (وسياسات انتقال الطاقة) وأمن الطاقة واضحة للعيان. ويرى هؤلاء أن التحول التام نحو الطاقة النظيفة سوف يهدد أمن الطاقة العالمي، أي أنه لا يمكن تحقيق أحدهما إلا مع التضحية بالآخر. غالباً ما أشار منتقدو الطاقة المتجددة إلى أن إمدادات الطاقة المولدة عن طريق الطاقة الشمسية وطاقة الرياح أقل استقراراً وقابلة للتنبؤ بها من مصادر الطاقة التقليدية (الفحم والفحم الحجري والطاقة النووية)؛ وهذا ما يثير مخاوف بشأن استقرار أنظمة الطاقة والكهرباء[3].

بعبارة أخرى، يفرض نظام الطاقة الذي يعتمد على الكهرباء النظيفة تماماً مخاطر ذاتية خاصة به، نظراً للطبيعة المتقلبة للطاقة الشمسية وطاقة الرياح. بالتالي، لا يزال العالم بحاجة إلى الاعتماد على مصادر الوقود الأخرى لتعزيز مرونة واستقرار شبكات الكهرباء. في نفس الوقت، لا يمكن أيضاً التخلي عن السيارات العاملة بالوقود التقليدي تماماً؛ نظراً لأن البدائل من السيارات الكهربائية غير متوفرة بالكامل حتى الآن أو قد لا يوجد طلب كبير عليها مستقبلاً[4].

كما أوضحنا تمثل تقلبات إنتاج الطاقة المتجددة بالتأكيد تحدياً جوهرياً لبناء شبكات كهرباء ذات إمدادات مستقرة وآمنة بالكامل حالياً، مع ذلك فإن التقدم التكنولوجي سوف يمنحها مزيداً من الاستقرار والدعم مستقبلاً. من المهم القول أيضاً إن الانتقال التام نحو الطاقة المتجددة لا يزال بعيد المنال؛ نظراً لعدم استعداد البنية التحتية اللازمة لنشرها، والتي قد يستغرق تنفيذها سنوات طويلة. لذا فإن الإبقاء على استخدام مصادر الوقود الأحفوري ضروري في المدى القريب للحفاظ على إمدادات كافية مستقرة من الطاقة للعالم[5].

يدلل على ما سبق أنه لم يكن لدى معظم بلدان القارة الأوروبية قدرات احتياطية من مصادر الطاقة المتجددة اللازمة للتعامل مع صدمة الطاقة غير المتوقعة التي حدثت مباشرة عقب اندلاع الحرب الأوكرانية[6]. وقد اضطرت معظم البلدان الأوروبية تعويض إمدادات الغاز الروسية عن طريق استيراد الغاز المسال من موردين مختلفين آخرين من الشرق الأوسط والولايات المتحدة الأمريكية وغيرهما[7]. تدرك الدول الأوروبية وألمانيا على وجه الخصوص أن التغلب على محدودية الوصول لموارد الطاقة الروسية سيضطرها في الأجلين القصير والمتوسط إلى الاعتراف بضرورة الاعتماد على كافة مصادر الطاقة لتأمين الإمدادات بالسوق المحلي[8].

في إطار هذا السياق، ليس لدى من يدعون لخفض الاستثمارات الموجهة لصناعة النفط والغاز العالمية حجج كافية لتبرير ذلك. بافتراض أن الاستثمارات العالمية بصناعة الوقود الأحفوري تقلصت إلى أدنى نقطة ممكنة في المدى القريب، فهذا سيُضيق بشدة معروض النفط والغاز مما ينجم عنه ارتفاع قياسي في الأسعار العالمية للخامين[9]. وسيضر ذلك بلا شك بمصالح المستهلكين والحكومات في كافة أنحاء العالم.

وليس بعيداً عن تلك النقطة، فإن صناع السياسات في أوروبا استجابوا لارتفاع تكاليف الطاقة في عام 2022 بالاستعانة بتدابير

واسعة النطاق لكبح جماح الأسعار، بما في ذلك إعانات الدعم، وتخفيض الضرائب، مما ألقى بأعباء مالية جديدة على الموازنات الأوروبية[10].

وإذا كانت مبررات الإبقاء على استخدام الوقود الأحفوري في الأمد القصير واضحة، فهذا يبدو صحيحاً أيضاً في المدى المتوسط على أقل تقدير. فمن المرجح أن يستمر الاستهلاك العالمي للطاقة في الزيادة بنسبة 1% إلى 2% سنوياً، مما يعني حاجة العالم لكافة مصادر الطاقة لتلبية الاحتياجات العالمية المتزايدة[11].

ثالثاً: تحديات انتقال الطاقة

حتى مع إجماع العالم على أهمية الانتقال للطاقة المتجددة لخفض الغازات الدفيئة، إلا أن تحقيقه ليس ممكناً إلا بعد ترتيب مشهد جديد للبنية التحتية في العالم، وخلق الأسواق وتطوير التكنولوجيا. بمعنى آخر، ستتطلب سرعة نشر الطاقة النظيفة تغيراً كاملاً في المشهد السياسي والاجتماعي والتقني في العالم. وإن حدوث ذلك سيكون أمراً بالغ الصعوبة في ظرف عقد أو عقدين[12].

سيتطلب نشر الطاقة النظيفة الاستجابة بوتيرة سريعة نحو دعم البنية التحتية الخاصة بالتوليد والنقل والتخزين، كذلك ضرورة تعزيز قدرات تصنيع مكونات الطاقة الشمسية، وتوسيع نطاق البحث والتطوير في مجال التكنولوجيات النظيفة الناشئة. وهنا، سنستعرض فيما يلي أبرز تحديات انتقال الطاقة المتجددة في العالم، والتي تختلف درجة شدتها من دولة لأخرى:

1- خفض تكاليف التركيب: على الرغم من انخفاض تكاليف الوحدات الكهروضوئية الشمسية وغيرها من تقنيات الطاقة المتجددة في السنوات الأخيرة، فإن التكاليف الإجمالية للتركيب والصيانة لا تزال مرتفعة مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية. مع ذلك، قد تنخفض التكاليف الكلية لتركيبات الطاقة المتجددة مع إحراز مزيد من التقدم التكنولوجي والابتكار.

2- تقوية شبكات النقل: علاوة على ذلك، يشكل ربط مصادر الطاقة المتجددة بالشبكات الكهربائية الرهان الأساسي لخفض تكلفة وتعزيز كفاءة مصادر الطاقة المتجددة. ففي الوقت الحالي، تعاني أجزاء مختلفة من العالم من اختناق ربط مشاريع الطاقة المتجددة بخطوط النقل القائمة. يقتضي ذلك ضخ استثمارات إضافية في المستقبل لتطوير شبكات الكهرباء الخاصة بخطوط النقل.

3- نشر تقنيات تخزين الطاقة: يُعد نشر تقنيات تخزين الطاقة أحد الحلول الضرورية لضمان إمدادات ثابتة وآمنة من شبكات الكهرباء عالية الاعتماد على الطاقة النظيفة. وتضع التكاليف المرتفعة المتعلقة بأصول التخزين وتحديث الشبكة الكهربائية في الوقت الراهن قيوداً إضافية على انتشار الطاقة المتجددة. مع ذلك، بمرور الوقت قد تنضج تقنيات التخزين وتنخفض تكاليفها بفضل الابتكار[13].

4- دعم سلاسل إمدادات المعادن: سيترتب على النشر السريع لطاقة الرياح والطاقة الشمسية نمو قياسي في الطلب العالمي على المعادن اللازمة لمكونات الألواح الشمسية وتوربينات الرياح. هذا ما قد يعرض العالم لمواجهة نقص في معروض بعض المعادن في

المستقبل. وتشير تقديرات "ماكينزي آند كومباني"، إلى أن المعادن الأرضية النادرة اللازمة لصناعة توربينات الرياح ستواجه نقصاً بالمعروض بنسبة تتراوح بين 50% إلى 60% بحلول في عام 2030[14].

5- توفير التمويلات اللازمة: لتحقيق سيناريو الانتقال للطاقة المتجددة بنسبة 100%، من المحتمل أن يتحمل العالم أعباءً مالية كبيرة تقدر بنحو 131 تريليون دولار بحلول عام 2050 حسب تقديرات الوكالة الدولية للطاقة[15]. من الأهمية بمكان توفير هذه الأموال للتغلب على التحديات البنوية في كافة سلاسل إمدادات الطاقة المتجددة.

وفي ضوء كل ما سبق، يمكن القول إن تحول الطاقة في العالم لن يحدث بين عشية وضحاها، وسوف تتوقف سرعة انتقال الطاقة على تجاوز تحديات سلاسل الإمداد والبنية التحتية وتخزين الطاقة.

رابعاً: عدالة انتقال الطاقة

هناك مسألة أخرى جديرة بالاهتمام والمناقشة وهي عدالة انتقال الطاقة وعدالة المناخ بالمفهوم الأوسع. بالأساس، تثير قضية انتقال الطاقة خلافات في وجهات النظر في البلدان المتقدمة والنامية حول عدد من التساؤلات المصيرية[16]، وهي كيف ينبغي أن تتم عملية الانتقال؟ وما مدى تأثيرها في التنمية الاقتصادية؟ ومن المسؤول عن تمويل مكافحة المناخ وانتقال الطاقة؟

وحتماً هناك فائزون وخاسرون من تحول الطاقة بشكل عام، فمن المهم ملاحظة أنه لن تستفيد جميع بلدان العالم بالتساوي من تحولات الطاقة، وقد تخسر بعض البلدان إيراداتها المالية أو نفوذها الاقتصادي أو السياسي أو تدفع أسعاراً أعلى مقابل الطاقة. ففي عالم منخفض الكربون، ستشهد خريطة النفوذ السياسي والاقتصادي للعالم ملامح جديدة بعيداً عن النمط القائم حالياً[17].

من المحتمل أن تواجه اقتصادات كثير من البلدان خسائر اقتصادية في المراحل الأولية لانتقال الطاقة. لكن قد تعوضها المكاسب الإضافية المحتملة من تنويع الاقتصاد وتطوير الأنشطة الاقتصادية الأكثر اخضراراً. بيد أن ذلك سيتطلب تطوير أنظمة الابتكار والتكنولوجيا بالبلدان المتضررة، نظراً لأن التقنيات النظيفة كما هو معلوم كثيفة الاعتماد على المعرفة. باختصار، إن تحديد من سيفوز ومن سيخسر من تحول الطاقة سوف يتوقف على مسألة جوهرية وهي ما إذا كانت البلدان المنتجة/المستهلكة قادرة على تنويع اقتصاداتها في الوقت المناسب على طول مسارات تحول الطاقة أم لا[18].

خامساً: المسار المزدوج

مجدداً، ظهر تيار ثالث، أكثر واقعية، حاول التوفيق بين تحقيق هدفي تغير المناخ وأمن الطاقة العالمي. ويعتقد مناصروه أن الحكومات والشركات بحاجة ماسة إلى الموازنة بين احتياجاتها لتأمين الطاقة في المدى القصير -وإن كان عن طريق مواصلة استخدام الوقود الأحفوري- وأهدافها طويلة الأجل الخاصة بالانتقال نحو اقتصاد منخفض الكربون. بمعنى آخر إن تحول الطاقة وأمن الطاقة لهما نفس القدر من الأهمية، ويجب أن يحدثا بشكل متزامن من أجل دعم استقرار الاقتصادات والمجتمعات معاً. هذا ما يعني بنهاية المطاف أن العالم سيحتاج باستمرار للوقود الأحفوري، في الأجل القصير والمتوسط، قبل أن يتم الإسراع في نشر مصادر الطاقة المتجددة لاحقاً[19].

تقدم الصين، أكبر مستهلك للطاقة في العالم، نموذجاً مثالياً على أنصار التيار ثالث، ويؤيدها كثير من الدول النامية في ذلك. وتعمل بكين على تعزيز مرونة وأمن نظام الطاقة من خلال إضافة قدرات جديدة للطاقة النظيفة والوقود الأحفوري معاً. ففي السنوات الأخيرة، ضخت استثمارات قياسية في حلول الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، كما تدعم الابتكار في تقنيات تحول الطاقة مثل البطاريات العائمة، وأنظمة التخزين الهجينة والهيدروجين الأخضر وغيرها. وهذه كلها تطورات إيجابية، ولكن إلى أن تصبح الحكومة الصينية واثقة من إمكانية الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بالكامل، فإن إنتاجها واستهلاكها من الوقود الأحفوري (بما في ذلك الفحم) سيظل مرتفعاً لعقود[20].

في هذا الصدد، صرح شيه تشن هوا، مبعوث المناخ الصيني في سبتمبر 2023، أن التخلص الكامل من الوقود الأحفوري ليس أمراً واقعياً. وأكد ضرورة مواصلة استهلاك الطاقة التقليدية للحفاظ على أمن الطاقة العالمي، وحماية النمو الاقتصادي العالمي، مع الأخذ في الاعتبار أهمية تحديد هدف عالمي لاستخدام الطاقة المتجددة. بكل تأكيد يكشف ذلك عن رؤية الصين المتوازنة بين تعزيز جهود تغير المناخ ودعم النمو الاقتصادي القائم على مصادر الطاقة التقليدية[21].

سادساً: مزيج الطاقة المتوقع

استنتاجاً من السابق، يمكن القول إن الوقود الأحفوري سيظل يؤدي دوراً رائداً في نظام الطاقة العالمي في الأجلين القصير والمتوسط على أقل تقدير، وذلك بدعم قوي من الدول النامية وكثيفة الاستهلاك للطاقة. ويأتي ذلك تحت اعتبار أن مصادر الوقود الأحفوري توفر إمدادات كافية ورخيصة لمعظم اقتصادات العالم كما ذكرنا سابقاً[22].

في هذا الصدد أيضاً، ينظر إلى الغاز الطبيعي باعتباره مصدر الوقود الأحفوري الأكثر ملاءمة أثناء انتقال الطاقة؛ نظراً لانخفاض الانبعاثات الكربونية الصادرة عنه مقارنة بالفحم والنفط، وهو ما قد يؤهله أن يؤدي دوراً مكملاً للطاقات المتجددة المتقلبة[23].

ومع التسليم بصعوبة التخلص من النفط والغاز، أو حتى الفحم، ولاسيما بأنظمة الطاقة في وقت قريب، فمن الضروري أن يتوسع العالم في استخدام تقنيات احتجاز وتخزين الكربون

لخفض الانبعاثات. وقد تضاعفت مرافق التقاط واستخدام وتخزين الكربون ثلاث مرات منذ عام 2007. ومن الممكن أن يعمل إدراجها بمحطات الكهرباء والصناعات الثقيلة على خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بأكثر من 2 جيجا طن سنوياً بحلول عام 2050، ومن الممكن أن ينمو سوق احتجاز وتخزين الكربون العالمي إلى 7 مليارات دولار بحلول عام 2030[24].

يمكن أيضاً أن تشكل حلول كفاءة الطاقة أداة فعالة لتعزيز جهود مكافحة تغير المناخ؛ وخاصة إذا ما اقترن تطبيقها بنشر تقنيات متقدمة، مثل الذكاء الاصطناعي، والسحابة، وإنترنت الأشياء، وكلها يمكن أن تساعد على إدارة الطاقة بالأنشطة الاقتصادية بشكل أكثر كفاءة. ويتجه العالم الآن إلى تبني مزيد من الحلول الخاصة بمعايير انبعاثات وقود المركبات، ومعايير كفاءة الأجهزة والمعدات، وهي كفيلة بأن تكبح ولو جزئياً استهلاك الطاقة وتخفض الانبعاثات الكربونية[25].

لقد أصبح واضحاً أيضاً أن جل اهتمام العالم ينصب حالياً نحو التوسع في استخدام الطاقة النووية، باعتبارها مصدراً منخفض الكربون، وهي قادرة أيضاً على تلبية احتياجات الكهرباء بشكل متزايد. والتطور اللافت أيضاً أن حلول الطاقة النووية تتطور يوماً بعد آخر وتنخفض تكاليفها. وتبدي المرافق ومنشآت التصنيع حالياً اهتماماً أكبر من ذي قبل بإنشاء المفاعلات النووية المعيارية الصغيرة، التي تتميز بمرونة تشغيلية عالية[26].

إلى جانب الطاقة النووية، ستركز الحكومات اهتمامها على تذليل عقبات نشر حلول الطاقة المتجددة. ومن المتوقع أن تلبي مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إلى جانب الطاقة النووية، في المتوسط أكثر من 90% من الزيادة في الطلب العالمي على الكهرباء بحلول عام 2025. في هذا العام، قد ترتفع حصة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج توليد الكهرباء في جميع أنحاء العالم من 29% إلى 35% بحلول عام 2025[27].

بعد عقدين من هذا التاريخ، قد يكون ممكناً أن تسهم مصادر الطاقة المتجددة بنحو 73% من إمدادات الكهرباء العالمية بحول عام 2050[28]، لكن سيظل بلوغ هذا السيناريو رهناً بالتغلب على التحديات السياسية والاقتصادية والفنية الخاصة بانتقال الطاقة. وأمر آخر واجب الذكر هنا، أن الاتفاق على مزيج أمثل للطاقة سيظل بعيد المنال في ظل تباين الظروف الاقتصادية والسياسية لبلدان العالم حالياً أو مستقبلاً[29].

إجمالاً، يمكن القول إن العلاقة بين تغير المناخ وأمن الطاقة ذات طبيعة مركبة، ولا يمكن التضحية بأحدهما على حساب الآخر، مما يرسخ تشكيل نظام طاقة عالمي أكثر مرونة في السنوات المقبلة، حيث من المحتمل أن يظل استخدام مصادر الوقود الأحفوري شائعاً في البلدان النامية، مع نشر مزيد من قدرات الطاقة المتجددة خاصة ببلدان العالم المتقدم، على نحو يراعي ويوازن بين مقتضيات أمن الطاقة العالمي والاستدامة البيئية.

1 Serhan Cevik, “Climate Change and Energy Security: The Dilemma or Opportunity of the Century?” **International Monetary Fund**, September 9, 2022, https://shorturl.at/ajlqv

2- “Climate Change: Implications for the Energy Sector,” **European Climate**, June 2014, https://bit.ly/42uJ6hD

3 Christoph Arndt, “Climate change vs energy security? The conditional support for energy sources among Western Europeans,” **Energy Policy**, Volume 174, March 2023, 113-471

4 Jason Bordoff and Meghan O’Sullivan, “Why we need to rethink energy security in the transition to net-zero,” **World Economic Forum**, Jan 18, 2023, https://shorturl.at/eoRU4

5 Julien Girault, “Energy transition and security: Complementary or conflicting?” **capitalmonitor**, November 10, 2022, https://shorturl.at/nzAMS

6 Jason Bordoff and Meghan O’Sullivan,” Why we need to rethink energy security in the transition to net-zero,” **World Economic Forum**, Jan 18, 2023, https://shorturl.at/eoRU4

7 Szymon Kardaś, Keeping The Lights On: The Eu’s Energy Relationships Since Russia’s Invasion Of Ukraine, **European Council on Foreign Relations**, May 2023, https://shorturl.at/uxJKM

8 Anna Mikulska, Climate Action Meets Energy Security: The Russian Invasion of Ukraine Adds a New Dimension to Energy Transition, **Foreign Policy Research Institute**, June 13, 2022, https://shorturl.at/ijqwF

9 Op,cit, Why we need to rethink energy security in the transition to net-zero, **World Economic Forum**, Jan 18, 2023, https://shorturl.at/eoRU4

10 Oya Celasun and others, How Europe Can Protect the Poor from Surging Energy Prices , **International Monetary Fund**, August 3, 2022, https://shorturl.at/hprC5

11 Jerry Haar, The Promise and Pitfalls of the Clean Energy Transition, **Wilson Center**, April 20, 2023, https://shorturl.at/kpuA2

12 Stephen Paduano Rabah Arezki, The energy balancing act between security and transition, **Centre for Economic Policy Research**, July 2022, ; https://shorturl.at/ekzRY

13 Op.cit, The Promise and Pitfalls of the Clean Energy Transition, **Wilson Center**, April 20, 2023, https://shorturl.at/kpuA2

14 Renewable-energy development in a net-zero world: Disrupted supply chains, **McKinsey & Company**, February 17, 2023, https://shorturl.at/kloq9

15 “The Promise and Pitfalls of the Clean Energy Transition,” **Op. cit.**

16 Daniel Yergin, “Bumps in the Energy Transition,” **International Monetary Fund**, December 2022, https://shorturl.at/aV013

17 Stefan Bößner and others, “**The Climate Security and Energy** (Transition) Nexus:

Winds of Change,” **FOCUS Climate Security** , January 18, 2022, https://shorturl.at/fxEI2

18 “Bumps in the Energy Transition,” Op. cit.

19 Julien Bocobza and Kristian Bradshaw, “Energy Security vs Energy Transition: Turbulence Ahead?” **whitecase**, November 13, 2022, https://shorturl.at/bmnTV

20 Zoe Leung, “In the Name of Energy Security, China Is Doubling Down on Both Renewables and Coal,” **the diplomat**, June 29, 2023, https://shorturl.at/iyNZ9

21 David Stanway, “China climate envoy says phasing out fossil fuels ‘unrealistic’,” **Reuters**, September 22, 2023, https://shorturl.at/kmuQ4

22 “Climate science vs energy security: the new challenges to reaching net zero,” **ING**, April 20, 2023, https://shorturl.at/bfjuQ

23 Marco González et al.,” The role of natural gas in today’s energy transition,” **DYNA**, vol. 89, no. 221 (2022) pp. 92-100, https://shorturl.at/flmsZ

24 “Energy transition and security: Complementary or conflicting?” **Op. cit.**

25 Kate Zerrenner, “Why Energy Efficiency is Key to Reducing Climate Change Risks,” **triplepundit**, January 03, 2020, https://shorturl.at/ailyF

26 Robert F. Ichord, Jr., “What’s next in the two-front war against climate change and energy insecurity?” **Atlantic Council**, October 4, 2023. https://shorturl.at/bquK7

27 “IEA: More than a third of the world’s electricity will come from renewables in 2025,” World Economic Forum, Mar 16, 2023, https://shorturl.at/huxK4

28 “World Energy Transitions Outlook 2023,” **International Renewable Energy Agency**, https://shorturl.at/gAMNX

29 Julien Girault, “Energy transition and security: Complementary or conflicting?” **Capital Monitor**, November 10, 2022, https://shorturl.at/nzAMS