



**HAL**  
open science

## Du pacte russe au Pacte vert ?

Gilles Lepasant

► **To cite this version:**

| Gilles Lepasant. Du pacte russe au Pacte vert ?. Questions d'Europe, 2022, 628. halshs-03812428

**HAL Id: halshs-03812428**

**<https://shs.hal.science/halshs-03812428>**

Submitted on 12 Oct 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Question d'Europe  
n°628  
11 avril 2022

# Du pacte russe au Pacte vert ?

Gilles LEPESANT

« Nous sommes restés attachés à des ponts auxquels la Russie ne croyait plus et contre lesquels nos partenaires nous avaient mis en garde (...). J'estimais que Vladimir Poutine ne risquerait pas la ruine économique, politique et morale de son pays pour satisfaire ses chimères impériales. Comme d'autres, je me suis sur ce point trompé »  
Frank-Walter Steinmeier, Président de la République fédérale d'Allemagne, [4 avril 2022](#)

L'invasion de l'Ukraine par la Russie a, entre autres, provoqué une crise énergétique comparable au choc pétrolier des années 1970, une crise dépassant le seul cas du pétrole puisque la Russie est également un pourvoyeur important de gaz et de charbon. En 2021, elle était le premier fournisseur de l'Union européenne pour ces trois sources d'énergies fossiles[1]. Les hostilités militaires ont débuté dans un contexte dominé par des tensions sur les prix induits par la reprise économique mondiale et par un niveau anormalement bas des sites de stockage en Europe. Une politique de diversification a été, dans ce contexte, engagée avec la perspective, avancée par la Commission européenne dans le cadre de [RepowerEU](#) de supprimer tout approvisionnement en énergies fossiles auprès de la Russie d'ici à 2030. Au-delà de la quête de nouveaux fournisseurs à court-terme, la question d'une accélération radicale de la transition énergétique en Europe au profit des sources d'énergie peu carbonées et de la sobriété est posée.

Cette note pointe l'opportunité qui se présente aux Européens de rompre non seulement avec leur dépendance à l'égard de la Russie mais, également et surtout, avec les énergies fossiles. Elle souligne les défis à relever en soulignant, au préalable, à quel point l'étape en cours du découplage énergétique avec la Russie marque un tournant et clôt plusieurs décennies d'une interdépendance étroite entre les gisements russes et les économies européennes.

## VERS LA FIN D'UNE LONGUE INTERDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE INITIÉE DANS LES ANNÉES 1960

L'interdépendance énergétique entre la Russie et la Communauté européenne s'est construite par étapes, à partir des années 1960. À mesure qu'oléoducs et gazoducs ont été construits, l'interdépendance entre Est et Ouest du continent s'est renforcée. Dans les années 1990 et 2000, le réseau a été sensiblement renforcé, notamment *via* les mers (mer Baltique et mer Noire). Quelques jours avant une défaite électorale annoncée, Gerhard Schröder, alors chancelier allemand, conclut avec Vladimir Poutine la construction de [Nord Stream 1](#), labellisé projet européen. S'ensuivit le projet [South Stream](#) reliant les côtes russe et bulgare, finalement abandonné. Après l'annexion de la Crimée en 2014, la part de la Russie dans les importations européennes de gaz continua d'augmenter et Nord Stream 2 fut agréé, sans soutien européen cette fois-ci.

Les entreprises russes ont, en outre, pris des participations dans le secteur aval. Lukoil a acquis ainsi l'unique raffinerie bulgare. Rosneft est devenu le deuxième raffineur de pétrole sur le marché allemand au gré d'achats successifs. Gazprom a fait l'acquisition d'un distributeur de détail en Allemagne et pris le contrôle du tiers des capacités de stockage de ce pays, soit les plus importantes en Europe[2]. Des entreprises d'État russes se sont ainsi peu à peu constitué un patrimoine significatif dans plusieurs États membres, à mesure que les entreprises européennes investissaient en Russie.

**[1]** L'UE importe 90% de sa consommation de gaz, dont 45% environ depuis la Russie. La Russie représente 25% des importations de pétrole et 45% des importations de charbon. La Russie est le troisième producteur mondial de pétrole (derrière les États-Unis et l'Arabie Saoudite) mais le premier exportateur.

**[2]** Susanna Twidale et Nora Buli, *Europe would struggle to refill gas storage without Russian supplies*, Reuters, 31 mars 2022.

## Du pacte russe au Pacte vert ?

Si l'URSS s'est avéré un partenaire fiable<sup>[3]</sup>, la Russie a, elle, fait un usage politique du gaz. En 2009, Gazprom a interrompu ses approvisionnements vers l'Ukraine en raison de contentieux liés au paiement, privant de gaz plusieurs autres pays, au-delà de l'Ukraine. En 2014, le scénario s'est répété et depuis 2015, l'Ukraine n'obtient son gaz (principalement d'origine russe) que *via* des contrats signés avec ses voisins occidentaux.

En 2021, dans un contexte de hausse des prix, les revenus tirés de l'exportation des énergies fossiles ont contribué à 36% du budget russe. Les exportations russes ont atteint 489,8 milliards \$, dont 110.2 milliards pour le pétrole, 68.7 milliards pour les produits pétroliers dérivés, 61,8 milliards « seulement » pour le gaz, dont plus de 7 milliards pour le gaz naturel liquéfié (GNL). Si, sur le plan financier, le gaz est moins crucial que le pétrole du point de vue de la Russie, l'Union européenne s'est placée dans une situation de forte dépendance, plusieurs États membres achetant à la Russie plus de la moitié du gaz consommé.

Pointer une naïveté supposée la politique européenne de l'énergie serait pour autant excessif. Les règles de la politique de la concurrence ont contraint les acteurs russes à renoncer à certains projets (South Stream) ou à revoir le cadre juridique de leurs projets. La mise en œuvre du marché intérieur s'est accompagnée d'interconnexions permettant d'intensifier les flux entre États membres et d'accroître ainsi leur résilience, même en cas de suspension de l'approvisionnement russe. Les pays d'Europe centrale et orientale ont largement bénéficié des moyens consacrés à leur intégration aux réseaux gaziers et électriques ouest-européens. Dans le secteur gazier, la montée en puissance du [marché spot](#) (censée supplanter *in fine* les contrats à long-terme) a renforcé la concurrence sur le marché européen entre fournisseurs, qu'ils approvisionnent ce dernier par gazoduc ou *via* les terminaux GNL (pour la plupart cofinancés par l'Union européenne). Ces différentes mesures ont de fait contribué à maintenir les prix à des niveaux bas. L'abandon progressif des contrats à long terme a ainsi permis au consommateur européen [d'économiser 70 milliards €](#) au cours de la décennie passée.

La crise ouverte par l'invasion russe de l'Ukraine a néanmoins mis à jour des vulnérabilités. L'idée que la Russie fasse un usage politique du gaz non plus vis-à-vis de ses voisins mais vis-à-vis de l'ensemble de l'Union européenne a paru improbable. La réduction des approvisionnements russes au marché *spot* dès le début du deuxième semestre 2021 n'a ainsi guère préoccupé les pays européens ; Gazprom arguant que les engagements pris à travers les contrats à long terme (que la Commission européenne se propose de supprimer d'ici à 2049) étaient respectés. Par rapport au dernier trimestre 2020, Gazprom a réduit néanmoins ses exportations de 25% au cours du dernier trimestre 2021 tout en augmentant dans le même temps ses livraisons vers la Chine. En février 2022, les sites de stockage détenus par l'entreprise en Europe n'étaient remplis qu'à hauteur de 16% contre 44% pour les autres sites de stockage. Or, parmi ces acquisitions sur le sol européen, Gazprom a pu s'adjuger au cours des décennies écoulées 10% des capacités de stockage européennes.

Si des explications techniques ou commerciales ont été avancées pour expliquer le ralentissement des approvisionnements russes au cours du deuxième semestre 2021, le lien entre gaz et géopolitique a été finalement confirmé en janvier 2022 par [l'AIE](#). La proposition de la Commission européenne d'accroître les volumes stockés à l'approche de chaque hiver et de confronter les propriétaires des sites de stockage à un processus de certification apparaît dans ce contexte aussi légitime que tardive.

Plus largement, le pacte tacite établi depuis les années 1960 – l'URSS (principalement la Russie) fournissant des hydrocarbures à l'Europe occidentale et à l'Europe centrale en échange de biens de consommation et de technologies – semble désormais caduc. L'équilibre de la terreur – l'Union européenne n'imaginant pas la Russie sacrifier près de 40% de ses recettes fiscales ; la Russie n'imaginant pas l'Union européenne se priver de près de la moitié de son approvisionnement énergétique – appartient désormais au passé. Un découplage est engagé malgré l'indéniable logique économique que la forte interdépendance énergétique entre l'Ouest et l'Est du continent européen a

<sup>[3]</sup> En 1990, l'URSS interrompit ses exportations de pétrole et de gaz vers les États baltes pour contrer leur stratégie d'émancipation.

représentée ces dernières années. Plusieurs pays d'Europe centrale avaient pris les devants, notamment sur l'isthme mer Baltique-mer Noire.

Les pays baltes ont investi dans le stockage souterrain (Inčukalns, en Lettonie), dans la construction d'un terminal de GNL (Klaipėda en Lituanie). Leur raccordement avec les voisins scandinaves a été acté grâce au gazoduc bidirectionnel [Balticconnector](#) entre Ingå (Finlande) et Paldiski (Estonie). Un autre gazoduc reliera la Lituanie et la Pologne en 2022. Enfin, la synchronisation du réseau électrique balte avec le réseau d'Europe continentale ([UCTE](#)), « dernière étape de l'intégration de la Lituanie au monde démocratique occidental »[4], sera parachevée en 2025, autant de projets cofinancés par l'Union européenne.

Annoncée peu après les débuts de l'invasion russe, la connexion de l'Ukraine au réseau électrique européen était en préparation depuis plusieurs mois. Différentes options sont envisageables à moyen terme. La seule connexion avec le réseau européen contribuerait à renforcer la résilience du réseau ukrainien sans nécessiter des changements notables de son organisation. Une synchronisation back-to-back (B2B) permettrait des flux plus importants entre l'Ukraine et le réseau européen sans néanmoins conduire à des changements structurels. Une synchronisation complète, sur le modèle des pays baltes, renforcerait notablement le réseau ukrainien mais supposerait des réformes majeures en Ukraine[5].

Au final, le réseau électrique IPS/UPS hérité de l'Union soviétique est promis à se contracter sensiblement, au profit d'un réseau européen englobant une large partie de son ancienne sphère d'influence. S'agissant du secteur gazier, le régime russe avance l'argument d'un pivot vers l'Est ("povorot na vostok") qui lui épargnerait les conséquences d'une diversification de la part des acheteurs européens. Les bénéfices de ce pivot restent néanmoins pour l'heure incertains.

## DU CÔTÉ RUSSE, L'ILLUSION D'UN PIVOT VERS L'EST ?

Si l'effet des sanctions adoptées contre la Russie s'annonce progressif (la plupart des transactions énergétiques étant antérieures au déclenchement de l'invasion du 24 février 2022), les anticipations des acteurs économiques ont rapidement conduit à une dégradation des exportations russes au cours du premier trimestre 2022. L'Asie peut-elle suppléer le marché européen ?

S'agissant du pétrole, la Russie est devenue le deuxième pourvoyeur de la Chine (elle lui fournit 17% de ses importations). Peu avant le début de l'invasion, Rosneft et China National Petroleum Corporation (CNPC) ont signé un contrat d'approvisionnement pétrolier de dix ans renouvelant un contrat venant à échéance en 2023[6]. L'Inde apparaît comme un autre débouché (le ministre russe des Affaires étrangères y a été dépêché en mars 2022), mais le potentiel apparaît limité à court terme. Le pays est en effet engagé avec des fournisseurs du Moyen-Orient aux prix attractifs et si le pays a pu aider l'Iran à contourner les sanctions, la Russie est pénalisée par son éloignement.

Pour le gaz, la Russie est le troisième pourvoyeur de la Chine (pour 15% de ses importations). Gazprom et CNPC ont complété en 2021 un accord existant de 38 milliards de mètres cube (mmc) en y ajoutant 10 mmc (par comparaison, en 2021, Gazprom a livré 168 mmc à l'Union européenne). Les relations avec Pékin n'ont cessé ces dernières années de se renforcer, à mesure que les relations se sont distendues avec les partenaires européens. Un gazoduc étiré sur 4 000 km a ainsi été construit ([Power of Siberia](#)) mais sa capacité est encore limitée (18 mmc contre 55 mmc pour le seul Nord Stream 1) et il n'approvisionne le marché chinois que depuis les gisements de Sibérie orientale. Le réseau russe devrait néanmoins être plus largement connecté au marché russe avec la mise en service de Power of Siberia 2, projet pour lequel les études ont commencé.

[4] Déclaration du ministre lituanien de l'Énergie, Dainius Kreivys à l'AFP le 13 mai 2021. In : [Le Monde de l'énergie](#).

[5] L. Feldhaus, K. Westphal, G. Zachmann, [Die Anbindung der Ukraine an Europas Stromsystem: zwischen technischen Details und harter Geopolitik](#), SWP-Aktuell, 72/2021.

[6] Michal Meidan, [The Russian invasion of Ukraine and China's energy markets](#), Oxford Energy Studies, mars 2022.

## Du pacte russe au Pacte vert ?

Dans l'immédiat, la suspension partielle de la Russie du système SWIFT complique néanmoins les transactions et le système chinois CIPS tarde à monter en puissance. Surtout, les entreprises chinoises pourraient hésiter à contourner les sanctions et perdre ainsi d'autres marchés plus lucratifs. À plus long terme, c'est le risque d'une relation inégale que la Russie devra gérer. Elle pourrait devoir céder des actifs, dans la logique de ce qui se passa en 2014 à la suite des sanctions internationales adoptées après l'annexion de la Crimée. Une montée en puissance des acteurs chinois n'est ainsi pas exclue, en substitution aux capitaux et aux technologies de l'Occident. Le risque serait alors pour la Russie d'être dans un face-à-face avec un client chinois disposant pour sa part d'autres options.

Au-delà de la Chine, la Russie vise toutefois d'autres marchés grâce aux terminaux GNL existants et envisagés. Sur la façade pacifique, le terminal [Sakhalin-2](#) approvisionne plusieurs marchés asiatiques. Sur la façade arctique, la péninsule de [Yamal](#) a vu se constituer (à l'aide de capitaux européens et chinois) un complexe associant des gisements, des gazoducs et un terminal GNL bientôt complété par un deuxième. Ces projets s'inscrivent dans une stratégie poursuivie depuis plusieurs années et visant à concurrencer l'Australie, les États-Unis et le Qatar sur le marché mondial du GNL.

Le transport nécessite néanmoins des navires adaptés qui sont pour l'heure fournis pour l'essentiel par des chantiers sud-coréens, soumis à la nécessité de respecter les sanctions[7]. Au final, peu d'alternatives présentent pour la Russie les mêmes avantages que le marché européen en termes de volumes et de solvabilité. Constat similaire avec le charbon dont le quart des quantités extraites est destinée au marché européen et qui est évacué principalement via les façades de la mer Baltique et de la mer Noire. Exporter massivement vers l'Asie pour compenser l'embargo décidé par l'Union européenne le 7 avril 2022 supposerait que les deux axes ferroviaires - Transsibérien et Baïkal-Amour-Magistral (BAM) - offrent les capacités requises. Le pivot vers l'Est est engagé mais il exigera du temps. Quelles sont les alternatives du côté européen ?

## DU CÔTÉ EUROPÉEN, LE PACTE VERT SUPPOSE UN CHANGEMENT DE PARADIGME

La diversification amorcée des approvisionnements sert pour l'heure l'industrie américaine du charbon, du pétrole et du GNL pour lequel les terminaux de liquéfaction essaient dans le golfe du Mexique. Dans son [discours du 26 mars 2022](#) à Varsovie, le président américain résumait : « Pour commencer, l'Europe doit cesser de dépendre de la Russie pour ses énergies fossiles. Et nous, les États-Unis, allons l'aider. ». Joe Biden s'est ici inscrit dans la lignée des présidents américains qui ont dénoncé, si besoin à l'aide de sanctions, les différents projets gaziers reliant la Russie à l'Europe.

Si le renouveau momentané du charbon et le recours aux importations de GNL sont inévitables à court terme, l'enjeu principal concerne le long terme et porte sur la capacité des Européens à trouver une alternative au Pacte russe noué dans les années 1960.

Sobriété énergétique, marginalisation des énergies fossiles, essor des énergies renouvelables, montée en puissance des technologies de stockage, valorisation de la technologie nucléaire pour certains pays : les solutions sont connues. Les discussions amorcées au Conseil et au Parlement européen autour des différentes directives proposées par la Commission européenne dans le cadre du programme « [Ajustement à l'objectif 55](#) » permettront de mesurer l'effet de la crise ukrainienne. Les textes adoptés du [pacte vert](#) et précisant les objectifs pour 2030 se sont en effet avérés dépassés à la suite de la révision à la hausse des ambitions européennes pour atteindre la neutralité climatique dès 2050.

L'invasion russe de l'Ukraine pourrait avoir un effet d'entraînement que ni les alertes successives du GIEC, ni les plans de relance post-pandémie de Covid n'ont eu. Certains États ont déjà plaidé pour davantage d'ambition. Les quatre pays du [groupe de Visegrad](#), dont certains présentaient le Pacte vert comme étant à l'origine de l'inflation des prix de l'énergie (Hongrie et Pologne), ont revu leur rhétorique. Dès avant l'invasion russe, l'Allemagne avait rehaussé ses objectifs, notamment pour atteindre 80% d'énergies

[7] C. Davies, S. Jung-a, H. Dempsey, « [Russia's Arctic gas ambitions at risk as sanctions imperil LNG icebreakers](#) », *Financial Times*, 28 mars 2022.

renouvelables dans le mix électrique en 2030 (il était de 42% en 2021). « Nous avons huit ans pour atteindre les mêmes capacités de production d'énergie renouvelable que nous avons installées au cours des trente dernières années » observa le vice-chancelier, ministre allemand de l'Économie et du Climat, [Robert Habeck](#).

Remplacer l'usage du gaz dans le chauffage et dans l'industrie s'annonce néanmoins compliqué. Une dynamique est engagée pour substituer peu à peu l'hydrogène au gaz. Si un déplacement au Qatar s'est imposé pour réduire la dépendance au gaz russe, des accords ont été noués au cours de la même période avec la Norvège et Abu Dhabi pour importer de l'hydrogène décarboné. À l'instar de l'Allemagne, les nombreux Etats membres convaincus par les vertus de l'hydrogène devront investir massivement dans les énergies renouvelables ou s'approvisionner auprès de pays d'Afrique, du Moyen-Orient, d'Amérique latine qui sont encore loin de pouvoir satisfaire leurs propres besoins en énergie décarbonée. Plusieurs terminaux de GNL seront construits entretemps en Europe qui, pour ne pas devenir des actifs échoués, devront le moment venu être adaptés aux importations d'hydrogène... à moins que le gaz ne conserve un rôle éminent dans le mix énergétique européen.

S'agissant des énergies renouvelables, seules deux technologies ont un potentiel significatif, l'éolien et le photovoltaïque, les principaux sites d'hydroélectricité étant déjà équipés et un recours à grande échelle à la biomasse paraissant improbable. Concernant l'éolien, les oppositions locales ont conduit en [Allemagne](#) à un effondrement des capacités installées (1,5 GW installé en 2020 contre 5 GW en 2017). La France envisageait un doublement de ses capacités dans l'éolien d'ici à 2030, mais en 2022 l'objectif a été reporté à 2050. Les oppositions locales s'expriment avec d'autant plus d'efficacité que les procédures de planification s'étirent sur de nombreuses années. Plus que le financement ou la rareté du foncier, la planification spatiale est un enjeu majeur en la matière. Accroître sensiblement les capacités impliquerait que les arguments liés à la protection de la biodiversité et aux nuisances soient moins pris en considération. Rétive aux éoliennes, la [Bavière](#) s'est

opposée à une refonte des procédures de planification. Mais c'était avant que les images des combats et des massacres en Ukraine ne soient diffusées. Le déploiement du photovoltaïque se heurte à moins de résistance et la France comme l'Allemagne prévoient que les capacités, installées chaque année, soient supérieures à celles prévues pour l'éolien. Si le défi de l'intermittence se pose aussi, la principale limite réside dans la valeur ajoutée en termes industriels d'une forte expansion du photovoltaïque. 80% environ des panneaux solaires européens sont importés de Chine tandis que dans l'éolien, l'industrie européenne domine plusieurs segments de la chaîne de valeur. Le potentiel de l'éolien marin est significatif mais, à ce jour, trois pays en Europe (Royaume-Uni, Allemagne, Pays-Bas) concentrent 75% des capacités installées. Depuis l'invasion russe de l'Ukraine, plusieurs États membres ont revu à la hausse leurs objectifs en la matière (Allemagne, Belgique, France, Pays-Bas, Portugal) ainsi que le Royaume-Uni. Une refonte des procédures de planification s'impose pour réduire des délais parfois conséquents, à moins que l'éolien flottant, plus éloigné des côtes, ne prenne le relais.

\*\*\*

L'invasion de l'Ukraine par la Russie a réactualisé la question de la sécurité énergétique et a accru l'idée que les énergies renouvelables peuvent bénéficier à la fois au climat et à la sécurité. Elle a probablement condamné la principale interdépendance entre les économies européennes et l'économie russe (aucun pays européen n'exporte vers la Russie plus de 20% de ses exportations). Comme toutes les crises d'approvisionnement provoquées par la Russie ces dernières années, elle a dès lors contribué à accélérer l'intégration européenne dans le domaine énergétique.

Depuis ses origines, le Pacte vert constitue un défi pour les voisins de l'Union européenne dans la mesure où sa mise en œuvre aboutira inévitablement à réduire drastiquement les importations d'hydrocarbures et donc les rentrées fiscales de pays fournisseurs comme la Russie et l'Algérie. Si son succès paraît plus probable avec la crise ukrainienne, il implique des efforts financiers conséquents qui devront épargner les ménages les

## Du pacte russe au Pacte vert ?

---

moins aisés, des ruptures technologiques et un rapport de force renouvelé avec les opposants à l'éolien.

[Assimiler transition et indépendance énergétique](#) serait en outre excessif. Une voiture électrique requiert six fois plus de métaux qu'un véhicule classique ; une éolienne neuf fois plus qu'une centrale à gaz. Or, la géographie de la production des métaux nécessaires à la transition s'avère plus concentrée que celle des hydrocarbures. S'agissant du pétrole et du gaz, les trois principaux pays fournisseurs extraient moins de 50% de la production mondiale tandis que pour le cuivre, le nickel, le cobalt, les terres rares et le lithium, trois pays contrôlent entre 50 et 90% de l'extraction mondiale de chacune de ces matières premières[8].

La vulnérabilité n'est donc pas moindre dans le cas des énergies renouvelables que dans celle des énergies fossiles.

Les aspirations des [États-Unis](#) à atteindre la « vraie indépendance énergétique », l'accent mis par les Européens sur la souveraineté augurent d'une recomposition de la géographie mondiale de l'énergie, probablement plus fragmentée, compatible avec le scénario d'une « démondialisation ». Si le commerce n'est pas nécessairement facteur de paix, l'autarcie en matière énergétique ne l'est pas davantage et est illusoire. Il conviendra donc, le moment venu, de repenser nos interdépendances avec nos différents fournisseurs, dont notre voisin russe.

---

**Gilles Lepasant,**

Directeur de recherche au CNRS (Géographie-Cités). Chercheur associé au Centre Marc Bloch (Berlin) et à l'Asian Center for Energy Studies (Hong-Kong).

Retrouvez l'ensemble de nos publications sur notre site :  
[www.robert-schuman.eu](http://www.robert-schuman.eu)

Directeur de la publication : Pascale JOANNIN

---

LA FONDATION ROBERT SCHUMAN, créée en 1991 et reconnue d'utilité publique, est le principal centre de recherches français sur l'Europe. Elle développe des études sur l'Union européenne et ses politiques et en promeut le contenu en France, en Europe et à l'étranger. Elle provoque, enrichit et stimule le débat européen par ses recherches, ses publications et l'organisation de conférences. La Fondation est présidée par M. Jean-Dominique GIULIANI.

[8] Le Chili, le Pérou, la Chine dans le cas du cuivre, l'Indonésie, les Philippines, la Russie dans le cas du nickel, la République démocratique du Congo, la Russie, l'Australie dans le cas du cobalt, la Chine, les États-Unis, le Myanmar dans le cas des terres rares, l'Australie, le Chili, la Chine dans le cas du lithium. In : Agence internationale de l'énergie, [The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions](#).