



## IV/ Matières premières critiques : vers l'autonomie stratégique européenne ?

*Romain Capliez, Carl Grekou, Emmanuel Hache, Valérie Mignon\**

Utilisées dans tous les secteurs d'activité, les matières premières critiques, incluant notamment les métaux, sont présentes dans de multiples objets de la vie quotidienne : appareils de télécommunication (téléphones portables, ordinateurs), moyens de transport (véhicules électriques), produits agricoles (engrais), composants électroniques (semi-conducteurs) ou matériel médical. Elles sont essentielles à la réalisation de la transition écologique, au sens où ce sont de véritables leviers de déploiement de l'ensemble des équipements bas-carbone [Hache et Louvet, 2023]. L'aluminium, l'argent, le cuivre et le silicium sont présents dans les panneaux solaires ; le cuivre et le nickel dans les éoliennes ; le cobalt, le cuivre, le lithium, le nickel et les terres rares dans les véhicules électriques. Les minerais et métaux critiques ne sont pas seulement indispensables à la transition bas-carbone, ils accompagnent également la transition numérique de nos sociétés et se révèlent donc cruciaux pour le devenir de nos sociétés.

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) anticipe à l'horizon 2050 une multiplication par 10 des besoins en lithium, par 3 en

---

\* Romain Capliez est étudiant en master « Économie appliquée » à l'université Paris Nanterre et stagiaire au CEPII. Carl Grekou est économiste au CEPII. Emmanuel Hache est adjoint scientifique et économiste-prospectiviste à l'IFPEN, chercheur associé à EconomiX et directeur de recherche à l'IRIS. Valérie Mignon est professeure à l'université Paris Nanterre, chercheuse à EconomiX et conseillère scientifique au CEPII.

cobalt et par 2 en cuivre. Plus globalement, le respect des accords de Paris conclus lors de la COP21 et la limitation à 2 °C du réchauffement climatique d'ici à 2100 par rapport à l'ère préindustrielle se traduiraient par une multiplication par 4 de la consommation globale de minerais. Les enjeux entourant ces matières premières sont cruciaux à divers égards, tant au niveau économique que géopolitique. On peut en effet s'attendre à une concurrence accrue entre les grandes puissances économiques – Chine, États-Unis, Japon, Europe – afin de sécuriser leurs besoins.

La Chine a, bien avant les autres pays, pleinement saisi ces enjeux et est aujourd'hui en position dominante sur une très grande partie des chaînes de valeur associées aux métaux critiques. Il en résulte une très forte dépendance des économies occidentales à l'empire du Milieu, ainsi que l'a très clairement illustré la dynamique économique post-Covid-19 et la désorganisation des chaînes d'approvisionnement mondiales qui a suivi la pandémie. Les entreprises occidentales, et tout particulièrement européennes, sont apparues trop souvent dépendantes des fournisseurs chinois, notamment pour l'approvisionnement en matériel médical ou en composants électroniques. Cet épisode met en avant l'importance de la diversification des sources d'approvisionnement afin de limiter les risques de pénuries.

Dans ce contexte, de quels voies et moyens disposent les pays de l'Union européenne (UE) pour se soustraire à la dépendance chinoise? Si l'Europe a récemment adopté un règlement sur les matières premières critiques (*Critical Raw Materials Act* – CRMA) afin de répondre – au moins en partie – à cette interrogation, la question n'est pas nouvelle. La première communication de l'UE sur l'approvisionnement en matières premières remonte à 1975. Toutefois, le sujet a pris une importance considérable à partir de la fin des années 2000 avec l'initiative sur les matériaux critiques lancée en 2008 et la crise des terres rares de 2009-2010, résultant des restrictions à l'exportation imposées par la Chine à la suite d'un contentieux territorial avec le Japon sur les îles Senkaku (Diaoyou). Cela a conduit l'UE à publier en 2011 sa première liste de matériaux critiques, incluant quatorze matières premières, afin de définir les priorités d'action et les points de dépendance de l'Union.

Avant de présenter les politiques mises en place par l'UE pour sécuriser ses approvisionnements et réduire sa dépendance à la Chine, commençons par rappeler comment ce pays est devenu

un acteur incontournable dans le secteur des minerais et métaux stratégiques.

### **Un secteur dominé par la Chine**

Les métaux proviennent de la transformation métallurgique de minerais, contenant une certaine concentration de métaux, présents à l'état naturel dans des gisements. Les différents degrés d'abondance de ces métaux dans la croûte terrestre permettent d'établir une classification en fonction de leur rareté (métaux rares, très rares, etc.). Leur caractère stratégique dépasse toutefois la seule question de la concentration géologique.

#### *Du caractère stratégique à la criticité*

Historiquement, et notamment durant l'entre-deux-guerres, plusieurs pays, dont les États-Unis, ont classifié certaines matières premières comme stratégiques du fait de leur caractère crucial pour les secteurs de la défense et des armées. Aujourd'hui, l'appellation stratégique de certains minerais ou métaux est beaucoup plus large. Elle est relative à la fois aux différents secteurs économiques et à des enjeux régaliens en matière de défense, de numérique, de politique énergétique et environnementale.

Si les qualificatifs « stratégiques » et « critiques » sont fréquemment employés sans distinction, il convient cependant de mentionner que la notion de criticité est plus englobante et renvoie aux risques observés sur l'ensemble de la chaîne de valeur (extraction, transformation et recyclage) d'une matière première [Hache et Mignon, 2023]. La Commission européenne définit ainsi les matières premières critiques comme « des matières premières revêtant une grande importance économique pour l'UE et présentant un risque élevé de rupture d'approvisionnement en raison de la concentration de leurs sources et de l'absence de substituts de qualité et abordables ». La criticité n'est pas figée dans le temps. Au contraire, elle évolue en fonction des risques : 1) géologiques, liés une utilisation dans un grand nombre de secteurs industriels des minerais et métaux critiques, susceptible d'engendrer des besoins importants et donc de potentielles pénuries ; 2) économiques, provenant de l'impact de la cartellisation des marchés sur les pays consommateurs ; 3) stratégiques, lorsque la concentration des matériaux limite les innovations de certains pays dans des secteurs stratégiques, et

4) environnementaux, résultant du caractère très polluant de la production de ces matériaux. En outre, elle dépend des évolutions et des ruptures liées aux technologies et de leur contenu en matériaux. Alors que la première liste européenne de matières premières critiques élaborée en 2011 comportait « seulement » quatorze éléments, la Commission européenne en recense trente-quatre en 2023, dont dix-sept sont considérées comme stratégiques au sens où leur « fourniture devrait augmenter de manière exponentielle, qui ont des exigences complexes en matière de production et qui sont donc confrontées à un risque plus élevé de problèmes d'approvisionnement ». Le tableau 1 dresse la liste de ces matériaux critiques et stratégiques en précisant leur usage dans les cinq secteurs stratégiques que sont : 1) les énergies renouvelables ; 2) la mobilité électrique ; 3) l'industrie intensive en énergie ; 4) les technologies de l'information et de la communication, et 5) l'aérospatial et la défense.

Cette liste, révisée tous les trois ans, s'accompagne, depuis 2017, d'une initiative visant à développer l'autonomie de l'UE en matière d'approvisionnement et à améliorer la résilience du secteur industriel face aux crises. Ainsi, l'Alliance européenne des batteries a été lancée en 2017 pour réduire la dépendance de l'UE aux chaînes de valeur chinoises en produisant des batteries sur le sol européen et en élaborant des normes environnementales à même de lui conférer progressivement un *leadership*. Lors de l'actualisation de 2020, c'est l'Alliance européenne des matières premières (ERMA) qui a été créée afin de proposer une stratégie de diversification de la chaîne de valeur des terres rares et des aimants permanents. La liste datant de 2023 (tableau 1), intégrant pour la première fois des matières premières stratégiques en plus des matières premières critiques, s'est quant à elle accompagnée du CRMA fixant des objectifs quantifiés en matière d'extraction, de raffinage et de recyclage à l'horizon 2030 et du *Net Zero Industry Act* – règlement visant à accélérer et relocaliser la production de technologies vertes sur le sol européen.

Chacun des matériaux de cette liste joue un rôle bien particulier et une technologie donnée nécessite le recours à plusieurs d'entre eux, illustrant leur caractère fortement complémentaire. À titre d'exemple, la fabrication de batteries nécessite du lithium, mais aussi de l'antimoine, du cobalt, du cuivre, du graphite, du manganèse et du nickel. Pour construire une éolienne, ce sont huit matériaux qui sont nécessaires (aluminium, bore, cuivre,

Tableau 1. Matières premières critiques et stratégiques et leur usage dans les secteurs stratégiques

	Def	Elec	EnR	Ind	TIC		Def	Elec	EnR	Ind	TIC
<b>Aluminium, bauxite et alumine</b>	■	■	■	■	■	<b>Lithium</b>	■	■	■		■
Antimoine	■		■		■	Magnésium	■		■		■
Arsenic	■		■		■	<b>Manganèse</b>	■	■	■	■	■
Baryte	■	■	■		■	<b>Nickel</b>	■	■	■	■	■
Béryllium	■				■	Niobium	■		■		■
<b>Bismuth</b>	■				■	Phosphate Rock					■
<b>Bore</b>	■	■	■	■	■	Phosphore	■	■	■	■	■
Charbon à coke			■	■		<b>Platinoïdes</b>	■	■	■		■
<b>Cobalt</b>	■	■	■		■	Scandium	■		■		■
<b>Cuivre</b>	■	■	■	■	■	<b>Silicium métallique</b>	■	■	■	■	■
Feldspath	■	■				Strontium		■	■		■
Fluorite	■	■	■	■	■	Tantale	■		■		■
<b>Gallium</b>	■		■		■	<b>Terres rares légères</b>	■	■	■		■
<b>Germanium</b>	■		■		■	<b>Terres rares lourdes</b>	■	■	■		■
<b>Graphite naturel</b>	■	■	■	■	■	<b>Titane métal</b>	■				■
Hafnium	■				■	<b>Tungstène</b>	■		■		■
Hélium					■	Vanadium	■	■	■	■	■

Notes : les matières premières stratégiques sont en gras. Les cinq secteurs stratégiques sont l'aérospatial et la défense (Def), la mobilité électrique (Elec), les énergies renouvelables (EnR), l'industrie intensive en énergie (Ind) et les technologies de l'information et de la communication (TIC).

Source : auteurs, à partir des informations figurant dans le rapport de la Commission européenne [2023].

manganèse, nickel, niobium, silicium métallique et terres rares pour les éoliennes offshore). La question de la répartition géographique de ces différents éléments est dès lors cruciale.

*Une distribution géographique de la production très inégale au niveau mondial*

Or la production de matières premières critiques est très inégalement répartie [Bonnet *et al.*, 2022]. La Chine occupe

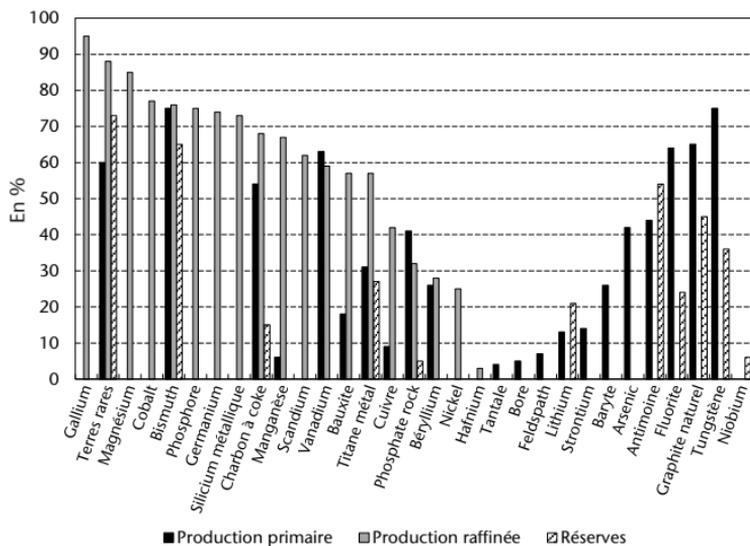
une place de première importance puisqu'elle produit sur son sol un grand nombre de minerais, dont l'antimoine, le germanium, le graphite, le lithium, le molybdène, le silicium, les terres rares, le tungstène ou encore le vanadium. Les États-Unis jouent également un rôle majeur dans la production de béryllium, pour laquelle ils occupent le premier rang mondial, et celle de terres rares, pour laquelle ils se hissent à la deuxième place derrière la Chine. Leur rôle est en outre notable dans la production de cuivre, germanium et molybdène, de même que l'Afrique du Sud (manganèse, palladium, platine), l'Australie (bauxite, lithium, zirconium), le Canada (alumine, nickel, or), le Chili (cuivre, lithium, rhénium) ou encore la Russie (antimoine, nickel, platinoïdes). À côté de ces pays qui sont des acteurs clés dans la production de plusieurs matériaux, d'autres occupent une position dominante plus spécifique comme la République démocratique du Congo (RDC) pour le cobalt, l'Indonésie pour le nickel, le Brésil pour le niobium ou encore la Turquie pour le bore (borate).

La Chine se démarque tout particulièrement dans ce paysage puisque c'est le seul pays à produire à la fois de nombreuses matières premières et à dominer très largement le marché pour la production de certaines d'entre elles. Elle représente, en effet, au moins 30 % de la production mondiale pour huit minerais différents et plus de 70 % pour cinq d'entre eux (graphique 1). Malgré la richesse de son sous-sol, qui lui confère un avantage considérable par rapport aux autres nations, la Chine ne domine toutefois pas l'ensemble des marchés de minerais et sa production ne suffit pas à satisfaire ses besoins.

#### *Le renforcement de la position dominante de la Chine*

La Chine a donc développé une stratégie de grande ampleur afin de répondre à sa propre demande, mais aussi, et surtout, pour renforcer sa position dominante sur la scène internationale [Bonnet *et al.*, 2022; Hache et Mignon, 2023]. Pour sécuriser ses approvisionnements et accroître la dépendance des autres pays à son égard, elle a élaboré de vastes politiques d'internationalisation de ses entreprises, à l'instar de la politique du *Go Global* au début des années 2000 et le projet des Nouvelles routes de la soie à compter de 2013. Les moyens utilisés à cette fin sont multiples: investissements directs à l'étranger,

Graphique 1. Parts de la Chine dans la production (primaire et raffinée) et les réserves mondiales de matériaux critiques en 2023



Source : calculs des auteurs à partir de Commission européenne, Raw Materials Information System (RMIS).

acquisitions et prises de participation dans des sociétés locales ou mondiales, lancement de nouveaux projets miniers, troc de projets d'infrastructures contre des matières premières, coentreprises, prêts bilatéraux, etc.

La Chine a ainsi investi massivement dans plusieurs pays tels que l'Australie, où l'empire du Milieu a signé neuf accords sur plus de 80 % des projets majeurs relatifs au lithium, mais aussi l'Argentine et le Chili, ce qui lui permet de contrôler 60 % de la production mondiale de lithium. Le cas du lithium est loin d'être isolé puisque la Chine a également sécurisé ses approvisionnements en cobalt *via* ses investissements en RDC, contrôlant ainsi plus de 50 % de la production mondiale. Il en est de même pour les platinoïdes grâce à ses prises de participation majoritaires en Afrique du Sud, ou encore pour le graphite et le manganèse grâce à sa production et ses positions au Brésil, en Indonésie et au Mozambique. Mentionnons enfin que, grâce à sa stratégie internationale, la Chine a également sécurisé ses approvisionnements en bauxite, cuivre, magnésium

ou encore niobium en Afrique et en Amérique latine. Ce mouvement s'est accompagné d'une vague de rationalisation des acteurs dans le secteur chinois de la métallurgie pour créer de véritables champions nationaux et mondiaux. Pékin se trouve ainsi aujourd'hui en position dominante sur les métaux dits électriques (graphite, nickel, lithium, cobalt notamment) indispensables aux technologies de stockage d'énergie.

Parallèlement à sa stratégie de grande ampleur à l'international, la Chine est le leader mondial des activités de raffinage (graphique 1). Sa place de premier plan dans ce secteur n'a cessé de se renforcer car elle a accepté d'en assumer le coût écologique et environnemental – les étapes du raffinage étant très polluantes et fortement consommatrices en eau. Un exemple emblématique est celui des batteries des véhicules électriques, pour lesquelles la Chine transforme 65 % des métaux nécessaires à leur production. Les terres rares constituent un deuxième exemple de cette stratégie de conquête chinoise. Au début des années 1980, sous l'impulsion de Deng Xiaoping, la Chine se positionnait en amont de la chaîne de valeur des terres rares sur la base de sa compétitivité-coût (main-d'œuvre bon marché et normes environnementales peu contraignantes), malgré une production négligeable comparée à celle des États-Unis, alors premier producteur mondial. En 1992, la production chinoise dépassait celle des États-Unis jusqu'à atteindre, sur la seconde moitié des années 2000, environ 97 % de la production mondiale (données USGS). Aujourd'hui, la Chine a opéré un changement de stratégie, s'appuyant davantage sur ses capacités de raffinage des terres rares (90 % de la production mondiale), deuxième verrou stratégique, que sur la production (60 % de la production mondiale).

En définitive, grâce à la richesse de son sous-sol, sa stratégie à l'international et son activité de raffinage, la Chine est aujourd'hui un acteur incontournable dans le secteur des minerais et métaux stratégiques, à tel point que les pays européens, comme beaucoup d'autres, en sont fortement dépendants pour leurs approvisionnements. Quelles sont dès lors les possibilités offertes aux membres de l'UE pour s'en extraire ?

## **Quelles politiques pour réduire la dépendance à la Chine et quels obstacles ?**

*Une réaction européenne nécessaire face à une éventuelle cartellisation des marchés*

La pandémie de Covid-19 couplée à la guerre de la Russie contre l'Ukraine depuis 2022 a mis à mal la résilience des chaînes de valeur industrielles et fait resurgir les craintes de pénuries dans de nombreux secteurs. Ces événements ont aussi renforcé la fragmentation du monde [Hache, 2024], apparue à la suite du Brexit et des tensions commerciales entre la Chine et les États-Unis. La dépendance des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) aux pays non membres (Chine, Russie, Brésil, Afrique du Sud et Inde) pour leurs approvisionnements en matériaux critiques est accentuée par le recours de ces derniers à des restrictions à l'exportation. Comme le soulignent Kowalski et Legendre [2023], les restrictions commerciales dans le secteur des matériaux critiques (quotas ou licences d'exportations) – opérées notamment par la Chine, la Russie et l'Inde – ont augmenté plus rapidement que pour les autres segments industriels pendant la période 2009-2021, rendant les pays de l'OCDE de plus en plus exposés à de telles mesures.

Si de telles restrictions se généralisaient, une cartellisation des marchés des métaux n'est pas à exclure [Hache, 2024]. Une Organisation des pays exportateurs de métaux (OPEM) pourrait ainsi coaliser les intérêts de pays comme la Chine, l'Indonésie, la Russie, l'Inde, mais aussi l'Afrique du Sud, la RDC, le Chili ou encore le Pérou. L'instauration de restrictions à l'exportation de minerais ou de quotas à la production de métaux par un tel cartel serait à même d'induire une hausse des prix qui se répercuterait alors sur les prix des technologies bas-carbone et retarderait la transition écologique. Mentionnons toutefois que ce mouvement pourrait paradoxalement permettre de rentabiliser les actifs miniers présents sur le territoire européen. La hausse des prix sur les marchés mondiaux compenserait en effet les coûts plus élevés observés en Europe du fait de normes sociales et environnementales supérieures à celles des pays émergents.

Un tel contexte et la perspective d'une éventuelle cartellisation rendent nécessaire la mise en place de politiques permettant aux pays dépendants de recouvrer une certaine autonomie. Tel est l'objet du CRMA, le règlement européen sur les matières premières critiques publié en mars 2023 et voté en avril 2024, qui présente « un ensemble complet de mesures afin de garantir l'accès de l'UE à un approvisionnement sûr, diversifié, abordable et durable en matières premières critiques ». L'objectif est de réduire la dépendance aux fournisseurs étrangers, au premier rang desquels la Chine, éviter les pénuries potentielles et limiter les impacts environnementaux et sociaux de la production de métaux critiques. Les objectifs non contraignants annoncés pour l'horizon 2030 sont les suivants : « L'extraction dans l'UE doit permettre de produire au moins 10 % de sa consommation annuelle ; la transformation opérée dans l'UE doit permettre de produire au moins 40 % de sa consommation annuelle ; le recyclage effectué dans l'UE doit permettre de produire au moins 25 % de sa consommation annuelle ; pas plus de 65 % de la consommation annuelle de l'Union de chaque matière première stratégique à n'importe quel stade de transformation pertinent ne doit provenir d'un seul pays tiers. » Revenons sur ces différents points.

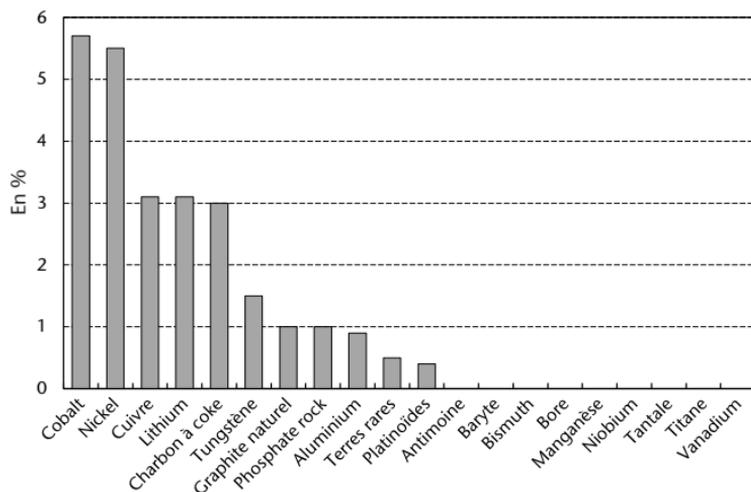
### *La réouverture des mines*

S'il est indéniable que le sous-sol de l'UE est sous-exploité, l'objectif de produire au moins 10 % de la consommation annuelle sur le territoire européen apparaît très ambitieux pour au moins trois raisons.

La première concerne la taille des réserves européennes, clairement insuffisantes pour plusieurs métaux et inexistantes pour treize d'entre eux figurant dans la liste de 2023 (graphique 2).

La deuxième raison a trait aux délais et coûts de réalisation de la production. Le délai entre la première exploration et la première production commercialisée issue d'une mine est en effet de plusieurs années, allant d'environ sept ans pour le lithium à dix-sept ans pour le cuivre. À cela s'ajoutent d'importants besoins financiers, alors même que le sous-sol européen n'attire que 2 % des investissements mondiaux d'exploration minière, du fait notamment de conditions fiscales peu attractives par rapport à d'autres pays comme l'Australie ou les États-Unis [Hache et Normand, 2024]. Ce sous-investissement risque

Graphique 2. Part des réserves européennes de matériaux critiques dans les réserves mondiales en 2023



Note : données inexistantes pour les matériaux critiques non reportés.

Source : calculs des auteurs à partir de Commission européenne, Raw Materials Information System (RMIS).

d'être exacerbé par la non-présence des projets miniers dans la taxonomie européenne sur les investissements bas-carbone et l'inexistence d'un budget dédié – contrairement aux États-Unis avec la promulgation de l'*Inflation Reduction Act* (IRA). Deux exemples récents méritent toutefois d'être mentionnés. Le premier concerne l'extraction et la production de lithium à partir d'eau géothermale. Dans ce cadre, le projet *European Geothermal Lithium Brine* – EuGeLi – vise à développer une production de lithium extrait de saumures géothermales situées dans le Bas-Rhin à la frontière franco-allemande. Si cette expérience, qui s'est déroulée de janvier 2019 à décembre 2021, a permis d'extraire du lithium, il reste désormais à optimiser le modèle économique pour produire à l'échelle industrielle dans le respect des normes environnementales. Le second exemple est le projet Emili d'ouverture d'une mine de lithium dans l'Allier, annoncé par la société française Imerys en 2022. La production devrait débuter en 2027 ; l'objectif étant de produire un volume de lithium permettant d'équiper 700 000 véhicules électriques par an.

La troisième raison concerne l'acceptation de la réouverture des mines. Ces dernières sont associées à une image passiviste et négative, et leur réouverture est susceptible de se heurter à une opposition massive des populations locales. L'un des points clés réside ici dans le caractère responsable des exploitations pour limiter les externalités environnementales, facteurs largement discutés dans le cadre de la Commission nationale du débat public sur le lithium, lancée en mars 2024. Rappelons en effet que les techniques d'extraction sont souvent très énergivores et demandent de grandes quantités d'eau et de produits chimiques. Imerys a toutefois annoncé que l'impact environnemental serait réduit, avec une empreinte CO<sub>2</sub> deux fois plus faible que le lithium importé d'Australie ou de Chine. Le concept de « mine responsable » – label international défini par des industriels et des organisations non gouvernementales – pourrait être une opportunité à saisir en Europe pour prendre le *leadership* vert et notamment concurrencer la Chine à l'étranger dans sa diplomatie minière.

#### *Le raffinage, la transformation et le recyclage*

La question de l'acceptation concerne également le raffinage, dont les principales étapes (traitement, séparation, concentration) sont extrêmement énergivores et polluantes. L'étape de séparation de la roche requiert de très grandes quantités d'eau qui doivent ensuite être traitées afin d'éviter une deuxième source de pollution dans les sols et les nappes phréatiques [Bonnet *et al.*, 2022]. La Chine ayant accepté d'assumer le coût environnemental du raffinage, elle en est le leader au niveau mondial. Gagner des parts de marché dans ce secteur afin de parvenir à l'objectif annoncé de l'UE de produire au moins 40 % de sa consommation annuelle *via* le raffinage et la transformation nécessitera de faire accepter aux gouvernements et aux populations la relocalisation d'activités polluantes sur le sol européen. En outre, relocaliser cette étape industrielle demandera des prix de l'énergie extrêmement compétitifs notamment par rapport aux États-Unis, qui bénéficient dans ce secteur d'un avantage avec leurs réserves de gaz non conventionnelles abondantes et un prix de l'électricité relativement bas.

Le recyclage semble en revanche plus acceptable car il pollue moins localement que la production minière et nécessite généralement moins d'énergie que la production primaire.

C'est un moyen de réduire le risque de criticité des métaux, chaque pays pouvant devenir producteur indépendamment de ses ressources minières. Il pourrait constituer une opportunité à saisir, sachant que la Chine est en retrait sur ce segment. Le recyclage permet également de bénéficier d'un double dividende par une baisse des importations et une réduction des externalités environnementales [Bonnet *et al.*, 2022].

Ces avantages ne doivent toutefois pas occulter un certain nombre de difficultés. Le développement de l'activité de recyclage nécessite des installations lourdes et coûteuses en matière de collecte, de tri, de prétraitement et de transformation des minerais. La plausibilité de la piste du recyclage et sa capacité à réduire la dépendance dépendent donc fortement des acteurs premiers que sont les producteurs de minerais et métaux et de leur incidence sur le rapport coûts/bénéfices. Dans le même ordre d'idées, les investissements dans les technologies de recyclage peuvent se révéler très coûteux au regard de la transformation rapide des technologies. C'est notamment le cas des évolutions de la chimie des batteries de véhicules électriques [Hache et Normand, 2024] qui imposent une adaptation constante des acteurs en fin de cycle de vie des batteries. Par ailleurs, les produits recyclables concernent souvent des biens de consommation à longue durée de vie, impliquant qu'ils ne pourront être recyclés que sur le long terme. Enfin, la qualité et la performance de la matière première « secondaire » peuvent être dégradées à la suite de son recyclage.

### *La diversification des sources d'approvisionnement*

La diversification des sources d'approvisionnement constitue pour l'Europe un des moyens de s'extraire de la dépendance de pays tiers et de diminuer les risques de rupture liés aux catastrophes naturelles, aux conflits ou aux tensions géopolitiques. À cette fin, l'objectif de l'UE est de développer de multiples partenariats.

Des partenariats bilatéraux signés par l'UE afin de sécuriser ses approvisionnements existent depuis peu, à l'instar de ceux conclus avec le Kazakhstan, l'Égypte et la Namibie (2022) pour l'hydrogène vert et les matières premières critiques, ou encore avec l'Australie et le Canada (2023) concernant également des projets d'extraction, de traitement et de recyclage. Si de tels accords sont évidemment de nature à diversifier les fournisseurs de l'UE, ceux-ci ne seront pas suffisants. Hache et Normand [2024] mettent ainsi en avant la nécessité de dédier un budget européen

aux investissements dans les pays tiers et d'imposer directement aux entreprises de diversifier leurs approvisionnements.

Signer des accords avec des pays alliés – *friendshoring* – constitue une piste fréquemment évoquée, mais qui n'est pas exempte de difficultés. Les pays occidentaux ont tous des objectifs de neutralité carbone à l'horizon 2050 et des politiques similaires en matière de décarbonation des transports ou du secteur de l'énergie. Ils se retrouvent dès lors *de facto* en concurrence à la fois sur le segment des technologies bas-carbone, mais également pour leurs approvisionnements en minerais et métaux. La transition bas-carbone pourrait ainsi révéler, à travers les métaux, de nouveaux conflits d'intérêts et de profondes divergences susceptibles de freiner la signature d'accords.

Si la mise en place d'une stratégie de grande ampleur d'investissements directs à l'étranger, comme celle menée par la Chine, peut constituer une piste, elle risque de se heurter à l'ancrage profond de la Chine au sein de très nombreux pays, la place majeure qu'elle y occupe limitant de fait les opportunités d'investissement des autres nations. La concurrence à laquelle pourraient se livrer les pays européens – et plus largement occidentaux – pour attirer des investissements étrangers ou investir à l'étranger risque aussi de nuire à leur coopération pour s'affranchir de la dépendance chinoise.

Au-delà des partenariats bilatéraux, d'autres initiatives – évoquées plus haut – ont vu le jour comme l'Alliance européenne des batteries et l'Alliance européenne des matières premières lancées par la Commission européenne en 2017 et 2020, respectivement. Celles-ci rassemblent l'industrie, les États membres, les régions et la société civile avec pour ambition de réduire la dépendance de l'Europe pour son approvisionnement en matières premières critiques.

Mentionnons enfin que l'objectif de ne pas dépendre à plus de 65 % d'un unique pays tiers semble d'autant plus difficile à atteindre pour l'UE que celle-ci ne dépend que d'un pays pour ses approvisionnements de trois matériaux : la Chine pour les terres rares, la Turquie pour le bore et le Brésil pour le niobium.

### **La sobriété: un impensé, une solution ?**

La pandémie de Covid-19 et la guerre en Ukraine ont mis au premier plan les questions de dépendance et de sécurité

des approvisionnements. Le CRMA vise à pallier ces limites en favorisant l'autonomie de l'UE en matière d'accès aux matières premières critiques. Si les objectifs sont clairement définis, leur réalisation se heurte, comme on vient de le voir, à de nombreux obstacles. La « sobriété métaux », grande oubliée du CRMA, fait inévitablement partie de la solution.

La sobriété fait partie intégrante du rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), publié en avril 2022, qui la présente comme un levier central dans la lutte contre le réchauffement climatique. En réduisant la demande de métaux, la sobriété en matière de matériaux critiques pourrait ainsi constituer un élément central pour les pays européens afin de s'extraire de la dépendance chinoise.

L'UE pourrait donner l'exemple en proposant des véhicules électriques plus légers, permettant de limiter non seulement la consommation d'électricité, mais aussi la pollution et les nuisances environnementales liées à la production du véhicule [Hache et Normand, 2024]. D'autres possibilités pourraient consister à réduire fortement le jetable, légiférer sur le délit d'obsolescence programmée ou encore afficher le contenu en métaux des produits mis en vente.

La sobriété constitue également un moyen de relâcher la tension sur la ressource en eau. Comme nous l'avons souligné, la production de métaux s'accompagne d'une forte consommation d'eau, à même d'engendrer des pressions importantes dans certaines régions de production – Amérique latine, Australie, Chine – déjà soumises à un stress hydrique conséquent [Hache et Mignon, 2023].

Si la piste de la sobriété apparaît comme une solution pour réduire une demande de matières premières qui sinon pourrait croître de façon exponentielle, celle-ci devra être couplée à un accompagnement important du citoyen qui n'associe généralement pas la notion « bas-carbone » à la minimisation de sa consommation de métaux.

### Repères bibliographiques

---

BONNET T., GREKOU C., HACHE E. et MIGNON V. [2022], « Métaux stratégiques : la clairvoyance chinoise », *La Lettre du CEPIL*, n° 428, juin.

COMMISSION EUROPÉENNE [2023], « Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study », *Science for Policy Report*, Joint Research Centre (JRC) et Commission européenne.

- HACHE E. [2024], « Prospective de l'insécurité minérale. Anticiper la nouvelle ère métallique de la transition bas-carbone », *Futuribles*, n° 458, p. 5-24.
- HACHE E. et LOUVET B. [2023], *Métaux, le nouvel or noir. Demain la pénurie ?*, Éditions du Rocher, Monaco.
- HACHE E. et MIGNON V. [2023], « 10 points sur les métaux stratégiques », *Le Grand Continent*, 21 mars.
- HACHE E. et NORMAND E. [2024], « L'heure des choix pour la politique européenne sur les matériaux critiques », *L'Économie politique*, n° 101, p. 52-62.
- KOWALSKI P. et LEGENDRE C. [2023], « Raw materials critical for the green transition : production, international trade and export restrictions », *OECD Trade Policy Papers*, n° 269.