

# Les maillons des chaînes de valeur des minéraux et métaux critiques

Publié le 25 avril 2024

## Wood Mackenzie

Wood Mackenzie

## Aneeka Gupta

Director, Macroeconomic Research, WisdomTree Europe

- Les matières premières sont de plus en plus sollicitées pour soutenir la transition vers plus de sécurité climatique et énergétique.
- L'aluminium, le cobalt, le cuivre, l'iridium, le lithium, le nickel, le platine, les terres rares, l'étain, le nickel, l'argent et le zinc sont quelques-uns des matériaux essentiels nécessaires dans les technologies de transition.
- Cet article est destiné à servir de base aux non-spécialistes qui souhaitent mieux comprendre les liens sur les chaînes de valeur de ces matières premières.
- Produits associés WisdomTree Strategic Metals and Rare Earths Miners UCITS ETF - USD Acc, WisdomTree Strategic Metals UCITS ETF - USD Acc, WisdomTree Strategic Metals UCITS ETF - GBP Hedged Acc, WisdomTree Strategic Metals UCITS ETF - EUR Hedged Acc [En savoir plus](#)

Les sociétés minières d'extraction de métaux et de minéraux critiques joueront un rôle central dans le soutien à la transition énergétique, comme nous l'avons évoqué dans la première partie de notre série d'articles que vous pouvez consulter [ici](#). La possibilité pour les technologies d'énergie propre de croître au rythme et à l'échelle nécessaires pour atteindre les objectifs climatiques mondiaux dépendra de la vitesse à laquelle les minéraux critiques pourront être découverts et extraits. Le fonds [WisdomTree Energy Transition Metals and Rare Earths Miners UCITS ETF \(RARE\)](#) permet aux investisseurs de saisir les opportunités liées aux sociétés pure play qui produisent les métaux les plus importants pour le thème de la transition énergétique.

Source : Wood Mackenzie, au 31 mars 2024

La chaîne de valeur des métaux liés à la transition énergétique (Energy Transition Metals Value Chain, ETMVC) inclut l'exploration et le traitement des métaux, dont les terres rares, utilisés dans les technologies associées à la transition énergétique, telles que les véhicules électriques (VE), la transmission, la recharge, le stockage d'énergie, le solaire, l'éolien et l'hydrogène. Les sociétés qui opèrent sur l'ETMVC sont identifiées et classées selon 11 catégories de métaux (aluminium, cobalt, cuivre, iridium, lithium, nickel, platine, argent, étain, zinc et terres rares) et selon six sous-secteurs (produits chimiques, transformation, industrie, exploitation minière, raffinage, fonderie). L'ETMVC inclut des sociétés qui opèrent à

différentes phases, qu'il s'agisse de l'exploitation et de l'extraction minières en amont, des divers procédés de transformation intermédiaires, ainsi que des produits finaux utilisés dans les centrales électriques renouvelables, les VE, et autres pans de l'économie à faible émission de carbone. Dans le cas du nickel, les produits sont si variés qu'il s'agit d'une industrie à part entière.

Cet article constitue une base pour les investisseurs qui souhaitent mieux comprendre le processus sous-jacent à l'ETMVC, consistant pour les sociétés à fournir des matières premières essentielles à la transition énergétique.

### **Quels sont les principaux sous-secteurs ?**

- **Exploitation minière** : le minerai de bauxite constitue la principale source d'aluminium. L'Australie, la Chine et la Guinée sont les plus grands producteurs de bauxite.
- **Raffinage** : la bauxite est raffinée en alumine (oxyde d'aluminium) par le biais du procédé de Bayer. La chaleur, la pression et l'hydroxyde de sodium sont utilisés pour séparer l'oxyde d'aluminium des impuretés et du minerai de fer.
- **Fonderie** : l'alumine (oxyde d'aluminium) est le matériau de départ utilisé pour faire fondre l'aluminium dans le cadre du procédé de Hall-Héroult.
- **Exploitation minière** : un ensemble de sociétés minières industrielles à grande échelle et d'entreprises minières indépendantes ou artisanales de moindre envergure intervient dans l'exploitation minière du cobalt. La République démocratique du Congo (RDC) représentait environ 70 % de l'approvisionnement minier en cobalt en 2023.
- **Raffinage** : la pyrométallurgie est un procédé de raffinage consistant à appliquer des températures élevées au minerai, ce qui entraîne sa fonte et sa séparation du cobalt.
- **Produits chimiques** : le minerai de cobalt est traité avec des produits chimiques pour extraire le cobalt élémentaire. Ce procédé, appelé hydrométallurgie, dissout le minerai et sépare le cobalt.
- **Exploitation minière** : l'exploitation minière du cuivre s'effectue le plus souvent à ciel ouvert (faibles coûts, efficacité, possibilité d'expansion). Certains acteurs opèrent toutefois dans des mines souterraines (ce qui est coûteux et techniquement difficile). Le minerai de cuivre est exploité sous forme de sulfures et d'oxydes de cuivre, le type de composés du cuivre déterminant le procédé de raffinage et de fonte. Le Chili est le plus grand producteur de cuivre au monde, le Pérou et la RDC se démarquant également comme des fournisseurs clés.
- **Fonderie** : la fonderie et le raffinage s'appliquent principalement aux minerais de sulfure de cuivre et la fonte constitue l'étape suivante de la chaîne de valeur après l'extraction minière et l'enrichissement. La fonte s'effectue par application d'agents réducteurs de chaleur et chimiques, afin d'extraire du cuivre métallique pur. Les minerais d'oxyde de cuivre ne sont pas fondus.

- **Raffinage** : une fois le minerai de cuivre fondu, il fait l'objet d'un raffinage. Le raffinage électrolytique est la méthode la plus courante, qui consiste à utiliser de l'électricité pour séparer le cuivre des impuretés dans une solution. Le raffinage pyrométallurgique est également utilisé pour produire du minerai de cuivre plus pur. Les minerais d'oxyde de cuivre ne sont pas fondus. Ils sont davantage traités par hydrométallurgie (lixiviation, extraction de solvant, électropurification), et sont raffinés par électropurification afin de produire une cathode en cuivre pur à 99,9 %.
- **Exploitation minière** : l'iridium est souvent un produit dérivé de l'exploitation minière du cuivre ainsi que du nickel, et son extraction est comparable à celle de ces métaux, effectuée à ciel ouvert ou en souterrain. L'Afrique du Sud est le principal producteur d'iridium sur le marché mondial.
- **Exploitation minière** : l'exploitation du minerai de lithium fait intervenir une extraction en roches dures (coûts plus élevés, consommation énergétique supérieure, plus grand nombre de sources) à partir de minerais tels que le spodumène, la pétalite et la lépidolite. Le lithium peut également être extrait de sources de saumure (moins coûteux, récupération lente et moins importante), telles que les puits géothermiques, les lacs de sel ou les gisements d'hydrocarbures. L'Australie, la Chine et le Chili représentent l'essentiel de l'approvisionnement mondial en lithium.
- **Transformation** : le procédé consiste à transformer le lithium d'une forme chimique à une autre, généralement pour le rendre plus adapté à diverses applications. Les produits chimiques finaux sont généralement l'hydroxyde de lithium ou le carbonate de lithium.
- **Industrie** : l'industrie du nickel ne se limite pas à la production de concentré. Il existe le concentré de nickel, mais également la fonte brute de nickel (nickel pig iron, NPI), l'alliage fer-nickel (FeNi) et la lixiviation acide sous haute pression (high-pressure acid leach, HPAL). Le nickel est regroupé en tant qu'industrie unique pour prendre en compte l'ensemble des différents produits. L'Indonésie est le plus grand fournisseur de nickel au monde.
- **Exploitation minière** : la plupart des mines de platine opèrent sous terre, et sont souvent associées à l'exploitation du nickel. L'extraction en surface existe également, mais elle est moins fréquente. L'Afrique du Sud produit la grande majorité du platine à l'échelle mondiale.

## Terres rares

- **Exploitation minière** : l'exploitation minière implique l'extraction de minerais de terres rares, qui contiennent un mélange de métaux. Les terres rares étant abondantes dans la croûte terrestre, l'extraction nécessite l'élimination du sol superficiel, l'utilisation de bassins de lixiviation, ou des trous de forage pour pomper des produits chimiques afin de libérer les minerais. La Chine est le principal producteur de différents minerais et concentrés de terres rares.
- **Raffinage** : 85 % de la capacité mondiale de raffinage des terres rares se situe en Chine<sup>2</sup>. Le raffinage implique diverses applications de chaleur et de produits chimiques pour séparer les terres rares des autres éléments contenus dans les minerais.

- **Exploitation minière** : l'argent est extrait de divers minerais, dont le cuivre, le nickel, l'or et le plomb. Selon la profondeur et le type de minerai, l'extraction du minerai d'argent fait intervenir des méthodes d'extraction minière à ciel ouvert ou souterraine. Le Mexique est le plus grand producteur d'argent, aux côtés du Pérou.
- **Raffinage** : le raffinage du minerai d'argent implique sa purification et sa transformation en produit final (barres, pièces, poudre) au moyen de diverses techniques parmi lesquelles l'électrolyse, le raffinage pyrométallurgique ou la précipitation chimique.
- **Exploitation minière** : les deux principales méthodes d'extraction de l'étain sont l'extraction de surface à partir de minerais rocheux tels que la cassitérite et l'extraction à partir de saumure. La Chine est le plus grand producteur d'étain, avec une avance confortable.
- **Fonderie** : le minerai est traité pour séparer et concentrer les minéraux d'étain à l'aide de méthodes physiques et chimiques, telles que le concassage, le broyage, la flottation et la lixiviation.
- **Exploitation minière** : l'extraction du zinc implique des méthodes d'extraction minière à ciel ouvert ou souterraine, en fonction de la profondeur et du type de minerai. La Chine est le plus grand extracteur de zinc au monde, l'Australie et le Pérou menant également d'importantes activités d'extraction en amont.
- **Fonderie** : des procédés pyrométallurgiques impliquant chaleur et agents réducteurs séparent le zinc des autres éléments. Le procédé électrolytique, qui s'appuie sur l'électricité et sur une solution, purifie également le zinc avant que le métal ne soit coulé sous forme de lingots ou de feuilles.

Un soutien politique fort et des investissements plus importants ouvrent la voie à une transition plus rapide vers les énergies propres afin de maintenir la possibilité d'atteindre un niveau d'émissions nettes nulles d'ici 2050. Les technologies d'énergie propre évoluent rapidement et nous nous attendons à ce que l'ETMVC s'adapte en conséquence. Le fonds [WisdomTree Energy Transition Metals and Rare Earths Miners UCITS ETF \(RARE\)](#) permet aux investisseurs de saisir les opportunités liées à la nature évolutive des technologies de la transition énergétique, ainsi qu'à leur impact sur les sociétés minières mondiales. Actuellement, près de 60 % de la pondération du portefeuille est allouée à des sociétés dont plus de 75 % des revenus sont exposés au thème des métaux et terres rares liés à la transition énergétique, ce qui implique une forte exposition à des sociétés pure play.

1 Source : Perspectives de Wood Mackenzie concernant la planification stratégique mondiale relative au cobalt au T1 2024.

2 Source : Perspectives de Wood Mackenzie concernant la planification mondiale relative aux terres rares au T1 2024.

## Important Risks Related to this Article

### INFORMATIONS IMPORTANTES

**Communications commerciales publiées dans l'EEE** Ce document est publié et approuvé par WisdomTree Ireland Limited, une société autorisée et réglementée par la Central Bank of Ireland.

**Communications commerciales émises dans des juridictions en dehors de l'EEE** Ce document est publié et approuvé par WisdomTree UK Limited, une société autorisée et réglementée par la Financial Conduct Authority du Royaume-Uni.

WisdomTree Ireland Limited et WisdomTree UK Limited sont toutes les deux désignées comme « WisdomTree » (le cas échéant). Notre Politique sur les conflits d'intérêts et notre Inventaire sont disponibles sur demande.

Réservé aux clients professionnels uniquement. La performance passée ne constitue pas une indication fiable des performances futures. Toute donnée de performance historique incluse dans ce document peut avoir été obtenue par calcul a posteriori (« back testing »). Le back testing est le processus qui consiste à évaluer une stratégie d'investissement en appliquant à des données historiques afin de simuler la performance que cette stratégie aurait produite. La performance ainsi obtenue est purement hypothétique et n'est fournie dans ce document qu'à des fins d'information. Les données obtenues par calcul a posteriori ne représentent pas une performance réelle et ne doivent pas être considérées comme indicatives d'une performance réelle ou future. La valeur de tout investissement peut être affectée par des fluctuations de taux de change. Toute décision d'investissement doit être fondée sur les informations figurant dans le prospectus approprié et sur des conseils indépendants en matière d'investissement, fiscaux et juridiques. Ces produits peuvent ne pas être disponibles sur votre marché ou ne pas vous convenir. Le contenu de ce document ne constitue ni un conseil en investissement, ni une offre de vente ni une sollicitation d'achat d'un produit ou d'investissement.

Un investissement dans des produits cotés en bourse (ETP) dépend de la performance de l'indice sous-jacent, moins les coûts, mais ne doit pas égaler exactement cette performance. Les ETP présentent de nombreux risques, notamment les risques de marché généraux liés à l'indice sous-jacent concerné, les risques de crédit sur le fournisseur des swaps sur indice utilisés dans les ETP, les risques de change, les risques de taux d'intérêt, les risques d'inflation, les risques de liquidité, et les risques juridiques et réglementaires.

Ce document n'est pas et ne doit en aucun cas être interprété comme, une publicité ou une offre publique de vente d'actions aux États-Unis ou dans toute province ou tout territoire des États-Unis, où ni les émetteurs ni leurs produits ne sont agréés ou inscrits, où la distribution des produits n'est pas autorisée et où aucun prospectus des émetteurs n'a été déposé auprès d'une quelconque commission des valeurs mobilières ou autorité de réglementation. L'introduction, la transmission et la distribution (directes ou indirectes) de ce document ou des informations qu'il contient sont interdites aux États-Unis. Ni les émetteurs ni aucun titre

émis par eux n'a été ni ne sera enregistré en vertu de la Loi américaine de 1933 sur les valeurs mobilières (United States Securities Act of 1933) ou de la Loi américaine de 1940 sur les sociétés d'investissement (Investment Company Act of 1940) et aucun d'eux n'a été ni ne sera qualifié en vertu des dispositions légales applicables de tout État relatives aux valeurs mobilières.

Ce document peut contenir des commentaires indépendants sur le marché rédigés par WisdomTree sur la base des informations publiques disponibles. Bien que WisdomTree s'efforce d'assurer l'exactitude du contenu de ce document, WisdomTree ne peut en garantir l'exactitude. Les fournisseurs de données tiers sollicités pour obtenir les informations contenues dans le présent document ne donnent aucune garantie ou représentation de quelque sorte en rapport avec ces données. Lorsque WisdomTree exprime ses propres opinions concernant le produit ou l'activité du marché, ces opinions sont susceptibles de changer. WisdomTree, ses alliés et leurs dirigeants, directeurs, partenaires ou employés respectifs déclinent toute responsabilité pour toute perte directe ou indirecte découlant de l'utilisation de ce document ou de son contenu.

Ce document peut contenir des déclarations prospectives, y compris notre opinion ou nos attentes actuelles concernant la performance de certains secteurs et/ou catégories d'actions. Les déclarations prospectives sont sujettes à certains risques, incertitudes et hypothèses. Il n'existe aucune garantie quant à l'exactitude de ces déclarations et les résultats réels peuvent différer sensiblement des résultats prévus dans ces déclarations. WisdomTree recommande fortement de prendre ces déclarations prospectives avec la plus grande précaution.

### **Wood Mackenzie**

Les points de vue exprimés dans cet article sont ceux de Wood Mackenzie. Tout emploi du terme « nous » doit être considéré comme se rapportant au point de vue de Wood Mackenzie, et pas nécessairement à celui de WisdomTree Europe.

Wood Mackenzie, une société de Verisk Analytics, est une source fiable de veille commerciale pour le secteur mondial des ressources naturelles. Wood Mackenzie permet aux clients de prendre de meilleures décisions stratégiques, en leur fournissant une analyse objective ainsi que des conseils sur les actifs, les entreprises et les marchés.

### **WisdomTree Issuer ICAV**

Les points de vue exprimés dans cet article sont ceux de Wood Mackenzie. Tout emploi du terme « nous » doit être considéré comme se rapportant au point de vue de Wood Mackenzie, et pas nécessairement à celui de WisdomTree Europe.

Wood Mackenzie, une société de Verisk Analytics, est une source fiable de veille commerciale pour le secteur mondial des ressources naturelles. Wood Mackenzie permet aux clients de prendre de meilleures décisions stratégiques, en leur fournissant une analyse objective ainsi que des conseils sur les actifs, les entreprises et les marchés.

## **Notice to Investors in Switzerland – Qualified Investors**

Le présent document constitue un document promotionnel relatif au(x) produit(s) financier(s) y mentionné(s).

Le prospectus et le Document d'informations clés aux Investisseurs (DICI) sont disponibles sur le site Internet de WisdomTree : **https://www.wisdomtree.eu/fr-ch/resource-library/prospectus-and-regulatory-reports**

Certains des compartiments figurant sur le présent document pourraient ne pas avoir été enregistrés auprès de l'Autorité fédérale suisse de surveillance des marchés financiers (« FINMA »). En Suisse, les compartiments en question, qui n'ont pas été enregistrés auprès de la FINMA, seront exclusivement distribués à des investisseurs qualifiés, au sens établi par la Loi fédérale suisse sur les placements collectifs de capitaux ou son ordonnance d'application (chacune pouvant être amendée, le cas échéant). Le représentant et agent payeur des compartiments en Suisse est Société Générale Paris, Zurich Branch, Talacker 50, PO Box 5070, 8021 Zurich, Suisse. Le prospectus, les documents d'informations clés pour l'investisseur (DICI), les statuts ainsi que les rapports annuels et semestriels des compartiments sont disponibles gratuitement auprès du représentant et agent payeur. Concernant la distribution en Suisse, le lieu d'exécution et la juridiction compétente correspondront au siège du représentant et agent payeur.

### **À l'intention des investisseurs en France**

Les informations présentées dans le présent document sont préparées à la seule intention des investisseurs professionnels (au sens de la directive MiFID) qui investissent pour leur propre compte. Par ailleurs, ce document ne saurait aucunement être distribué auprès du public. La distribution du Prospectus et l'offre, la vente ou remise d'Actions dans d'autres juridictions peuvent être restreintes ou interdites par la loi. WT Issuer est un OPCVM régi par la législation irlandaise et agréé par la Financial Regulatory (autorité de réglementation financière) en tant qu'OPCVM conforme à la réglementation européenne, mais n'est pas tenu néanmoins de respecter les mêmes règles que celles qui s'appliquent pour un produit similaire agréé en France. Le Fonds a été enregistré à des fins de commercialisation en France par la Financial Markets Authority (Autorité des marchés financiers) et peut être distribué auprès des investisseurs situés en France. Des copies de tous les documents (c'est-à-d. le Prospectus, le Document d'informations clés pour l'investisseur, tout supplément ou addenda y aèrent, les derniers rapports annuels ainsi que l'Acte et les statuts constitutifs) sont disponibles en France, gratuitement auprès de l'agent centralisateur français, Societe Generale au 29, Boulevard Haussmann, 75009, Paris, France. Toute souscription d'Actions du Fonds s'effectuera selon les conditions prévues dans le prospectus et tout supplément ou addenda y aèrent.

### **For Investors in Monaco**

Ce document est destiné spécifiquement et uniquement aux banques dûment enregistrées et / ou les sociétés de gestion de portefeuille autorisées à Monaco. Ce document ne doit pas être envoyée au public à Monaco.