

# Métaux du futur : les matières premières essentielles à la transition énergétique (partie 1)

Publié le 8 mai 2024

**Mobeen Tahir**

Director, Research

- La demande en cuivre devrait augmenter de manière significative à mesure que le monde déploie davantage d'énergies renouvelables et de véhicules électriques
- Le nickel rend les batteries plus efficaces et ce métal est également utilisé pour générer de l'énergie nucléaire
- La conductivité et la légèreté de l'aluminium en font un choix idéal pour de nombreuses applications, y compris pour les câbles haute puissance et la production d'hydrogène
- L'argent, meilleur conducteur électrique au monde, joue un rôle précieux dans les panneaux solaires et les véhicules électriques
- L'étain est crucial pour maintenir la cohésion de la transition énergétique

Sur les 118 éléments différents répertoriés dans le tableau périodique, environ 93 sont des métaux<sup>1</sup>. Tous les objets que nous utilisons dans notre vie quotidienne contiennent ou ont été fabriqués à partir d'un processus impliquant des métaux. Dans le cadre des technologies propres, une propriété commune rend les métaux particulièrement importants : ils constituent de très bons conducteurs de chaleur et d'électricité.

Bien entendu, il existe des différences considérables en termes d'abondance et d'importance des métaux. Pour les investisseurs qui cherchent à investir dans l'une des mégatendances les plus importantes de notre époque, à savoir la transition vers des sources d'énergie faiblement émettrices de carbone, le choix des métaux appropriés revêt une grande importance.

Cette série d'articles en deux parties met en évidence les dix matières premières clés qui rendent la transition énergétique possible. Les articles proposeront une visite guidée des raisons pour lesquelles ces métaux sont importants dans la transition énergétique, dans le but d'inciter les lecteurs à explorer davantage le monde fascinant des métaux de la transition énergétique.

## 1. Cuivre

L'électrification s'inscrit au cœur de la transition énergétique, qui ne sera possible qu'avec le cuivre. Selon notre partenaire expert du secteur de la transition énergétique, Wood Mackenzie, la demande annuelle de cuivre devrait passer d'environ 28 millions de tonnes en 2020 à plus de 68 millions de tonnes d'ici 2050, principalement en raison de l'émergence de nouvelles sources de demande telles que les véhicules

électriques (VE), les infrastructures de recharge, les énergies renouvelables et les systèmes de stockage énergétique<sup>2</sup>.

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), la production d'un mégawatt (MW) d'électricité à partir de charbon nécessite 1 150 kilogrammes (kg) de cuivre. La production de la même quantité d'électricité à partir de l'éolien offshore nécessite 8 000 kg de cuivre. De même, une voiture électrique peut contenir 53,2 kg de cuivre par véhicule, contre 22,3 kg pour une voiture possédant un moteur à combustion interne. Pour les engins de plus grande taille tels que les bus électriques, les chiffres sont nettement plus élevés.

Ce ne sont là que quelques exemples de la manière dont les technologies propres entraîneront une augmentation considérable de la demande en cuivre, à mesure que le monde intensifiera ses efforts de décarbonation.

Aujourd'hui, l'acier inoxydable représente plus des deux tiers de la demande en nickel, tandis que les batteries représentent moins de 10 %<sup>3</sup>. Bien que toutes les catégories de nickel ne soient pas adaptées aux batteries, ces dernières devraient représenter la principale source de croissance de la demande durant les deux prochaines décennies au moins. Selon le Nickel Institute, « l'utilisation du nickel dans les batteries permet d'obtenir une densité énergétique supérieure et une capacité de stockage plus importante à moindre coût. » Parmi les cathodes de batteries lithium-ion les plus utilisées, on trouve les formulations NCA (nickel cobalt aluminium) et NMC (nickel manganèse cobalt). Dans ces mélanges, la part des batteries présentant des pourcentages de nickel plus élevés devrait augmenter précisément pour les raisons énoncées par le Nickel Institute.

Selon l'AIE, la quantité de nickel dans une voiture électrique avoisine les 40 kg par véhicule, alors qu'elle est pratiquement nulle dans une voiture à moteur à combustion interne équivalente. Si les charges en nickel continuent de croître, cette quantité pourrait augmenter davantage. Et même si les batteries à semi-conducteurs (qui promettent une efficacité énergétique élevée, offrant aux VE une plus grande autonomie et des temps de recharge courts) se démocratisent, le nickel devrait rester un métal important.

Le secteur de l'énergie nucléaire offre une autre perspective prometteuse pour la demande en nickel. Le Nickel Institute explique que les alliages résistants à la chaleur et à la corrosion contenant du nickel jouent un rôle important pour assurer l'intégrité, la durabilité et les performances à long terme des centrales nucléaires. Ils sont utilisés dans le transfert de chaleur, les systèmes de refroidissement, ainsi qu'à l'intérieur de la cuve du réacteur. Selon l'AIE, la production d'un MW d'énergie nucléaire nécessite 1 297 kg de nickel, soit la charge la plus élevée en nickel pour générer de l'énergie à partir des différentes sources existantes.

### 3. Aluminium

De l'énergie éolienne et solaire à l'hydrogène vert, en passant par les câbles haute tension et les batteries, l'aluminium joue un rôle essentiel dans la transition énergétique. En plus d'être très conducteur et léger, l'aluminium résiste également à la corrosion, ce qui le rend idéal pour les conditions extérieures difficiles. Selon la Banque mondiale, l'aluminium représente plus de 85 % des matériaux utilisés dans les cadres des panneaux solaires.

Dans les batteries, la conductivité thermique de l'aluminium limite la surchauffe ou le refroidissement excessif du dispositif, améliorant ainsi ses performances et sa durée de vie. Dans les câbles de transmission et haute tension, l'aluminium offre un rapport conductivité/poids supérieur à celui du cuivre. Dans le cadre de la production d'hydrogène vert, l'aluminium est utilisé comme métal de base. Avec une augmentation de 360 % du déploiement des électrolyseurs d'hydrogène (machine utilisée pour produire de l'hydrogène vert) entre 2022 et 2023, il s'agit d'un autre domaine de croissance prometteur pour les métaux tels que l'aluminium et le platine (plus d'informations à ce sujet dans la deuxième partie)<sup>4</sup>. Dans les pompes à chaleur, qui deviennent rapidement une alternative viable aux chaudières à gaz pour le chauffage, les échangeurs de chaleur sont généralement fabriqués à base d'aluminium.

L'argent s'impose avec force parmi les métaux industriels dans cette liste de matières premières de la transition énergétique. Même en l'état, environ 57 % de la demande physique d'argent provient d'applications industrielles<sup>5</sup>. Malgré tout, l'énergie solaire et les VE devraient constituer les secteurs de croissance les plus dynamiques pour la demande en argent dans les années à venir.

Un panneau solaire standard peut contenir jusqu'à 20 grammes d'argent<sup>6</sup>. Lorsque la lumière atteint le panneau solaire, une pâte composée d'argent, considéré comme le meilleur conducteur d'électricité au monde, permet de transporter les électrons qui sont mis en mouvement, maximisant ainsi la production de la cellule solaire. Selon l'AIE, le déploiement d'installations solaires a enregistré une hausse annuelle de 85 % à l'échelle mondiale en 2023, ce qui en fait une source majeure de croissance de la demande en argent.

En ce qui concerne la fabrication des véhicules électriques, dont les ventes annuelles ont aussi connu une augmentation de 35 % en 2023<sup>7</sup>, l'argent est utilisé pour sa conductivité et sa résistance à la corrosion. Dans une voiture, toutes les connexions électriques sont recouvertes d'une couche d'argent. Cela s'applique non seulement au moteur, mais également aux fonctionnalités telles que les fenêtres et les sièges, l'assistance au stationnement et au freinage, les systèmes d'infodivertissement, etc.

La principale utilisation industrielle de l'étain est la fabrication des soudures nécessaires pour établir des connexions électriques. L'étain est par conséquent crucial pour la cohésion de la transition énergétique. Selon Wood Mackenzie, sans étain, les électrons ne circuleraient pas, ce qui signifie que les téléphones portables ne fonctionneraient pas, que les batteries des VE ne se rechargeraient pas et que l'Internet des objets cesserait d'exister.

L'étain est par ailleurs utilisé de manière très spécifique dans le domaine des énergies renouvelables. Selon Fastmarkets, les panneaux solaires sont constitués de nombreuses cellules solaires individuelles, qui sont reliées par un « ruban solaire » de fil de cuivre recouvert d'une couche d'étain<sup>8</sup>.

La fabrication d'un VE nécessite environ 4 kg d'étain, contre un peu plus de 1 kg pour les véhicules possédant un moteur à combustion interne. Bien que ces quantités soient relativement modestes par rapport au cuivre, dans un marché de matières premières plus restreint, l'effet multiplicatif demeure important.

### **Conclusion...**

Comme le montrent certains éléments mis en avant dans cet article, les différents métaux jouent des rôles distincts dans la transition énergétique. Chaque métal est en effet soumis à ses propres facteurs de demande et d'offre, qui peuvent être cycliques. Les prix sont donc susceptibles de fluctuer et de diverger. Une approche axée sur un panier de contrats à terme offre aux investisseurs qui cherchent une exposition à long terme à la mégatendance de la transition énergétique une diversification sur le long terme, tout en saisissant l'ensemble des opportunités sur le large spectre des métaux disponibles à l'investissement.

Cet article décrit les cinq premiers métaux de notre liste composée de dix métaux. La discussion se poursuivra dans la deuxième partie...

1 LibreTexts, 2024.

2 Forecasts aligned to a 1.5-degree scenario.

3 Statista, 2024.

4 IEA Clean Energy Market Monitor, March 2024.

5 Metals Focus, March 2024.

7 International Energy Agency Clean Energy Market Monitor – March 2024.

8 Fastmarkets, April 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. 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> Notice to 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.