

Document pour consultation publique

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert du lithium

Les parties intéressées sont invitées à transmettre leurs commentaires d'ici le 2 février 2024, par courrier électronique à l'adresse CTP.BEPS@oecd.org, au format Word (afin de faciliter leur communication aux responsables publics). Tous les commentaires doivent être adressés à la Division des relations globales et du développement du Centre de politique et d'administration fiscales de l'OCDE.

Veillez noter que tous les commentaires sur ce document de consultation publique seront publiés. Les commentaires soumis pour le compte de « groupements collectifs » ou « coalitions », ou encore par toute personne agissant pour le compte d'une autre personne ou d'un groupe de personnes, doivent identifier toutes les entreprises ou personnes qui en sont membres, ou bien les personnes pour le compte desquelles ils sont soumis.



IGF

INTERGOVERNMENTAL FORUM
on Mining, Minerals, Metals and
Sustainable Development



Prix des minéraux :

cadre de détermination des prix de transfert
du lithium

Projet pour consultation

NOVEMBRE 2023



© 2023 IISD/OECD

Cette publication est soumise à une licence internationale Creative Commons
Attribution NonCommercial ShareAlike 4.0.

Aucune disposition de cette licence ne doit être interprétée comme une renonciation aux
privilèges et immunités dont jouit l'OCDE en sa qualité d'organisation internationale.

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité de l'IIDD et du Secrétaire général de l'OCDE.
Les opinions et les arguments exposés ne reflètent pas nécessairement le point de vue
officiel des pays membres de l'OCDE et de l'IGF.

Les noms et la représentation géographique des pays et territoires employés dans cette
publication conjointe sont conformes aux pratiques de l'OCDE.

Ce document, ainsi que les données et cartes qu'il peut comprendre, sont sans préjudice du
statut de tout territoire, de la souveraineté s'y exerçant, du tracé des frontières et limites
internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Cette note pratique a été rédigée dans le cadre d'un programme de coopération entre le
Secrétariat du Centre de politique et d'administration fiscales de l'Organisation de
coopération et de développement économiques (OCDE) et le Forum
intergouvernemental sur l'exploitation minière, les minéraux, les métaux et le
développement durable (IGF). Elle s'inscrit dans un effort plus large visant à remédier aux
difficultés rencontrées par les pays en développement pour mobiliser des recettes fiscales
dans le secteur minier, et s'intéresse plus particulièrement à la question de la
détermination du prix des minéraux. Elle complète l'action menée notamment par la
Plateforme de collaboration sur les questions fiscales en vue de produire des guides
pratiques sur les principaux problèmes fiscaux que rencontrent les pays en
développement. Les travaux de l'OCDE sur cette publication ont été cofinancés par
l'Allemagne, l'Espagne, l'Irlande, le Japon, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le
Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et l'Union européenne. Les travaux de l'IGF sur cette
publication ont été financés par le ministère des Affaires étrangères, du Commonwealth
et du Développement du Royaume-Uni. Son contenu relève de la seule responsabilité de
l'IGF et de l'OCDE et ne traduit pas nécessairement le point de vue des pays qui ont
participé à son financement, ni celui de l'Union européenne.

Auteurs

Jaqueline Taquiri, conseillère en politiques, fiscalité et industries extractives
auprès de l'IGF

Thomas Lassourd, conseiller principal en politiques, fiscalité et industries
extractives auprès de l'IGF

Andrew Viola, conseiller principal en prix de transfert et responsable des industries extractives auprès
de l'OCDE

Les auteurs souhaitent remercier Daniel Jimenez, Alejandro Echeverria et Martin Saez
d'ILIMarket, le gouvernement argentin et les agences d'information sur les prix
Argus Media, Asian Metals, Benchmark Minerals Intelligence, Fastmarket,
Shanghai Metal Market et S&P Global Platts pour leur contribution à ce travail de recherche.

OCDE : www.oecd.org/tax/beps/

IGF : www.igfmining.org/financial-benefits

Introduction

À propos de cette annexe

La présente annexe complète la note pratique *Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert*. Cette dernière propose un cadre pour la détermination des prix des minéraux, qui vise à répertorier les principaux facteurs économiques pouvant influencer sur la fixation de ces prix à partir des principes de la détermination des prix de transfert. La présente annexe montre comment le cadre peut être appliqué aux saumures et minéraux de lithium.

Cadre : utilisation de la méthode du prix comparable sur le marché libre pour déterminer le prix de minéraux vendus

Trois principaux éléments de comparabilité ou facteurs économiquement importants doivent être pris en compte pour appliquer la méthode du prix comparable sur le marché libre (méthode CUP) à des scénarios mettant en jeu des ventes de minéraux entre parties liées, à savoir :

- les caractéristiques du produit, telles que ses propriétés physiques et sa qualité ;
- les circonstances économiques au moment de la conclusion du contrat de vente ;
- les conditions contractuelles, notamment la quantité concernée, les dispositions relatives au transport et au règlement, l'assurance, les périodes de référence, le taux de change, ainsi que les coûts de traitement et de raffinage.

Il convient de souligner que l'application de ce cadre présuppose que les conditions ci-après sont remplies :

1. L'entreprise minière impliquée, c'est-à-dire le vendeur, est membre d'un grand groupe multinational du secteur minier.
2. Étant membre d'un groupe multinational, l'entreprise minière a accès à des connaissances et à des renseignements sur les conditions du marché du produit par le biais d'autres entreprises du groupe ou de l'entité mère. Elle peut notamment savoir que la mine fait partie d'un nombre fini de sites de production dans le monde et produit une ressource non renouvelable qui est la source primaire de la création de valeur.
3. C'est sur cette base que l'entreprise minière impliquée, fonctionnant en toute indépendance, évalue toutes les options réalistes qui s'offrent à elle en exploitant pleinement les connaissances et les renseignements sur le marché auquel son groupe multinational a accès, et vend au prix le plus élevé possible, en tenant compte de ses objectifs commerciaux.

Application au lithium

Le lithium et les conditions du marché

Métal délicat de couleur blanc argenté, le lithium est le plus léger et le plus réactif des métaux alcalins. Cet élément se trouve à l'état de traces dans presque tous les types de saumures, de minéraux et d'argiles, ainsi que dans l'eau de mer¹.

Le lithium est principalement utilisé pour concevoir des batteries et des piles lithium-ion. Il possède une chaleur spécifique élevée, une capacité thermique élevée, une faible densité spécifique, une tension élevée et une bonne conductivité électrique, autant de propriétés qui lui permettent de stocker et de transmettre l'énergie. Cela en fait un élément particulièrement bien adapté pour alimenter les véhicules électriques et hybrides, les appareils électroniques portables ainsi que les solutions de stockage des réseaux d'énergie renouvelable. Concernant les véhicules électriques, le lithium est présent dans toutes les compositions chimiques cathodiques et représente à ce jour 75 % à 85 % du coût en matières premières associé à la production des cathodes.

Le lithium est utilisé dans la fabrication industrielle de céramique et de verre, de lubrifiants et de graisses, de produits métallurgiques et de flux en poudre pour les moules de coulée continue, ainsi que dans des solutions de traitement de l'air et des applications médicales.

Selon les dernières données de l'United States Geological Survey (USGS), sur le marché mondial, les usages finaux du lithium sont estimés à 80 % pour les batteries et piles, 7 % pour la céramique et le verre, 4 % pour les lubrifiants et graisses, 2 % pour les flux en poudre de moules de coulée continue, 1 % pour le traitement de l'air, 1 % pour la médecine et 5 % pour d'autres utilisations².

Le lithium est commercialisé soit sous forme chimique, soit sous forme de concentré. Les deux formes chimiques du lithium prédominantes sur le marché mondial sont le carbonate de lithium et l'hydroxyde de lithium.

Les minéraux contenant du lithium, tels que le spodumène, la pétalite et la lépidolite, peuvent être vendus sous forme de concentrés.

Caractéristiques physiques des gisements de lithium

Au moment de la rédaction de ce document, le lithium peut être extrait à échelle commerciale de deux types de gisements : les saumures et les minéraux (roches)³. Ces types de gisements ont des caractéristiques et des situations géographiques différentes. Par conséquent, les pays possédant les plus grandes ressources en lithium sont soit des pays comptant une majorité de gisements de saumures, comme la Bolivie, l'Argentine, les États-Unis et le Chili, soit des pays comptant une majorité de gisements de minéraux, comme l'Australie, la Chine ou la République démocratique du Congo (RDC). Le tableau 1

¹ Voir [Lithium - International Lithium Association](#)

² Données consultables sur le site de l'USGS (2023). Document PDF intitulé *Lithium*. [Lithium \(usgs.gov\)](#)

³ La production de lithium à partir d'argiles n'aura pas d'importance significative d'un point de vue commercial avant 2028 au plus tôt.

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

donne un aperçu des pays qui abritent les plus grandes ressources de lithium au monde. Étant donné que les pays répertoriés ci-dessous n'ont pas tous développé leurs ressources par le biais de l'exploration et de l'exploitation, cette liste diffère quelque peu de celle du tableau 2, qui présente quant à lui la liste mondiale des réserves de lithium, ces dernières désignant la partie des ressources récupérable à des fins commerciales.

Tableau 1. Ressources de lithium par pays (en tonnes)⁴

Pays	2022
Bolivie	21 000 000
Argentine	20 000 000
États-Unis	12 000 000
Chili	11 000 000
Australie	7 900 000
Chine	6 800 000
Allemagne	3 200 000
RDC (Kinshasa)	3 000 000
Canada	2 900 000
Mexique	1 700 000
République tchèque	1 300 000
Serbie	1 200 000
Russie	1 000 000
Pérou	880 000
Mali	840 000
Brésil	730 000
Zimbabwe	690 000
Espagne	320 000
Portugal	270 000
Namibie	230 000
Ghana	180 000
Finlande	68 000
Autriche	60 000
Kazakhstan	50 000
Total	97 318 000

Bien qu'ils contiennent du lithium, certains types de gisements ne sont pas économiquement viables à l'heure actuelle. Du lithium est par exemple présent dans certaines saumures de gisements pétroliers, ainsi que dans les saumures océaniques des régions à activité géothermique, telles que l'ouest des États-Unis, l'Europe, la Nouvelle-Zélande et l'Islande. Du lithium est également présent dans certaines argiles sédimentaires. La production de lithium à partir de saumures de gisements pétroliers, de saumures océaniques, de saumures géothermiques et d'argiles fait encore l'objet d'études⁵.

⁴ United States Geological Survey (2023). Document PDF intitulé *Lithium*. [Lithium \(usgs.gov\)](https://www.usgs.gov/lithium)

⁵ Voir [Lithium - International Lithium Association](https://www.lithium-international.com/)

Saumures de lithium

Les saumures des salars d'Amérique du Sud (Bolivie, Chili, Argentine), des États-Unis (Nevada) et des régions chinoises du Qinghai et du Tibet contiennent de grandes quantités de lithium.

Les saumures des salars constituent l'une des principales sources de composés de lithium. Les salars sont de grands lits de lacs asséchés, situés en altitude dans de vastes chaînes de montagnes, où l'on trouve des saumures juste au-dessous d'une couche de dépôts de sel encroûtés. Ce sont des bassins hydrographiques fermés ou restreints où le taux d'évaporation est supérieur au taux de précipitations, qui renferment des saumures de lithium.

Il existe au moins six caractéristiques communes qui indiquent la genèse des gisements de saumure de lithium : (a) climat aride ; (b) bassin fermé contenant un salar (croûte de sel), un lac salé ou les deux ; (c) activité ignée et/ou géothermique associée ; (d) affaissement induit par la tectonique ; (e) sources de lithium appropriées ; (f) temps suffisant pour concentrer la saumure⁶.

Les saumures de lithium produisent du carbonate de lithium à partir de chlorure de lithium concentré. La production de carbonate de certaines saumures est ensuite traitée pour produire de l'hydroxyde de lithium.

Le Chili, l'Argentine et la Bolivie possèdent les gisements de saumure de lithium les plus vastes et les plus riches au monde. Celui du Salar de Atacama, au Chili, se distingue par l'importance de sa production. L'Argentine, cependant, détient la grande majorité des gisements de salars, de tailles et de qualités différentes. Les gisements de saumure de lithium de Chine et des États-Unis ont sont de moindre qualité car ils contiennent davantage d'impuretés, notamment une plus grande concentration en magnésium.

⁶ Voir [Lithium brines: A global perspective \(usgs.gov\)](#) et [Lithium - International Lithium Association](#)

Graphique 1. Le plus grand gisement de saumure de lithium au monde, le Salar de Atacama, au Chili



Photo de Nicolas Maennling

Minéraux de lithium

La minéralisation du lithium peut prendre différentes formes, comme l'oxyde de lithium (Li_2O). Les principaux minéraux contenant du lithium que l'on trouve dans les pegmatites sont le spodumène, la pétalite, la lépidolite, l'amblygonite / la montebrasite et l'eucryptite. Bien qu'il existe plus de 140 minéraux contenant du lithium, seuls quelques-uns constituent des sources commerciales de lithium, notamment le spodumène, la pétalite et la lépidolite.

Minéral	Composition chimique	% Li_2O
Spodumène	$\text{Li}_2\text{OAl}_2\text{O}_3(\text{SiO}_2)_4$	8
Lépidolite	$\text{K}(\text{Li},\text{Al})_3(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{F},\text{OH})_2$	7,7
Polyolithionite (Sonora)	$\text{KLi}_2\text{Al}(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{F},\text{OH})_2$	7
Pétalite	$\text{Li}_2\text{OAl}_2\text{O}_3(\text{SiO}_2)_8$	4,7
Zinnwaldite (Cinovec)	$\text{KLiFeAl}(\text{AlSi}_3)\text{O}(\text{F},\text{OH})$	2,19-3,72
Hectorite (Thacker Pass)	$\text{Na}_{0,3}(\text{Mg},\text{Li})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	1,17

Source : *iLiMarkets*, 2023.

Les gisements de lithium provenant de pegmatites contiennent des concentrations d'oxyde de lithium allant de 1 % à plus de 4 %⁷.

En termes de production, le spodumène est le plus important minéral contenant du lithium. Cela est dû à la taille des gisements, à la teneur relativement élevée en lithium et au

⁷ Voir [Lithium - International Lithium Association](#).

traitement assez facile des minerais. Des quantités économiquement non négligeables de pétalite et de lépidolite sont également récupérées⁸. Le traitement de leurs concentrés est différent de celui des concentrés de spodumène. De nombreux gisements contiennent à la fois du spodumène et de la pétalite. En Afrique, les minéraux de lithium contiennent principalement de la pétalite. En Chine, on trouve surtout de la lépidolite. Et au moment de la rédaction de ce document, le spodumène est essentiellement produit en Australie.

À l'heure actuelle, l'Australie occidentale et la Chine sont les principaux fournisseurs de ces minéraux de roche dure. La Chine joue également un rôle majeur dans le traitement des concentrés de minéraux. Presque tout le spodumène australien est ainsi transformé en produits chimiques en Chine. D'autres pays pourraient à l'avenir jouer un rôle plus important en tant que fournisseurs, comme le Zimbabwe et la RDC en Afrique et le Brésil dans les Amériques.

Jusqu'au milieu des années 1990, le spodumène était la principale source de lithium utilisée pour produire du carbonate de lithium. Aujourd'hui, le carbonate de lithium est fabriqué à partir d'environ 60 % de spodumène, et l'hydroxyde de lithium à partir d'environ 40 % de spodumène.

Les concentrés de minéraux de lithium sont utilisés pour produire soit du carbonate de lithium, soit de l'hydroxyde de lithium.

Graphique 2. Le plus grand gisement de minéraux de lithium au monde, la Greenbushes Mine, en Australie



Processus de production du lithium – Méthodes classiques

Le processus d'extraction du lithium et de production de ses formes chimiques diffère selon qu'il provient d'une saumure ou d'un minéral. Les deux peuvent être économiquement viables. Les projets d'extraction de saumure et de minéral se situent à des points différents des courbes de coût du carbonate de lithium et de l'hydroxyde de

⁸ Ibid.

lithium.

La valeur économique d'un gisement de lithium dépend de son comportement au cours des différents processus de production. De manière générale, la production de lithium produit également du calcium, du sodium, du magnésium, du potassium, du bore et d'autres impuretés qui ont une incidence négative sur le coût de raffinage des composants du lithium ayant une valeur commerciale.

Production de lithium à partir de saumures

La production de lithium à partir de saumures commence par la production d'un concentré de chlorure de lithium (LiCl), qui est ensuite transformé en carbonate de lithium (Li₂CO₃) par le biais d'un processus de carbonisation. Moyennant un coût supplémentaire, il est possible de produire de l'hydroxyde de lithium (LiOH) à partir du carbonate de lithium.

Concentration du lithium

La première phase du processus de production chimique du lithium consiste en l'évaporation et la concentration du lithium, réalisées dans des bassins d'évaporation. Le concentré de saumure qui en résulte est ensuite envoyé dans une usine chimique.

La concentration en lithium de la saumure constitue la clé de la viabilité économique d'un salar⁹. Elle détermine le facteur de concentration et la surface d'évaporation. Les experts considèrent actuellement qu'une concentration de lithium de 450 parties par million (ppm) est le minimum pour que la saumure soit commercialement viable.

Les salars les plus intéressants sont ceux dont la concentration en lithium et les taux d'évaporation sont élevés et dont les quantités de sulfate, de magnésium et de calcium sont faibles. Les taux d'évaporation dépendent de l'altitude et du climat local. Chaque salar présente une composition de saumure unique, qui nécessite un schéma de traitement spécifique pour récupérer le lithium. En outre, différentes conditions peuvent affecter la faisabilité technique et financière de l'exploitation d'un salar, telles que le climat, l'hydrogéologie du réservoir, les réserves, l'infrastructure (électricité et accessibilité) et la disponibilité d'eau douce.

La production de saumure de lithium se caractérise par la construction de puits de pompage capables d'extraire la saumure de différents aquifères prometteurs. La saumure extraite de chacun des puits est accumulée dans différents bassins de collecte pour être ensuite distribuée dans des bassins d'évaporation puis, enfin, dans des usines métallurgiques.

À ce stade, on obtient rarement des sous-produits de valeur. Au fur et à mesure que la saumure se déplace dans les bassins, différents sels sont précipités. Au cours du processus d'évaporation, le sulfate, le potassium, le calcium et le magnésium se concentrent ensemble et doivent être éliminés avant que le chlorure de lithium puisse être précipité. Ces éléments sont pour la plupart considérés comme des déchets. Seuls quelques projets réutilisent certains d'entre eux, comme au Salar de Atacama au Chili, où l'on produit du chlorure de potassium.

⁹ Voir [Lithium concentrations in brines: instant, on-site measurements using handheld LIBS - International Mining \(im-mining.com\)](http://im-mining.com).

Production de carbonate de lithium

La deuxième phase du processus chimique se déroule dans l'usine de carbonate. Pour obtenir une saumure purifiée, on réalise des traitements chimiques afin d'éliminer les traces d'impuretés résultant du processus d'évaporation, principalement le bore, le magnésium et le calcium :

- Bore - La saumure est d'abord pompée des bassins couverts vers l'usine d'extraction par solvant afin d'éliminer le bore. Les coûts des réactifs utilisés à ce stade, tels que l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique et la soude caustique, peuvent être importants.
- Magnésium - Une fois le bore extrait, la liqueur finale et la saumure sont combinées afin de précipiter la majorité du magnésium sous forme de carbonate de magnésium. Après filtrage, la saumure est transférée en vue d'entamer la deuxième étape d'extraction du magnésium. Le magnésium réagit alors avec une solution de chaux pour précipiter le magnésium sous forme d'hydroxyde de magnésium. Le rapport Mg/Li indique la quantité de magnésium à extraire.
- Calcium - Pour produire du carbonate de lithium, il est également nécessaire de précipiter le calcium sous forme de carbonate de calcium et/ou d'hydroxyde de calcium.

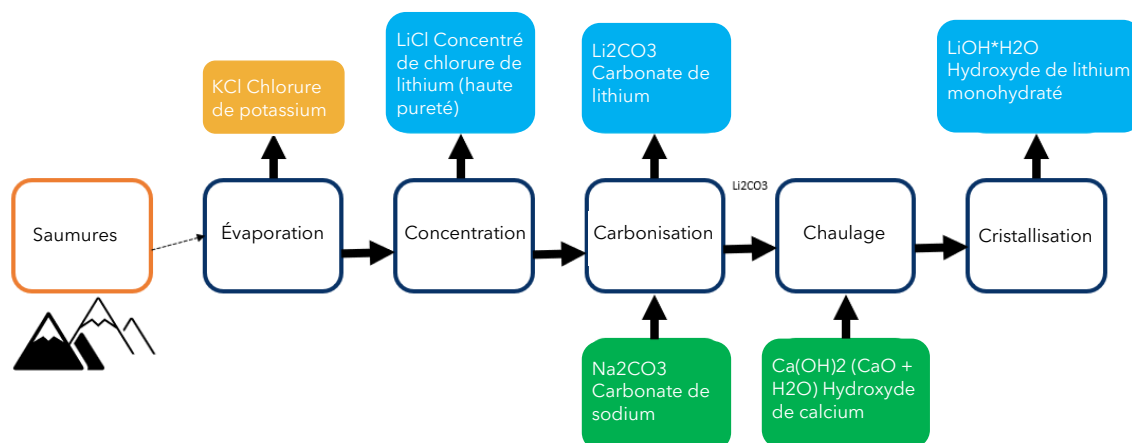
Ensuite, la saumure purifiée est envoyée à l'usine de carbonate de lithium.

Le principal poste de coût associé à la production de carbonate de lithium est la soude. La consommation de carbonate de soude est d'environ 1,9 tonne par tonne de carbonate de lithium. Sur cette quantité totale, environ 1,4 tonne sert à la précipitation et environ 0,4 tonne reste dans la solution après la précipitation du chlorure de lithium. Le carbonate de lithium est précipité en ajoutant une solution de carbonate de soude à la saumure de lithium purifiée. Il est ensuite séché après avoir été filtré et nettoyé sur un filtre à bande¹⁰.

Le rendement attendu d'une usine de carbonate de lithium est de l'ordre de 75 % à 80 %. On anticipe qu'une partie de la production (10 % à 20 %) ne répondra pas aux spécifications ou normes prescrites, et impliquera ainsi un traitement supplémentaire, à savoir soit le raffinage du carbonate de lithium, soit la transformation en hydroxyde de lithium.

¹⁰ Voir [WO2013036983A1 - Process for producing lithium carbonate from concentrated lithium brine - Google Patents](#).

Graphique 3. Processus de production du lithium à partir de saumures - Schéma de procédé



Source : iLiMarkets, avril 2023.

Production d'hydroxyde de lithium à partir de carbonate de lithium

Le principal procédé de transformation du carbonate de lithium en hydroxyde de lithium est appelé « chaulage ».

Il consiste à faire réagir du carbonate de lithium avec de l'hydroxyde de calcium pour obtenir de l'hydroxyde de lithium à l'état aqueux. Ce procédé produit également du carbonate de calcium et des déchets. Le rendement moyen est de 85 % d'hydroxyde de lithium à l'état aqueux. À haute température, la réaction produit une solution contenant environ 2,25 % à 2,75 % d'hydroxyde de lithium monohydraté (LiOH.H₂O). Le résidu insoluble (principalement du carbonate de calcium) est éliminé et l'hydroxyde de lithium monohydraté est cristallisé à partir de la solution restante par évaporation. Il est ensuite séparé et l'eau peut être soigneusement éliminée pour donner de l'hydroxyde de lithium anhydre.

Production de lithium à partir de minéraux

Les pegmatites granitiques contiennent les principaux minéraux lithiumifères, le spodumène étant le plus important. Les processus suivants concernent la production de lithium à partir de spodumène, mais s'appliquent pour l'essentiel à d'autres minéraux comme la pétalite et la lépidolite.

La production de lithium à partir de minéraux peut être divisée en deux segments : premièrement, l'extraction et le traitement visant à obtenir des formes concentrées ; deuxièmement, le raffinage visant à obtenir des formes chimiques.

L'extraction et le traitement des minéraux de lithium comprennent l'extraction proprement dite, les processus de broyage et la séparation en milieu dense. Chaque mine produit un type différent de concentré de minéral de lithium (en termes de granulométrie, de qualité et de contaminants). Les raffineries doivent être spécifiquement adaptées au concentré qu'elles produisent.

Le raffinage nécessite la calcination et l'acidification du minéral pour produire une solution acide de sulfate de lithium (Li₂SO₄), qui peut réagir de façon à produire soit du carbonate de lithium, soit de l'hydroxyde de lithium, et ce à un coût similaire. Il s'agit là d'une différence majeure avec les saumures. Avec les minéraux, il n'est pas nécessaire de

produire du carbonate de lithium pour produire de l'hydroxyde de lithium.

Extraction et traitement du lithium

Une fois le minerai extrait par des excavateurs et d'autres véhicules miniers, le processus de concentration commence par le concassage du minerai à l'aide de rouleaux broyeurs à haute pression. Ensuite, un séparateur à gros grains, un déschlammage et une séparation magnétique sont employés pour éliminer les impuretés, notamment le fer, le mica et les gros grains. Un procédé de flottation peut suivre pour obtenir un produit plus fin. Le rendement est de l'ordre de 70 % à 75 %, l'objectif étant de produire du spodumène avec une concentration en oxyde de lithium de 5,5 % à 6 %. L'usine de concentration est située sur le site minier, qui peut se trouver dans une zone reculée.

Les coûts de transport peuvent représenter une part importante du coût des concentrés de minéraux de lithium. En Australie, certains gisements sont situés à 500 km du port le plus proche, et l'on y accède par train ou par camion. En supposant un coût de transport d'environ 10 USD/tonne par 100 km, le coût des exportations de spodumène peut s'élever à 40-50 USD/tonne.

Raffinage du carbonate de lithium à partir du spodumène

Le concentré de spodumène est grillé à haute température pour obtenir une forme plus soluble. Il est chauffé à plus de 1 000°C pour transformer l' α -spodumène en β -spodumène¹¹. Le spodumène est ensuite broyé et mélangé à de l'acide sulfurique pour en extraire le lithium. Le sulfate de lithium obtenu est solubilisé par lixiviation à l'eau. La solution peut alors être purifiée par le biais d'une série de procédés, notamment la précipitation, la filtration et l'échange d'ions, afin d'éliminer les impuretés telles que le fer, le magnésium et le calcium. Le carbonate de lithium est ensuite précipité à partir de la solution purifiée en réalisant un traitement à la soude. La quantité de carbonate de soude nécessaire pour accomplir ce processus est similaire à celle requise pour raffiner le carbonate de lithium à partir du chlorure de lithium dans les saumures. Le carbonate de lithium est filtré, séché et conditionné pour la vente. Les coûts d'exploitation du processus de raffinage dépendent largement des prix du spodumène, de l'acide sulfurique, du carbonate de soude et de l'énergie¹².

Raffinage de l'hydroxyde de lithium à partir du spodumène

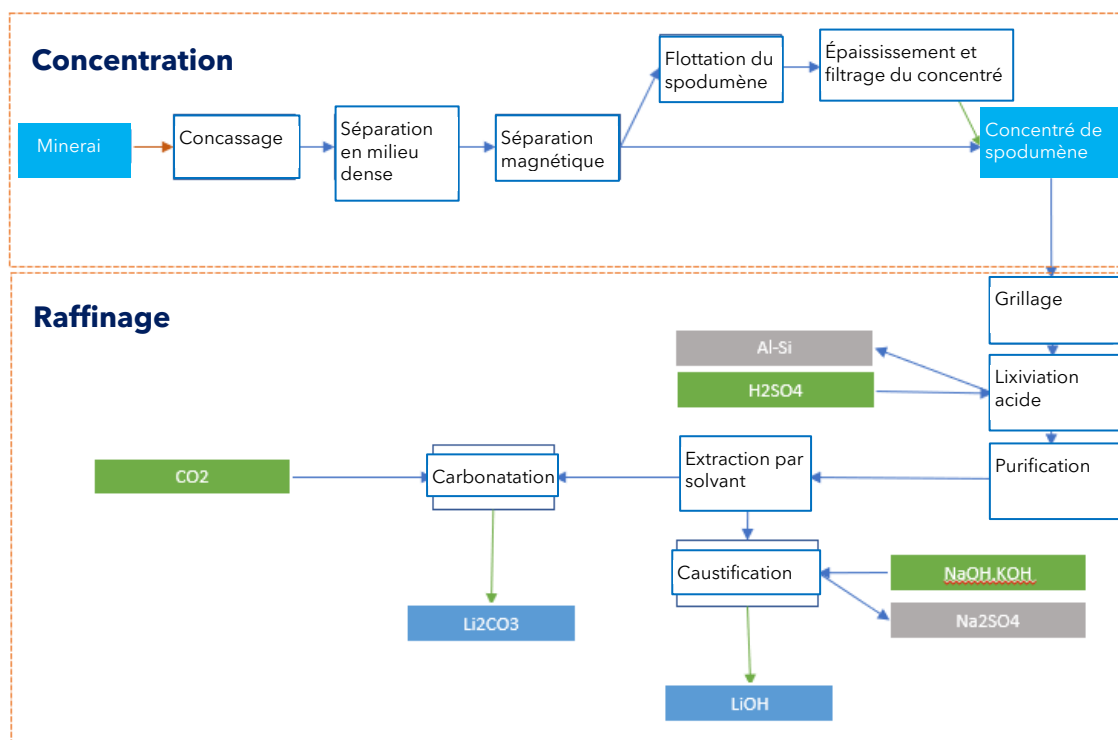
Le processus de raffinage de l'hydroxyde de lithium est le même que celui du carbonate de lithium jusqu'aux colonnes d'échange d'ions. De l'hydroxyde de sodium est ensuite ajouté pour transformer le sulfate de lithium en hydroxyde de lithium et générer du sulfate de sodium, qui est cristallisé. Le rendement est de l'ordre de 80 % à 85 % de lithium.

L'un des éléments qui pèse lourd dans les coûts d'exploitation est le coût du traitement/transport des déchets solides de la raffinerie : 10 à 12 tonnes de déchets par tonne d'hydroxyde de lithium (sulfate de sodium compris). Cela nécessite soit de dédier d'importantes surfaces à la décharge des déchets à l'intérieur de l'usine de raffinage, soit d'engager des coûts logistiques supplémentaires pour transporter les déchets ailleurs.

¹¹ Le spodumène alpha est la forme cristalline naturelle (monoclinale) dans laquelle le Li est plus fortement lié à d'autres éléments, tandis que le spodumène bêta est tétragonal, ce qui facilite l'extraction du Li.

¹² Voir [lithium-and-cobalt-a-tale-of-two-commodities.ashx \(mckinsey.com\)](https://www.mckinsey.com/industries/mining-and-metals/our-insights/lithium-and-cobalt-a-tale-of-two-commodities).

Graphique 4. Processus de production du lithium à partir de minéraux - Schéma de procédé



Source : iLiMarkets, avril 2023.

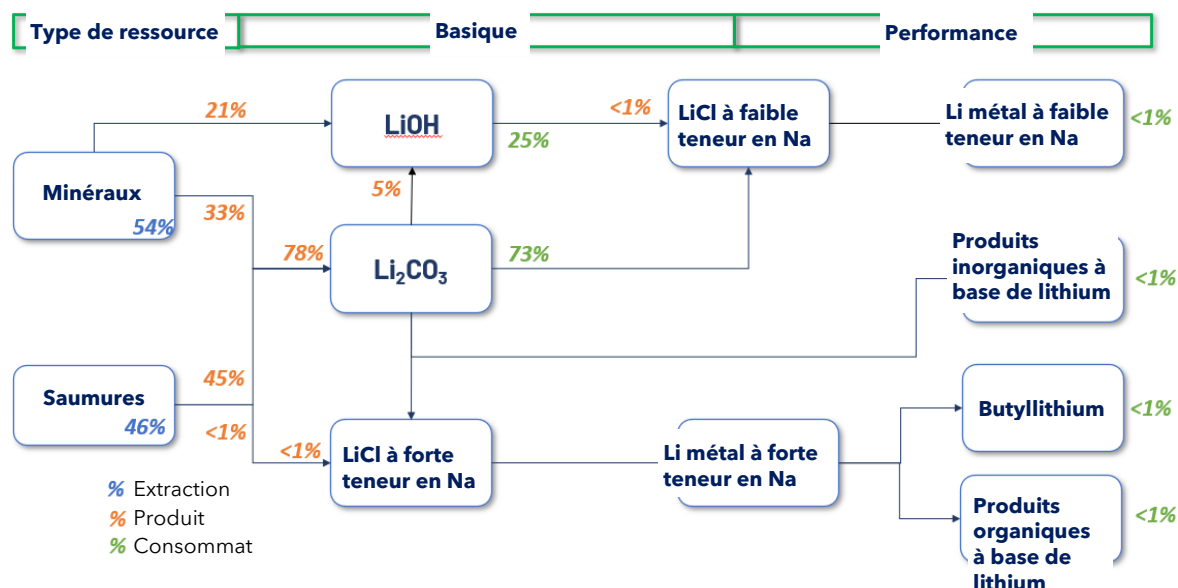
Production et réserves de lithium

Le tableau suivant donne un aperçu des principaux pays producteurs de lithium et de leurs réserves.

La production de lithium est encore relativement faible et géographiquement concentrée, mais elle devrait croître rapidement au cours de la prochaine décennie. En 2023, le plus gros de la production mondiale de lithium était représenté par six exploitations minières en Australie, une exploitation de résidus miniers au Brésil, deux exploitations de saumure respectivement en Argentine et au Chili, ainsi que trois exploitations minières et deux exploitations de saumure en Chine¹³. Ces dernières années, les minéraux de lithium ont pris une part croissante du marché total du lithium. En 2022, les saumures de lithium représentaient environ 46 % de la production mondiale de lithium et les minéraux de lithium 54 %.

¹³ United States Geological Survey (2023). Document PDF intitulé *Lithium*. [Lithium \(usgs.gov\)](https://www.usgs.gov/lithium)

Graphique 5. « L'arbre à lithium » : origine et destination des produits chimiques à base de lithium



En 2022, la production de lithium à partir de saumures était dominée par le Chili (66 %), la Chine (22 %) et l'Argentine (11 %), tandis que l'Australie et la Chine étaient les principaux pays à produire du lithium à partir de minéraux.

Tableau 2. Production et réserves de lithium par pays (en tonnes)¹⁴

Pays	2020	2021	2022	Réserves
Argentine	5 900	5 970	6 200	2 700 000
Australie	39 700	55 300	61 000	6 200 000
Brésil	1 420	1 700	2 200	250 000
Canada	S/O	-	2 200	930 000
Chili	21 500	28 300	39 000	9 300 000
Chine	13 300	14 000	19 000	2 000 000
Portugal	348	900	600	60 000
États-Unis	-	-	-	1 000 000
Zimbabwe	417	710	800	310 000
Autres pays ¹⁵	-	-	-	3 300 000
Total mondial	82 500	107 000	130 000	26 000 000

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Autres pays ayant déclaré des réserves : Allemagne, Autriche, Espagne, Finlande, Ghana, Mali, Mexique, Namibie, RDC (Kinshasa), République tchèque et Serbie.

En 2023, six producteurs représentaient les deux tiers de l'offre mondiale d'équivalent carbonate de lithium (LCE). Le tableau 3 montre les perspectives à cinq ans de la production de LCE.

Tableau 3. Les huit plus gros producteurs de lithium (en kilotonnes de LCE) en 2022¹⁶

Principaux producteurs de lithium	Nombre de projets	Siège	Principales origines de la production
SQM	157	Chili	Chili, Australie
Albermale	140	États-Unis	Australie, Chili, États-Unis, Chine
Tianqi	77	Chine	Chine, Australie
Pilbara	51	Australie	Australie
Mineral Resources	28	Australie	Australie
Allkem	32	Australie	Argentine, Canada, Australie
Ganfeng	29	Chine	Chine, Australie, Mexique, Argentine, Mali, Irlande
Livent	23	États-Unis	Argentine, Chine, États-Unis

La plupart des entreprises actives dans l'extraction de saumures de lithium sont impliquées dans la vente à des tiers de produits chimiques à base de lithium (carbonate ou hydroxyde). La plupart des entreprises actives dans l'extraction de minéraux de lithium sont impliquées dans la vente de concentrés de minéraux, tels que le spodumène. En Chine, il existe un niveau élevé de concentration dans le traitement et le raffinage des produits chimiques à base de lithium.

Principes fondamentaux relatifs au prix du lithium

Le lithium est un métal recherché pour sa teneur en concentré de lithium, qui sert en très grande partie à produire des batteries. La demande de lithium est donc étroitement liée aux véhicules électriques, à travers la production de batteries. En dehors des batteries, le lithium est également utilisé dans la fabrication industrielle de verre et de céramique, de lubrifiants et de graisses ou encore de composants aéronautiques.

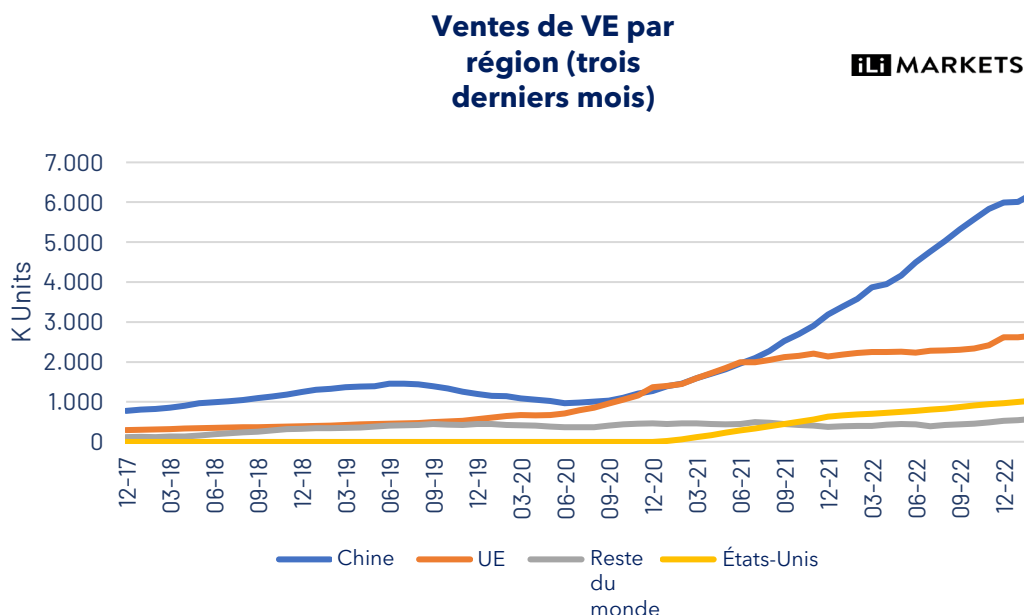
L'explosion du marché des véhicules électriques stimule fortement la demande de lithium. Les ventes mondiales de véhicules électriques sont en effet passées de 6,4 millions en 2021 à 10,1 millions en 2022 (+ 60 %) et atteindront 13,8 millions à 14,5 millions d'ici 2023 (+ 50 % environ). Un million de véhicules électriques consomment entre 40 kt et 50 kt¹⁷ de LCE¹⁸. En 2022, la consommation de LCE des véhicules électriques a augmenté de 150 kt à 200 kt. La même année, la Chine représentait 60 % des ventes mondiales de véhicules électriques.

¹⁶ Production annoncée ajustée d'après l'évaluation d'iLiMarkets.

¹⁷ Une kilotonne (kt) équivaut à 1 000 tonnes ou 1 million de kilogrammes. (source : [Greenhouse Gas Reporting Help \(ccdsupport.com\)](https://www.greenhouse-gas-reporting.com/help/ccdsupport.com)).

¹⁸ Équivalent carbonate de lithium

Graphique 6. Ventes de véhicules électriques par région (trois derniers mois) de 2017 à 2022



Source : iLiMarkets, avril 2023.

Les gouvernements encouragent de plus en plus le passage aux véhicules électriques, en s'appuyant sur une combinaison de mesures d'incitation et d'objectifs réglementaires. En 2023, l'Europe et la Chine ont considérablement réduit les subventions. De leur côté, les États-Unis ont offert aux consommateurs la possibilité d'obtenir jusqu'à 7 500 USD de crédit d'impôt fédéral « s'ils achètent un véhicule à énergie propre qui satisfait à certaines règles américaines concernant les minéraux critiques et les composants des batteries »¹⁹, mais les effets de cette mesure sur la demande ne sont pas encore clairs.

Le lithium représentait en 2022 entre 75 % et 85 % du coût en matières premières associé à la production des cathodes, et il est présent dans toutes les compositions chimiques cathodiques (NCM 111, NCM 523, NCM 622, NCM 811, NCA²⁰, LNO²¹, LFP²², LMO²³, LMNO²⁴, anode Li)²⁵. Le carbonate de lithium est utilisé pour produire des cathodes à faible teneur en nickel, un type de batterie lithium-ion couramment utilisé dans les véhicules électriques (NCM, à savoir oxyde de lithium-nickel-cobalt-manganèse). L'hydroxyde de lithium est quant à lui utilisé pour produire des cathodes à forte teneur en nickel. La demande respective de cathodes à faible teneur en nickel et de cathodes à forte teneur en nickel évolue constamment. Au moment de la rédaction de ce document, les cathodes à faible teneur en nickel sont de plus en plus largement adoptées (par exemple par les grands producteurs de véhicules électriques, comme Tesla). Les experts s'attendent donc à observer à l'avenir une plus forte demande en carbonate de lithium

¹⁹ Voir [Text - H.R.5376 - 117th Congress \(2021-2022\): Inflation Reduction Act of 2022 | Congress.gov | Library of Congress](#).

²⁰ Oxyde de lithium-nickel-cobalt-aluminium

²¹ Oxyde de lithium-nickel

²² Oxyde de lithium-fer-phosphate

²³ Oxyde de lithium-manganèse

²⁴ Oxyde de lithium-manganèse-nickel

²⁵ Voir [Agregación de valor en la producción de compuestos de litio en la región del triángulo del litio \(cepal.org\)](#).

qu'en hydroxyde de lithium.

Il est important de bien comprendre le concept de « qualité de lithium ». Un producteur de cathodes peut avoir besoin de carbonate et d'hydroxyde de lithium de « qualité technique » (« qualité industrielle ») ou de « qualité batterie ». Le lithium pour batterie présente une plus grande pureté que le lithium technique, avec 99,5 % contre 99 %. En effet, le premier contient généralement moins d'impuretés (sodium, sulfate, potassium, magnésium) et de particules magnétiques (Fe, Cr, Ni, Zn). Sur le plan de la taille des particules, le lithium micronisé de qualité batterie est courant, contrairement au lithium en cristaux ou en poudre de qualité technique. Les processus de qualification sont plus longs pour les qualités batterie (certifications de l'Initiative for Responsible Mining Assurance, de l'Organisation internationale de normalisation et d'autres organismes, exigées par les fabricants d'équipement d'origine). Le raffinage du carbonate ou de l'hydroxyde de lithium en vue d'obtenir une qualité batterie à partir d'une qualité technique coûte en moyenne 1,5 à 2,5 USD/kg, plus une perte de rendement de 3 à 5 %. Cela n'entraîne pas toujours un écart équivalent dans les prix au comptant. Il existe généralement entre le lithium pour batterie et le lithium technique un écart de prix au comptant de 1 à 2 USD/kg, qui peut augmenter lorsque l'offre est excédentaire et diminuer lorsque l'offre est insuffisante.

Au-delà de la qualité, il n'existe pas de spécification unique. Chaque producteur de cathodes a des exigences particulières, ainsi qu'un profil de contaminants différent. Tous cherchent à acheter les produits dont les profils de contaminants sont acceptables pour leur processus de production.

La structure du marché fait que les prix du carbonate de lithium et de l'hydroxyde de lithium sont similaires. Les saumures de lithium présentent en moyenne des coûts d'exploitation plus faibles que les minéraux de lithium pour la production de carbonate de lithium, tandis que les minéraux de lithium présentent en moyenne des coûts d'exploitation plus faibles que les saumures de lithium pour la production d'hydroxyde de lithium. Cependant, la demande de carbonate de lithium dépasse la capacité des producteurs de saumure compétitifs ; ainsi, une part importante des minéraux de lithium est utilisée pour produire du carbonate de lithium. D'un point de vue économique, cela ne se produit que si le prix du carbonate de lithium est similaire à celui de l'hydroxyde de lithium. Les raffineurs qui produisent des produits chimiques à base de lithium à partir de minéraux produisent à la fois du carbonate et de l'hydroxyde. En cherchant à maximiser les prix, ils finissent par équilibrer le marché en fonction de la demande propre à chaque produit.

Dans une perspective d'efficacité économique, les producteurs de saumure ne devraient produire que du carbonate de lithium. Toutefois, ce n'est pas toujours le cas. Tout d'abord car les producteurs peuvent vouloir diversifier leurs clients, et inversement. Ensuite car certains pays peuvent faire des choix commerciaux en vue de s'assurer une place dans la chaîne de valeur des batteries électriques.

Bien que la demande de lithium semble durable, l'émergence de batteries autres que lithium-ion représente un risque. Par exemple, en février 2023, Hina Battery et Sehol ont dévoilé le premier véhicule d'essai équipé de batteries sodium-ion²⁶. L'hydrogène et le vanadium à flux constituent d'autres alternatives, bien que moins probables.

Les prix élevés du lithium renforcent l'incitation au recyclage. Le recyclage devrait être une

²⁶ Voir [Hina Battery becomes 1st battery maker to put sodium-ion batteries in EVs in China - CnEVPost](#)

source d'approvisionnement importante à partir de 2027, lorsque les batteries lithium-ion usagées commenceront à être disponibles. Au-delà de 2030, le recyclage devrait représenter un pourcentage de plus en plus élevé de l'offre totale de lithium. La croissance de l'offre de lithium primaire devrait donc diminuer rapidement dans les années 2030.

Composantes d'un contrat de vente de lithium

Le lithium peut être vendu soit sous forme chimique, directement aux producteurs de cathodes, soit sous forme de minéral ou de concentré, pour être ensuite raffiné sous forme chimique. Un très faible pourcentage du lithium provenant des saumures est vendu sous forme de concentré de chlorure de lithium aux producteurs de lithium métal, utilisé dans les métaux spéciaux tels que le Butyllithium. Ces produits sont généralement vendus à un prix fixe dans le cadre de contrats à long terme et n'entrent pas dans le champ d'application de la présente section et des suivantes.

Il existe de nombreuses formes de contrats de vente et d'achat de lithium. Cette section tente de décrire les principaux éléments de ces contrats entre parties indépendantes afin d'aider les administrations fiscales à appliquer le principe de pleine concurrence. Les contrats de vente et d'achat de produits chimiques à base de lithium et ceux des concentrés de minéraux de lithium ont la même structure mais contiennent des conditions différentes, car le produit est différent, de même que les parties concernées. Ils sont donc traités séparément ci-après.

Quel que soit le type de produit à base de lithium, les acheteurs demandent des échantillons représentatifs et vérifient les caractéristiques métallurgiques et minéralogiques avant d'importer des produits chimiques, des concentrés ou des minéraux. Ces caractéristiques constituent la base du contrat et des négociations tarifaires.

Produits chimiques au lithium

Le carbonate de lithium et l'hydroxyde de lithium (monohydraté) sont tous deux utilisés comme intrants dans les cathodes des batteries, avec une teneur en lithium similaire, de respectivement 19 % et 16,5 %, et des mécanismes de tarification similaires. Bien que l'analyse présentée dans la section suivante tende à se concentrer sur le carbonate de lithium, elle s'applique aussi en grande partie à l'hydroxyde de lithium.

Le lithium est principalement vendu sous forme de carbonate de lithium ou d'hydroxyde de lithium. Il existe actuellement un marché important et croissant pour ces produits, qui sont devenus plus uniformes. Les acheteurs peuvent s'approvisionner en produits chimiques à base de lithium auprès de différentes sources, et les vendeurs peuvent fournir leurs produits chimiques à différents clients. Le lithium est de plus en plus souvent vendu sous forme de concentré de spodumène. Ainsi, à bien des égards, les produits à base de lithium sont échangés comme des minéraux sur des marchés relativement opaques, à l'instar des minéraux lourds ou de la bauxite.

Comme pour toute matière première, les conditions qui influencent le prix d'un contrat de vente et d'achat sont spécifiques à cette matière première. Les prix du lithium ont toujours fait l'objet d'une négociation individuelle entre l'acheteur, une usine qui utilise des produits à base de lithium, et le vendeur, une entité de production, ce qui laisse peu de place aux négociants indépendants. Cette situation pourrait changer à l'avenir avec le

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert - Application au lithium (projet pour consultation)

développement du marché, mais elle dépendra de la structure de marché respective des producteurs et des acheteurs de produits chimiques à base de lithium.

Les principales composantes d'un contrat d'achat/vente de produit chimique au lithium sont les suivantes :

- Description du produit :
 - Carbonate de lithium ou hydroxyde de lithium : un producteur de cathodes utilise l'un ou l'autre, en fonction de son cahier des charges. Ils ne sont pas interchangeables.
 - Qualité batterie ou qualité technique.
 - Spécifications non couvertes par la définition de la qualité : impuretés chimiques, profil de taille des particules.
 - Il n'y a pas d'ajustement de prix pour les produits qui ne répondent pas aux spécifications du contrat. Ceux-ci pourraient être rejetés par l'acheteur, qui est limité par les processus du producteur de cathodes.
- Quantité concernée : quantité à transférer du vendeur à l'acheteur. Les acheteurs et les vendeurs s'engagent généralement dans des ventes répétées et peuvent augmenter le volume des transactions au fil du temps. En principe, le volume négocié doit avoir une incidence sur le prix ; un gros acheteur doit pouvoir négocier des remises. Toutefois, cela n'est pas toujours le cas dans la pratique, car le prix est généralement déterminé par des facteurs liés à l'offre et à la demande. Par exemple, sur un marché où l'offre est insuffisante, les vendeurs ont plus d'options, et les gros acheteurs peuvent être prêts à tout pour satisfaire leurs besoins en matière de production de cathodes, et donc à payer plus cher pour s'assurer un volume supplémentaire.
- Durée : détermine s'il s'agit d'une vente unique et immédiate (vente en disponible), d'une livraison différée (+ 30 jours, + 90 jours, etc.) ou d'un contrat portant sur plusieurs lots à des intervalles de temps spécifiques (par ex. 1 an, 5 ans, etc.). Plusieurs millions de tonnes de carbonate de lithium peuvent être livrées dans le cadre d'un contrat pluriannuel, généralement d'une durée de 3 à 7 ans. En général, les prix des contrats pluriannuels sont négociés périodiquement ou liés à des indices de prix.
- Conditions de livraison : selon les accords négociés entre l'acheteur et le vendeur, le carbonate de lithium peut être vendu au port de livraison, au port d'expédition ou à un emplacement intermédiaire. Généralement, on utilise les Incoterms Coût, assurance et fret (CIF) ou Franco transporteur (FCA) pour les expéditions à destination de l'Asie. L'Incoterm Sortie d'usine (EXW) peut également être utilisé pour les envois à destination de la Chine. Les Incoterms Franco transporteur (FCA) et Rendu droits acquittés (DDP) sont employés pour les expéditions vers l'Europe ou l'Amérique du Nord. Lorsque les contrats prévoient des prix variables avec des plafonds et des planchers, ils utilisent généralement l'Incoterm CIF avec plusieurs lieux comme condition de livraison.

Tableau 4. Les Incoterms dans les contrats d'achat/vente de lithium²⁷

Coût, assurance et fret (CIF)	Le coût de l'assurance et du fret, hors taxes, jusqu'au port de destination spécifié, est couvert par le vendeur. Dès que les marchandises sont placées à bord du navire, le risque est transféré.
Franco transporteur (FCA)	L'acheteur fournit le transporteur et le vendeur se charge de lui remettre les marchandises. Dès le chargement, le risque est transféré.
Sortie d'usine (EXW)	Le vendeur n'est responsable que de la mise à disposition des marchandises dans ses locaux. À partir de ce moment et jusqu'à la destination, l'acheteur assume tous les risques.
Rendu droits acquittés (DDP)	Il incombe au vendeur de transporter les marchandises jusqu'au port de destination, d'acquitter tous les droits applicables et de permettre à l'acheteur d'accéder aux marchandises. Dès que l'acheteur a accès aux marchandises et qu'elles sont prêtes à être déchargées à l'endroit désigné, le risque est transféré.

- Prix : dans les contrats, les vendeurs et les acheteurs peuvent convenir d'un prix fixe, variable ou variable avec des plafonds et des planchers.
 - Prix fixes : les contrats standard utilisaient des prix fixes jusqu'en 2016 environ, quand le marché était relativement stable. Les prix étaient fixés pour une durée de 1 à 3 ans. Avec la forte volatilité des prix, ces contrats sont devenus un pari sur les prix futurs, avec une partie gagnante et l'autre perdante. Au moment de la rédaction de ce document, seule une minorité de contrats prévoit encore des prix fixes.
 - Prix variables : les vendeurs et les acheteurs conviennent d'un prix de base ajusté en fonction d'un indice, cet indice étant dérivé des évaluations des principales agences d'information sur les prix (une ou plusieurs, comme Benchmark Mineral Intelligence, Fastmarkets ou S&P Global Platts) ou des statistiques commerciales, moins une remise ou plus un surcoût de -15 % à +5 % en général. Le contrat peut prévoir une mise à jour des prix annuelle, semestrielle, trimestrielle ou même mensuelle. Les prix sont généralement liés aux indices rapportés pour la (les) période(s) précédente(s). Les contrats récents se basent sur une moyenne des prix entre le 21 du mois précédent et le 20 du mois de la vente.
 - Prix variables avec plafonds et planchers : lorsque des prix variables avec plafonds et planchers existent dans les contrats, la durée moyenne de ces derniers est de 3 à 7 ans. Le prix de base est également ajusté en fonction d'un indice dérivé des évaluations des agences d'information sur les prix ou des statistiques commerciales, moins une remise ou plus un surcoût de -15 % à +5 % en général. Le plafond devient actif si le prix variable augmente au-dessus du prix plafond, et le plancher devient actif si le prix variable baisse au-dessous du prix plancher. Les prix sont

²⁷ [Incoterms - TOP](#)

révisés si le prix plafond ou le prix plancher sortent d'une certaine fourchette convenue au préalable.

En général, les contrats à long terme intègrent des clauses qui prévoient une révision du prix tous les trois mois ou tous les mois.

- Période de cotation : lorsque le contrat se base sur un indice ou une évaluation des prix, la période de cotation fait l'objet d'une négociation entre les parties. Les acheteurs et les vendeurs peuvent essayer de jouer sur la période de cotation ; par exemple, si le prix du contrat est le prix au comptant décalé du trimestre précédent, l'acheteur peut essayer de retarder son achat si le prix au comptant est en baisse. Pour pallier ce problème, les contrats récents utilisent différentes périodes de cotation, comme les mises à jour mensuelles ou les moyennes trimestrielles.
- Surcoûts ou remises : lorsque le contrat se base sur un indice ou une évaluation des prix, les prix peuvent inclure des surcoûts ou des remises au-dessus ou au-dessous de l'indice ou de l'évaluation des prix. Le montant de tout surcoût ou remise est généralement déterminé par la dynamique du marché au moment de la conclusion du contrat. Un autre facteur entre en compte, le profil de contamination du carbonate ou de l'hydroxyde de lithium, qui est spécifique à un producteur et ne doit normalement pas varier dans le temps. C'est pourquoi le surcoût ou la remise est négocié en amont dans le contrat entre l'acheteur et le vendeur. Si le concentré de lithium présente une teneur élevée en contaminants, le producteur obtiendra le produit à un prix inférieur. Un producteur dont le produit est de meilleure qualité dispose de plus d'options et peut le vendre avec un surcoût.
- Conditions de paiement : elles dépendent du délai de livraison convenu. Par exemple, si le contrat s'appuie sur l'Incoterm CIF, le paiement doit être effectué dans les 30 jours suivant la date d'expédition. Et si le contrat s'appuie sur l'Incoterm DDP, les paiements peuvent être reportés, par exemple à 90 jours à compter de la date de livraison/facturation. Les paiements peuvent être effectués contre une lettre de crédit.

Concentrés de minéraux de lithium

Les minéraux de lithium, tels que le spodumène, sont vendus par les mineurs sous forme de concentré. Il s'agit d'un produit intermédiaire. Les acheteurs achètent le concentré pour sa teneur en lithium. Il est ensuite utilisé dans les raffineries pour produire soit du carbonate de lithium, soit de l'hydroxyde de lithium. Le minéral que l'on paie est donc l'oxyde de lithium contenu dans le concentré.

- Type de minéral ou de concentré : au moment de la rédaction de ce document, la plupart des concentrés de minéraux vendus sont des concentrés de spodumène. À l'avenir, on s'attend à voir davantage de contrats conclus pour des concentrés de pétalite et de lépidolite, dès que les raffineries adapteront leurs processus pour pouvoir utiliser ces minéraux et que les mineurs exploiteront ces gisements.
- Teneur en oxyde de lithium : elle est spécifiée dans les contrats. C'est le principal facteur déterminant les prix du spodumène. Ce prix peut être ajusté à la hausse ou à la baisse si le produit diffère linéairement de la spécification, à condition qu'il

respecte un seuil minimum, par exemple 4,2 % d'oxyde de lithium dans le spodumène ou 2,5 % d'oxyde de lithium dans la lépidolite.

- Spécifications : il n'y a pas de surcoût ou de pénalité dans la vente de concentré de lithium, comme c'est le cas pour les concentrés de cuivre ou d'or, les impuretés ou les sous-produits de valeur. Le prix est uniquement basé sur la teneur en oxyde de lithium. Les contaminants sont importants pour déterminer si les spécifications sont respectées ou non ; si elles ne le sont pas, le produit sera rejeté par l'acheteur. Toutefois, l'acheteur peut négocier le prix du concentré de lithium sur la base d'un profil de contaminants.

Parmi les autres facteurs qui influencent le prix des concentrés de minéraux de lithium, on peut citer les Incoterms, le volume, la période de cotation et la durée, qui ne diffèrent pas sensiblement de ceux des produits chimiques au lithium, outre en termes de conditionnement, puisque les concentrés de minéraux de lithium peuvent être livrés en vrac.

Détermination du prix du lithium

Au début des années 2000, il était difficile de déterminer le prix du lithium en raison de l'absence d'un commerce mondial du lithium. Ces dernières années, avec la croissance du commerce des produits chimiques au lithium et des concentrés de lithium, plusieurs agences d'information sur les prix ont commencé à collecter des données et à publier les prix de ces marchandises. En grande partie grâce aux importations asiatiques, on a aujourd'hui accès à de plus grandes quantités de données sur les prix, ce qui facilite le processus de détermination du prix et permet d'élaborer des indices des prix du lithium. Les données sur les prix du lithium sont publiées par des agences d'information sur les prix telles que Fastmarkets, S&P Global Platts, Argus Media, Benchmark Mineral Intelligence et Asian Metal, et sont accessibles moyennant un abonnement.

Les agences d'information sur les prix ont leur propre méthodologie, qui est publiée pour établir les prix au comptant et/ou les prix contractuels. Cette méthodologie repose sur une série de facteurs, tels que les transactions réelles avec des tiers, les offres d'achat et de vente et les informations sur le marché, c'est-à-dire les appels et autres méthodes de communication, comme les courriels adressés aux acheteurs et aux vendeurs. Aucun indicateur ne reflète parfaitement les prix du marché, même si cela devrait changer avec le développement rapide du marché attendu dans les années à venir et, parallèlement, l'augmentation de la fiabilité des indices de prix.

Les prix au comptant ont longtemps été basés sur un faible volume de transactions. En 2023, les ventes en disponible avaient augmenté principalement au sein du territoire chinois, ainsi que vers la Chine, le Japon et la Corée. Dans les années à venir, les ventes en disponible devraient augmenter de manière significative sur les différents marchés, avec le développement de l'offre et la multiplication des acheteurs. Les prix au comptant communiqués par les agences d'information sur les prix devraient alors refléter plus fidèlement les prix du marché.

Le prix contractuel communiqué peut refléter les prix réels des contrats de vente, mais ces derniers regroupent d'anciens et de nouveaux contrats, dont certains sont basés sur un prix fixe, or celui-ci peut varier considérablement en fonction de la date à laquelle ils ont été négociés, du volume concerné et de la qualité du lithium vendu. Ainsi, les prix

contractuels communiqués ont tendance à être sensiblement différents des prix au comptant.

Les indices de prix ne remplacent pas un prix établi dans des conditions de pleine concurrence qui serait convenu entre des parties indépendantes. Ils représentent néanmoins un point de départ fiable pour déterminer les prix.

Pour savoir si ce type d'indices est approprié, il convient tout d'abord de déterminer si des parties indépendantes en situation de négociations réelles y ont recours, et, le cas échéant, dans quelle mesure. Des entretiens menés auprès des agences d'information sur les prix et des experts du marché permettent de conclure que de nombreux acheteurs et vendeurs de produits chimiques au lithium et de concentrés de lithium utilisent effectivement des indices de prix dans leurs négociations. En fonction des conditions du marché, il est possible de négocier une remise ou un surcoût par rapport à l'indice ou à l'évaluation des prix. Par exemple, les remises sont souvent négociées lorsque les prix du marché baissent, et les surcoûts lorsque les prix du marché augmentent. Les autorités fiscales doivent tenir compte des conditions de marché prévalant au moment de la transaction lorsqu'elles utilisent les indices de prix comme base d'un prix de pleine concurrence.

Indices de prix du lithium

Les agences d'information sur les prix rapportent les prix des produits chimiques et des concentrés de lithium. Les sources faisant autorité sont Fastmarkets, S&P Global Platts, Shanghai Metals Market et Asian Metal, suivies par Benchmark Mineral Intelligence et Argus Media.

Presque toutes ces agences publient des évaluations des prix au comptant dans les pays importateurs, en particulier la Chine, le Japon et la Corée. En Chine, elles sont capables de distinguer entre les ventes intérieures, dont le prix est généralement fixé sur la base de l'Incoterm DDP, et les importations, dont le prix est quant à lui fixé sur la base de l'Incoterm CIF. Les agences ayant accès aux contrats commerciaux font également état des prix contractuels. Asian Metal et Benchmark Mineral Intelligence publient également des évaluations des prix franco à bord (FAB) pour certaines des principales régions exportatrices, à savoir l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud et, avec S&P Global Platts, l'Australie pour les exportations de spodumène.

Comme le marché du lithium est encore relativement opaque et que les transactions ouvertes sont limitées, certaines agences communiquent l'estimation d'une fourchette de prix ou du milieu d'une fourchette de prix plutôt qu'un prix de marché unique. D'autres communiquent une estimation quotidienne pour certains prix, car elles sont convaincues qu'il y a suffisamment de liquidités sur le marché. Il s'agit là d'évaluations de prix et non d'indices de prix à proprement parler. Ces observations ne sont pas réalisées sur un marché totalement transparent où la plupart des offres d'achat et de vente et des transactions sont publiques, comme c'est le cas sur une bourse des métaux. Les agences publient des évaluations de prix fondées sur une série de facteurs, tels que les contrats ou les transactions individuels, les offres d'achat et de vente ainsi que les communications avec les producteurs, les acheteurs, les vendeurs et les autres agents du marché. Grâce à leurs réseaux, elles ont accès à de précieuses informations, à partir desquelles elles produisent des évaluations de prix en suivant des méthodologies rigoureuses, pour la plupart conformes aux normes de l'Organisation internationale des commissions de valeurs

(OICV).²⁸ Ces méthodologies sont publiées sur leurs sites Internet et/ou disponibles sur demande.

Au moment de la rédaction de ce document, les seuls marchés de produits chimiques à base de lithium suffisamment importants pour produire des évaluations fiables se trouvent en Asie, plus précisément en Chine, au Japon et en Corée, qui conjointement représentent plus de 90 % des volumes de lithium échangés. Compte tenu du rôle majeur de l'Australie en tant que producteur de concentrés de minéraux de lithium ainsi que de la diversité des acheteurs, un prix FAB Australie pour le concentré de spodumène peut également représenter un marché relativement liquide.

Le marché du lithium se développe et se transforme rapidement. Les agences d'information sur les prix continueront sans nul doute d'ajuster leurs méthodologies au fil de l'évolution du marché. On pourra par exemple voir apparaître des indices de prix FAB dédiés pour les régions productrices montantes, et de nouveaux indices de prix CIF, DDP, EXW ou autres pour les régions acheteuses montantes. Les évaluations de prix pour les livraisons en Europe et en Amérique du Nord, créées récemment, pourraient devenir davantage représentatives des prix du marché lorsque ces régions deviendront des acheteurs plus importants de produits chimiques à base de lithium. Les administrations fiscales doivent se tenir au fait de ces évolutions. Cela signifie notamment qu'elles doivent adapter leurs analyses des prix de transfert aux conditions du marché applicables au cours d'une période d'audit donnée, ou encore adopter une approche prospective lors de la négociation d'accords préalables en matière de prix de transfert (APP) ou de régimes de protection.

Fastmarkets ²⁹

Fastmarkets est une agence d'information sur les prix qui publie des évaluations des prix du carbonate de lithium et de l'hydroxyde de lithium sur une base CIF pour l'Asie du Nord (Chine/Japon/Corée), sur une base DDP pour l'Europe et sur une base EXW pour le marché intérieur chinois (TVA incluse) depuis 2017. Elle rapporte également les prix du spodumène sur une base CIF Chine. La plupart des prix au comptant sont publiés chaque semaine, et les prix contractuels sont publiés chaque mois, hormis pour les deux marchés les plus liquides, le carbonate de lithium et l'hydroxyde de lithium de qualité batterie, livrés CIF Chine/Japon/Corée, pour lesquels ils sont publiés chaque jour.

Fastmarkets explique son processus d'évaluation des prix dans sa méthodologie³⁰. L'agence utilise la définition suivante du prix évalué : « le niveau de prix généralement observé auquel une marchandise répondant à des spécifications données a été ou aurait pu être négociée au cours d'une période définie ». Après avoir recueilli de nombreuses données sur les transactions de lithium, ainsi que sur les offres d'achat et de vente, les transactions de seconde main et les indicateurs, Fastmarkets attribue différents poids aux transactions en fonction de sa confiance dans le fait que ces données reflètent réellement le marché ouvert et concurrentiel. L'agence normalise alors les prix pour différents types de conditions commerciales et écarte les données qu'elle juge moins fiables et moins significatives. La publication s'effectue sur une base quotidienne, hebdomadaire ou

²⁸ Voir <https://www.iosco.org/>

²⁹ Fastmarkets, *Lithium prices*. Consulté le 12 septembre 2023. <https://www.fastmarkets.com/newgen/battery-materials/lithium/lithium-prices>

³⁰ Fastmarkets, *Methodology and price specifications*, septembre 2022. Consulté en août 2023, <https://cdn.fastmarkets.com/26/8c/dbcee48b4e8a9bce5fbf58cb8429/fm-mb-lithium.pdf>

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

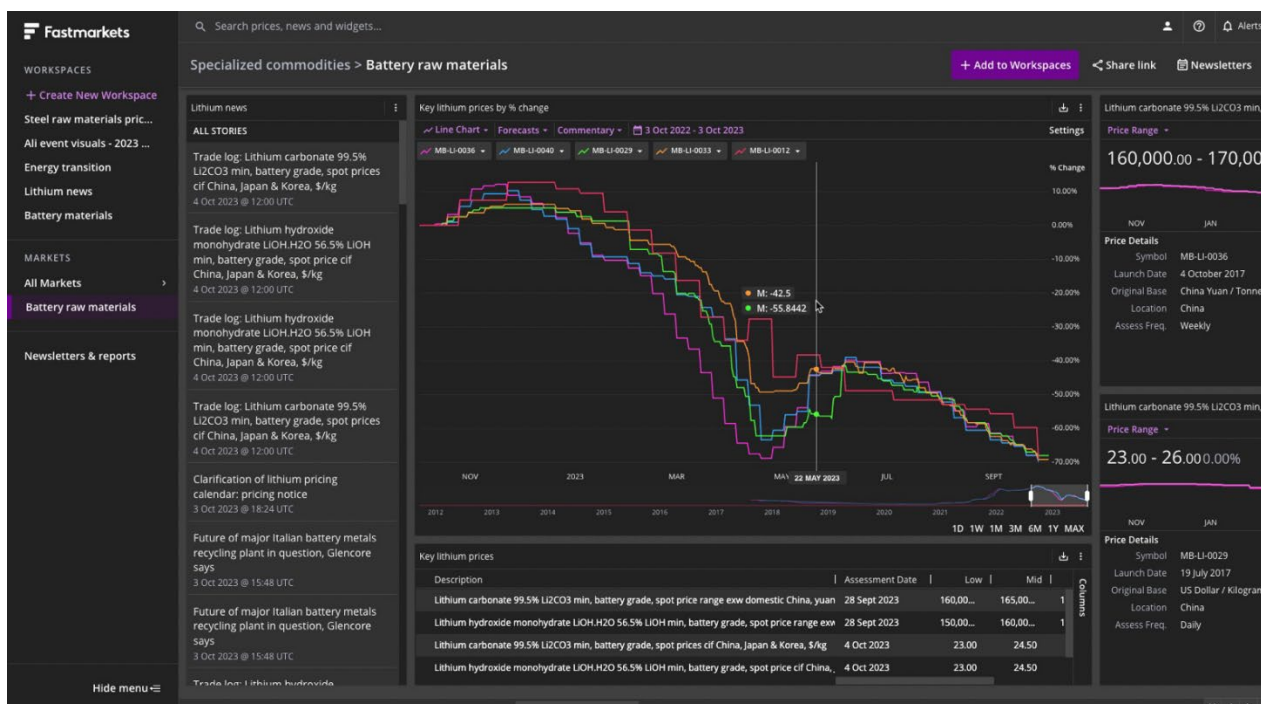
mensuelle, selon les produits, après un processus normalisé d'examen par les pairs, et de correction si nécessaire.

Tableau 5. Évaluations des prix du lithium par Fastmarkets³¹

Produit	Incoterm	Type	Unité	Lieu	Fréquence
Min. 99,5 % Li ₂ CO ₃ , qualité batterie	CIF	Contrat	USD/kg	Chine/Japon/ Corée	Mensuelle
	CIF	Disponibl e	USD/kg	Chine/Japon/ Corée	Quotidienne
	EXW	Disponibl e	CNY/tonne	Marché intérieur chinois	Hebdomada ire
	DDP	Contrat	USD/kg	Europe	Mensuelle
	DDP	Disponibl e	USD/kg	Europe	Hebdomada ire
Monohydrate 56,5 % LiOH.H ₂ O min., qualité batterie	EXW	Disponibl e	CNY/tonne	Marché intérieur chinois	Hebdomada ire
	CIF	Contrat	USD/kg	Chine/Japon/ Corée	Mensuelle
	DDP	Contrat	USD/kg	Europe	Mensuelle
	DDP	Disponibl e	USD/kg	Europe	Hebdomada ire
	CIF	Disponibl e	USD/kg	Chine/Japon/ Corée	Quotidienne
Monohydrate 56,5 % LiOH.H ₂ O min., qualités technique et industrielle	DDP	Contrat	USD/kg	Europe	Mensuelle
	DDP	Disponibl e	USD/kg	Europe	Hebdomada ire
	CIF	Contrat	USD/kg	Chine/Japon/ Corée	Mensuelle
	CIF	Disponibl e	USD/kg	Chine/Japon/ Corée	Hebdomada ire
	EXW	Disponibl e	CNY/tonne	Marché intérieur chinois	Hebdomada ire
Min. 99 % Li ₂ CO ₃ , qualités technique et industrielle	CIF	Contrat	USD/kg	Chine/Japon/ Corée	Mensuelle
	CIF	Disponibl e	USD/kg	Chine/Japon/ Corée	Hebdomada ire
	EXW	Disponibl e	CNY/tonne	Marché intérieur chinois	Hebdomada ire
	DDP	Contrat	USD/kg	Europe	Mensuelle
	DDP	Disponibl e	USD/kg	Europe	Hebdomada ire
Spodumène min. 6 % Li ₂ O	CIF	Disponibl e	USD/tonne	Chine	Bimensuelle
	CIF	Contrat	USD/tonne	Chine	Mensuelle

³¹ Fastmarkets, *Lithium prices*. Consulté le 12 septembre 2023. <https://www.fastmarkets.com/newgen/battery-materials/lithium/lithium-prices>

Graphique 7. Évaluations des prix du lithium par Fastmarkets



Source : Fastmarkets, communication personnelle.

S&P Global Platts³²

S&P Global Platts publie les prix du carbonate, de l'hydroxyde et du spodumène. Les prix du carbonate et de l'hydroxyde, qui représentent les prix réels du marché au comptant pour les matériaux de qualité batterie, sont évalués chaque jour sur une base CIF Asie du Nord, CIF Europe et DDP Chine. Des attributs supplémentaires sont pris en compte et peuvent être ajustés pour revenir aux spécifications standard de base de S&P Global Commodity Insights. Le prix du spodumène est évalué chaque semaine sur une base FOB Australie, reflétant les prix du marché physique au comptant avec un minimum de 6 % d'oxyde de lithium exporté des ports d'Australie occidentale.

S&P Global Platts publie sa méthodologie générale de fixation des prix³³, ainsi qu'un guide des spécifications de prix pour les métaux non ferreux³⁴. L'agence recueille des informations sur les offres d'achat et de vente et les transactions, vérifie les informations auprès des acteurs du marché, normalise les prix si nécessaire et écarte les données non représentatives. Elle publie également des points de données individuels qui servent de base à son évaluation, notamment sur les transactions réelles et les offres d'achat et de vente. Ces « hears »³⁵, qui rapportent l'activité transactionnelle entendue sur le marché par les analystes de l'agence, sont accessibles sur inscription gratuite.

³² S&P Global Platts, *Commodity Insights. Battery Metals*. Consulté le 12 septembre 2023.

<https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/our-methodology/price-assessments/metals/battery-metals>

³³ S&P Global Platts, *Platts Assessments Methodology Guide*, juin 2023.

<https://www.spglobal.com/commodityinsights/plattscontent/assets/files/en/our-methodology/methodology-specifications/platts-assessments-methodology-guide.pdf>

³⁴ S&P Global Platts, *Specifications Guide Global Nonferrous Metals*, septembre 2023.

<https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/our-methodology/methodology-specifications/metals/nonferrous-methodology>

³⁵ Par ex. *Platts China Lithium Hears*. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/our->

Tableau 6. Évaluations des prix du lithium par S&P Global Platts³⁶

Produit	Incoterm	Unité	Lieu	Fréquence
Carbonate de lithium min. 99,5 % Li ₂ CO ₃	CIF	USD /tonne	Asie du Nord	Quotidienne - 16:30 heure de Singapour
Carbonate de lithium min. 99,5 % Li ₂ CO ₃	CIF (parité de l'import)	CNY /tonne	Asie du Nord	Quotidienne - 16:30 heure de Singapour
Carbonate de lithium min. 99,5 % Li ₂ CO ₃	DDP	CNY /tonne	Chine	Quotidienne - 16:30 heure de Singapour
Carbonate de lithium min. 99,5 % Li ₂ CO ₃	CIF	USD/tonne	Europe	Quotidienne - 16:30 heure de Londres
Hydroxyde de lithium min. 56,5 % LiOH.H ₂ O	CIF	USD /tonne	Asie du Nord	Quotidienne - 16:30 heure de Singapour
Hydroxyde de lithium min. 56,5 % LiOH.H ₂ O	DDP	CNY /tonne	Chine	Quotidienne - 16:30 heure de Singapour
Hydroxyde de lithium min. 56,5 % LiOH.H ₂ O	CIF	USD/tonne	Europe	Quotidienne - 16:30 heure de Londres
Spodumène de lithium min. 6 % Li ₂ O	FAB	USD /tonne	Australie	Vendredi - 16:30 heure de Singapour

Shanghai Metals Market³⁷

Shanghai Metals Market (SMM) est une place de marché en ligne complète proposant des métaux ferreux et non ferreux. Axé sur les marchés asiatiques, et le marché chinois en particulier, SMM publie des évaluations de prix pour le carbonate et l'hydroxyde de lithium, de qualité batterie et de qualité industrielle, ainsi que pour le lithium métal, le concentré de spodumène et différents types de minéraux contenant du lithium.

SMM publie des notes méthodologiques pour ses différents indices de prix, notamment ceux du carbonate de lithium et de l'hydroxyde de lithium de qualité batterie³⁸.

Par exemple, pour l'évaluation de l'indice de prix du carbonate de lithium de qualité batterie, l'une des notes de SMM définit des normes et des méthodes de gestion : « Ces normes sont formulées pour établir un mécanisme transparent et vérifiable de fixation des prix par SMM et fournir aux acteurs du marché une référence solide en matière de prix.³⁹ » Le Comité d'administration des prix de SMM supervise la méthodologie et sa mise en œuvre.

Les analystes de SMM collectent des informations sur les prix à partir de sources multiples,

[methodology/price-assessments/metals/china-lithium-assessment](#), Consulté le 12 septembre 2023.

³⁶ S&P Global. *Commodity Insights. Battery Metals*. Consulté le 12 septembre 2023.

<https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/our-methodology/price-assessments/metals/battery-metals>

³⁷ Shanghai Metals Market, *Lithium prices*. Consulté le 12 septembre 2023.

<https://www.metal.com/price/New%20Energy/Lithium>

³⁸ Shanghai Metals Market, *Benchmark Methodologies*. Consulté le 12 septembre 2023.

<https://www.metal.com/comp/methodology>

³⁹ Voir [SMM #1 Nickel Spot Price Methodology.pdf](#).

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

les confirment auprès des acteurs du marché et les évaluent/classent selon leur fiabilité. Ils écartent également les données qu'ils ne jugent pas fiables.

Il s'agit par exemple des « prix résultant de transactions entre entreprises affiliées, ventes sous pression financière ou juridique et toute autre pratique commerciale non reproductible ». Les analystes de SMM normalisent les données sur les prix afin de publier une évaluation de l'indice des prix au comptant. L'indice des prix de SMM est conforme aux principes de l'OICV⁴⁰.

SMM publie des évaluations de prix pour des produits à base de lithium autres que le carbonate et l'hydroxyde de qualité batterie. Ces évaluations s'appuient sur les mêmes méthodologies que d'autres indices de prix de premier plan, mais il n'existe pas de note méthodologique accessible au public.

Tableau 7. Évaluations des prix du lithium par Shanghai Metals Market (fourchettes de prix, TVA incluse)⁴¹

Produit	Incoterm	Unité	Lieu	Fréquence
Carbonate de lithium (99,2 %, qualité industrielle niveau 0 / qualité domestique)	EXW	CNY /tonne	Chine	Quotidienne
Carbonate de lithium (99,5 %, qualité batterie / qualité domestique), contenu magnétique ≤ 0,003 %	EXW	CNY /tonne	Chine	Quotidienne
Hydroxyde de lithium monohydraté (56, %, qualité industrielle / qualité domestique)	EXW	CNY /tonne	Chine	Quotidienne
Hydroxyde de lithium monohydraté (56,5 %, qualité batterie, particules grossières / qualité domestique), LiOH.H ₂ O ≥ 98 % ; la taille des particules de l'hydroxyde de lithium de qualité batterie est de l'ordre de 300-400 microns	EXW	CNY /tonne	Chine	Quotidienne
Lithium métal (> 99 %, qualité industrielle, qualité batterie / qualité domestique)	EXW	CNY /tonne	Chine	Quotidienne
Lithium métal (qualité batterie) : Li ≥ 99,9 %	DDP	CNY /tonne	Chine	Quotidienne
Concentré de spodumène (6 %, CIF Chine) : oxyde de lithium 5,5-6 % 2525, prix ajustés proportionnellement sur la base des 6 % standard	CIF	USD/tonne	Chine	Quotidienne

Autres prix de minerais rapportés par SMM mais n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation rigoureuse :

- Spodumène (Li₂O : 1,2 %-1,5 %) (mise à jour hebdomadaire) (USD/mt)
- Spodumène (Li₂O : 2 %-2,5 %) (mise à jour hebdomadaire) (USD/mt)

⁴⁰ <https://www.metal.com/comp>









⁴¹ Shanghai Metals Market, *Lithium prices*. Consulté le 12 septembre 2023.

<https://www.metal.com/price/New%20Energy/Lithium>

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

- Spodumène (Li₂O : 3 %-4 %) (mise à jour hebdomadaire) (USD/mt)
- Lépidolite (Li₂O : 1,5 %-2,0 %) (mise à jour hebdomadaire) (USD/mt)
- Lépidolite (Li₂O : 2,0 %-2,5 %) (USD/mt)
- Montebrazite (Li₂O : 6 %-7 %) (USD/mt)
- Montebrazite (Li₂O : 7 %-8 %) (USD/mt)

Tableau 8. Évaluations des prix du lithium par SMM au 28 septembre 2023

Lithium compound		Lithium ore			
Price description	Price Range	Avg.	Change	Date	
 Spodumene Domestic China (Li ₂ O:5%-5.5%) (RMB/mt)	12,200-14,500	13,350	-150	Sep 28, 2023	▼
 Spodumene Domestic China (Li ₂ O:4%-5%) (RMB/mt)	10,200-13,750	11,975	-125	Sep 28, 2023	▼
 Spodumene Domestic China (Li ₂ O:3%-4%) (RMB/mt)	6,300-11,300	8,800	-300	Sep 28, 2023	▼
 Spodumene (Li ₂ O:1.2%-1.5%) (weekly update) (CNY/mt)	1,292.36-1,615.46	1,453.91	-143.6	Sep 28, 2023	▼
 Spodumene (Li ₂ O:2%-2.5%) (weekly update) (CNY/mt)	2,189.84-3,015.52	2,602.68	-179.5	Sep 28, 2023	▼
 Spodumene (Li ₂ O:3%-4%) (weekly update) (CNY/mt)	5,097.66-6,641.32	5,869.49	-538.49	Sep 28, 2023	▼
 Lepidolite (Li ₂ O:1.5%-2.0%) (CNY/mt)	1,950-3,800	2,875	-50	Sep 28, 2023	▼
 Lepidolite (Li ₂ O:2.0%-2.5%) (CNY/mt)	3,800-5,400	4,600	-100	Sep 28, 2023	▼

Source : SMM, communication personnelle.

Asian Metal⁴²

Asian Metal recueille les prix des minéraux et des métaux à partir de communications téléphoniques directes avec les acteurs du marché : producteurs, consommateurs, négociants et gouvernements. Les données ainsi collectées incluent les prix des transactions qui viennent d'être conclues, qui sont en cours de conclusion ou qui font l'objet de négociations sur le marché au comptant.

Asian Metal publie les prix du lithium dans le tableau ci-dessous sous forme de fourchettes de prix. La gamme de produits couverte est plus large que celle des autres agences. Elle comprend notamment

⁴² Asian Metal Indices de prix du lithium. Consulté le 15 septembre 2023. <https://www.asianmetal.com/Lithium-Price/>

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

les prix du lithium métal, du chlorure de lithium, de l'oxyde de lithium-cobalt, du manganate de lithium et d'autres intrants pour batteries, tels que l'oxyde de lithium-nickel-cobalt-manganèse (LNCMO).

Asian Metal rédige une note méthodologique générale applicable à tous les prix des minéraux et des métaux publiés par l'agence. Cette méthodologie n'est pas accessible au public, mais peut être obtenue sur demande auprès de l'agence. Il n'existe pas de note méthodologique publique sur les évaluations spécifiques des prix du lithium.

Tableau 9. Évaluations des prix du lithium par Asian Metal⁴³

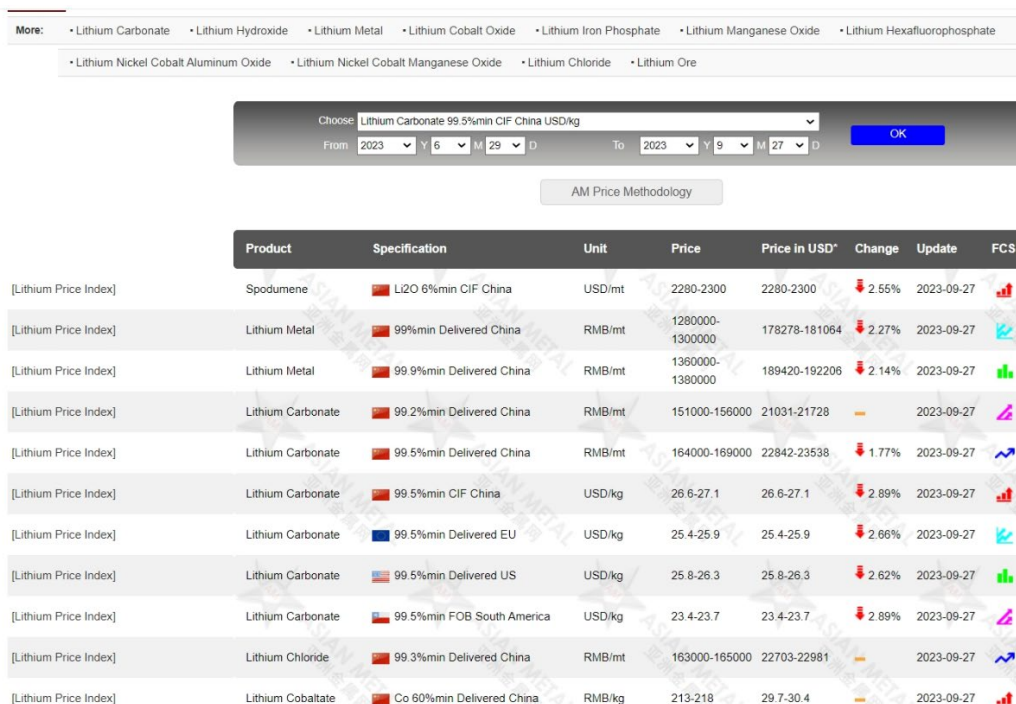
Produit	Incoterm	Unité	Lieu	Fréquence
Carbonate de lithium : 99 % min.	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
Carbonate de lithium : 99,5 % min.	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
Carbonate de lithium : 99,5 % min.	CIF	USD/kg	Chine	Inconnue
Carbonate de lithium : 99,5 % min.	Rendu destination	USD/kg	UE	Inconnue
Carbonate de lithium : 99,5 % min.	Rendu destination	USD/kg	États-Unis	Inconnue
Carbonate de lithium : 99,5 % min.	FAB	USD/kg	Amérique du Sud États-Unis	Inconnue
Hydroxyde de lithium monohydraté : LiOH 56,5 % min.	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
Hydroxyde de lithium monohydraté : LiOH 56,5 % min., contenu magnétique 0,0001 % max.	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
Hydroxyde de lithium monohydraté : LiOH 56,5 % min., contenu magnétique 0,0001 % max.	FAB	USD/kg	Chine	Inconnue
Hydroxyde de lithium monohydraté : LiOH 56,5 % min., contenu magnétique 0,0001 % max.	Rendu destination	USD/kg	Corée du Sud	Inconnue
Lithium métal : 99 % min.	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
Lithium métal : 99,9 % min.	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
Spodumène : Li ₂ O 6 % min.	CIF	USD/tonne	Chine	Inconnue
Chlorure de lithium : 99,3 % min.	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
Oxyde de lithium-cobalt : Co 60 % min.	Rendu destination	CNY/kg	Chine	Inconnue

⁴³ Asian Metal Indices de prix du lithium. Consulté le 15 septembre 2023. <https://www.asianmetal.com/Lithium-Price/>

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

Manganate de lithium : Mn 58 %	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
Oxyde de lithium-fer-phosphate : Li 3,9 % min.	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
LNCMO, 523	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue
LNCMO, 622	Rendu destination	CNY/tonne	Chine	Inconnue

Graphique 8. Évaluations des prix du lithium par Asian Metal



Source : Asian Metal, communication personnelle.

Benchmark Mineral Intelligence⁴⁴

Benchmark Mineral Intelligence (BMI) est une agence d'information sur les prix relativement récente, spécialisée dans la chaîne d'approvisionnement du lithium et des batteries lithium-ion. Outre un nombre limité d'évaluations des prix au comptant, l'agence publie six évaluations des prix du carbonate de lithium (basées sur les contrats), quatre évaluations des prix de l'hydroxyde de lithium et une évaluation des prix du concentré de spodumène. Par ailleurs, elle calcule les prix moyens mondiaux de l'hydroxyde et du carbonate de lithium, ainsi qu'un indice des prix des produits chimiques à base de lithium, pondéré par le volume des échanges sur le marché.

BMI publie une méthodologie dédiée aux prix du lithium, qui explique de manière détaillée chaque évaluation de prix⁴⁵. Les prix sont évalués toutes les deux semaines pour les prix contractuels et toutes les semaines pour les prix au comptant sur les marchés les plus liquides (EXW Chine et CIF Asie).

⁴⁴ Voir [Lithium Price Assessments | Benchmark Mineral Intelligence \(benchmarkminerals.com\)](https://www.benchmarkminerals.com/price-assessments/lithium/).

⁴⁵ Benchmark Mineral Intelligence, *Lithium Price Assessments*. Consulté le 15 septembre 2023. <https://www.benchmarkminerals.com/price-assessments/lithium/>

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

L'évaluation s'appuie sur une méthodologie certifiée par l'OICV, spécialement conçue pour le marché du lithium, qui est basée sur les transactions enregistrées sur le marché, les offres d'achat et de vente, et la confirmation des acteurs du marché. Cette méthodologie est suivie d'un processus de révision interne et d'un processus de correction si nécessaire.

BMI publie les évaluations de prix suivantes pour le carbonate de lithium, l'hydroxyde de lithium et le spodumène.

Tableau 10. Évaluations des prix du lithium par Benchmark Mineral Intelligence (BMI)⁴⁶

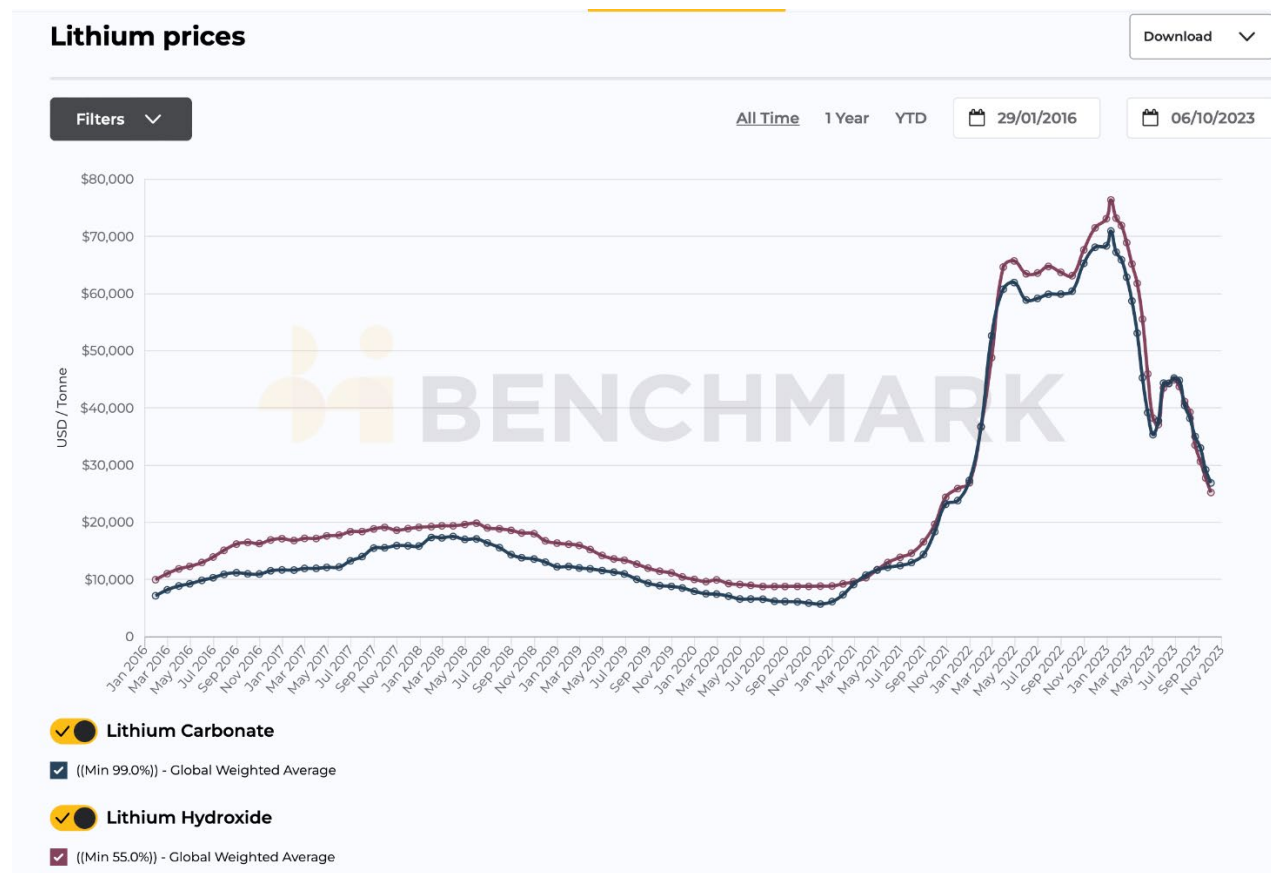
Produit	Incoterm	Type	Unité	Lieu	Fréquence
Li ₂ CO ₃ min. 99,2 %	CIF	Disponible	USD/tonne	Asie (Japon, Corée du Sud, Chine)	Hebdomadaire
Li ₂ CO ₃ min. 99,2 %	CIF	Contrat	USD/tonne	Asie (Japon, Corée du Sud, Chine)	Bimensuelle
Li ₂ CO ₃ min. 99 %	CIF	Contrat	USD/tonne	Europe (ports allemands)	Bimensuelle
Li ₂ CO ₃ min. 99 %	CIF	Contrat	USD/tonne	États-Unis (côte Est)	Bimensuelle
Li ₂ CO ₃ min. 99 %	FAB	Contrat	USD/tonne	Amérique du Sud (Antofagasta)	Mensuelle
Li ₂ CO ₃ min. 99,5 %, qualité batterie	EXW, TVA incluse	Disponible	CNY/tonne	Chine (marché intérieur)	Hebdomadaire
Li ₂ CO ₃ min. 99 %, qualité technique	EXW, TVA incluse	Disponible	CNY/tonne	Chine (marché intérieur)	Hebdomadaire
LiOH min. 56 %	FAB	Contrat	USD/tonne	Amérique du Nord (Charleston)	Bimensuelle
LiOH min. 56,5 %	CIF	Disponible	USD/tonne	Asie (Japon, Corée du Sud, Chine)	Hebdomadaire
LiOH min. 56,5 %	CIF	Contrat	USD/tonne	Asie (Japon, Corée du Sud, Chine)	Bimensuelle
LiOH min. 56 %	CIF	Contrat	USD/tonne	Europe (Rotterdam)	Bimensuelle
LiOH min. 56 %	CIF	Contrat	USD/tonne	États-Unis (côte Est)	Bimensuelle
LiOH min. 56,5 %	EXW, TVA incluse	Disponible	CNY/tonne	Chine (marché intérieur)	Bimensuelle

⁴⁶ Voir [Lithium Price Assessments | Benchmark Mineral Intelligence \(benchmarkminerals.com\)](https://benchmarkminerals.com/).

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

Concentré de spodumène min. 6 % Li ₂ O	FAB	Disponible	USD/tonne	Australie (Bunbury)	Bimensuelle
--	-----	------------	-----------	------------------------	-------------

Graphique 9. Évaluations des prix du lithium par BMI



Source : BMI, communication personnelle.

Argus Media⁴⁷

Argus Media est une importante agence d'information sur les prix, reconnue pour un grand nombre de matières premières. L'agence publie depuis récemment des évaluations des prix du lithium. En 2018, elle a introduit deux nouvelles évaluations, pour l'hydroxyde de lithium à 56,5 % (qualité batterie, FAB Chine) et le carbonate de lithium à 99,5 % (qualité batterie, CIF Chine). Ses évaluations couvrent maintenant d'autres produits chimiques à base de lithium ainsi que le spodumène. Argus Media publie un prix distinct pour le lithium transporté par voie maritime en Chine, la Chine étant le plus grand, voire le seul, marché au comptant liquide. Tous les prix sont rapportés sur une base au comptant uniquement.

Les évaluations des prix du lithium d'Argus Media sont adaptées aux conditions spécifiques du marché grâce à une consultation directe des acteurs. L'agence publie une note méthodologique pour tous les matériaux de batteries, qui est consultable sur son site Internet⁴⁸. Le processus d'évaluation est similaire à celui des autres agences

⁴⁷ Argus Media, *Battery Materials*. Consulté le 15 septembre 2023.

<https://www.argusmedia.com/en/metals/argus-battery-materials>

⁴⁸ Argus Media, *Argus Methodology and Reference Listing*. Consulté le 15 septembre 2023.

<https://www.argusmedia.com/en/methodology/methodology-listing>

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

d'information sur les prix. Argus Media recueille des informations sur les transactions, les offres d'achat et de vente, ainsi que d'autres informations sur le marché, notamment les écarts entre les qualités, les lieux, les horaires, etc. Les données sont vérifiées par les analystes, puis révisées avant d'être publiées.

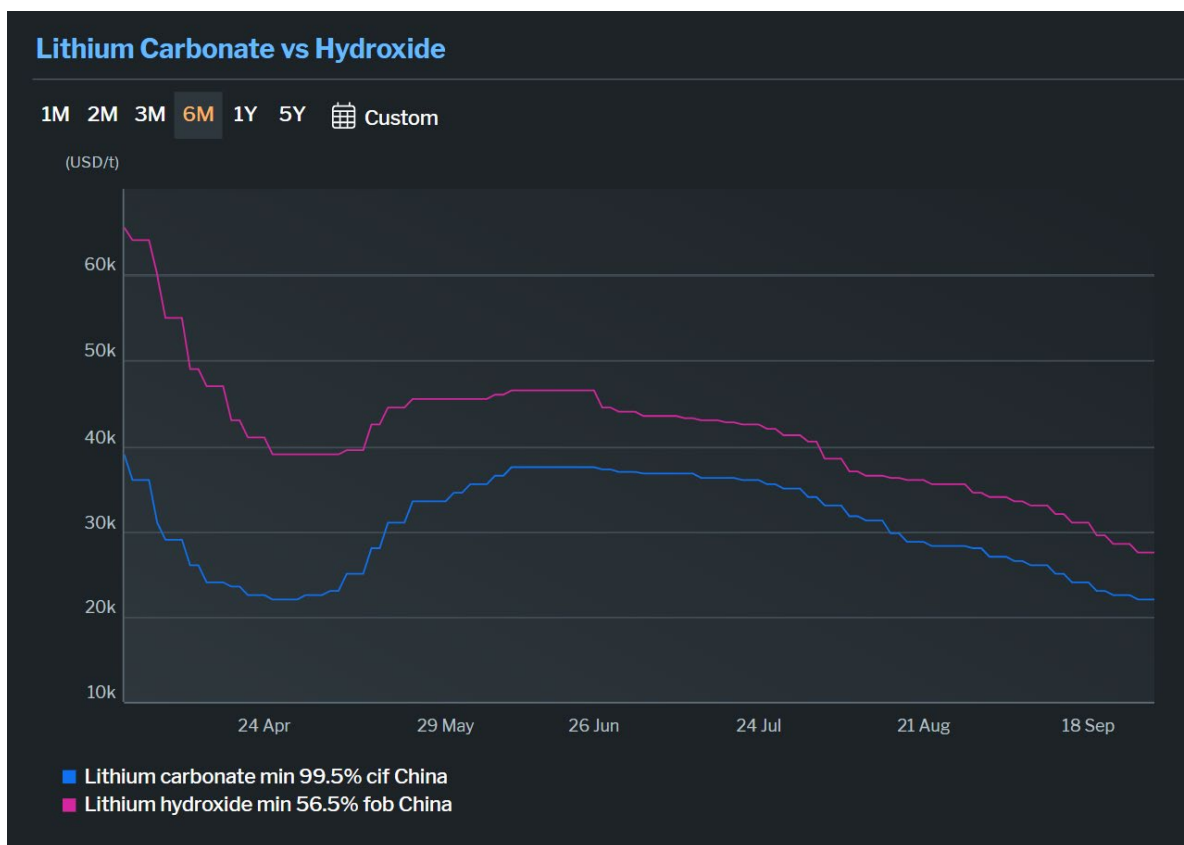
Les principaux utilisateurs des évaluations des prix du lithium d'Argus Media sont les producteurs et les acheteurs de lithium brut, ainsi que les acheteurs industriels à grande échelle, en particulier les constructeurs automobiles. Dans le monde entier, les entreprises et les gouvernements utilisent ces données comme référence sur les marchés financiers et pour indexer le commerce physique.

Tableau 11. Évaluations des prix du lithium par Argus Media⁴⁹

Produit	Incoterm	Unité	Lieu	Fréquence
Carbonate 99,5 % TVA incluse	EXW	CNY/tonne	Chine	Quotidienne
Carbonate 99,5 % EXW Chine (hors TVA)	EXW	USD/kg	Chine	Quotidienne
Carbonate 99,5 %	CIF	USD/kg	Chine	Deux fois par semaine
Carbonate 99,5 %	CIF droits dûs	USD/tonne	Japon/ Corée	Hebdomadaire
Hydroxyde 56,5 % TVA incluse	EXW	CNY/tonne	Chine	Quotidienne
Hydroxyde 56,5 % EXW Chine (hors TVA)	EXW	USD/kg	Chine	Quotidienne
Hydroxyde 56,5 %	FAB droits acquittés	USD/kg	Chine	Deux fois Hebdomadaire
Hydroxyde 56,5 %	CIF droits dûs	USD/tonne	Japon/ Corée	Hebdomadaire
Concentré (spodumène) 6 % Li ₂ O CIF Chine	CIF droits dûs	USD/tonne	Chine	Hebdomadaire
Concentré (spodumène) 6 % Li ₂ O FAB Australie	FAB droits dûs	USD/tonne	Australie	Hebdomadaire

⁴⁹ Argus Media, *Battery Materials*. Consulté le 15 septembre 2023.
<https://www.argusmedia.com/en/metals/argus-battery-materials>

Graphique 10. Évaluations des prix du lithium par Argus Media



Source : Argus Media, communication personnelle.

Ajustements de comparabilité

Caractéristiques du produit

Produits chimiques à base de lithium

Comme nous l'avons vu dans la section consacrée aux accords commerciaux, le prix du carbonate de lithium et de l'hydroxyde de lithium monohydraté, tous deux utilisés pour produire des cathodes de batteries, est principalement déterminé par leurs spécifications. Les acheteurs achètent un produit spécifique (carbonate de lithium ou hydroxyde de lithium) d'une qualité donnée (qualité batterie ou qualité technique/industriel) avec des spécifications données. Il est essentiel que les producteurs disposent d'un système d'assurance qualité approprié pour que les produits chimiques à base de lithium soient reconnus sur le marché comme étant de qualité batterie et que leur prix soit fixé en conséquence. Dans le cas contraire, il se peut que le produit doive être vendu en tant que produit technique/industriel à un prix inférieur, même s'il s'agit dans les faits d'un produit de qualité batterie.

Si le produit ne répond pas aux spécifications stipulées dans le contrat, les acheteurs peuvent le rejeter. Si le produit répond aux spécifications, le pourcentage exact de matière précieuse (lithium) ou de contaminants d'une cargaison n'a pas d'incidence sur le prix. Par exemple, si un contrat prévoit un carbonate de lithium d'une pureté minimale de 99,2 % et que le produit final est pur à 99,3 %, l'acheteur ne paiera aucun surcoût. De la même manière, si un contrat prévoit une quantité maximale de sodium (le sodium étant un contaminant), de 0,065 %, et que la quantité finale de sodium est inférieure, le prix ne sera pas affecté. Dans cette logique, le produit est envisagé de façon binaire : soit il est conforme aux spécifications stipulées dans le contrat, soit il ne l'est pas.

Concentrés de minéraux de lithium

Comme nous l'avons vu dans la section consacrée aux accords commerciaux, le prix des concentrés de minéraux de lithium est principalement déterminé par leur teneur en lithium, sous la forme d'oxyde de lithium. Au moment de la rédaction de ce document, la pratique pour les concentrés de spodumène consiste à passer un contrat pour un produit standard à 6 % de Li_2O , dont les prix sont transparents et publiés par les agences d'information sur les prix, comme nous l'avons vu dans la section précédente. Le prix est ensuite ajusté proportionnellement à la teneur effective en Li_2O , sous réserve que celle-ci soit supérieure à une valeur minimale, disons 2,5 %. Par exemple, si la teneur en oxyde de lithium d'une cargaison spécifique de concentré de spodumène est de 5,2 %, le prix sera réduit (généralement de manière linéaire) par rapport au produit standard à 6 % de Li_2O .

Comme pour les produits chimiques à base de lithium, si le produit ne répond pas aux spécifications, les acheteurs peuvent le rejeter. Toutefois, les spécifications sont moins strictes pour les concentrés que pour les produits chimiques, car les contaminants sont éliminés lorsque les concentrés sont raffinés en carbonate de lithium ou en hydroxyde de lithium. Les impuretés présentes dans le concentré ne donnent pas lieu à des remises, pour autant qu'elles soient conformes aux spécifications, et il n'y avait pas de sous-produits de valeur payables au moment de la rédaction de ce document.

Circonstances économiques

Comme indiqué précédemment, la recherche de sources d'énergie propre, dans le contexte de la transition énergétique et de la demande accrue de véhicules électriques, a un impact direct sur le marché du lithium. Ces facteurs économiques ont conduit à la création d'évaluations des prix du carbonate de lithium et de l'hydroxyde de lithium. Du point de vue des prix de transfert, cela permet aux autorités fiscales de tenir compte des facteurs temporels découlant de l'offre et de la demande mondiales en se référant à des évaluations de prix qui correspondent à la période au cours de laquelle les contrats de vente entre parties liées ont été conclus et/ou au moment où les transactions spécifiques ont eu lieu (c'est-à-dire la date à laquelle le bien a été vendu si l'on se base sur une évaluation d'indice). Cela est particulièrement important, étant donné que la volatilité actuelle du marché du lithium et la période au cours de laquelle la transaction a eu lieu auront une forte incidence sur le prix.

En résumé, en utilisant comme référence une évaluation des prix du lithium publiée par une agence d'information sur les prix de bonne réputation, il est possible de prendre en compte à la fois les facteurs relatifs à l'offre et à la demande mondiales et les caractéristiques économiquement importantes du produit, à savoir sa qualité, sa pureté et ses spécifications.

Les facteurs relatifs à la structure générale des entités de production pourraient peser sensiblement sur les prix du lithium. Pendant plusieurs années, la majeure partie du lithium a été produite par un oligopole de producteurs : Albermale, Sociedad Quimica y Minera de Chile (SQM) et Livent Corporation. D'autres producteurs se sont ajoutés à cette liste, notamment la société chinoise Tianqi Lithium et la société australienne Allkem. Récemment, Livent et Allkem ont annoncé leur intention de fusionner pour créer une société qui, d'après leurs prévisions, aura la troisième plus grande capacité de production au monde d'ici 2027⁵⁰. Cela signifie que l'industrie du lithium sera dominée par un petit nombre d'acteurs, qui pourraient être en mesure d'influencer les prix.

La structure générale des entités de consommation doit également être prise en compte. Au moment de la rédaction de ce document, la plupart des grandes économies impliquées dans la chaîne de valeur des batteries comptaient une à trois grandes entreprises, avec moins d'une douzaine de producteurs de cathodes importants au niveau mondial. Ce type de structure de marché, combiné à la nature stratégique de la chaîne d'approvisionnement des batteries et à l'intervention des gouvernements pour s'assurer cet approvisionnement, pourrait à l'avenir avoir un impact sur les prix.

Les antécédents de production, la fiabilité générale d'un producteur de lithium et la taille de la mine elle-même peuvent avoir une influence sur le prix. En règle générale, avec une production stable par le passé (notamment une qualité de lithium stable) et des mines de grande taille, un producteur peut obtenir un surcoût. Les mines plus petites ou plus récentes peuvent offrir des remises pour attirer les acheteurs. Cette situation disparaît en principe progressivement à mesure qu'une mine assoit sa réputation. Par exemple, il est courant que les nouveaux producteurs de lithium vendent leur carbonate ou leur hydroxyde de lithium comme un produit technique au cours des premières années de production, pendant qu'ils affinent leurs processus et apprennent à se conformer aux

⁵⁰ Voir [Livent Corp. - Allkem and Livent to Create a Leading Global Integrated Lithium Chemicals Producer](#).

Prix des minéraux : cadre de détermination des prix de transfert -
Application au lithium (projet pour consultation)

spécifications propres à la qualité batterie. Ainsi, la production initiale est vendue à un prix inférieur à celui de la production ultérieure, de qualité batterie.

Dispositions contractuelles

En dehors des facteurs examinés plus haut, l'autre ajustement économiquement important susceptible d'être appliqué à la vente et l'achat de lithium concerne les responsabilités en matière de transport. L'ampleur de cet ajustement dépend du produit, du volume, du conditionnement (vrac ou conteneurs souples) et de la proximité de la mine ou du port par rapport à l'usine chimique.

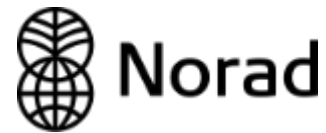
L'autre élément à prendre en compte est la possibilité que la livraison s'effectue dans un autre port sur une base CIF. Comme nous l'avons mentionné, les seuls marchés suffisamment importants pour que les agences d'information sur les prix puissent produire des évaluations de marché fiables se trouvent en Asie de l'Est : Chine, Japon et Corée. Ces évaluations de prix s'appuient soit sur une base CIF pour les ventes internationales, soit sur une base EXW pour les ventes intérieures chinoises. Lorsqu'elles utilisent ces évaluations dans le cadre du processus de détermination des prix, les administrations fiscales doivent tenir compte du coût du transport depuis les frontières de leur pays (c'est-à-dire FAB) jusqu'au lieu de livraison utilisé dans les évaluations de prix (c'est-à-dire CIF).

Annexe 1. Sources d'informations sur le lithium⁵¹

Fournisseur	Utilisation	Référence
Fastmarkets	Informations sur les prix du lithium	Lithium market news, analysis and price data - Fastmarkets
S&P Global Platts	Informations sur les prix du lithium	Lithium Carbonate Commodity Price Assessment S&P Global Commodity Insights (spglobal.com)
Shanghai Metals Market	Informations sur les prix du lithium	Lithium price assessments
Asian Metal	Informations sur les prix du lithium	Lithium prices, news and research - Asian Metal
Benchmark Mineral Intelligence	Informations sur les prix du lithium	Lithium Price Assessments Benchmark Mineral Intelligence (benchmarkminerals.com)
Argus Media	Informations sur les prix du lithium	Lithium prices
Plateforme de collaboration sur les questions fiscales (FMI, OCDE, ONU et Groupe de la Banque mondiale)	Informations complémentaires sur les prix des produits de base	Boîte à outils pour faire face aux difficultés liées au manque de comparables dans les analyses de prix de transfert (oecd.org)
United States Geological Survey	Informations sur la production et les réserves de lithium	Lithium (usgs.gov)

⁵¹ Sites Internet consultés en juillet 2023.

Sources des appuis financiers fournis à l'OCDE



Sources des appuis financiers fournis à l'IGF

Financement de projets de l'IGF



Financement du Secrétariat de l'IGF



Kingdom of the Netherlands

Hébergement du Secrétariat de l'IGF

