

# United Nations Conference on Trade and Development

## **10th MULTI-YEAR EXPERT MEETING ON COMMODITIES AND DEVELOPMENT**

**25-26 April 2018, Geneva**

### **Lithium, cobalt et nickel : les métaux de la transition énergétique**

By

Guillaume Albasini – Analyste indépendant en mines et énergie

The views expressed are those of the author and do not necessarily reflect  
the views of UNCTAD.

**Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement**

Réunion d'experts pluriannuelle sur les produits de base et le développement

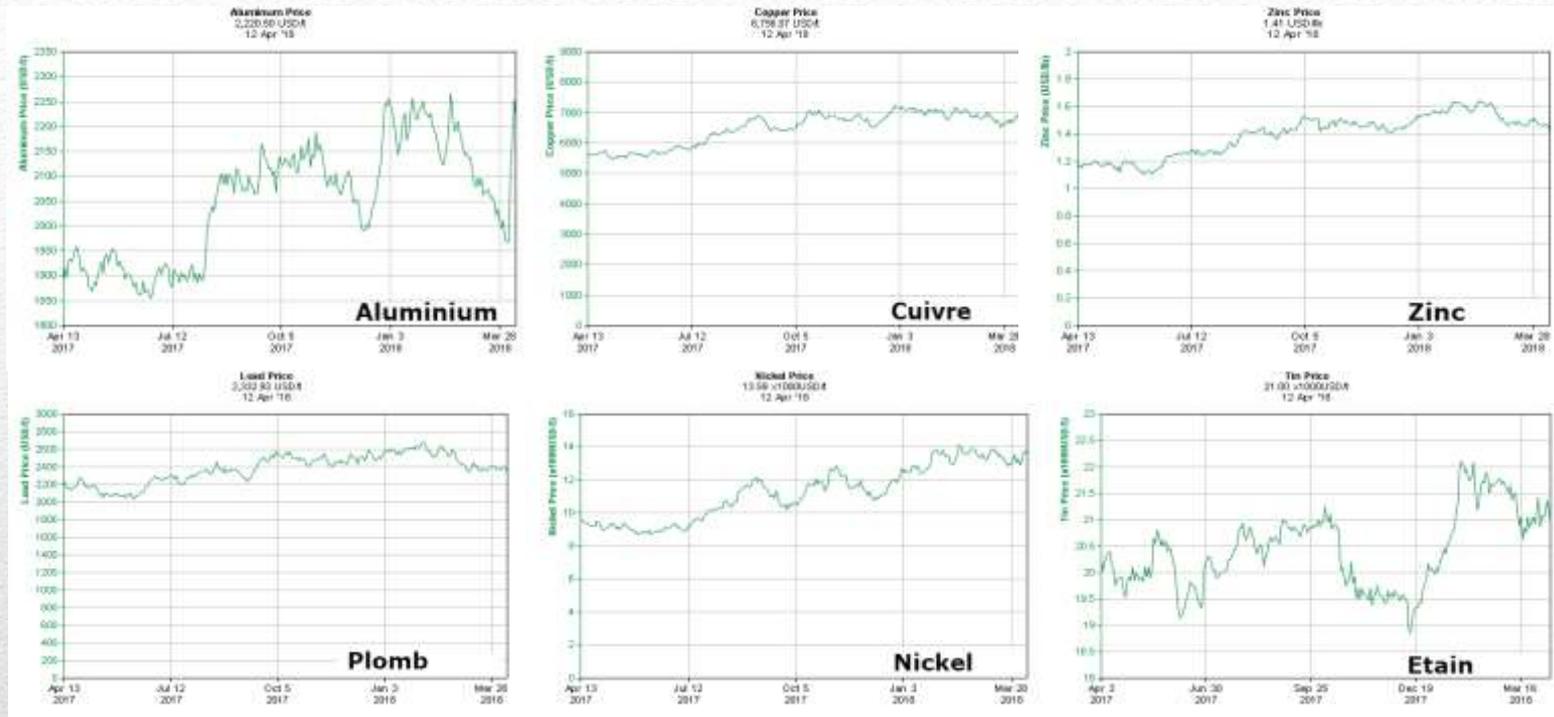
Dixième session - Genève, 25 et 26 avril 2018

## **TENDANCES ACTUELLES SUR LE MARCHÉ DES PRODUITS MINIERES**

Lithium, cobalt et nickel :  
les métaux de la transition énergétique

---

Par Guillaume Albasini – analyste indépendant en mines et énergie



Prix de la tonne en dollar US entre avril 2017 et avril 2018

- Dopés par la croissance de l'économie mondiale de 3,8% en 2017, les cours des métaux de base sont tous plus hauts qu'il y a un an
- L'aluminium est affecté par des décisions politiques prises aux Etats-Unis: baisse du cours suite à l'annonce d'une taxe de 10% sur les importations puis hausse après les sanctions envers la Russie qui affectent Rusal.

## Métaux de base

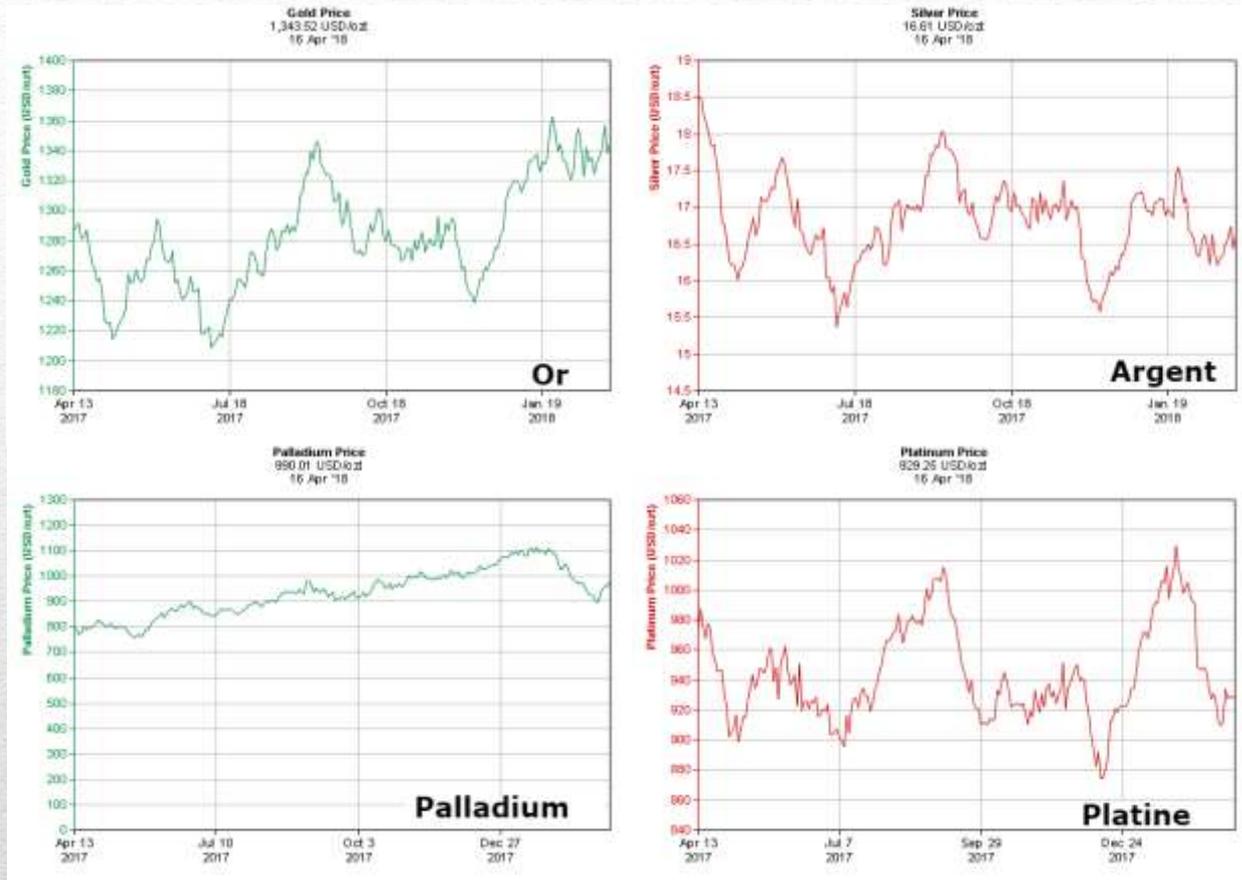


Prix de la tonne en dollar US entre avril 2017 et avril 2018

- Les métaux ferreux aussi s'échangent à un prix plus élevé qu'il y a un an

# Métaux ferreux

---



Prix de l'once en dollar US entre avril 2017 et avril 2018

- Le platine a baissé en raison de la désaffection du moteur le diesel

## Métaux précieux

**1,2 millions de voitures électriques vendues dans le monde en 2017  
Dont 652'000 en Chine, 200'000 aux Etats-Unis et 150'000 en Europe**

**Représente actuellement près de 2% des ventes.**

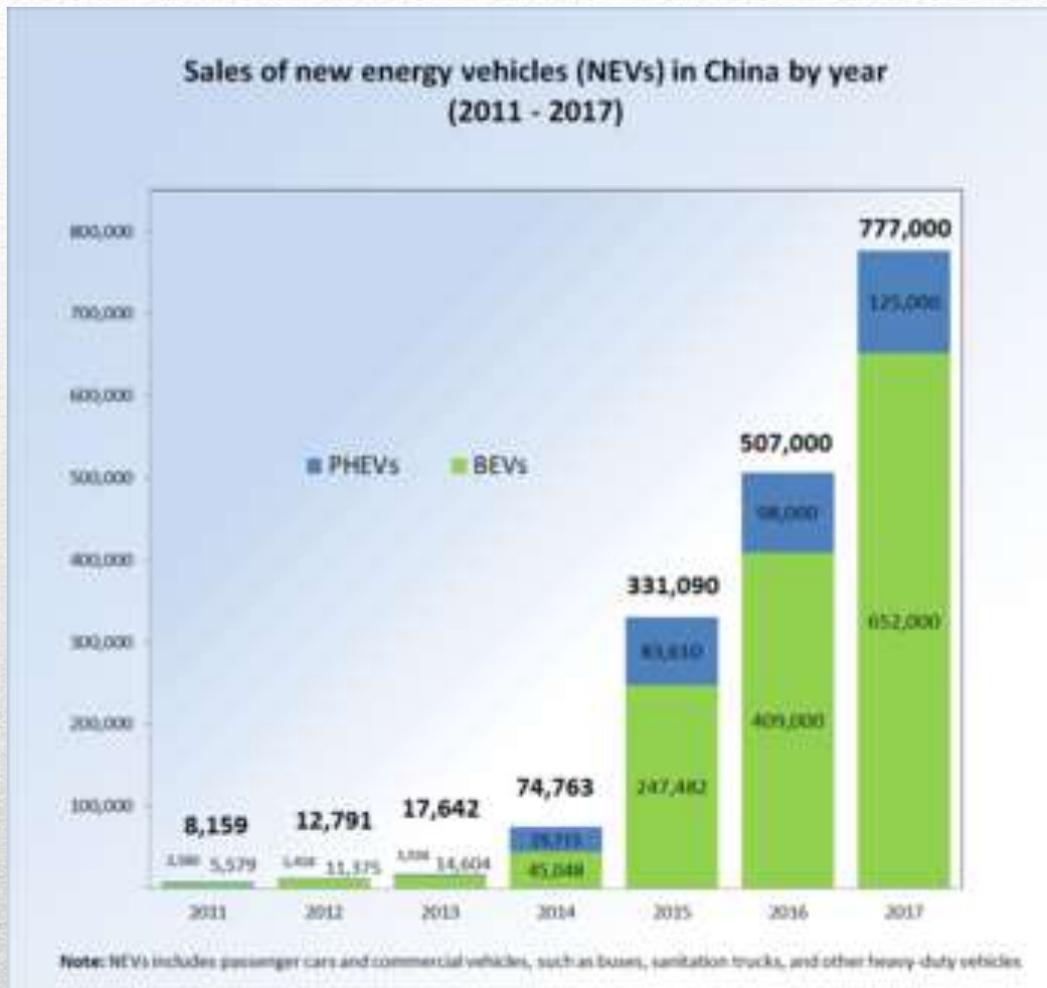
**La part de marché des véhicules électriques devrait fortement progresser dans les années à venir.**

**A quel rythme se produira l'électrification du parc automobile mondial ?**

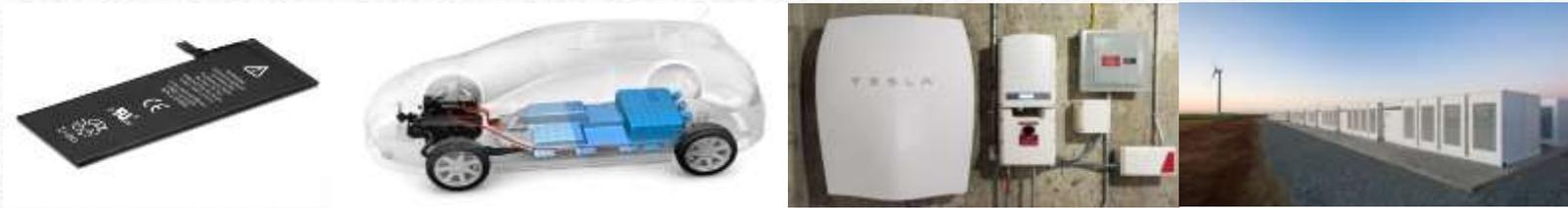


**Le décollage de la voiture électrique**

---



**La Chine est le premier marché des VE**



La batterie lithium-ion est au cœur de la transition énergétique :

- Electronique mobile (smartphones, tablettes, PC portables...)
- Véhicules électriques et hybrides
- Stockage d'énergie dans une maison individuelle (Powerwall)
- Stockage d'énergie renouvelable (Tesla Australia Project - 100 MW/129 MWh)

Avantages :

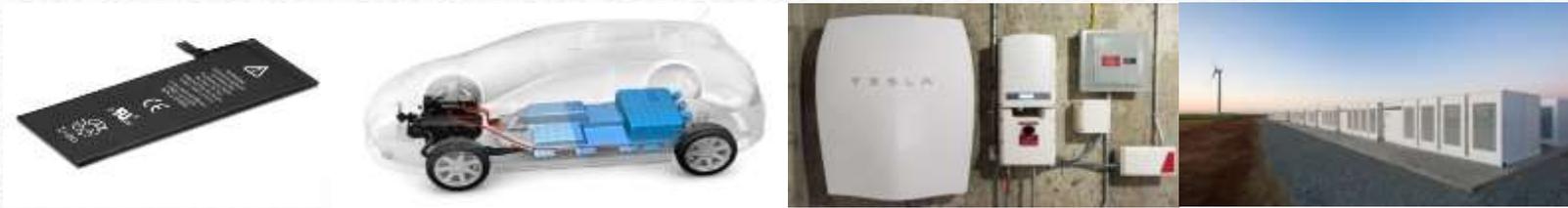
- Haute densité d'énergie
- Faible poids (grâce au lithium)
- Pas d'effet-mémoire
- Faible auto-décharge
- Pas de maintenance

Des alternatives sont à l'étude mais encore au stade du laboratoire

La batterie lithium-ion devrait dominer le marché pour au moins 10 -15 ans

## La batterie lithium-ion

---

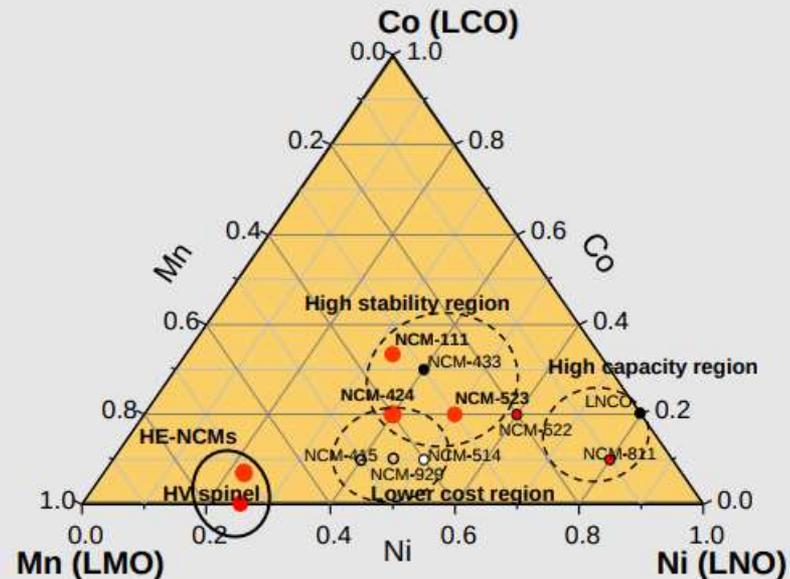


Anode : **graphite + silicium**

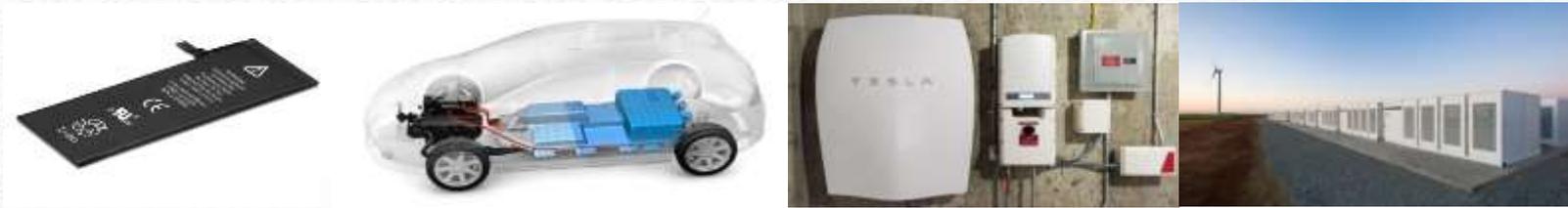
Cathode : **nickel + cobalt + manganèse**

<b>1</b>	<p><b>State-of-the-art</b></p> <p><b>NCM 111:</b> <math>Li_{1+x}(Ni_{0.33}Co_{0.33}Mn_{0.33})_{1-x}O_2</math> Discharge Capacity: 154 Ah/kg @ 0.1C</p> <p><b>NCM 523:</b> <math>Li_{1+x}(Ni_{0.5}Co_{0.2}Mn_{0.3})_{1-x}O_2</math> Discharge Capacity: 164 Ah/kg @ 0.1C</p> <p><b>NCM 424:</b> <math>Li_{1+x}(Ni_{0.4}Co_{0.2}Mn_{0.4})_{1-x}O_2</math> Discharge Capacity: 155 Ah/kg @ 0.1C</p>
<b>2</b>	<p><b>Hi Nickel</b></p> <p><b>NCM 622</b> Discharge Capacity: 178 Ah/kg @ 0.1C</p> <p><b>NCM 811 and others</b> Discharge Capacity: &gt;185 Ah/kg @ 0.1C</p>
<b>3</b>	<p><b>Mn rich</b></p> <p><b>HE-NCM:</b> Discharge Capacity: 260 Ah/kg @ 0.1C</p> <p><b>HV-Spinel:</b> Discharge Capacity: 140 Ah/kg @ 1C</p>

NCM COMPOSITION DIAGRAM



# La batterie lithium-ion



L'année 2017 a été marquée par le début de la production à la Gigafactory construite par Tesla et Panasonic dans le Nevada.

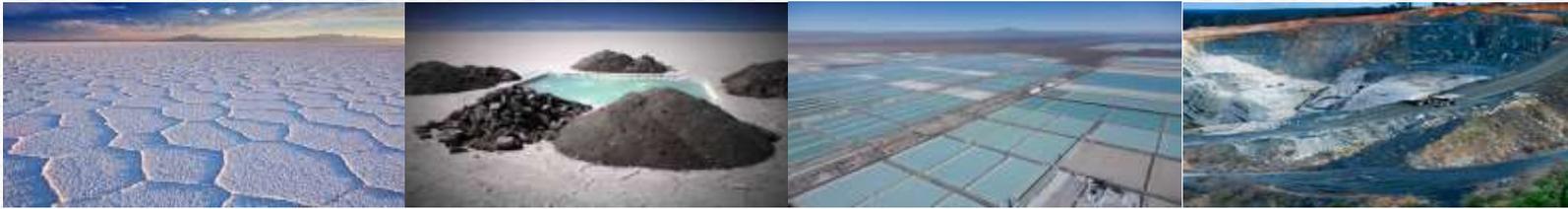
De nombreuses usines de batteries sont en construction à travers le monde pour faire face à la hausse de la demande.

Principaux producteurs de batteries lithium-ion :

- Panasonic Sanyo (Japon) 33% - équipe Tesla
- BYD (Chine) 18% - équipe BYD
- LG Chem (Corée du Sud) 17% - équipe les Chevrolet Volt 1 et 2, Bolt, Opel Ampera-e, Cadillac ELR, Hyundai Sonata Hybrid, Ford Focus Electric, Volvo (V60 et XC90 hybride), Nissan Leaf
- Samsung SDI (Corée du Sud) 9% - équipe la BMW i3
- Wanxiang (Chine) 5%
- GS Yuasa (Chine) 3%
- Lishen (Chine) 3%

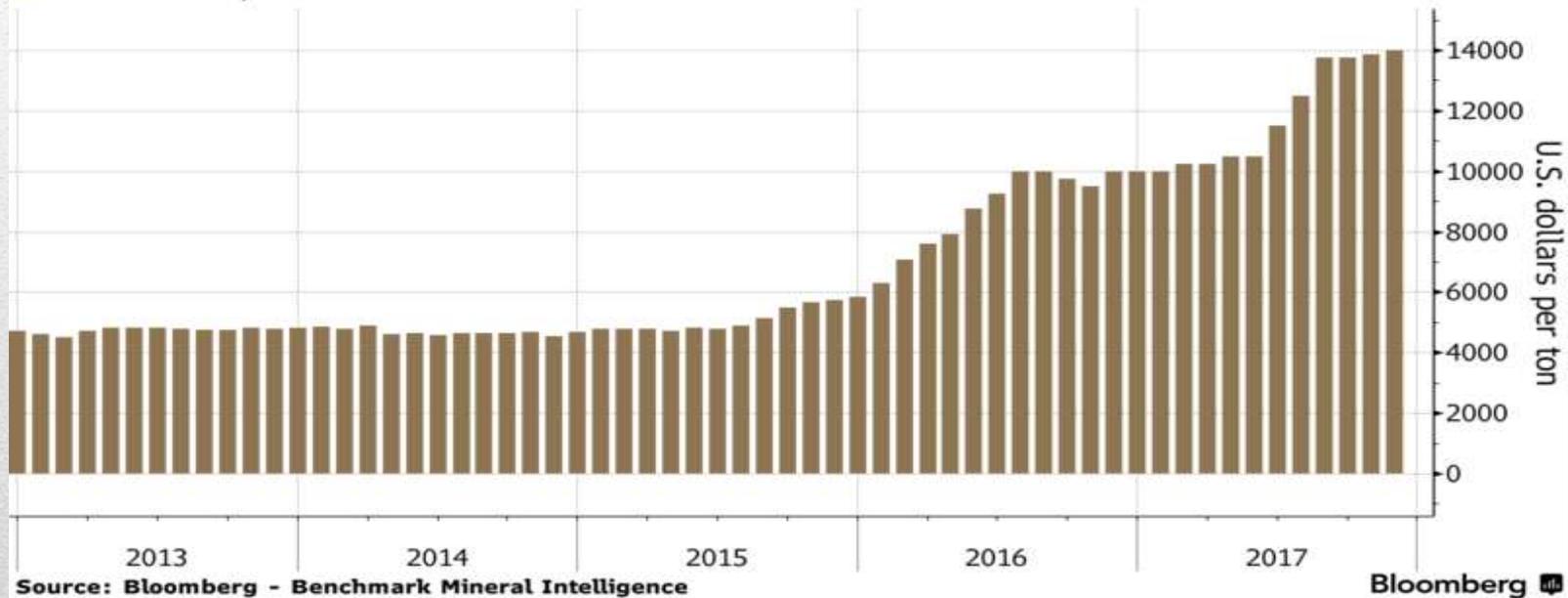
## La batterie lithium-ion - Les fabricants

---



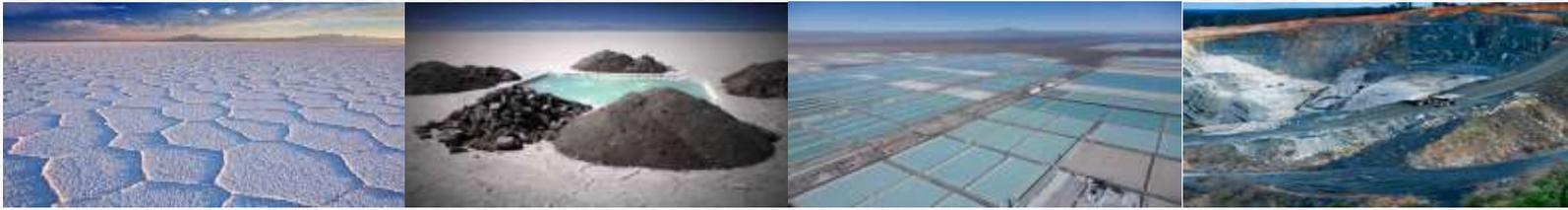
## Record Highs Lithium prices soar on EV demand

■ Lithium carbonate price



Evolution du prix de la tonne de carbonate de lithium en dollars US depuis 5 ans

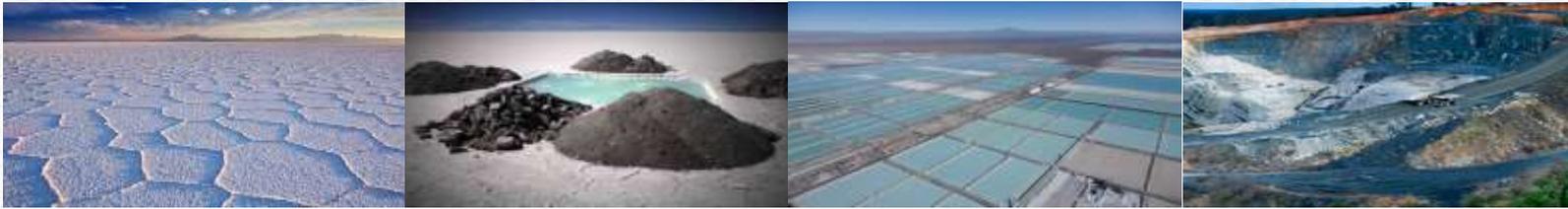
# Lithium – En forte hausse : +40% en un an



- Réserves mondiales estimées à **16 millions de tonnes** (USGS, 2018)
- Ressources ultimes identifiées : 53,8 millions de tonnes
- Principalement dans le triangle du lithium (Argentine-Bolivie-Chili)
- Le Salar d'Uyuni (Bolivie), un désert de sel de 10'500 km<sup>2</sup>, concentre le tiers des réserves mondiales



## Lithium - Des réserves suffisantes



Production mondiale 2017 : **43'000 tonnes**

Principaux pays producteurs :

- Australie - 18'700 tonnes
- Chili - 14'400 tonnes
- Argentine - 5500 tonnes
- Chine - 3000 tonnes

Principales compagnies minières :

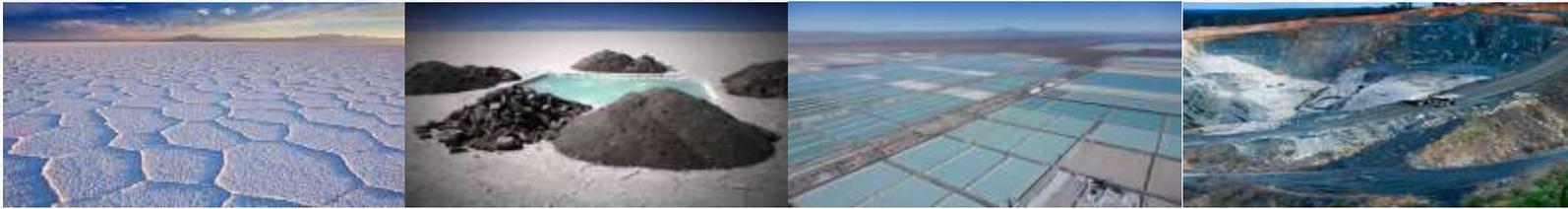
- Albemarle (Etats-Unis)
- SQM (Chili)
- FMC (Etats-Unis)
- Ganfeng (Chine)
- Tianqi (Chine)

Demande :

- Batteries (46% de la demande)
- Verres et céramiques (27% de la demande)
- Métallurgie, graisses lubrifiantes, traitement de l'air, pharmacie

## Lithium - offre et demande en hausse

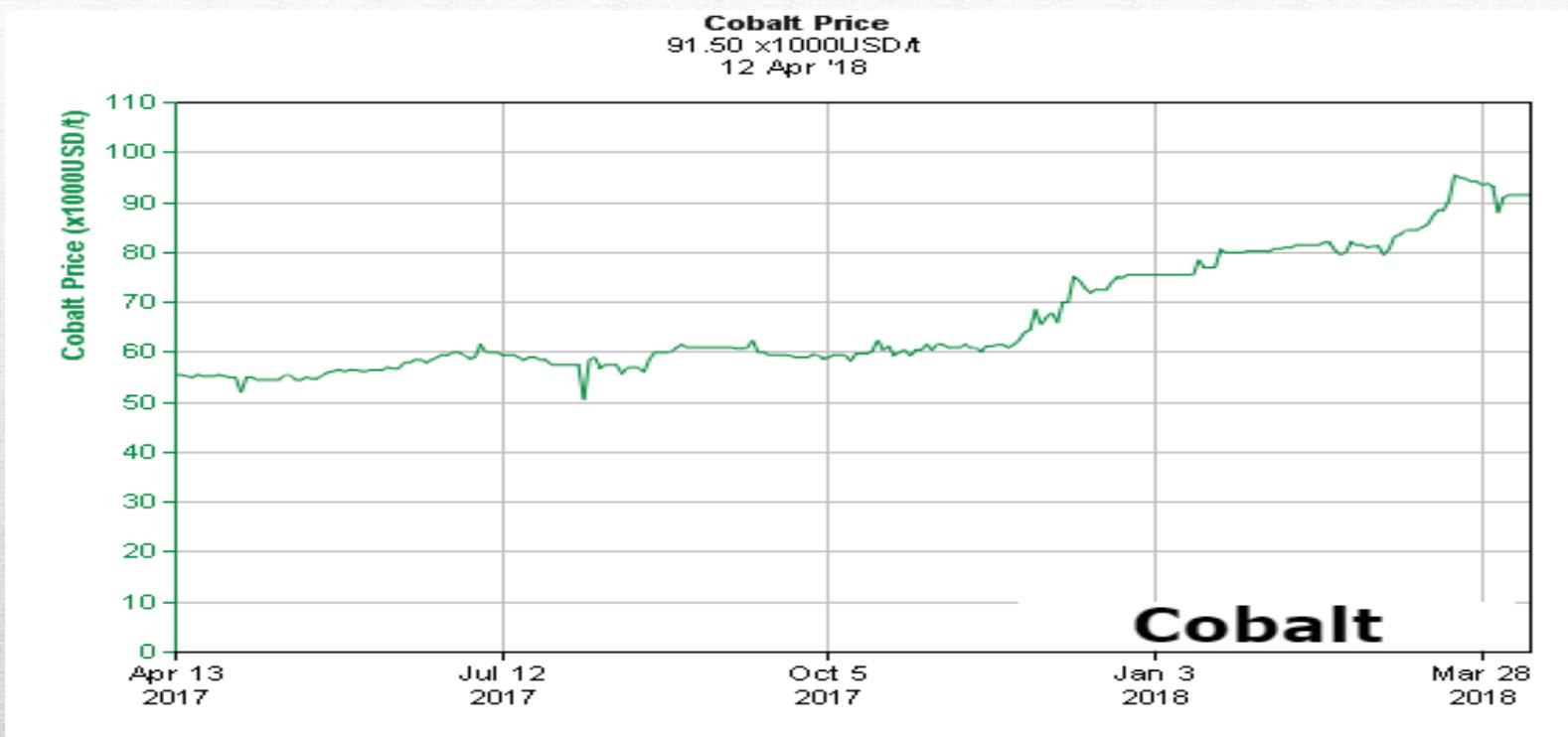
---



- Les ressources sont abondantes mais la production pourrait être insuffisante pour faire face à la forte croissance de la demande car il faut 5 à 7 ans pour développer une nouvelle mine.
- Il faudrait multiplier par 20 la production actuelle de lithium si la flotte mondiale s'électrifiait entièrement.
- Le constructeur automobile chinois Great Wall Motors a signé en 2017 un accord avec la compagnie minière australienne Pilbara Minerals en vue de développer le gisement de Pilgangoora. Ce type d'accord pourrait se multiplier à l'avenir, les constructeurs cherchant à s'assurer un approvisionnement en lithium.
- En janvier 2018, la compagnie chilienne SQM est parvenue à un accord avec l'agence gouvernementale CORFO pour régler un différend sur les royalties tirées du Salar d'Atacama. Cet accord va permettre à SQM d'accroître son quota de production.
- En avril le rachat par le chinois Tianqi d'un tiers des actions de SQM a été bloqué par le régulateur anti-trust chilien.

## Lithium - Actualité

---



Evolution du prix de la tonne de cobalt sur 1 an en milliers de dollars

**Cobalt – Le cours s'envole: +67% en un an**



### Réserves mondiales : **8 millions de tonnes**

- RD Congo – 3,8 millions de tonnes
  - Australie – 1,2 millions de tonnes
  - Cuba - 500'000 tonnes
  - Philippines – 280'000 tonnes
  - Zambie – 270'000 tonnes
  - Russie – 250'000 tonnes
  - Canada – 250'000 tonnes
  - Madagascar – 150'000 tonnes
  - Papouasie – 51'000 tonnes
  - Afrique du Sud – 29'000 tonnes
- 99% du cobalt est un sous-produit de l'extraction du nickel ou du cuivre.
- Des chercheurs japonais ont identifié dans les boues du Pacifique au large du Japon ce qui pourrait être le plus grande réserve de terres rares. Elle contiendrait aussi du lithium et du cobalt.

## **Cobalt – Réserves principalement en RDC**

---



Production mondiale en 2017 : **110'000 tonnes**

Principaux pays producteurs :

- RDC – 64'000 tonnes
- Russie - 5600 tonnes
- Australie - 5000 tonnes
- Canada - 4400 tonnes
- Cuba – 4200 tonnes
- Philippines – 4000 tonnes
- Madagascar – 3800 tonnes
- Papouasie – 3200 tonnes
- Zambie – 2900 tonnes
- Nouvelle-Calédonie – 2800 tonnes

Principales compagnies minières :

- Glencore (Suisse)
- China Molybdenum (Chine)
- CDM (Chine)

80% de la production de la RDC part sous forme d'hydroxyde de cobalt vers la Chine où il est raffiné

5 nouvelles mines devraient entrer en production au cours des prochaines années ajoutant 50'000 tonnes à la production.

**Cobalt – 58% de la production vient de RDC**

---



- Le 10 janvier 2018, le nouveau code minier a été promulgué en RDC. Il fait passer la redevance sur le cobalt et le cuivre de 2 à 10%
- Les industriels de l'électronique (Apple, Samsung...) et de l'automobile (Volkswagen, BMW...) cherchent à sécuriser leur approvisionnement en passant des accords directement avec les groupes miniers.
- Glencore, le premier producteur mondial de cobalt a passé un accord avec le spécialiste du recyclage de batteries chinois GEM et lui fournira 13'800 tonnes en 2018, 18'000 tonnes en 2019 et 21'000 tonnes en 2020 ce qui représente environ le tiers de sa production de cobalt.
- 15% de la production congolaise vient du secteur artisanal . Selon l'Unicef, environ 40 000 enfants travaillent dans les mines dans le sud de la RDC, dont beaucoup dans les mines artisanales de cobalt. Cela soulève la question de la traçabilité du cobalt. Des solutions sont à l'étude : certification des mines (IRMA), traçabilité via le technologie blockchain (Circular & BMW). Responsible Cobalt Initiative (OCDE)

## Cobalt – Actualité

---



Evolution du prix de la tonne de nickel sur 1 an en milliers de dollars US

**Nickel – En forte hausse : + 37% en un an**



Réserves mondiales : **78 millions de tonnes** :

- Australie – 19 millions de tonnes
- Brésil – 10 millions de tonnes
- Russie – 7,6 millions de tonnes
- Nouvelle-Calédonie – 6,7 millions de tonnes
- Cuba – 5,5 millions de tonnes
- Philippines — 4.8 millions de tonnes
- Indonésie — 4.5 millions de tonnes
- Afrique du Sud— 3.7 millions de tonnes
- Canada — 2.9 millions de tonnes
- Chine — 2.5 millions de tonnes

## Nickel - Réserves

---



Production mondiale de nickel en 2017 : **2 millions de tonnes**

Principaux pays producteurs :

- Indonésie – 400'000 tonnes
- Philippines – 230'000 tonnes
- Canada – 210'000 tonnes
- Nouvelle-Calédonie – 210'000 tonnes
- Australie – 190'000 tonnes
- Russie – 180'000 tonnes
- Brésil – 140'000 tonnes
- Chine – 98'000 tonnes
- Guatemala – 68'000 tonnes
- Cuba – 51'000 tonnes

Principales compagnies minières :

- Norilsk Nickel (Russie)
- Vale (Brésil)
- Glencore (Suisse)
- Jinchuan Group (Chine)
- BHP Billiton (Australie)
- Eramet (France)
- AngloAmerican (Royaume Uni)
- Sherritt International (Canada)

## Nickel - Production

---



- Les 2/3 du nickel est destiné à la production d'acier inox. L'automobile électrique ne représentait que 3% de la demande de nickel en 2017 mais cette part est appelée à s'accroître dans les années à venir.
- La fabrication de batteries requiert un nickel de classe 1 de grande pureté. Seule 50 % de la production convient à cet usage.
- Si la part de marché des véhicules électriques atteint 25% à l'horizon 2030, la production de nickel de classe 1 devrait doubler ou tripler.
- Le prix élevé du cobalt incite les fabricants de batteries à passer des batteries NCM 622 aux batteries NCM 811 utilisant plus de nickel.

## Nickel - Actualité

---



- L'électrification du parc automobile mondial va produire durablement des effets sur certains métaux , la transition se poursuivant sur plusieurs décennies.
- Les métaux qui entrent dans la fabrication des batteries lithium-ion vont connaître une forte hausse de la demande.
- C'est déjà le cas du lithium et du cobalt mais cela affectera aussi à moyen terme le nickel et peut être même à plus long terme le cuivre lorsque la transition sera bien avancée.
- Si l'offre ne parvient pas à croître aussi vite que la demande, des pénuries pourraient survenir d'ici 5 ans notamment pour le lithium et le cobalt, entraînant une envolée des cours et une compétition acharnée entre les industriels de l'automobile et de l'électronique pour sécuriser leurs approvisionnements en métaux.
- La transition semble s'accélérer : le passage du moteur à combustion interne au moteur électrique pourrait se produire à un rythme plus rapide qu'initialement anticipé.

## Conclusion

---