



# CAHIER D'ACTEUR

PROJET DE MINE  
DE LITHIUM DANS L'ALLIER

11.03.2024  
07.07.2024

N°36 | JUILLET 2024



## Le point de vue de l'OFREMI sur le projet de mine de lithium dans l'Allier

L'OFREMI rassemble les compétences des principaux acteurs français sur l'analyse des chaînes de valeur des métaux stratégiques.

Associant les pouvoirs publics et les principales filières industrielles, il met à disposition de ses partenaires une veille stratégique, économique et technique des chaînes mondiales d'approvisionnement et des besoins actuels et futurs du secteur industriel, afin de produire des analyses de risques nécessaires à toute décision d'investissements.

Contact : Stéphane Bourg -  
Directeur

BRGM, 3 Av Claude Guillemin,  
45060 Orléans  
[www.ofremi.fr](http://www.ofremi.fr)

### EN BREF.

La transition vers la mobilité électrique, engagée depuis plusieurs années et devant conduire à l'arrêt des ventes des véhicules thermiques en Europe en 2035 nécessite la production de batteries compatibles avec les usages de la mobilité. Dans ce contexte, les batteries lithium ion sont aujourd'hui et pour les deux décennies à venir (au vu du nombre de gigafactories en construction ou en projet dans le monde et en Europe) la technologie majoritaire qui va équiper ces véhicules.

Quels que soient les scénarios considérés, introduisant des approches nouvelles de la mobilité prônant la sobriété, la diversification des chimies et le recyclage, l'Europe aura toujours besoin de lithium en quantités significatives.

Les évaluations faites par l'OFREMI sur la base de différents scénarios discriminants montrent que les besoins français en lithium seront supérieurs à la production du projet d'Imerys. Cependant, le projet EMILI ils permettrait à la France d'être en grande partie souveraine sur ses approvisionnements en lithium.



## SUR LE PROJET

### Un besoin important en lithium d'ici 2035, quels que soient les scénarios

L'électrification de la mobilité est une tendance mondiale qui va demander la production de batteries permettant de répondre aux besoins des utilisateurs. Aujourd'hui, les technologies basées sur la chimie lithium ion dominent les marchés, que ce soient les chimies dites NMC (nickel-manganèse-cobalt) ou LFP (lithium fer phosphate). Au vu des capacités de gigafactories en construction et en projets très avancés dans le monde, cette domination devrait perdurer au moins sur les deux décennies à venir.

Les chimies lithium ion consomment environ 90 à 100g d'élément lithium par kWh de batterie. Ainsi, une batterie de 50kWh, permettant une autonomie de 300 à 350km, nécessite 4 à 5kg d'élément lithium.

#### Composition d'une batterie de 50kWh

NMC811	LFP
<b>Cathode 67,5 kg dont Li: 5 kg (30 kg HLM)</b> Ni : 32,5 kg Mn: 3,8 kg Co: 4 kg	<b>Cathode 92,5 kg dont Li: 4 kg (24 kg HLM)</b> FePO <sub>4</sub> : 88,5 kg dont Fe 32,5 kg P 18 kg
<b>Anode 45 kg dont Graphite 45 kg</b>	<b>Anode 50 kg dont Graphite 50 kg</b>

La France compte un parc automobile de 39 millions de voitures individuelles, pour des ventes annuelles de 1,8 million de véhicules. Au niveau européen, le parc est de 280 millions de véhicules individuels pour des ventes annuelles de 12 millions.

#### Ventes annuelles et parc automobile 2022

	France	Europe	Monde
Ventes annuelles	1,8 Millions	12 Millions	80 Millions
Parc	39 Millions	280 Millions	1,4 Milliards

Les besoins en lithium vont bien sûr dépendre du scénario de mobilité qui sera déployé. Considérons ici un scénario haut, consistant à vendre annuellement en France 1,8 million de voitures, avec une capacité moyenne de batteries de 63kWh et un scénario dit « grande sobriété » proposé par l'IFRI avec des ventes de 1,7 million de véhicules avec une capacité moyenne de batteries de 40kWh.

Les besoins en lithium pour la mobilité en France s'étalent donc entre 6 800 et 11 300 tonnes. A noter que les estimations du WWF sur le sujet se situent entre 5 800 et 10 600 tonnes

A ces besoins s'ajoutent :

- les besoins pour électrifier la mobilité lourde (Véhicules utilitaire - VU et poids-lourds - PL). Pour 125 000 VU et 100 000 PL, cela conduit à 4 000 tonnes de lithium supplémentaires.
- les autres usages des batteries (batteries de stockages stationnaires pour les énergies renouvelables) et les autres usages du lithium : lubrifiants, graisses, polymères, céramiques... En cumulés, ces besoins sont estimés à 5 000 tonnes par an pour la France

Ainsi les besoins français sont estimés entre 15 000 et 20 000 tonnes de lithium par an à l'horizon 2035.

Au niveau européen, ces besoins se situeraient entre 100 000 et 130 000 tonnes de lithium par an.

### La production annoncée d'Imerys

Imerys annonce une production annuelle de 34000 tonnes d'hydroxyde de lithium monohydraté (HML), ce qui correspond à 5660 tonnes d'élément lithium.

Ainsi la production d'Imerys permettrait de couvrir :

- Entre 37 et 52% des besoins mobilité en France
- Entre 28 et 37% des besoins globaux en France
- Entre 6 et 10% des besoins de mobilité en Europe.

Deux autres projets français de production de lithium à partir de sources géothermales sont aussi annoncés :

Lithium de France avec une production annoncée de 1 500 tonnes de HLM à l'horizon 2026 puis 30 000 tonnes à l'horizon 2030  
Eramet/Electricité de Strasbourg avec une production annoncée de 12 000 tonnes de HLM.

#### **Les unités quand on parle du lithium**

1kg d'élément lithium  
= 5,3kg de LCE  
= 6kg de HLM

LCE = Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Equivalent = Lithium Carbonate Equivalent

HLM = LiOH, H<sub>2</sub>O = Hydroxyde de Lithium Monohydraté ou hydroxyde de lithium par abus de langage

**Le recyclage, une contribution à moyen terme (>2040) qui ne remet pas en cause un besoin fort de production minière.**

Il est indispensable de mettre en place dès aujourd'hui les capacités de recyclage des matières de batteries pour traiter les rebus de fabrication des gigafactories. Au démarrage d'une gigafactory, ces rebus peuvent représenter jusqu'à 30% de la production, puis se stabiliser entre 5 et 10% lorsque les process sont rodés. Ainsi pour tirer le meilleur parti des matières premières extraites des mines, le recyclage des rebus de fabrication est indispensable.

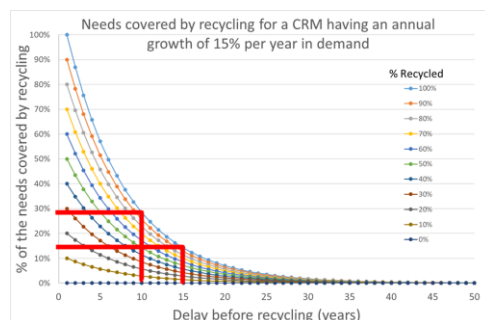
Par contre le recyclage des batteries en fin de vie ne se substituera pas significativement à la production minière avant 2040.

En effet, la demande en batteries voit une croissance de 15% par an jusqu'à 2035, pour se stabiliser progressivement ensuite.

Une croissance de 15% correspond à un doublement de la demande tous les 5 ans.

Etant donné qu'on constate aujourd'hui une durée de vie de batteries autour de 15 ans, quand elles seront recyclées le marché aura été multiplié par 8. Le recyclage théorique de 100% des matières de 100% des batteries en fin de vie ne répondrait alors qu'à 12,5% des besoins. Sur la base de ces taux théoriques, le système ne pourrait tourner en boucle fermée qu'à partir de 2050 (15 ans après l'électrification totale des ventes annuelles). Toutefois, il y a systématiquement des pertes à la collecte, au tri et à la séparation qui rendent ses taux théoriques largement inatteignables. Aujourd'hui la Commission européenne fixe des taux de collecte à l'horizon 2030 à peine supérieurs à 60% et les procédés standards de recyclage des batteries permettent de récupérer 80% de la « black mass », poudre noire contenant le lithium, le nickel, le cobalt... En multipliant ces deux taux, on est déjà en dessous de 50% de récupération des matières mises en œuvre 15 ans plus tôt quand bien même le procédé de séparation chimique permettrait de récupérer 100%.

**Besoins couverts par le recyclage**



De par les usages dissipatifs actuels du lithium (polymères, verres, céramiques, lubrifiants) il n'y a ni stock ni flux de lithium à recycler aujourd'hui. La totalité des besoins en lithium repose donc sur la production primaire à partir des mines, des salars ou de la géothermie.

**Les autres projets européens de production de Lithium pourraient contribuer très significativement, comme celui d'Imerys, à la résilience des approvisionnements européens, sans pour autant couvrir la totalité des besoins**

Aujourd'hui, l'Europe est entièrement dépendante pour les batteries des importations sur le lithium. Plusieurs projets existent notamment en Finlande (Keliber, 15000 tonnes de HML/an) en Serbie (Jadar, 58000 tonnes LCE/an soit deux fois la capacité d'Imerys) et dans d'autres pays. Ces projets pourraient contribuer fortement, comme celui d'Imerys, à la résilience des approvisionnements européens. Cependant cette offre ne saturera probablement pas la totalité de la demande

**CONCLUSION**

Dans un contexte de développement de la mobilité électrique, le projet d'Imerys permettrait à la France, et à l'Europe, de réduire sa dépendance en production et raffinage de lithium, indispensable pour les technologies de batteries adaptées à la mobilité électrique, en lien avec la stratégie française d'approvisionnement et les objectifs du règlement européen sur les matériaux critiques (Critical Raw Materials Act).

Quels que soient les scénarios de développement de cette mobilité, il reste en cohérence avec les besoins qui restent dans tous les cas supérieurs à cette production.

*NB : L'OFREMI associe les compétences et l'expertise du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), de IFP Energies nouvelles (IFPEN), de l'Agence de la transition écologique (ADEME), de l'Institut français des relations internationales (IFRI), et enfin, du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM).*

*Il présente ici des données factuelles sur l'estimation des besoins en lithium pour la France et l'Europe pour la mobilité électrique et le positionnement de la production potentielle de la mine d'Imerys.*

