

La longue vie d'une batterie lithium-ion.

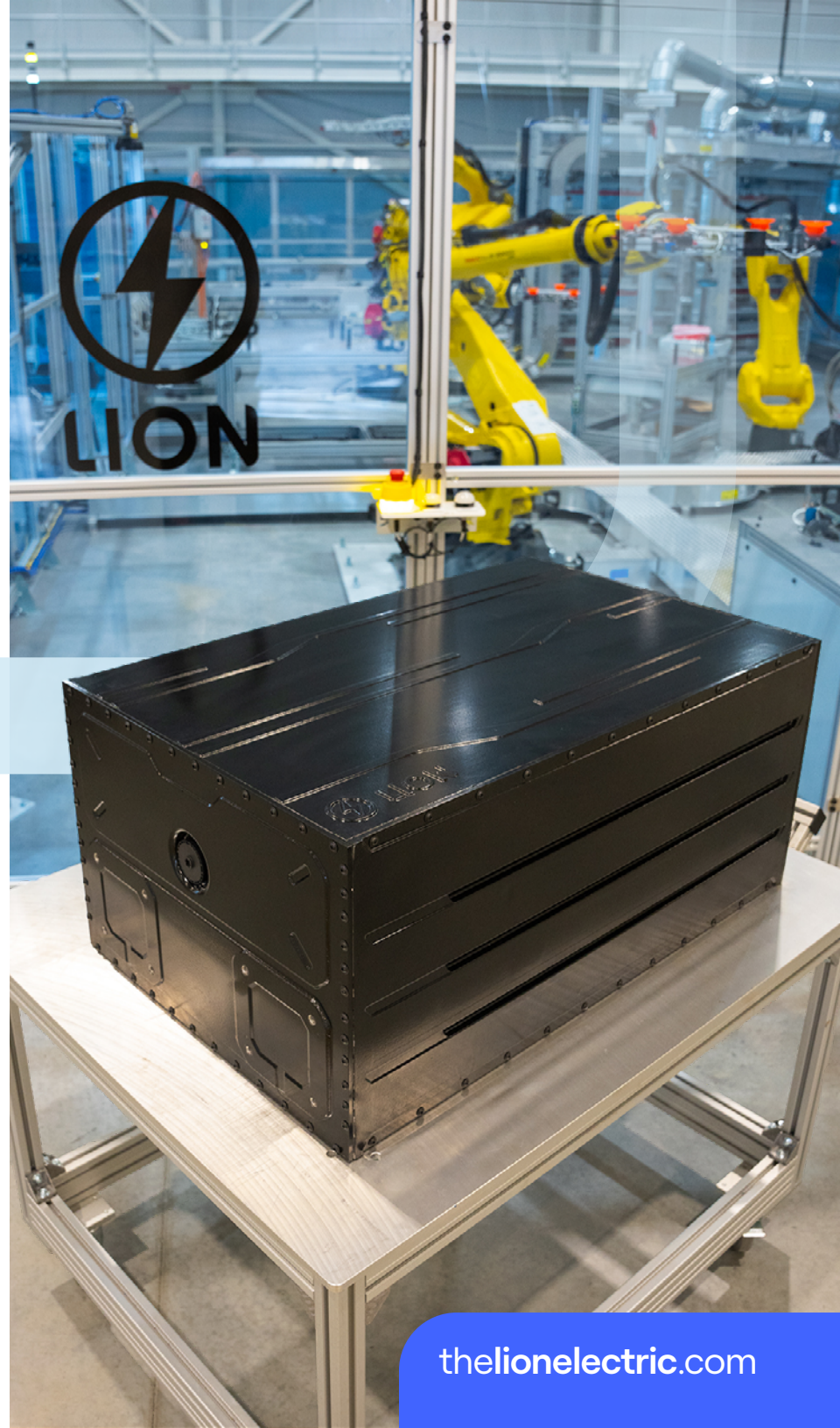


Table des **matières**

- 02 Table des matières
- 03 **Qu'est-ce que le lithium et le lithium-ion ?**
- 04 **De déchet à matière recyclable.**
- 05 **Les 20 ans de service**
- 06 **Réenterrons nos fossiles.**

Qu'est-ce que le lithium et le lithium-ion ?



Le lithium (Li) est le troisième élément du tableau périodique. Même s'il n'est pas aussi rare que d'autres éléments précieux tel que l'or, le lithium est une matière en quantité relativement limitée – représentant moins de 0,0001 % de la croûte terrestre – mais qui est pourtant très recherchée pour son utilisation dans le domaine de l'électrification. Cela dit, pourquoi le lithium est-il aussi important dans ce domaine ?



Grâce à sa faible masse atomique, le lithium **est l'élément le plus léger** que l'on puisse retrouver sous forme solide à température de la pièce lui conférant ainsi **un ratio très élevé de chargement énergétique relatif à son poids.**

La variante de batterie au lithium la plus intéressante à ce jour est très certainement la batterie lithium-ion. Celle-ci, contrairement à sa cousine, la batterie au lithium primaire, peut être rechargée et utilisée plusieurs fois de suite. Ces batteries ont aussi une densité énergétique élevée, une caractéristique qui fait du lithium-ion une composition chimique parfaite pour obtenir de l'énergie portable.

Au 21^e siècle, le lithium se retrouve dans pratiquement tout ce qui requiert de l'électricité pour fonctionner sans être branché au réseau. Des outils de travail sans-fil, des ordinateurs portables, des téléphones intelligents ainsi que plusieurs autres appareils rechargeables utilisent une composition chimique de lithium-ion. De telles batteries peuvent aussi se retrouver dans les véhicules électriques. Il s'agit de la prochaine grande évolution des transports et de la durabilité des décennies à venir.

Ce qui suit **répondra à plusieurs questionnements** concernant les batteries lithium-ion, tels que :

- ✓ La durée de vie d'une batterie lithium-ion ;
- ✓ les défis et les mythes entourant les batteries lithium-ion ;
- ✓ où s'en va la technologie de ces batteries ;
- ✓ comment utiliser les batteries lithium-ion de façon durable dans l'avenir.

De déchet à matière recyclable.

Pendant longtemps, les batteries à base de lithium atteignant la fin de leur vie étaient tout simplement envoyées à la poubelle. Cela était principalement dû à la différence drastique entre le coût d'extraction du lithium comparativement à son coût de recyclage – le second étant significativement plus élevé quant à la quantité relative de lithium récupéré. De plus, le lithium est très réactif et peut facilement s'enflammer s'il n'est pas manipulé avec soin et qu'on n'en dispose pas de façon adéquate. Bref, la technologie pour recycler et réutiliser le lithium n'était tout simplement pas au point.

Toutefois, une combinaison de plusieurs facteurs – incluant la lutte contre les changements climatiques ainsi que l'essor de l'électrification des transports – a généré une augmentation exponentielle de la demande du lithium-ion. Résultat : un remodelage complet du processus de recyclage et de production des matières premières de ces batteries.

Le lithium est actuellement l'une des substances à capacité de stockage énergétique les plus efficaces sur Terre, mais cela vient en quantité limitée (0,0001 % de la croûte terrestre, vous vous souvenez ?) – sans mentionner que sa rareté s'accroît à chaque batterie dont on dispose inutilement!

Heureusement, le statut du lithium évolue progressivement d'une matière à usage unique à une matière réutilisable, grâce à de nouveaux procédés et technologies permettant une extraction de plus en plus entière des matières recyclées utilisées dans la production des batteries. La pyrométallurgie et l'hydrométallurgie sont de ces techniques innovantes qui permettent de désactiver les batteries lithium-ion.



Ces procédés peuvent récupérer jusqu'à **95 % des matières premières des batteries**, incluant 80 % du lithium original.

Et l'avancement de ces technologies ne fait que commencer !

Il est important de reconnaître que la fabrication de véhicules électriques à batteries peut être demandante en énergie, ce qui est partiellement dû au processus de production des batteries. Toutefois, contrairement aux véhicules au diesel ou à essence, dès le moment où la batterie et l'autobus ou le camion électrique sortent de l'usine et s'élancent sur la route, ceux-ci cessent d'émettre des gaz à effet de serre (GES). À partir de ce moment, ces véhicules deviennent graduellement



plus carboneutres – bref, tout au long de leur temps d'utilisation, ils ne produiront aucun GES supplémentaire comparativement à un véhicule propulsé au carburant fossile qui doit en produire pour avancer.

Avec la croissance rapide de l'utilisation de sources d'énergie renouvelables dont nous sommes présentement témoins, les avantages sont de plus en plus significatifs.



De plus, à mesure que les technologies de recyclage du lithium se développeront et atteindront **une capacité de récupération de 100 % des matières premières**, la production de véhicules électriques deviendra encore plus durable.

Les 20 ans de service.



Pour mettre le tout en perspective, prenons un moment pour découvrir et passer à travers la vie d'une batterie lithium-ion. Je vous présente **Batterie Lion**, une batterie lithium-ion Lion Électrique qui permettra de faire avancer les autobus scolaires et camions 100 % électriques de Lion! Son espérance de vie moyenne est estimée à 20 ans – comparativement à une estimation de 13 ans pour un véhicule moyen à carburant fossile – **mais saviez-vous que Batterie Lion ne passera pas toute sa vie sur un véhicule Lion ?**



Sa vie est en fait segmentée en 4 phases d'usage établi en fonction de la capacité énergétique et de la durée de performance de Batterie.

1. Après avoir été assemblée par des techniciens de Lion, **Batterie Lion** voit le jour et commencera sa **phase d'utilisation**, ou plus précisément, la période durant laquelle elle sera active sur un véhicule. Pendant cette période, le rôle principal de **Batterie Lion** consistera à être chargée pour ensuite alimenter le véhicule sur lequel elle est installée pour lui faire parcourir des milliers de kilomètres carboneutres ; ses jours de gloire!

2. Les technologies de batteries continueront d'avancer rapidement année après année. Alors que la capacité énergétique de **Batterie Lion** se dégradera, de nouvelles batteries ayant une capacité supérieure verront le jour. C'est à ce moment que notre amie **Batterie Lion** change de stade de sa vie et avancera à la **phase de permutation**. Pendant cette période, **Batterie Lion** sera utilisé comme batterie secondaire de remplacement pour les véhicules utilisés durant de longues périodes. Cela veut dire que **Batterie Lion** pourra encore parcourir des kilomètres carboneutres, mais elle le fera sur de plus courtes distances puisque sa capacité énergétique sera diminuée, lui faisant perdre sa charge plus rapidement qu'auparavant, requérant ainsi d'être rechargée plus fréquemment.

3. Lorsque sa capacité énergétique atteindra un pourcentage de rétention trop faible pour le transport, **Batterie Lion** sera retirée des véhicules pour être envoyée dans une unité de batteries de stockage d'énergie. Il s'agit d'une sorte de « maison de retraite » pour **Batterie Lion**

où elle commencera sa troisième vie, la **phase du stockage d'énergie** pour demande légère. Soyez rassurés, **Batterie Lion** sera toujours très utile à ce stade et elle pourra générer des économies considérables à ses usagers grâce à ses capacités de stockage d'énergie hors réseau. À titre d'exemple, **Batterie Lion** pourra être utilisée dans un microréseau pour distribuer de l'énergie amassée à travers la technologie V2R (véhicule réseau) ou provenant d'une source d'énergie renouvelable comme des panneaux solaires. Ensuite, cette énergie pourra être utilisée pour recharger les plus jeunes cousines de **Batterie Lion**, qui elles seront encore en service sur les véhicules Lion lorsque la demande sur le réseau deviendra trop élevée – c'est ce qu'on appelle redonner à la prochaine génération!

4. Finalement, la journée fatidique que la dégradation aura érodée l'entièreté de la capacité énergétique utile de **Batterie Lion** arrivera. C'est à l'âge vénérable de 20 ans qu'elle sera retirée de l'action pour ensuite **être recyclée, sa phase ultime**.

Réenterrons nos fossiles

Vous pourriez être tentés de croire qu'il s'agit de la fin pour notre amie Batterie Lion. Nous pouvons toutefois constater que Batterie Lion sera en fait sauvée et réutilisée dans sa quasi-totalité pour fabriquer de nouvelles générations de batteries.



Cette «réincarnation» est rendue possible grâce à l'évolution des technologies qui permettent maintenant de recycler les matières que nous considérons comme non réutilisables, telle que le lithium par exemple. **En 2011, 27 % du lithium** extrait était utilisé pour produire des batteries, un pourcentage s'étant élevé à **65 % en 2019**.

À mesure que la demande pour les véhicules électriques croîtra, il en sera de même pour celle du lithium. Il devient donc une nécessité pour les fabricants de ces véhicules d'investir afin de trouver des solutions pour réutiliser et recycler les batteries et les matières premières

utilisées pour les construire. Il y a déjà des efforts déployés pour aborder ce problème qui ne verra officiellement le jour que dans 20 ans, ce qui indique que nous sommes déjà dans la bonne direction et que nous passons aux actes pour l'avenir dès maintenant.

L'avancement des techniques de recyclage pour réutiliser le lithium actuellement en circulation est la clé pour mitiger les impacts environnementaux associés à l'extraction de cette matière première et permettra de développer le vrai potentiel de ces techniques durables. Cela est encore plus probant lorsqu'on pense au fait que chaque fois qu'une batterie lithium-ion est recyclée et reconvertie, la neutralité carbone en est décuplée.



D'ailleurs, cela nous permet de garder notre amie Batterie Lion en vie pour toujours — n'est-ce pas génial ?

Vous êtes intéressé à faire le saut vers l'électrique ?

Découvrez-en davantage sur nos véhicules et services au www.thelionelectric.com/fr, ou envoyez-nous un courriel à info@thelionelectric.com !



thelionelectric.com