

Le lithium est un métal alcalin léger et souple, nécessaire à la construction de batteries avec une densité volumique d'énergie intéressante. Le lithium est présent en quantités non négligeables sur Terre, mais il n'est actuellement exploitable économiquement que dans quelques pays. Les procédés de recyclage du lithium sont en développement mais ne sont pas encore optimaux. Récemment, l'Union Européenne a signé un accord prévoyant la fin de la vente de véhicules thermiques neufs en 2035. Cette décision met en exergue des projections de demandes en lithium très fortes dans les années à venir. Pourtant, la demande en lithium semble dépasser l'offre de lithium actuellement disponible sur le marché. **Ainsi, on peut se demander si cette transition est envisageable, c'est-à-dire si la production de lithium permettra d'assurer la mobilité électrique.**

Hypothèses de l'étude et ordres de grandeurs

On ne considère que le lithium dédié aux batteries (déjà 74% de la consommation)

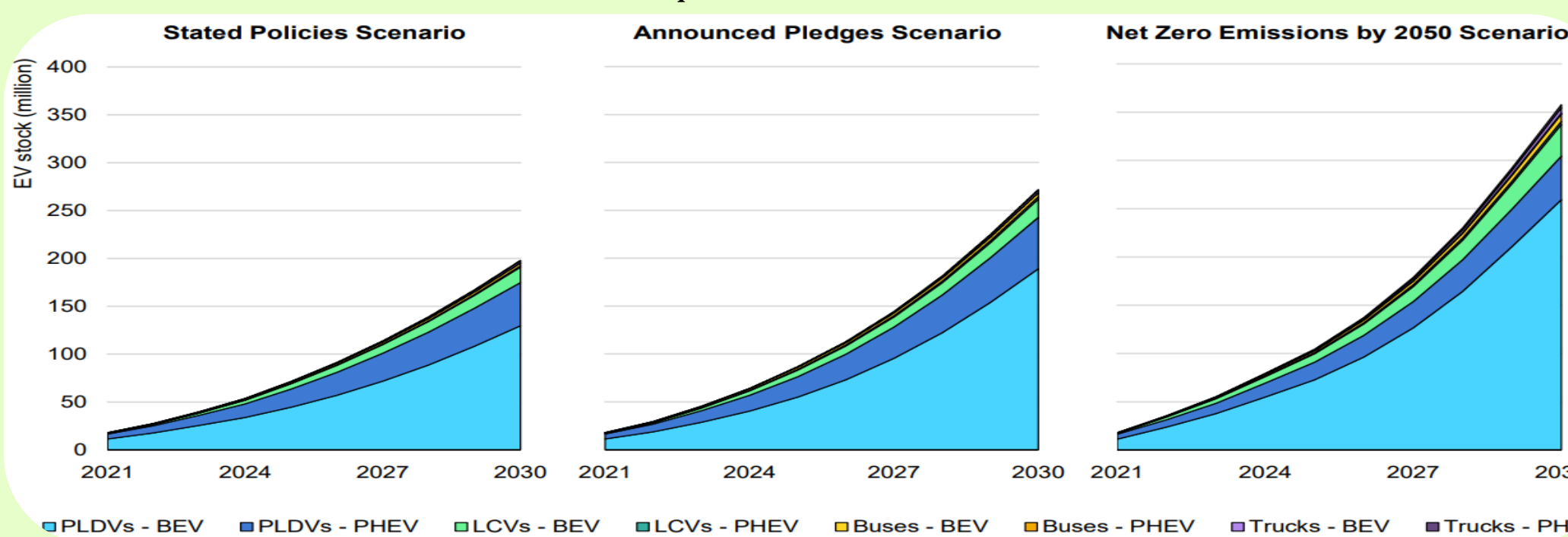
On suppose que les rapports NI 43-101 étudiés constituent un échantillon représentatif pouvant être généralisé

Masse de lithium dans un véhicule électrique: 10 kg (batterie d'environ 100kWh)

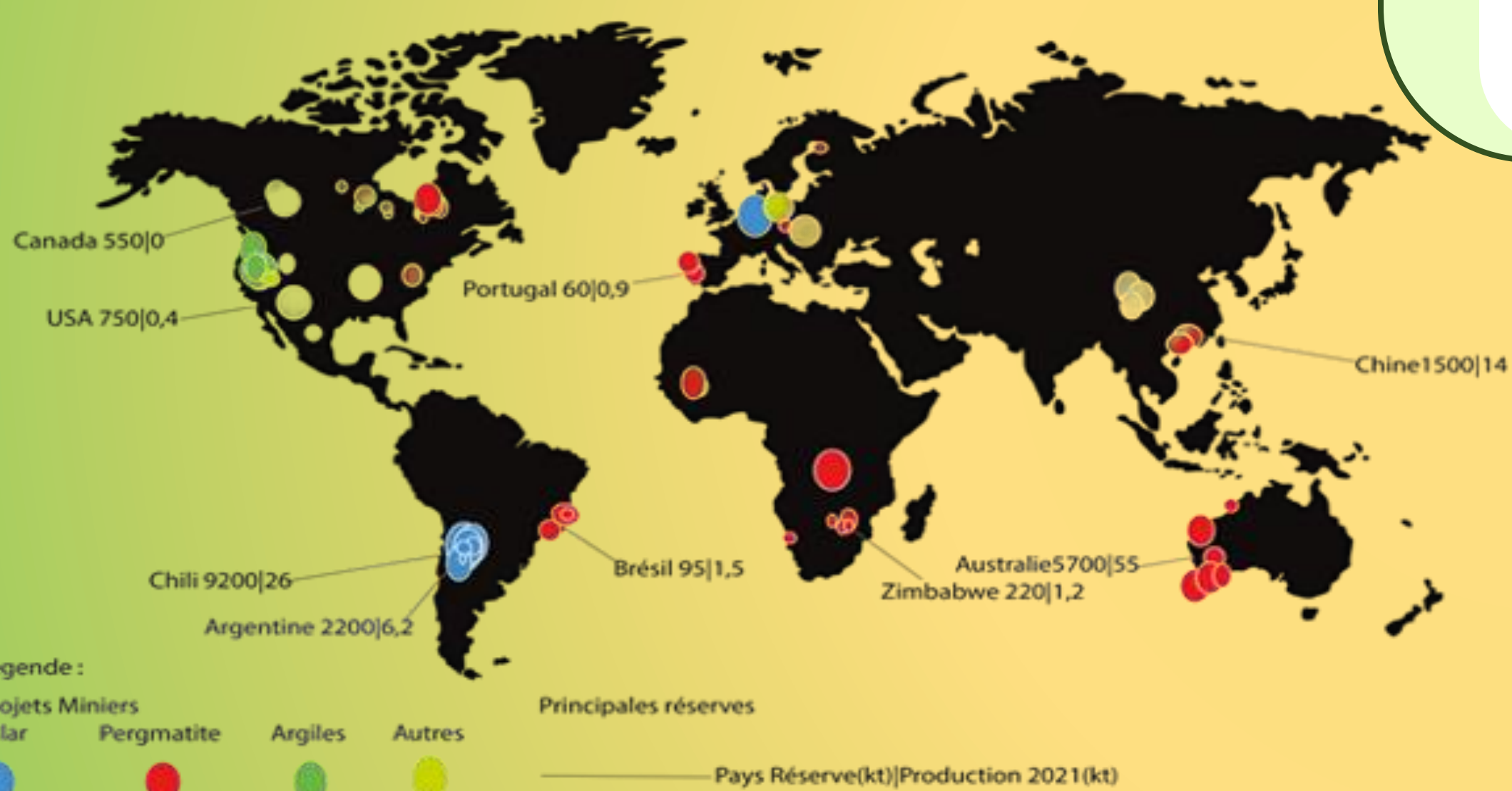
Qu'en dit l'Agence Internationale de l'Énergie ?

Dans son rapport sur le développement du véhicule électrique de 2022, l'Agence Internationale de l'Énergie présente ses prévisions pour l'horizon 2030 sur l'évolution du nombre de véhicules électriques en circulation et de la demande en lithium due aux batteries. Elle distingue pour cela trois scénarios différents : le *Stated Policies Scenario* qui prend en compte les mesures déjà existantes, l'*Announced Pledges Scenario* qui suppose que les objectifs gouvernementaux relatifs à la mobilité électrique seront tous atteints dans les temps et le *Net 0 by 2050 Scenario* qui suppose une évolution suffisante pour atteindre la neutralité carbone et rester sous la barre des 1,5°C d'augmentation d'ici à 2050.

Prévisions du nombre de véhicules électriques en circulation:



Les ressources de lithium dans le monde



Le lithium, un enjeu géopolitique

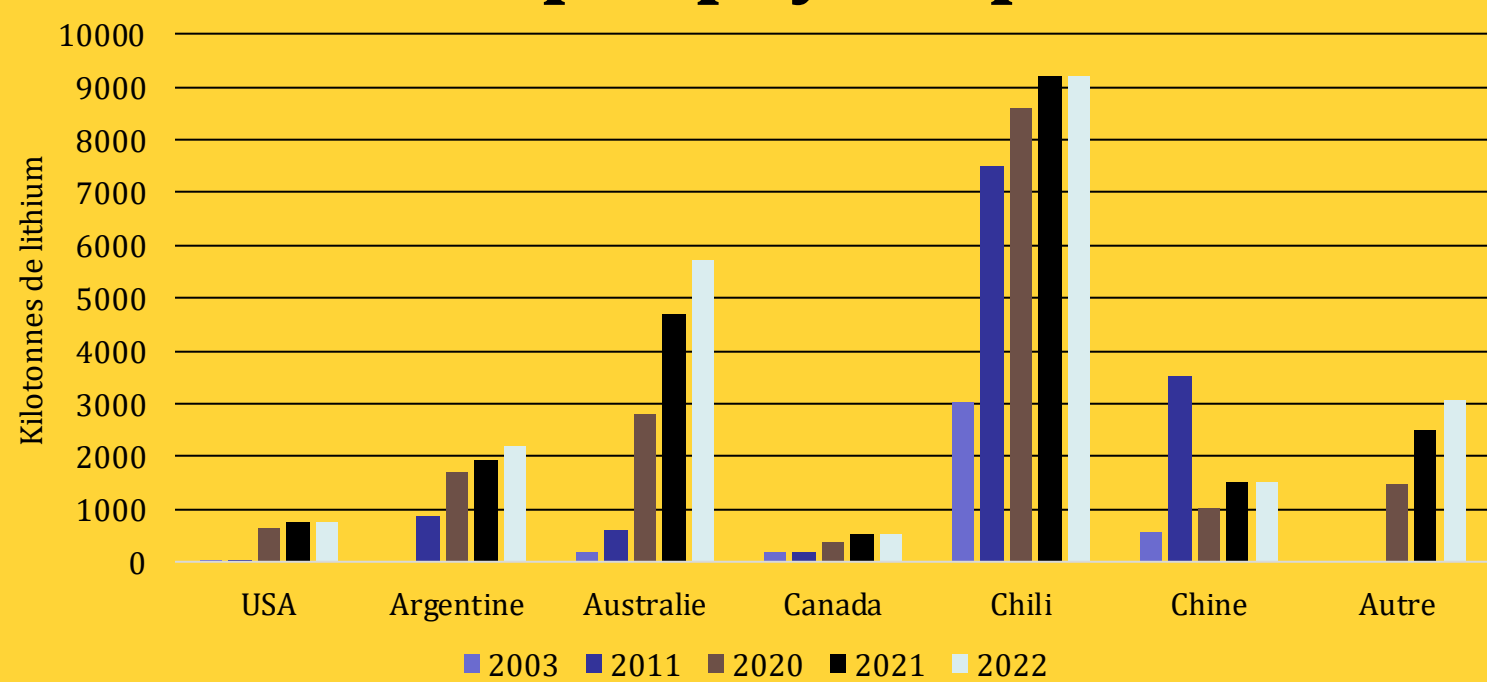
La nécessité d'une **transition écologique et énergétique rapide** implique d'importantes évolutions dans le pouvoir des différentes matières premières. Alors que le pétrole était maître de la géopolitique du siècle dernier, la décarbonation de l'économie pourrait transférer ce rôle au lithium. Ce dernier, comme le pétrole, est **inégalement réparti** sur le globe mais les pays producteurs ne sont pas les mêmes et la géopolitique mondiale s'en trouve affectée.

Très consommatrice, la **Chine** aspire à dominer le marché et mène une politique offensive en investissant massivement dans les gisements étrangers. Quant à eux, les pays de l'**UE** tentent de valoriser leurs propres ressources et plusieurs projets miniers sont à l'étude en ce sens.

Et en France ?



Évolution des réserves prouvées de lithium par pays depuis 2003



Le marché du lithium semble être en pleine expansion avec une augmentation des réserves prouvées de 6 millions de tonnes de lithium dans les 3 dernières années passant de 16 millions de tonnes en 2020 à 22 millions de tonnes en 2022.

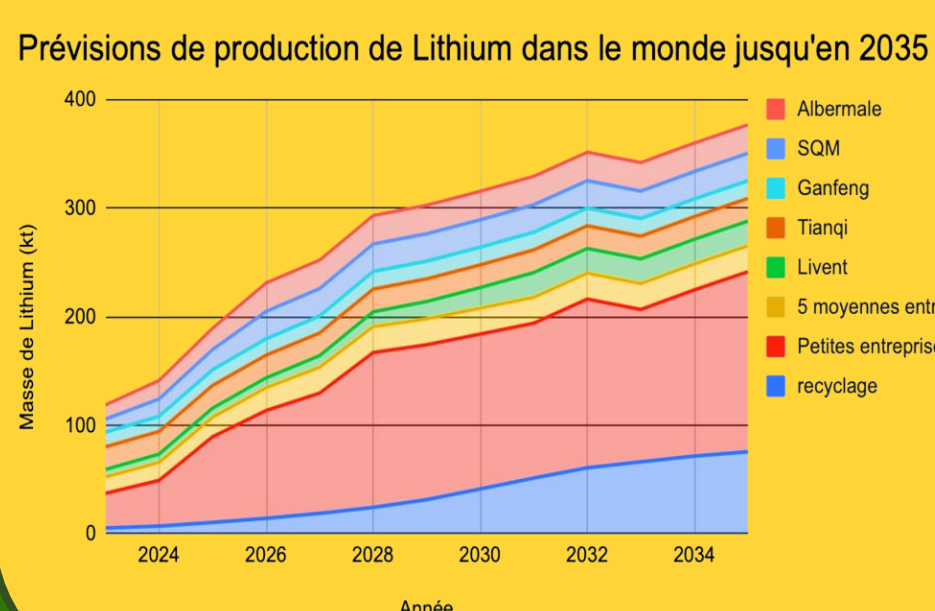
De nouveaux projets : étude des rapports techniques NI 43-101

On observe un intérêt particulier pour l'exploitation de **saumures** de lacs salés en partie asséchés, appelés «salars». La zone des salars de la Cordillère des Andes est partagée entre l'Argentine, la Bolivie et le Chili. Le salar d'Uyuni, en Bolivie est estimé à contenir 9 millions de tonnes de lithium soit 45% des réserves totales actuelles.

La partie argentine des salars bénéficie d'infrastructures d'excellente qualité. Ainsi, de nombreux projets d'exploitations voient le jour. Ainsi **plus d'une dizaine de projets** ont été enregistrés depuis 2016, dont 6 prévoient un début d'exploitation entre 2020 et 2023. Les ressources prouvées de tous ces sites s'accumulent à **14,5Mt LCE**. Chaque mine prévoit une production entre de 20 à 100kt LCE par an. Ce qui suggère alors une extraction annuelle de lithium entre 180 et 450kt LCE.

LCE = Lithium carbonate équivalent.
1t LCE = 0.188t Li

Prévision de la production de lithium d'ici 2035

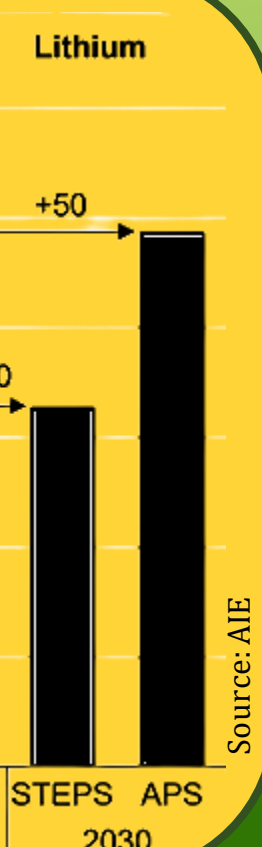


- À terme, la part majeure de la production sera détenue par les petites entreprises.
 - Le recyclage sera inévitable
 - On assiste à une augmentation d'un facteur 3 de la production dans les 10 prochaines années
- Quelques problématiques :
- Les projets des grandes entreprises restent confidentiels
 - Cette prévision ne prend pas en compte les projets dont l'exploration n'a pas encore débuté

Besoins en lithium d'ici 2035

D'après nos prévisions de production on **respectera tout juste** le scénario STEPS, qui demande une production de 320kt/an de lithium pour assurer la demande. On voit alors que les scénarios ambitieux auront des chances de faire face à un **manque de matière première**.

Une solution serait alors de coupler une transition vers l'électrique avec une **sobriété** énergétique dans laquelle les voitures seraient plus petites avec des batteries de 75, 50 voire 40 kWh.



Conclusion

La quantité de lithium nécessaire pour respecter les scénarios les plus ambitieux est présente sur terre, et l'offre est pour l'instant capable de suivre la demande. Cependant, pour électrifier le parc automobile mondial à la vitesse souhaitée par les instances internationales à long terme, il est impératif de poursuivre les études sur les gisements connus pour convertir ces ressources maintenant connues en réserves exploitables techniquement et économiquement, et d'en identifier de nouveaux. Les **freins** au développement de l'économie du lithium pourront être multiples : tensions géopolitiques, acceptation sociétale de méthodes d'extraction parfois dégradantes pour l'environnement local, hausse du prix et des coûts d'exploitation de la ressource qui peuvent repousser le consommateur final ou l'investisseur. Par ailleurs, la question de la **disponibilité des autres composants des batteries et de l'électricité décarbonée** dans tous les pays se pose aussi et implique des **tensions sur d'autres ressources minérales** (Cu, U, Ni, Al...) nécessaires aux éoliennes, panneaux solaires et centrales nucléaires. Ce contexte fait émerger la nécessité d'avoir une vraie **économie du recyclage** des ressources, efficace et économiquement viable.

