

An aerial photograph of a tropical coastline. In the foreground, there is a body of water with a brownish, sediment-laden shoreline. A dense green forest covers the land, but a large, irregularly shaped area in the middle ground has been cleared, revealing reddish-brown earth, likely for mining or large-scale construction. The background shows more forested land and a body of water under a dark, overcast sky.

**GREENPEACE**

**TRAJECTOIRES  
POUR UNE TRANSITION  
ÉNERGÉTIQUE SOBRE  
EN MINÉRAIS, ALIGNÉE  
SUR LA TRAJECTOIRE +1,5 °C**

Résumé en français du rapport commandé par Greenpeace International à l'UTS-ISF,  
disponible en anglais en version intégrale ici :  
<https://cdn.greenpeace.fr/site/uploads/2026/03/UTS-ISF-OECM-Resources-Report-Mar26-WEB-HR2-1.pdf>

**Mars 2026**



**Greenpeace est une organisation internationale qui agit selon les principes de non-violence pour protéger l'environnement et la biodiversité et promouvoir la paix. Elle est indépendante de tout pouvoir économique et politique et s'appuie sur un mouvement citoyen engagé pour construire un monde durable et équitable.**

**Rapport publié en mars 2026**

par Greenpeace France  
13 rue d'Enghien 75010 Paris France  
[greenpeace.fr](https://www.greenpeace.fr)

**Contact**

Kim Dallet - [kim.dallet@greenpeace.org](mailto:kim.dallet@greenpeace.org)

Si vous avez des informations relatives à ce sujet, vous pouvez nous contacter à l'adresse [investigation@greenpeace.fr](mailto:investigation@greenpeace.fr). Si vous souhaitez adresser des documents en passant par une plateforme sécurisée, vous pouvez vous connecter sur le site [Greenleaks](https://greenleaks.org).

### **Copyright et propriété intellectuelle**

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle de tout ou partie des contenus, des résultats et/ou informations issus des documents publiés ou mis à disposition par Greenpeace sans autorisation préalable de Greenpeace est interdite. Notamment, aucune reprise et/ou utilisation et/ou diffusion ne peut être réalisée à des fins d'exploitation commerciale et/ou de promotion et/ou de publicité sans l'accord préalable et écrit de Greenpeace. Toutefois, Greenpeace autorise la reprise et/ou l'utilisation et/ou la diffusion des contenus, des résultats et/ou informations issus des documents publiés ou mis à disposition par Greenpeace sous réserve de la mention exacte de la source et uniquement à des fins universitaires, éducatives ou dans un cadre strictement non lucratif et de défense de l'intérêt général, et ce à condition que lesdites utilisations ne contreviennent pas aux valeurs promues par Greenpeace.

Il est à cet égard rappelé que Greenpeace est un réseau international d'organisations indépendantes qui agissent selon les principes de non-violence pour protéger l'environnement, la biodiversité et promouvoir la paix, s'appuyant sur un mouvement de citoyennes et citoyens engagés pour construire un monde durable et équitable.

Toute utilisation de l'image de Greenpeace et/ou de ses contenus et/ou documents diffusés par Greenpeace est interdite, et notamment toute utilisation et/ou tentative d'utilisation de l'image de Greenpeace et/ou de sa dénomination et/ou de ses logos et/ou de ses travaux, contenus et documents visant à ou étant susceptible de laisser penser à un lien, un soutien, un parrainage, une publicité, une approbation, un agrément de Greenpeace (notamment d'un produit, d'une personne, d'une entreprise, d'un parti politique, d'un·e candidat·e à une élection) sans son autorisation préalable expresse est prohibée.

Toutes utilisations à des fins commerciales, ou à des fins autres que celles répondant aux objectifs de Greenpeace, du nom et/ou de la notoriété de Greenpeace constituent en outre des actes fautifs.

# Sommaire

|                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introduction et approche méthodologique</b>                                                                       | <b>6</b>  |
| Cartographie des zones restreintes et des zones de réserves potentielles                                             | 7         |
| <b>Résultats clés</b>                                                                                                | <b>8</b>  |
| Comparaison des scénarios                                                                                            | 8         |
| Scénario progressif – Besoins en minerais avec recyclage                                                             | 9         |
| Scénario progressif accéléré Na-ion – Besoins en minerais avec recyclage                                             | 11        |
| Comparaison des scénarios OECM et PRO                                                                                | 13        |
| Comparaison des demandes projetées en cobalt, lithium et nickel<br>avec les réserves estimées hors zones restreintes | 14        |
| <b>Recommandations</b>                                                                                               | <b>15</b> |

# Introduction et approche méthodologique

Afin d'atteindre les objectifs de l'Accord de Paris sur le climat et d'augmenter les chances de limiter la hausse de la température mondiale en deçà de 1,5 °C, il est indispensable d'engager une transition rapide vers des énergies et des modes de transport 100 % renouvelables.

La croissance attendue des technologies de production et de stockage d'énergie renouvelable impose cependant un examen attentif des besoins en ressources minérales de ces technologies afin de minimiser les impacts négatifs de l'extraction minière, tant d'un point de vue social que d'un point de vue environnemental.

S'appuyant sur les travaux de recherche antérieurs de l'Institut pour des futurs durables de l'université des technologies de Sydney ('UTS-ISF) portant sur la demande future en minerais, l'approvisionnement responsable et les stocks disponibles en vue d'un avenir basé sur les énergies renouvelables<sup>1</sup>, cette étude vise à actualiser les prévisions de demande en minerais à la lumière des dernières avancées technologiques – notamment en matière de chimie des batteries – et à examiner les stratégies susceptibles de réduire la demande globale, telles que le recyclage et le report modal.

Trois scénarios ont été élaborés en utilisant le modèle One Earth Climate Model (OECM) comme référence pour l'évaluation énergétique, dans le but d'examiner les besoins en ressources minérales selon différentes hypothèses détaillées au chapitre 5 :

- Scénario zéro émission nette (OECM) ;
- Scénario progressif (PRO) ;
- Scénario progressif accéléré batteries sodium-ion (PRO-Na-ion).

1 . Teske, S., Florin, N., Dominish, E., Giurco, D. (2016) Renewable Energy and Deep-Sea Mining: Supply, Demand and Scenarios. Rapport préparé par l'ISF pour J.M. Kaplan Fund, Oceans 5 and Synchronicity Earth, juillet 2016. Disponible ici : [https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/67336/1/DSM%20-%20RE%20resource%20Report\\_9\\_FINAL%20DRAFT-NEWTITLE-ANDNAME.pdf](https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/67336/1/DSM%20-%20RE%20resource%20Report_9_FINAL%20DRAFT-NEWTITLE-ANDNAME.pdf) (accès le 19 décembre 2025)

2 . Dominish, E., Florin, N., Teske, S., 2019, Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy. Rapport préparé pour Earthworks par l'ISF (Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney.) Disponible ici : [https://utsd8.prod.acquia-sites.com/sites/default/files/2019-04/ISFEarthworks\\_Responsible%20minerals%20sourcing%20for%20renewable%20energy\\_Report.pdf](https://utsd8.prod.acquia-sites.com/sites/default/files/2019-04/ISFEarthworks_Responsible%20minerals%20sourcing%20for%20renewable%20energy_Report.pdf) (accès le 19 décembre 2025)

## **Cartographie des zones restreintes et des zones de réserves potentielles**

Pour analyser l'impact des futurs projets miniers, Greenpeace a élaboré une carte des zones restreintes (Restricted Areas Map) qui identifie les régions présentant une valeur écologique, naturelle ou sociale majeure. Parallèlement, les zones de réserves potentielles (Reserves Proxy Areas), c'est-à-dire les zones d'activité minière potentielle, ont été cartographiées, spécifiquement pour le nickel, le lithium et le cobalt. Identifier les chevauchements entre ces deux types de zones permettra d'éclairer les décisions futures en matière d'exploration et d'exploitation des ressources minérales nécessaires à la transition énergétique.

# Résultats clés

Les besoins en ressources ont été calculés pour neuf minerais : cuivre, cobalt, graphite, dysprosium, lithium, manganèse, néodyme, nickel et vanadium.

## Comparaison des scénarios

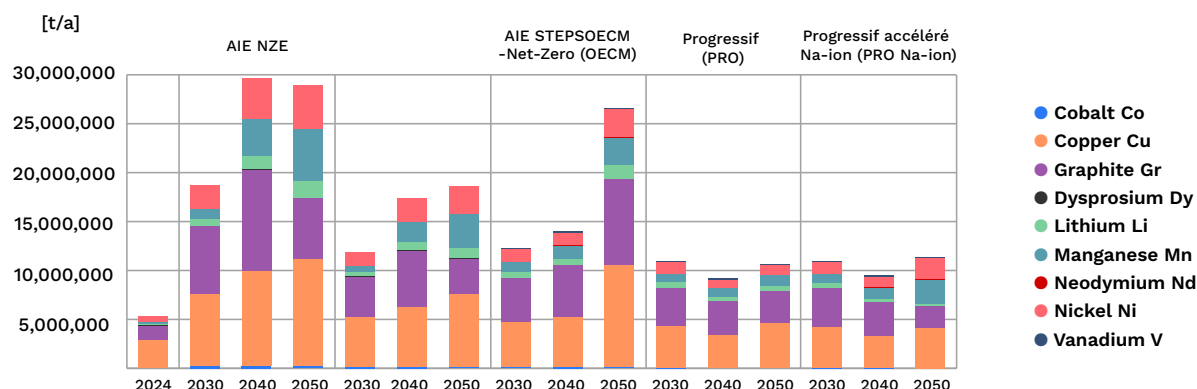
Les besoins en minerais calculés pour les scénarios zéro émission nette (OECM), progressif (PRO) et progressif accéléré Na-ion (PRO-Na-ion) sont comparés avec les résultats du rapport de l'AIE « Global Critical Minerals Outlook 2025 ». Il existe des différences significatives entre les cinq scénarios comparés dans cette section – non seulement en ce qui concerne les paramètres retenus pour les besoins en minerais, mais aussi en ce qui concerne les hypothèses de besoins énergétiques et de structures d'approvisionnement. Les besoins en matière de transport sont nettement plus élevés dans les deux scénarios de l'AIE que dans le scénario OECM et les deux scénarios progressifs.

Cela conduit à des volumes de production de batteries très différents selon les scénarios. En outre, les matériaux issus du recyclage sont pris en compte dans les scénarios de l'AIE mais pas dans les scénarios OECM/PRO. Ces différences méthodologiques donnent lieu à des incertitudes significatives.

L'AIE intègre dans ses calculs la demande en cuivre liée à la fois aux technologies de production et de stockage d'énergie et aux réseaux électriques tandis que l'évaluation de l'OECM et du PRO se concentre uniquement sur la production et le stockage d'énergie. Par conséquent, la demande en cuivre pour les réseaux électriques a été déduite des résultats de l'AIE lors de la comparaison des scénarios.

Les résultats des scénarios de l'AIE « Politiques déclarées » (STEPS) et « Zéro émission nette d'ici 2050 » (NZE) sont comparés avec les scénarios OECM et PRO.

**Figure E1 : Demandes annuelles en minerais, recyclage inclus – comparaison des scénarios AIE et OECM/PRO**



La demande en minerais analysée dans le scénario de l'AIE est plus élevée que dans les scénarios OECM ou PRO. Outre les différences de taux de recyclage et de méthodologies appliquées, cet écart s'explique également par la demande énergétique globale plus faible. Les scénarios OECM et PRO reposent sur des mesures d'efficacité plus ambitieuses et tablent sur un volume de production annuelle de véhicules électriques (VE) plus faible et des services de transport public renforcés.

Toutefois, les trajectoires de tous les scénarios présentent la même tendance. Le scénario PRO affiche une demande en ressources inférieure à celle des trajectoires de l'AIE et de l'OECM, en raison notamment du marché plus restreint des véhicules électriques et du rôle accru des transports publics (routiers et ferroviaires).

## Scénario progressif – Besoins en minerais avec recyclage

Le scénario progressif (PRO) combine les mesures ambitieuses d'efficacité énergétique de l'OECM avec un report modal vers des parts élevées de transports publics, entre autres facteurs. Le levier le plus efficace pour réduire les besoins en ressources minérales réside dans la combinaison d'une réduction de la demande et d'un taux de recyclage élevé. Le scénario PRO présente des taux de recyclage plus élevés que l'OECM, mais c'est l'impact de la réduction de la consommation qui constitue le principal moteur de la diminution significative de la demande en minerais.

La réduction des besoins en ressources du scénario PRO s'explique en partie par le nombre plus faible de véhicules que le scénario prévoit de produire d'ici 2050. L'OECM aboutit à une flotte mondiale cumulée de deux milliards de voitures particulières, soit environ 800 millions de plus que les 1,2 milliard de véhicules<sup>3</sup> estimés en 2022. Dans le scénario PRO, l'augmentation du nombre de véhicules n'est que de 400 millions, portant le parc mondial de véhicules particuliers à 1,6 milliard en 2050. La composition différente du mix de technologies de batteries contribue également à réduire les ressources minérales nécessaires.

Des taux de recyclage élevés allègent encore davantage la pression sur les besoins en ressources dans le scénario PRO. Le pic annuel d'extraction minière dans ce scénario (recyclage inclus) reste contenu pour tous les minerais à l'exception du vanadium : entre deux et six fois le niveau de demande de 2024 pour les technologies de transition énergétique. Pour le vanadium, la demande annuelle est même légèrement supérieure en 2040 et 2050 à celle de l'OECM, en raison du déploiement accru de batteries à flux redox, utilisées pour le stockage d'énergie et la stabilisation du réseau électrique.

**Tableau E1 : Scénario progressif (PRO) – Évolution de la demande annuelle en minerais, recyclage inclus**

|            |    | Demande TE 2024 [t/a] | Extraction mondiale 2024 [t/a] | Part TE [%] | Demande annuelle 2030 vs 2024 | Demande annuelle 2050 vs 2024 | Demande annuelle d'extraction minière [t/a] |           |           |           |           |
|------------|----|-----------------------|--------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|            |    |                       |                                |             |                               |                               | 2030                                        | 2035      | 2040      | 2045      | 2050      |
| Cobalt     | Co | 70 600                | 290 000                        | 24          | 1,8                           | 0,0                           | 124 000                                     | 173 000   | 98 400    | 0         | 394       |
| Cuivre     | Cu | 2 808 000             | 23 000 000                     | 12          | 1,5                           | 1,7                           | 4 197 000                                   | 4 190 000 | 3 330 000 | 3 219 000 | 4 690 000 |
| Graphite   | Gr | 1 505 000             | 1 600 000                      | 94          | 2,6                           | 2,2                           | 3 931 000                                   | 4 221 000 | 3 472 000 | 2 315 000 | 3 277 000 |
| Dysprosium | Dy | 1 530                 | 1 800                          | 85          | 1,0                           | 2,1                           | 1 490                                       | 1 640     | 1 370     | 2 270     | 3 140     |
| Lithium    | Li | 128 000               | 240 000                        | 53          | 4,3                           | 3,6                           | 545 000                                     | 514 000   | 421 000   | 329 000   | 465 000   |
| Manganèse  | Mn | 186 000               | 20 000 000                     | 1           | 4,9                           | 6,0                           | 914 000                                     | 939 000   | 894 000   | 836 000   | 1 107 000 |
| Néodyme    | Nd | 14 600                | 16 000                         | 91          | 0,2                           | 1,4                           | 3 130                                       | 6 310     | 5 060     | 14 900    | 20 800    |
| Nickel     | Ni | 562 000               | 3 700 000                      | 15          | 2,0                           | 1,7                           | 1 126 000                                   | 1 111 000 | 865 000   | 695 000   | 952 000   |
| Vanadium   | V  | 892                   | 100 000                        | 1           | 60,4                          | 102,4                         | 53 900                                      | 112 000   | 104 000   | 93 600    | 91 300    |

3. Teske, S., Bratzel, S., Tellermann, R., Stephan, B., Vargas, M. (2022). Net Zero: The Remaining Global Market Volume for Internal Combustion Engines in Light-Duty Vehicles under a 1.5°C Carbon Budget Trajectory. *Energies*, 15(21), 8037.

Le tableau E2 présente l'ensemble des ressources minérales nécessaires par rapport aux réserves et ressources connues dans le cadre du scénario PRO. Les hypothèses du PRO ont l'impact le plus important sur la réduction du taux d'utilisation du lithium (-25 %), du cobalt (-22 %), du graphite (-19 %) et du nickel (-11 %) par rapport à la demande en matériaux de l'OECM rapportée aux réserves. Rapportée aux ressources totales connues, la demande cumulée reste inférieure à 12 % pour l'ensemble des minerais analysés.

**Tableau E2 : Scénario progressif (PRO) : Évolution de la demande annuelle en minerais, recyclage inclus**

| Demande en matériaux<br>(recyclage inclus) |    | Réserves<br>mondiales<br>actuelles (USGS<br>2024) | Ressources<br>mondiales<br>actuelles (USGS<br>2024) | Total<br>2024–2050 | Demande totale en matériaux<br>rapportée aux réserves et ressources<br>mondiales |                                                                            |
|--------------------------------------------|----|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                            |    |                                                   |                                                     |                    | Demande cumulée<br>du scénario en<br>tonnes 2024–2050<br>versus Réserves         | Demande cumulée<br>du scénario en<br>tonnes 2024–2050<br>versus Ressources |
|                                            |    |                                                   |                                                     |                    |                                                                                  |                                                                            |
|                                            |    | [t]                                               | [t]                                                 | [t]                | [%]                                                                              | [%]                                                                        |
| Cobalt                                     | Co | 11,000,000                                        | 25,000,000                                          | 2,617,000          | 24%                                                                              | 10%                                                                        |
| Cuivre                                     | Cu | 980,000,000                                       | 3,500,000,000                                       | 102,437,000        | 10%                                                                              | 3%                                                                         |
| Graphite                                   | Gr | 290,000,000                                       | 800,000,000                                         | 90,464,000         | 31%                                                                              | 11%                                                                        |
| Dysprosium                                 | Dy | 1,100,000                                         | 1,980,000                                           | 56,000             | 5%                                                                               | 3%                                                                         |
| Lithium                                    | Li | 30,000,000                                        | 115,000,000                                         | 12,317,000         | 41%                                                                              | 11%                                                                        |
| Manganèse                                  | Mn | 1,700,000,000                                     | Inconnu                                             | 24,809,000         | 1%                                                                               | Inconnu                                                                    |
| Néodyme                                    | Nd | 12,800,000                                        | 23,040,000                                          | 281,000            | 2%                                                                               | 1%                                                                         |
| Nickel                                     | Ni | 130,000,000                                       | 350,000,000                                         | 26,697,000         | 21%                                                                              | 8%                                                                         |
| Vanadium                                   | V  | 18,000,000                                        | 63,000,000                                          | 1,929,000          | 11%                                                                              | 3%                                                                         |

## Scénario progressif accéléré Na-ion – Besoins en minerais avec recyclage

Le scénario progressif accéléré Na-ion (PRO-Na-ion) vise à réduire davantage la demande mondiale en lithium en s'appuyant sur un mix de batteries différent. Une comparaison directe des deux scénarios progressifs montre que la demande en graphite et en vanadium diminue également. Ce scénario est réalisable si la technologie des batteries Na-ion domine le marché à partir de 2040 environ.

**Tableau E3 : Augmentation de la demande annuelle en minerais en 2050 par rapport à 2024 dans les scénarios PRO et PRO Na-ion accéléré, recyclage inclus**

| 2024–2050  | PRO   | PRO-Na-ion |
|------------|-------|------------|
| Cobalt     | 0,0   | 0,3        |
| Cuivre     | 1,7   | 1,5        |
| Graphite   | 2,2   | 1,4        |
| Dysprosium | 2,1   | 2,1        |
| Lithium    | 3,6   | 1,2        |
| Manganèse  | 6,0   | 13,7       |
| Néodyme    | 1,4   | 1,4        |
| Nickel     | 1,7   | 3,9        |
| Vanadium   | 102,4 | 47,2       |

Le tableau E4 montre que dans ce scénario, le taux d'utilisation cumulé de chacun des minerais analysés ne dépasse pas 35 % des réserves mondiales connues et reste inférieur ou égal à 10 % des ressources totales.

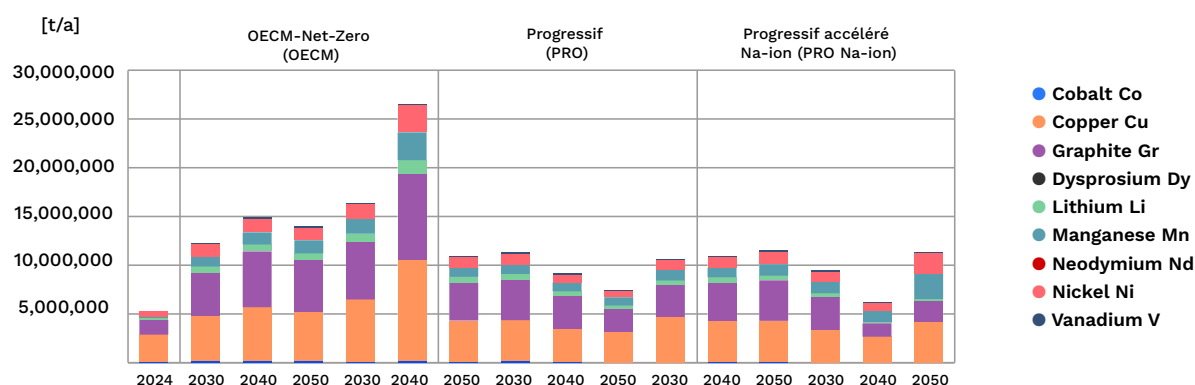
**Tableau E4 : Scénario progressif accéléré Na-ion (PRO-Na-ion) – Évolution des demandes annuelles en minerais, recyclage inclus**

|            |    | Réserves [t]  | Ressources [t] | Total 2024–2050 [t] | vs Réserves | vs Ressources |
|------------|----|---------------|----------------|---------------------|-------------|---------------|
| Cobalt     | Co | 11 000 000    | 25 000 000     | 1 907 000           | 17 %        | 8 %           |
| Cuivre     | Cu | 980 000 000   | 3 500 000 000  | 99 144 000          | 10 %        | 3 %           |
| Graphite   | Gr | 290 000 000   | 800 000 000    | 81 894 000          | 28 %        | 10 %          |
| Dysprosium | Dy | 1 100 000     | 1 980 000      | 57 000              | 5 %         | 3 %           |
| Lithium    | Li | 30 000 000    | 115 000 000    | 10 462 000          | 35 %        | 9 %           |
| Manganèse  | Mn | 1 700 000 000 | INCONNU        | 33 402 000          | 2 %         | INCONNU       |
| Néodyme    | Nd | 12 800 000    | 23 040 000     | 283 000             | 2 %         | 1 %           |
| Nickel     | Ni | 130 000 000   | 350 000 000    | 33 631 000          | 26 %        | 10 %          |
| Vanadium   | V  | 18 000 000    | 63 000 000     | 1 695 000           | 9 %         | 3 %           |

## Comparaison des scénarios OECM et PRO

Enfin, les demandes annuelles en minerais dans les trajectoires OECM et PRO sont comparées pour les années 2030–2050, par intervalles de cinq ans. La mise en œuvre réussie des hypothèses du scénario PRO dans le secteur des transports entraînera des économies significatives de ressources et réduira le volume total d'extraction minière requis entre 2024 et 2050 d'un tiers par rapport à l'OECM. Une trajectoire accélérée de batteries Na-ion aurait un impact significatif sur la réduction de la demande mondiale en lithium.

**Figure E2 : Demande annuelle en minerais, recyclage inclus – comparaison des scénarios**



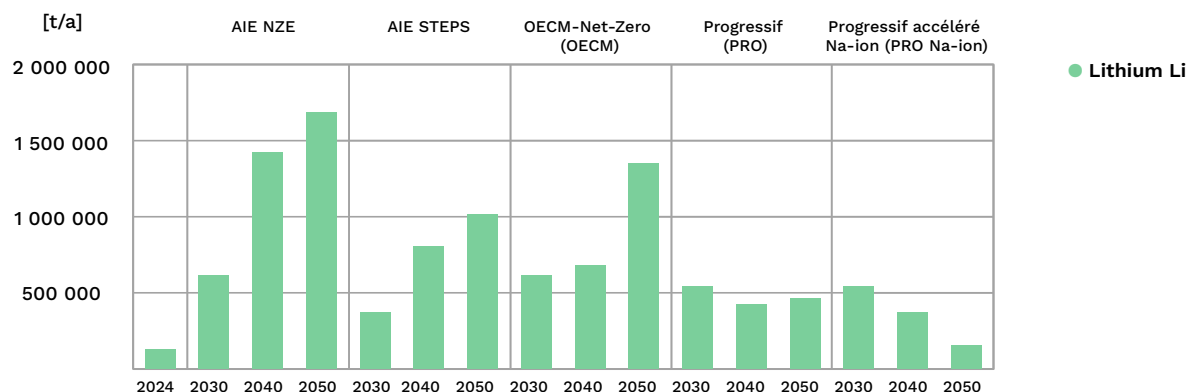
La réduction significative de la demande en matériaux entre l'OECM et le scénario progressif accéléré Na-ion (PRO-Na-ion) – tous deux avec recyclage – (voir figures E2 et E3) démontre que le recyclage seul ne suffit pas à réduire les besoins en minerais. Une politique de transport progressiste qui priorise les transports publics et réduit le transport individuel se traduit par un parc automobile réduit et donc une moindre demande en matériaux pour les véhicules électriques. Les deux scénarios progressifs ramènent le pic de demande en minerais d'environ 27 millions de tonnes (scénario OECM) à un peu plus de 10 millions de tonnes.

Par rapport au scénario PRO, le scénario progressif accéléré (PRO-Na-ion) réduit encore la demande en lithium en orientant les technologies de batteries vers les batteries sodium-ion (Na-ion).

La réduction des minerais nécessaires à la transition énergétique pour décarboner l'économie mondiale doit suivre une approche en trois étapes :

1. Maximiser le recyclage des matériaux (économie circulaire).
2. Réduire le volume de production de véhicules électriques en développant les transports publics et l'offre de mobilité partagée.
3. Prioriser les technologies de batteries moins gourmandes en matières premières et utilisant des minerais abondants, afin de réduire l'extraction de matériaux rares ou difficiles à obtenir.

**Figure E3 : Comparaison de la demande en lithium selon cinq scénarios différents, recyclage inclus**



## Comparaison des demandes projetées en cobalt, lithium et nickel avec les réserves estimées hors zones restreintes

Lorsque les zones de réserves potentielles et la carte des zones restreintes sont superposées, l'analyse suggère qu'environ 45 % des réserves mondiales de nickel, 57 % des réserves de lithium et 27 % des réserves de cobalt, telles que rapportées par l'USGS (2025), pourraient se situer dans des zones restreintes qui devraient être interdites à l'exploitation minière. En comparant uniquement les réserves estimées (par superficie) situées en dehors des zones restreintes clés avec l'estimation de la demande du scénario PRO-Na-ion, la demande liée à la transition représente l'équivalent de 47 % des réserves de nickel, 81 % des réserves de lithium et 24 % des réserves de cobalt situées hors de ces zones. Cela suggère qu'il existe suffisamment de réserves en dehors des zones restreintes clés pour satisfaire la demande de ce scénario.

Bien que les limites de chacune des réserves ne puissent pas être définies avec précision à l'échelle mondiale, cette approche fournit un cadre reproductible pour identifier les pressions de développement susceptibles d'émerger au niveau mondial dans les zones restreintes. Cette analyse met en lumière la nécessité d'accélérer les solutions qui réduisent notre dépendance aux minerais vierges afin de diminuer les pressions potentielles de développement.

# Recommandations

La transition vers les énergies renouvelables est l'occasion de repenser l'ensemble du cycle de vie des matières premières, de leur extraction au recyclage des équipements en fin de vie. Les technologies d'énergies renouvelables devenant le premier consommateur des métaux étudiés dans ce rapport, cette transition peut être un levier pour rendre l'ensemble de la filière d'approvisionnement plus durable.

Cinq leviers essentiels pour une transition énergétique verte et sobre en minerais :

1. **Réduire la demande en minerais** par l'investissement et le développement de systèmes de mobilité partagée, tels que l'amélioration des transports publics et des voitures plus petites et moins énergivores.
2. **Encourager la substitution technologique des batteries** vers des alternatives nécessitant moins de lithium, de cobalt ou de nickel.
3. **Intégrer les enjeux du recyclage dès la conception et le développer à grande échelle.**
4. **Réserver en priorité les minerais critiques aux besoins de la transition énergétique.**
5. **Protéger les « zones restreintes clés »** de tout développement minier.