



PROJET DE MINE  
DE LITHIUM  
DANS L'ALLIER

---

# Forum

## Mobilités et lithium : quelles perspectives ?

08.06.2024 | Gannat

# Mot d'accueil

# Le déroulé de la réunion

Mathias Bourrissoux,  
président de la CPDP

# L'ordre du jour

- Où va la voiture électrique ?
  - Présentations (30 minutes)
  - Questions – réponses avec les intervenant-es (20 minutes)
- Où va le lithium ?
  - Présentations (30 minutes)
  - Questions – réponses avec les intervenant-es (20 minutes)
- Débat en salle en mode « fishbowl » (1h30)

# Une précaution

- **Élections européennes** : en raison de la période de réserve pré-électorale, il est demandé aux élus, candidats et représentants de partis politiques de ne pas tenir de propos en lien avec les élections.

# Préambule

La transition en débat

# Préambule : la transition en débat

- **La stratégie française énergie-climat (SFEC)**

Une stratégie nationale au croisement de trois documents de programmation qui répondent à une obligation légale inscrite dans le code de l'énergie depuis la loi énergie-climat de 2019.

La prochaine révision de ces documents doit être précédée de l'adoption d'une Loi de programmation quinquennale qui fixera les priorités d'action de la politique climatique et énergétique nationale, en tenant compte du rehaussement de l'objectif européen de réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) à -55% en 2030.



**De quoi est-elle constituée ?**

1. de la toute première loi de programmation énergie-climat (LPEC)
2. de la 3<sup>e</sup> Stratégie nationale bas carbone (SNBC)
3. de la 3<sup>e</sup> Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) (2024-2033)
4. du 3<sup>e</sup> Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)

7 DICOM / MTE / Climat - Octobre 2021.

# Préambule : la transition en débat

	Stratégie nationale bas-carbone (SNBC)	Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)
Révision	Fin 2024	Fin 2024
Période	2025-2035	2025-2035
Objectifs	<p>Une feuille de route pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES (-40% en 2030 et neutralité carbone en 2050).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Des orientations pour limiter les émissions carbone.</li><li>• Des budgets carbone, plafonds d'émissions à ne pas dépasser par périodes de 5 ans.</li></ul>	<p>Mesures opérationnelles visant à inscrire la France dans une trajectoire pour atteindre les objectifs nationaux climat-énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Doit être compatible avec les objectifs et les budgets carbone de la SNBC.</li></ul>
Modalités de participation des publics	<b>Mai 2024 : décision de la CNDP d'organiser une concertation préalable sur la future PPE 2025-2035 et sur la future Stratégie nationale bas-carbone (SNBC 3)</b>	
Procédure d'adoption	décret	décret



# Préambule : la transition en débat

- **La consultation des publics**

Des consultations publiques ont été organisées en amont de la concertation 2024 organisée par la CNDP.

- **Synthèse du bilan de la concertation nationale sur le mix énergétique organisée entre le 20 octobre 2022 et le 06 février 2023**

### 3. Quels sont les chiffres clés de la concertation ?

#### A. La concertation dans son ensemble

**3 thèmes en débat:**

- Consommation d'énergie
- Production d'énergie
- Planification, gouvernance et financement de la transition énergétique

**3 mois de concertation:**  
20 octobre 2022 - 6 février 2023

**3 modalités de participation:**

- Une plateforme participative en ligne
- Un tour de France des régions
- Un forum des jeunes

#### B. Les chiffres de la plateforme participative en ligne

**31 355** contributions

**252** commentaires sur la plateforme participative en ligne

#### C. Les chiffres du tour de France des régions

**12 étapes** dans les 12 régions de France interconnectées réunissant:

- Des réunions dédiées aux publics jeunes: élèves et étudiant.e.s.
- Des événements réunissant tous les publics: une moyenne de 100 personnes par événement.

**1 réunion** en visioconférence spécifique aux zones non interconnectées (ZNI):

- DROM-COM et Corse
- Environ 130 participant.e.s en visioconférence

#### D. Les chiffres du forum des jeunes

**4** jours de forum: du 19 au 22 janvier 2023

**197** jeunes de toute la France (métropolitaine et outremer) et de toutes les catégories socioprofessionnelles:

- 100 filles et 97 garçons;
- 40 % de 18 à 24 ans;
- 60 % de 25 à 35 ans.

**71** expert.e.s issu.e.s de 21 institutions, organisations et associations différentes.

### 4. Quelles sont les modalités de participation ?

#### A. Une plateforme participative en ligne

Du 20 octobre 2022 au 18 janvier 2023, une plateforme en ligne était accessible et il était possible de participer au débat sur le site internet dédié à la concertation. Sur cette plateforme, le public était invité à se prononcer en répondant à des questions sur les trois thèmes: consommation d'énergie; production d'énergie; gouvernance et financement de la transition énergétique. Il était également possible de formuler des propositions libres. Des informations étaient accessibles sur le site internet, dont le dossier de concertation établi par le Gouvernement.

#### B. Un tour de France des régions

Du 14 novembre 2022 au 6 janvier 2023, douze étapes ont été organisées dans chaque région de la France hexagonale. Dans onze d'entre elles, un temps de débat était consacré aux publics jeunes: élèves du secondaire et/ou étudiant.e.s du supérieur. Le 6 février 2023 une réunion spécifique à la Corse et aux DROM-COM (départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer), zones non interconnectées, a eu lieu en visioconférence. L'objectif de ces rencontres était de débattre des enjeux de la concertation en intégrant au débat les préoccupations et spécificités territoriales en matière d'énergie.

# Préambule (2)

Les enjeux débattus  
lors de la réunion du 9/4

# Les enjeux débattus lors de la réunion du 9 avril

---

***Plus que de questionner le besoin en lithium, l'enjeu est d'accompagner la transformation de la demande tout en tenant compte des défis d'une phase de transition***

- Quelles réponses pour décarboner nos déplacements ?
- Quels besoins en lithium selon les différents scénarios de transition, y compris les scénarios de forte sobriété ?
- Quels moyens pour réduire l'usage des ressources (ACV, conditionnalités...) ?
- Quel impact sur les filières et sur les territoires ?

1

# Où va la voiture électrique ?



# Où va la voiture électrique ?

La filière automobile de demain poursuit-elle une stratégie compatible avec l'ambition d'un moindre coût énergétique et d'un bilan matière « lithium » maîtrisé ?

Quelle valorisation des usages bas-carbones et véhicules les moins émissifs ? Les mesures réglementaires et incitatives suivront-elles et suffiront-elles ?

Quels pourraient être les impacts pour nos territoires ? Sont-ils uniquement de l'ordre d'une reterritorialisation de politiques industrielles ?

Selon la capacité des acteurs à consolider une chaîne de valeur de la batterie plus ou moins rapidement, quelles seraient les incidences sur les besoins en lithium, son exploitation, son bilan carbone ?

Quelle réalité pour le recyclage des batteries ? Entre obligations réglementaires, mesures incitatives, et progrès techniques la filière sera-elle au RDV ? Quand ?

# Où va la voiture électrique ?

## ***Les intervenant-es***

- Marc Mortureux, **Plateforme automobile**
- Marie Chéron, **Transport et environnement**
- Louis-Pierre Geffray, **Institut Mobilités en transition**

1

Où va la voiture électrique ?  
**Marc Mortureux**  
**Plateforme automobile**

Mobilités et lithium : quelles perspectives ?

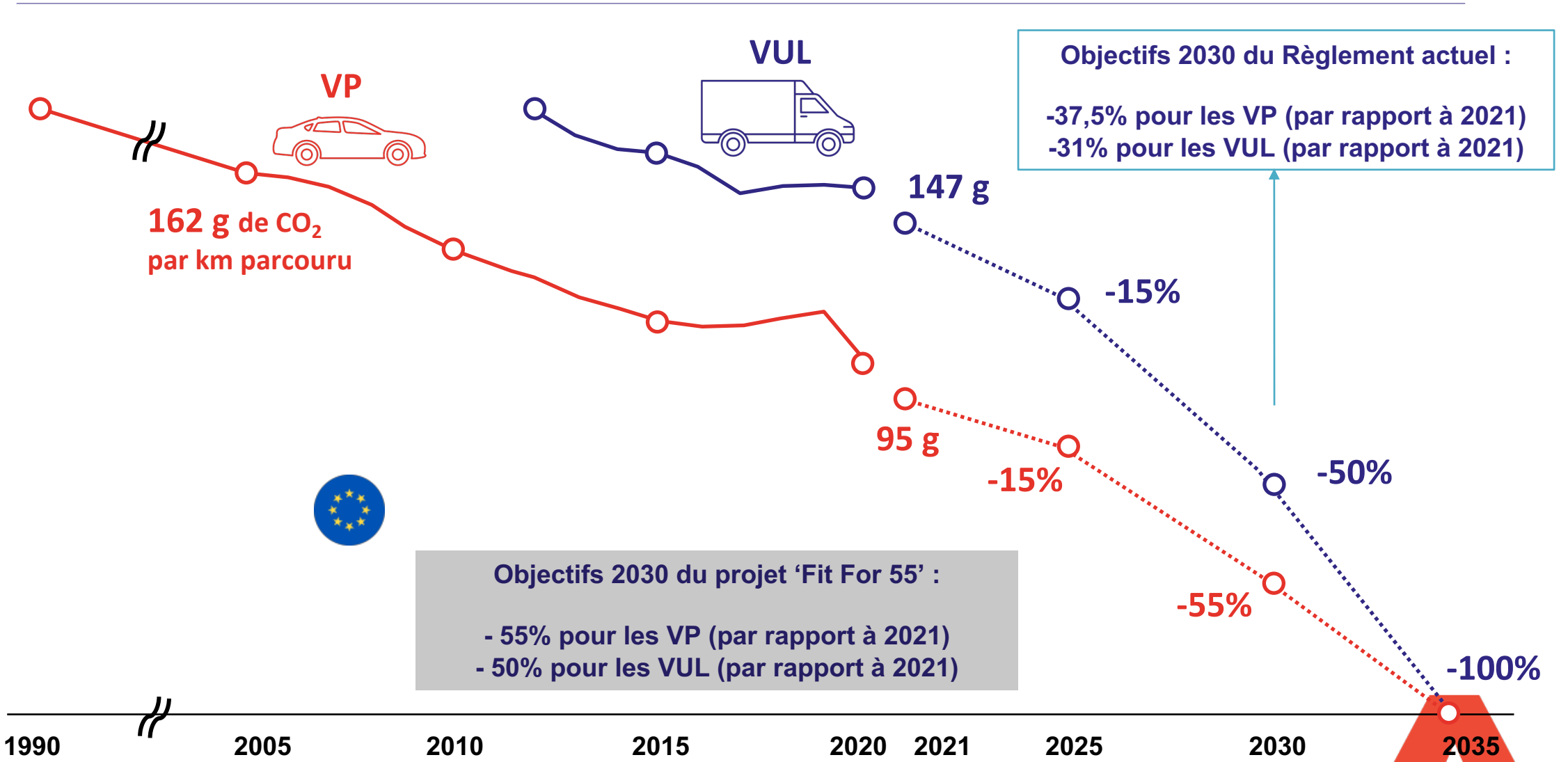
# OÙ VA LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE ?

Par Marc MORTUREUX, PFA

Samedi 8 juin 2024



# Trajectoire de baisse des émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules neufs mis sur le marché UE imposé par 'Fit for 55'

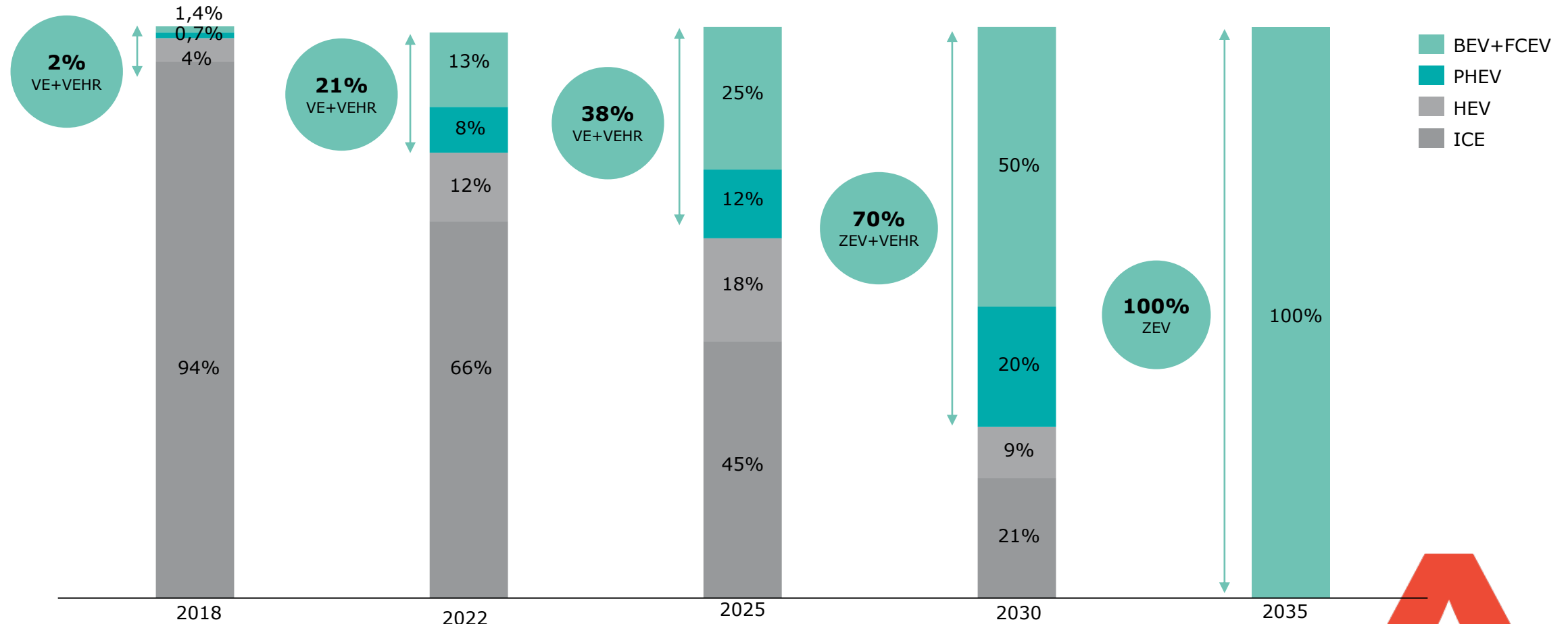


Source: EEA (historique), projection PFA

# Une évolution très rapide du mix de motorisation des véhicules neufs avec de forts impacts pour la filière



Évolution attendue du volume des véhicules légers en Europe, par type de motorisation (% des ventes)



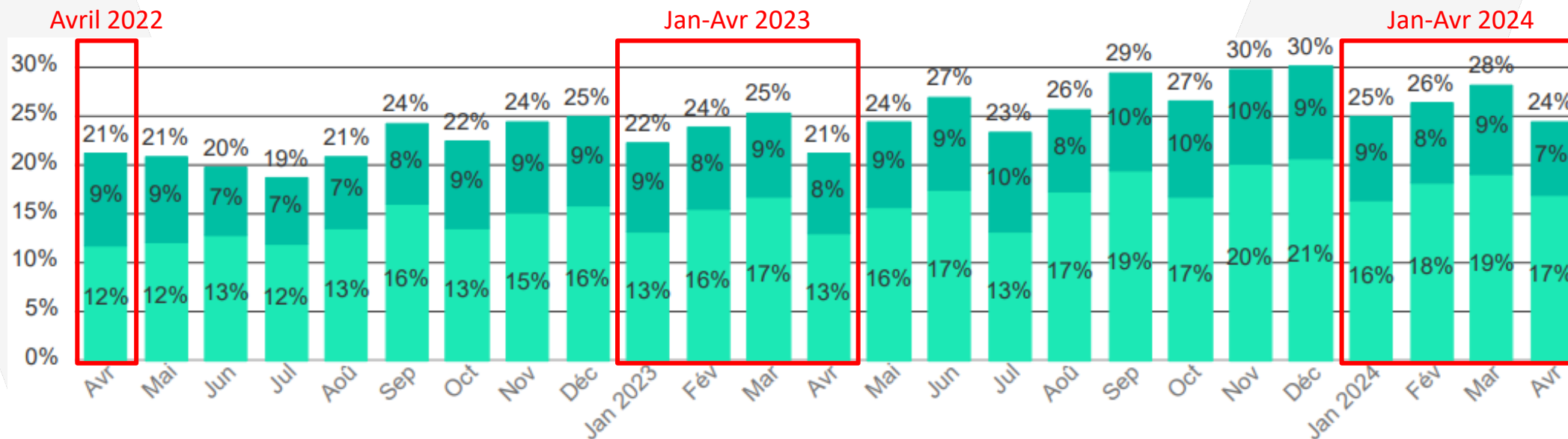
Source: PFA data, AlixPartners

La part de marché des BEV en France est en légère progression sur les 4 premiers mois de 2024 par rapport à l'année complète 2023, et progresse de ~4 pts en avril 2024 vs. 2023; les PHEV se maintiennent toujours autour de 9% de part de marché sur les 4 premiers mois de 2024

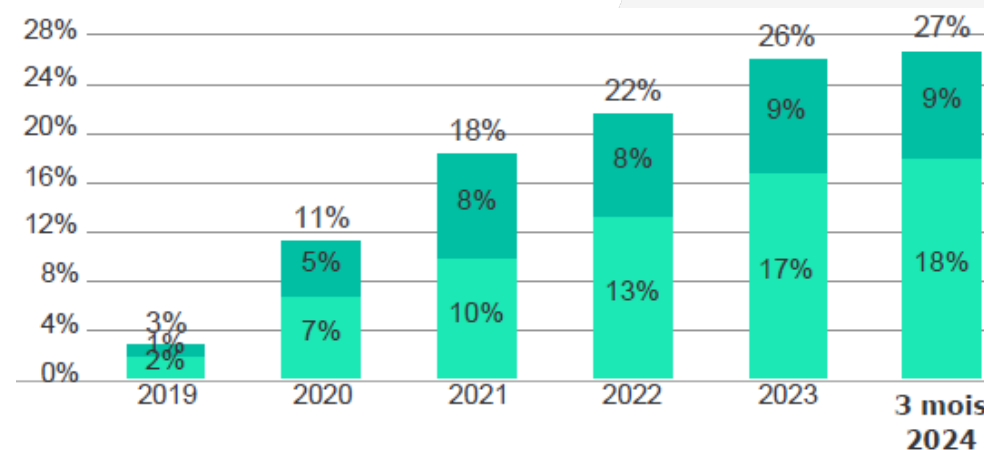
## Parts de marché des BEV et PHEV dans les immatriculations de VP neuves en France

- Hybrides rechargeables
- Electriques (dont hydrogène)

Evolution mensuelle 2022-2024 (2 ans glissants)



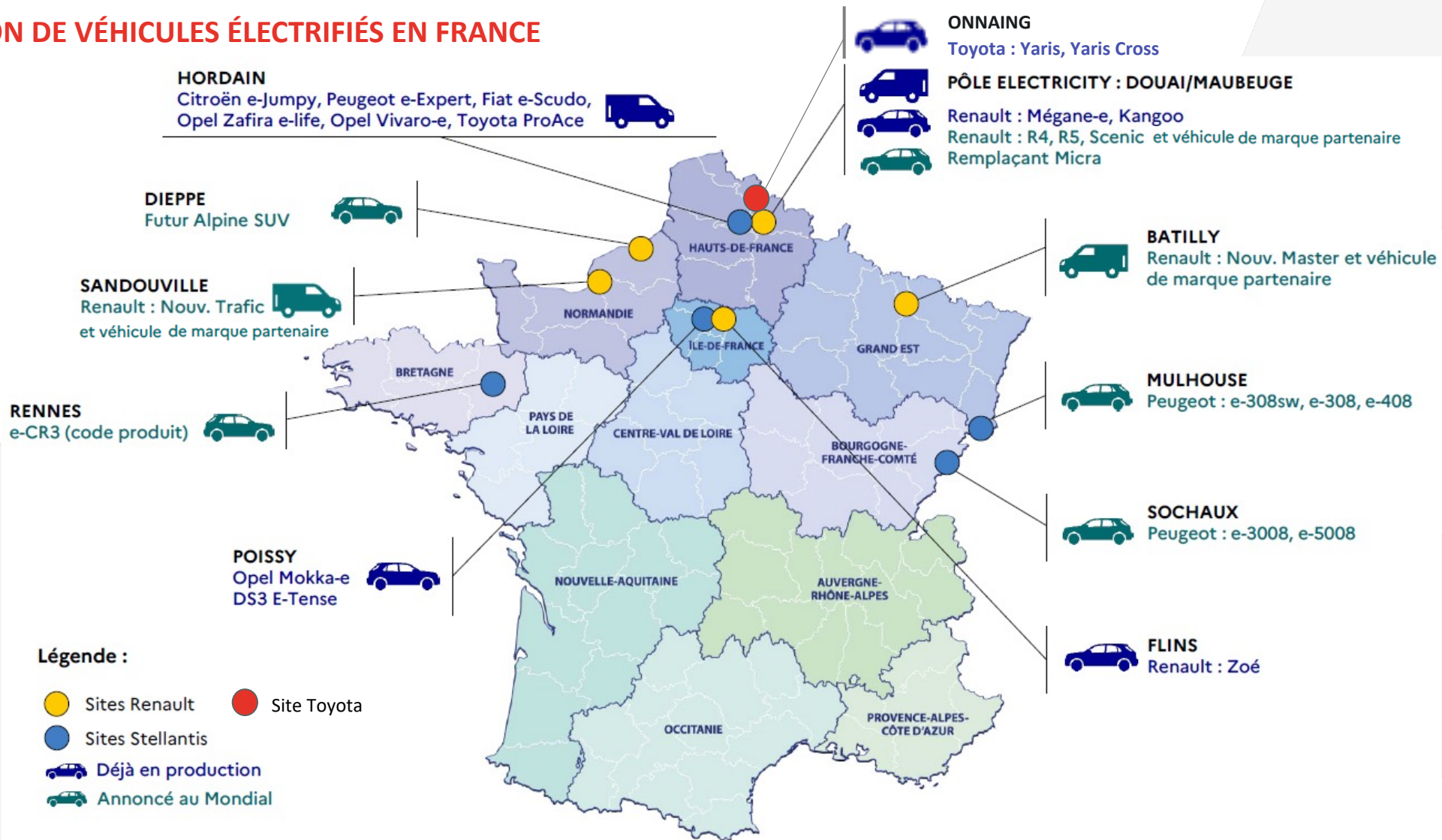
Evolution annuelle 2019-2024



# Produire en France

La France accueille et accueillera la production d'un nombre important de véhicules électrifiés, qui représentera potentiellement 1,7 million de véhicules à 2028

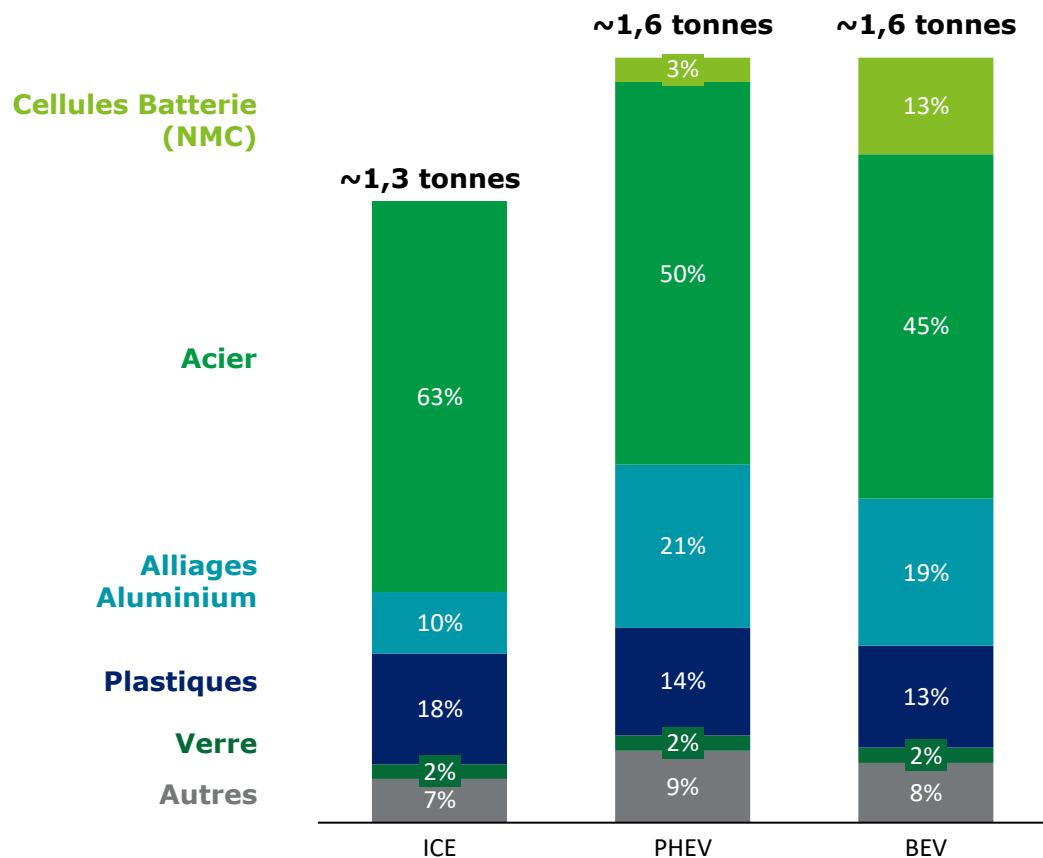
## PRODUCTION DE VÉHICULES ÉLECTRIFIÉS EN FRANCE



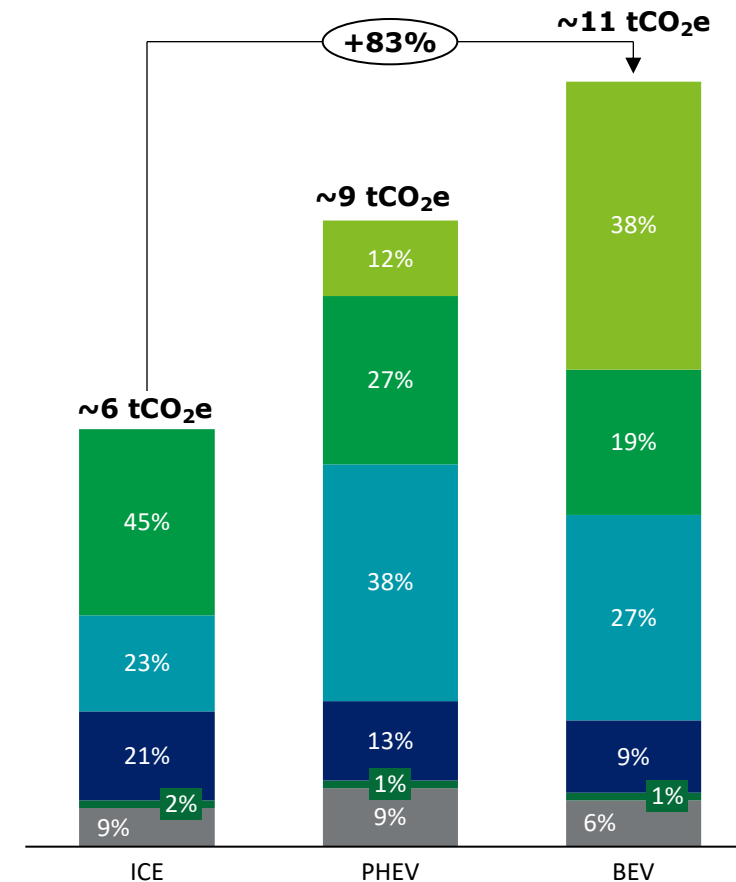
# La production des véhicules électriques est plus émettrice que celle des véhicules thermiques

Il est essentiel de privilégier les différentes étapes de production d'un véhicule électrique dans des territoires bénéficiant d'énergie décarbonée

Masse moyenne des véhicules Segment C (kg)



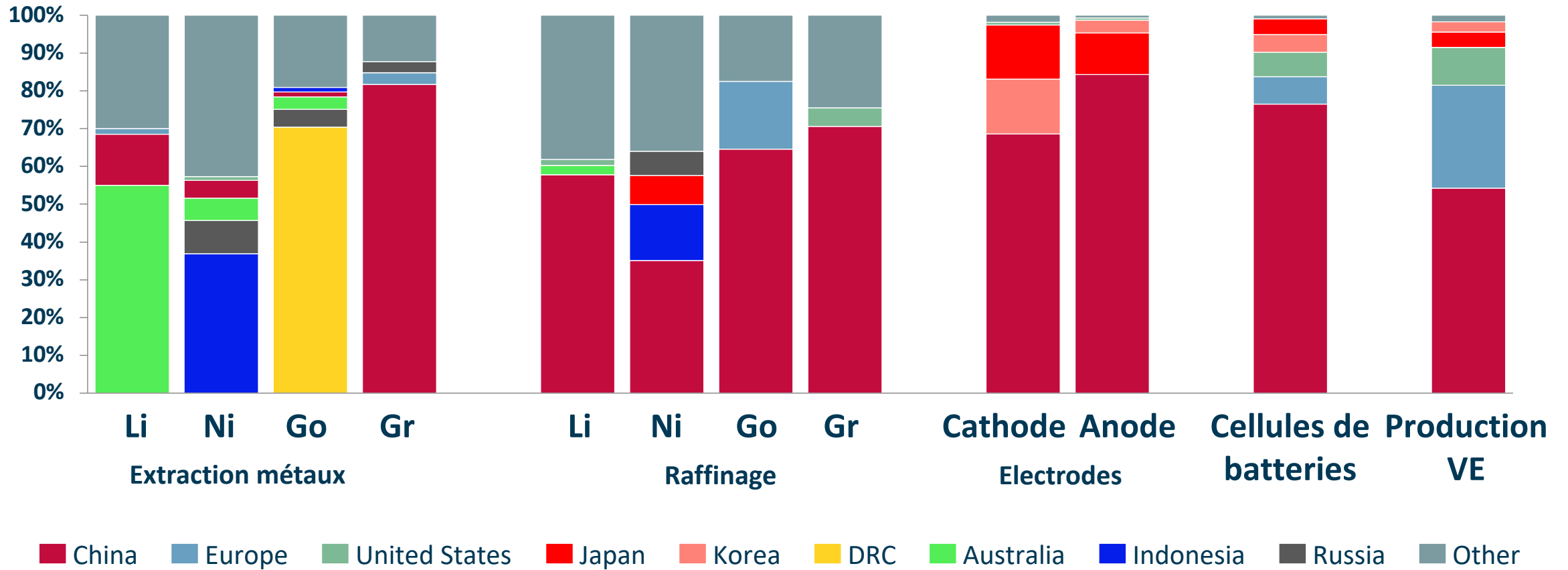
Empreinte carbone moyenne des véhicules Segment C (kgCO<sub>2</sub>e)



# L'Australie, l'Indonésie et la RD du Congo sont les plus riches en ressources naturelles (mines) mais la Chine domine complètement l'aval, notamment le raffinage et la production des anodes et cathodes

## Distribution géographique de la chaîne d'approvisionnement pour véhicules électriques |

Kg et %, pays, 2021 et 2022



Note: Li = lithium, Ni = nickel, Co = cobalt, Gr = graphite

Sources: analyse Strat Anticipation, Agence Internationale de l'Énergie

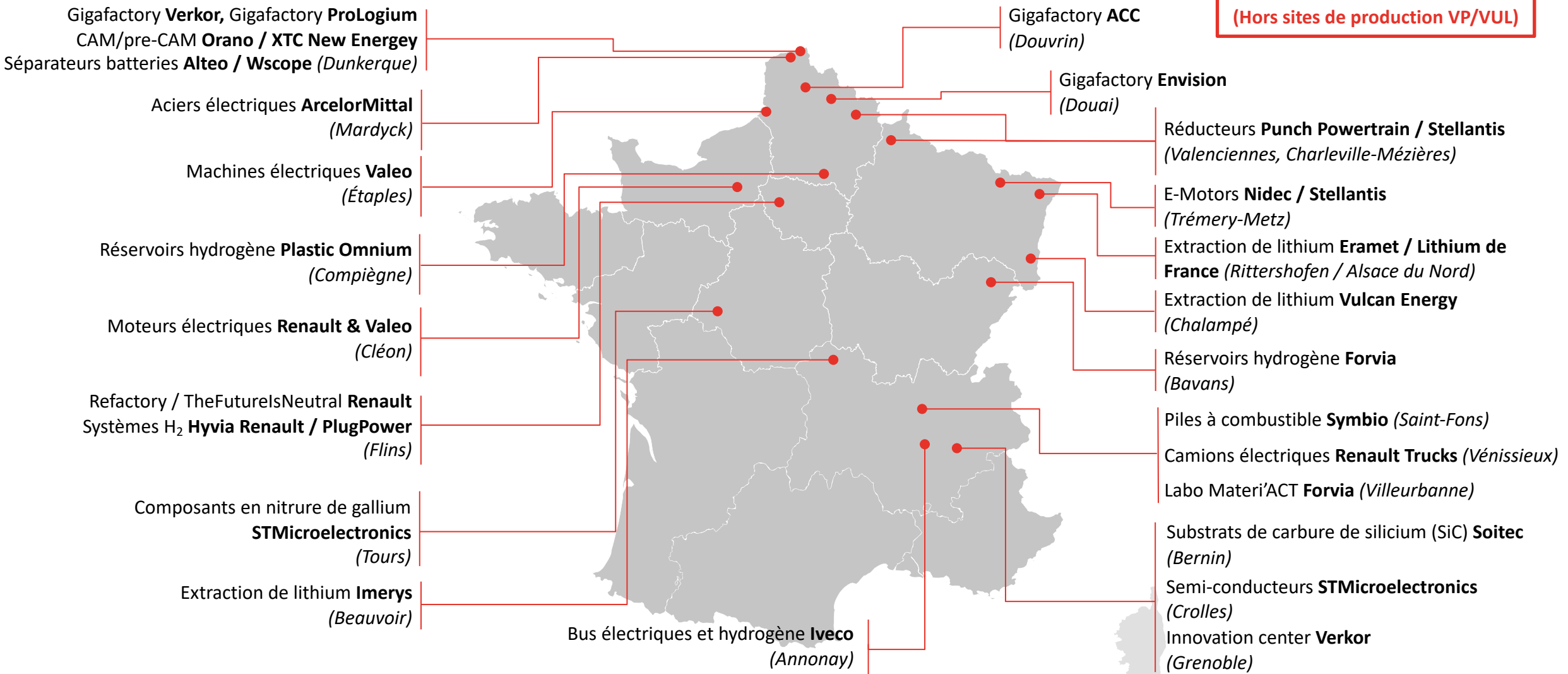
Comité Stratégique de la Filière Automobile

# Reconquérir notre souveraineté

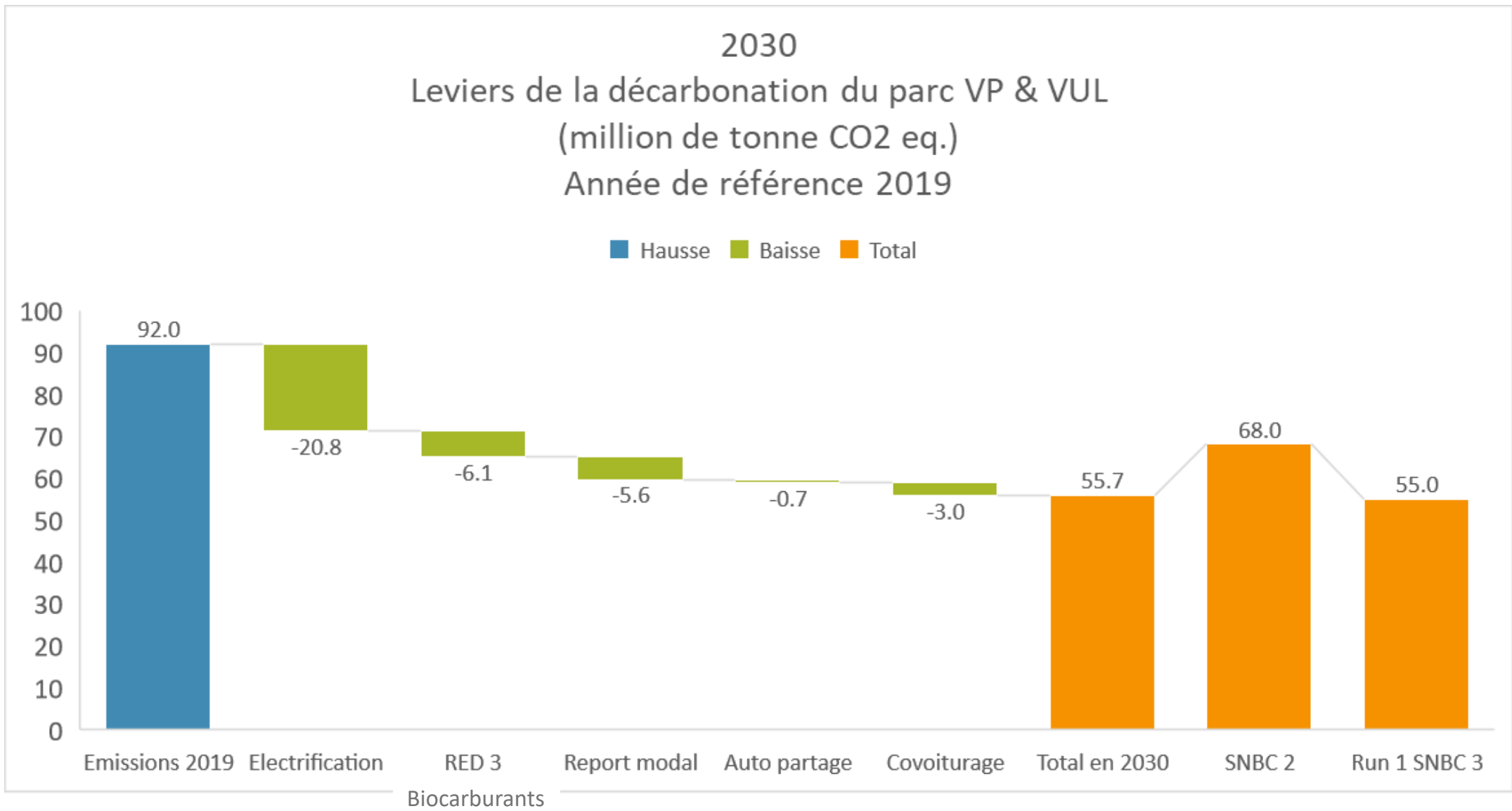
Plusieurs projets d'investissements importants dans les nouvelles chaînes de valeur ont été annoncés : batteries, e-moteurs, électronique, extraction minéral & recyclage

## CONSTRUCTION DE NOUVELLES USINES OU CENTRES DE RECHERCHE EN FRANCE

**NON EXHAUSTIF**  
(Hors sites de production VP/VUL)



# Au-delà de l'électrification, développer les mobilités partagées, l'économie circulaire, l'inter-modalité et la sobriété pour atteindre nos objectifs de décarbonation





1

Où va la voiture électrique ?  
**Marie Chéron**  
**Transport et environnement**

# Où va la voiture électrique ?

Marie Chéron, Responsable Politiques Véhicules

08/06/2024 - Débat Public

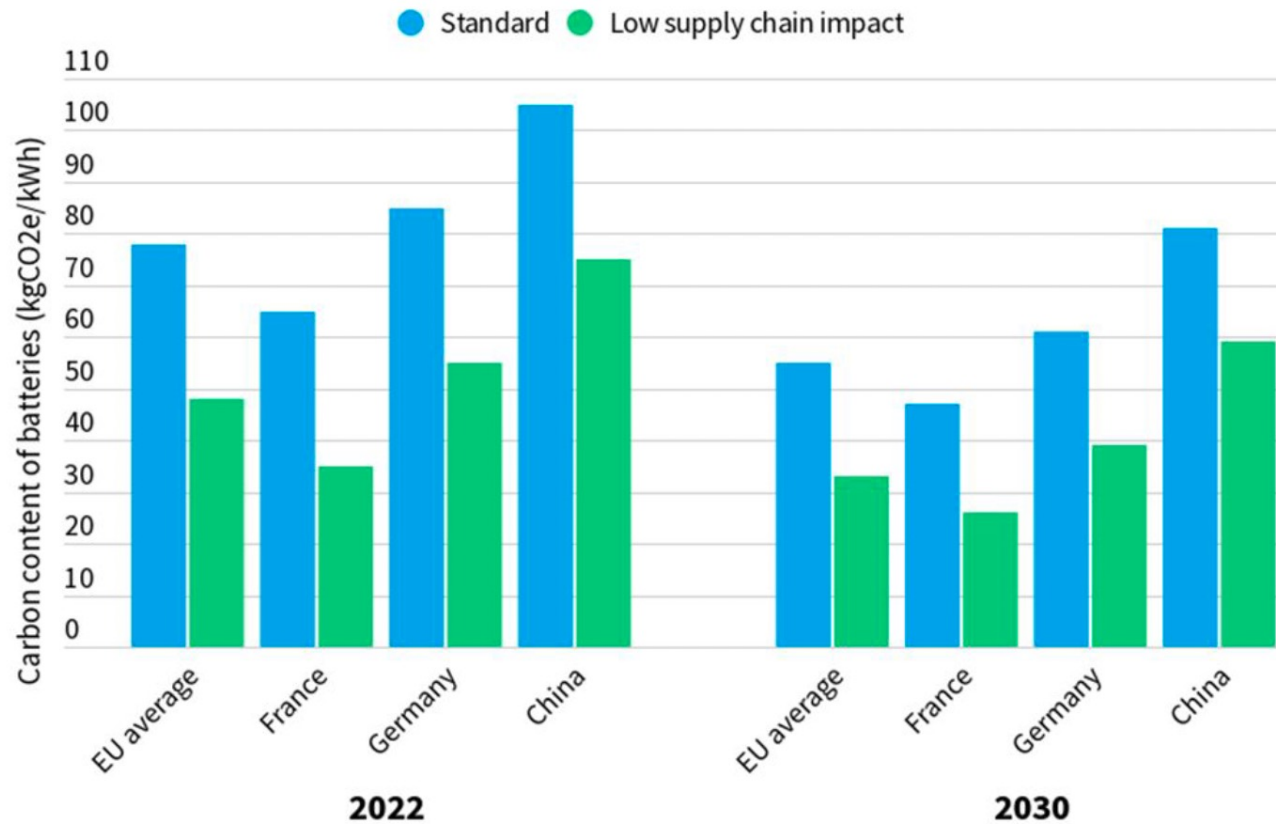


# SUV - Les chiffres clés



- ▶ En moyenne, les SUV sont plus longs **+26 cm**, plus larges **+10 cm**, plus lourds **+205 kg** et plus puissants **+26 chevaux** qu'une voiture ordinaire (WWF).
- ▶ En moyenne, les SUV consomment environ **20 % de carburant en plus**. Ils émettent également plus de particules provenant des freins et des pneus en raison de leur leur poids.
- ▶ Une augmentation de **10 cm** de la hauteur de l'avant des véhicules augmente de **30 %** le risque de décès dans les collisions avec les piétons et cyclistes.
- ▶ Les SUV sont plus chers et principalement achetés par les entreprises et les citoyens plus aisés : Le prix de détail moyen d'un SUV est 59 % plus élevé.

## Carbon footprint of li-ion batteries depending on production location



Li-ion battery with NMC622 cathode in 2022 and NMC811 in 2030

Low supply chain impact: best practices and processes for battery raw material extraction

Source: T&E LCA model and battery carbon footprint based on a battery LCA by Minviro

En 2022, la production de batteries en Europe une empreinte carbone inférieure de 30% à celle constatée pour des batteries produites en Chine.

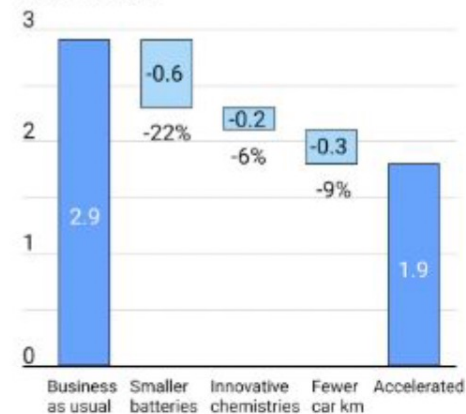
- 40% comparée à la France.

## How Europe can curb demand for battery metals

Cumulative raw material demand until 2050

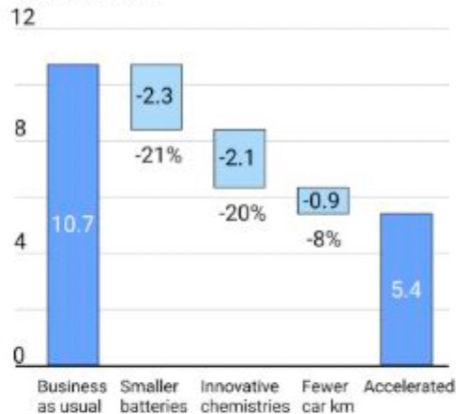
### Lithium

Million tonnes



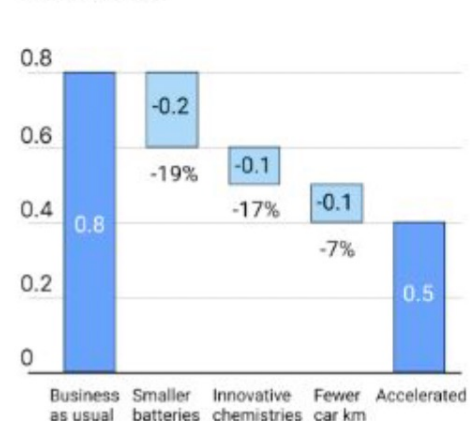
### Nickel

Million tonnes



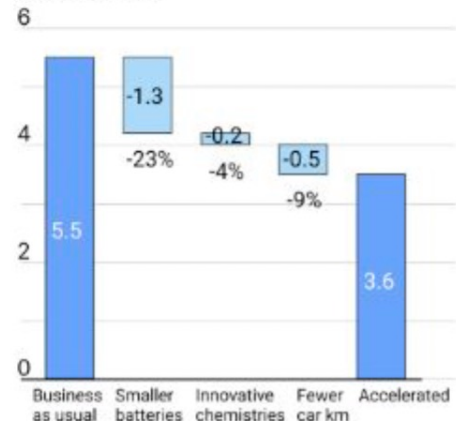
### Cobalt

Million tonnes



### Manganese

Million tonnes



## Les différents leviers pour maîtriser la consommation de métaux

**2026** : Année à partir de laquelle l'Europe pourrait produire suffisamment de cellules de batteries pour répondre à sa propre demande.

**36-49%** : La réduction de la taille des batteries, l'amélioration de leur composition chimique et la diminution des trajets en voiture particulière peuvent réduire la demande en métal de batteries pour VE de 36 à 49 % d'ici à 2050.

# L'activité minière peut-elle être soutenable?



1

Où va la voiture électrique ?

**Louis-Pierre Geffray**

**Institut Mobilités en transition**

1

# Où va la voiture électrique ? **Questions - réponses**



2

Où va  
le lithium ?

# Où va le lithium ?

Sommes-nous bien certains que les produits et batteries lithium resteront compétitifs demain ? Est-ce que d'autres procédés sont préférables à l'extraction minière ? Est-ce que d'autres technologies ne pourraient pas nous amener à reconsidérer la place du lithium dans les mobilités électriques ?

Le marché du lithium est-il prometteur à l'horizon de la vie du projet (25 ans), compte tenu de la demande actuelle mais aussi des évolutions anticipables ? Y-a-il des risques dépendant du contexte international, de facteurs économiques ou géopolitiques, qui pourraient influencer durablement sur les prix et la compétitivité du lithium, avec d'éventuelles conséquences quant à la rentabilité d'un tel projet minier ?

# Où va le lithium ?

## ***Les intervenant-es***

- Les représentant-es du **Shift Project Auvergne**
- Stéphane Bourg, **OFREMI**
- Philippe Chalmin, **Université Paris Dauphine**

2

Où va le lithium ?  
**Le Shift Project Auvergne**



# Enjeux sur le devenir du lithium

Mobilités et lithium : quelles perspectives ?

Où va le lithium ?

Gannat, 8 juin 2024





**est une association d'intérêt général engagée dans la transition bas-carbone de la France et de l'Europe**

**ENERGIE + CLIMAT**

Réduire la dépendance au pétrole, gaz et charbon

Limitier les émissions de gaz à effet de serre

**liée au *think tank* THE SHIFT PROJECT, elle défend une approche SCIENTIFIQUE + PRAGMATIQUE + APARTISANE**

**elle compte**

**25000 + 7500 + 700**

**sympathisants**

**membres**

**initiatives**

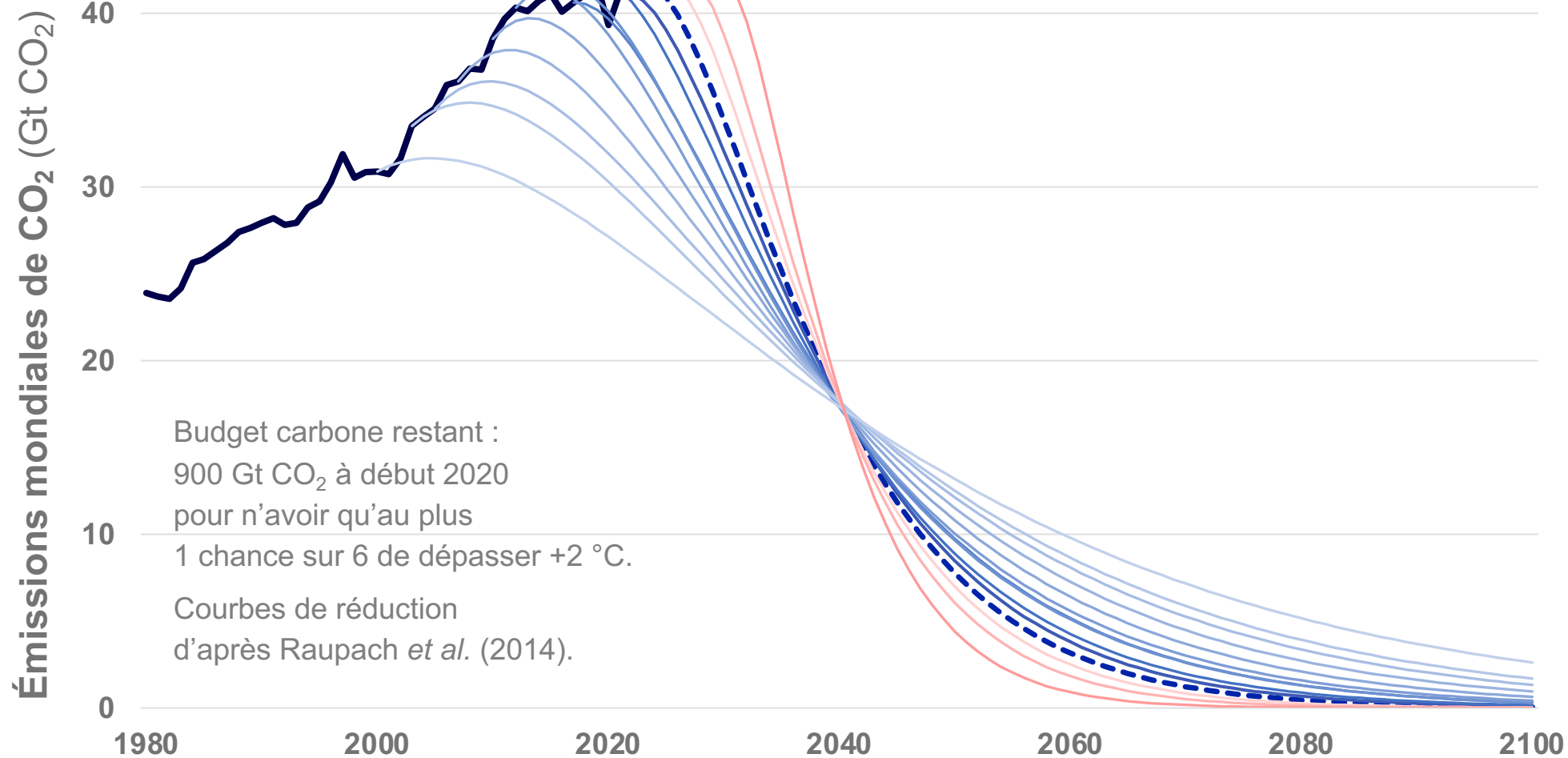
Formations, ateliers, festivals, actions de sensibilisation, plaidoyers, production de connaissances...



**"To shift"** (verbe anglais) :  
changer de direction,  
transformer

## Contexte : les émissions de CO<sub>2</sub>

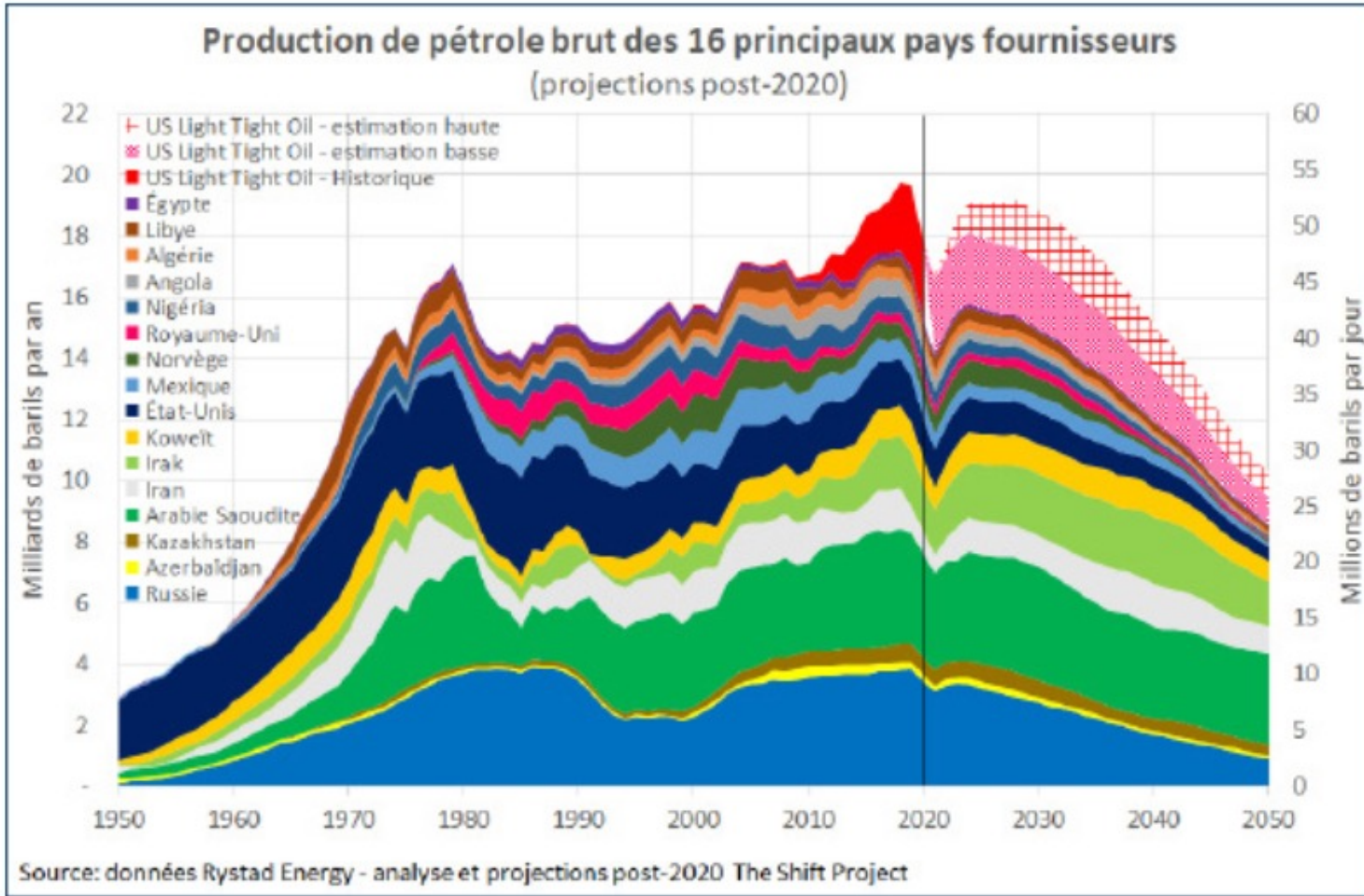
Courbes de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> : nettement sous +2 °C



Source : Conférence TTS The Shifters

# Contexte : les ressources s'amenuisent...

Moins de pétrole → moins d'activité !



Source



# SOBRIETE & EFFICACITE

- La réponse ne peut être purement technologique
- Stopper la course à la taille des batteries pour l'automobile
- Les batteries (et donc le lithium) offrent une solution technologique

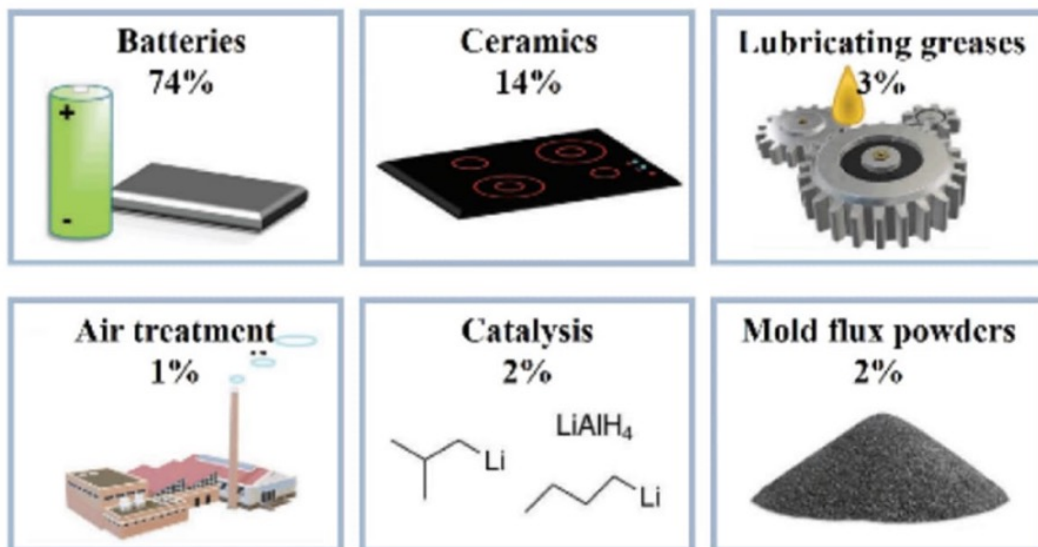
# Qu'est-ce que le lithium ?

Métal alcalin, 33<sup>ème</sup> plus abondant

74% de la production part dans les batteries



Crédit image : [www.aquaportail.com](http://www.aquaportail.com)

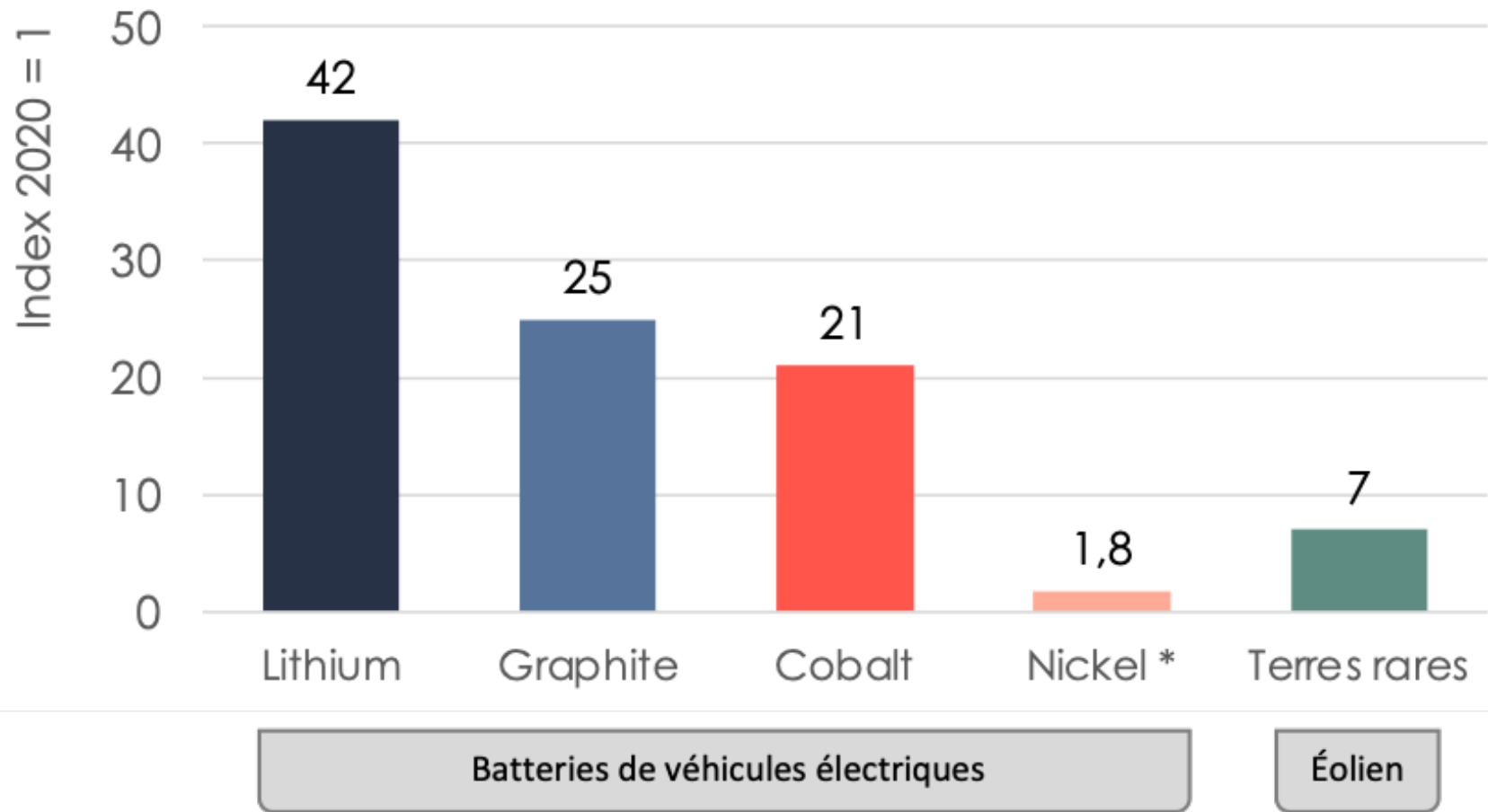


Yu et al., *Metal-based adsorbents for lithium recovery from aqueous resources*. Desalination, 2022



Crédit image : [www.sneci.com](http://www.sneci.com)

## Croissance de la consommation des métaux due aux technologies bas-carbone d'après le SDS 2040 par rapport à 2020



Source : Carbone 4

## D'où provient le lithium ?



Saumures superficielles  
(Salar)



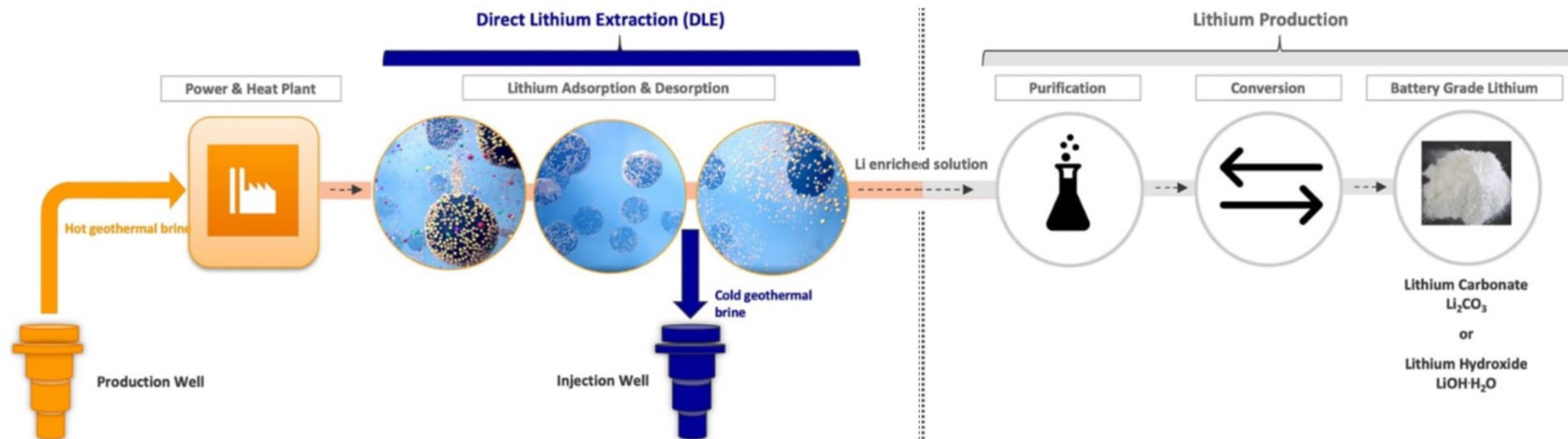
Granit



Saumures géothermales

Source : CPDP Mine de lithium, webinar du 16 avril 2024

# le lithium géothermique

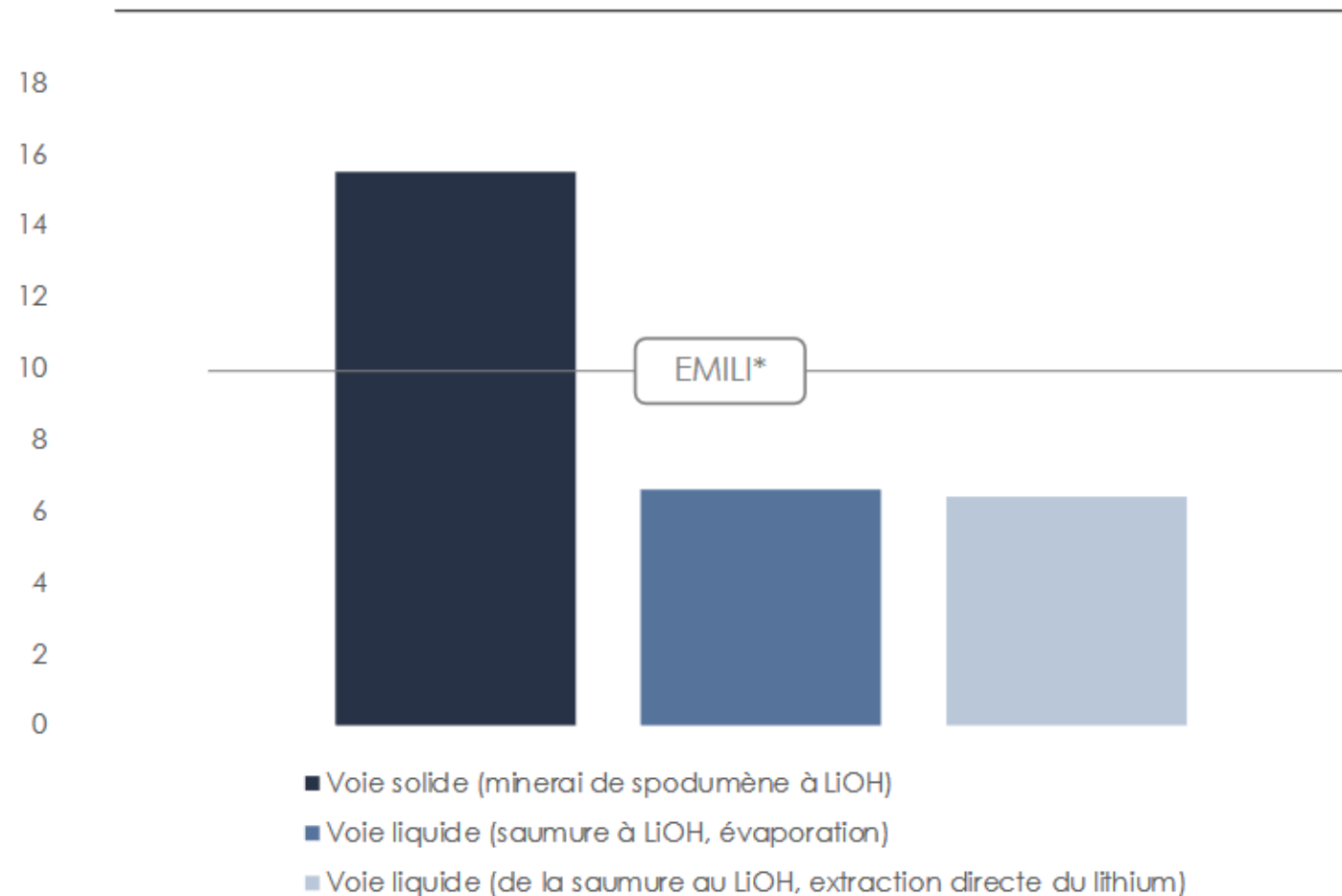


Source : Kölbel et al., Lithium extraction from geothermal brines in the Upper Rhine Graben: A case study of potential and current state of the art, Hydrometallurgy 2023

Risques associés à l'extraction du lithium contenu dans les fluides géothermiques, INERIS, 2024

# le lithium géothermique

Empreinte carbone de l'hydroxyde de lithium  
(tCO<sub>2</sub>e/tLHM)



Source : Carbone4

## L'hydrogène alors ?

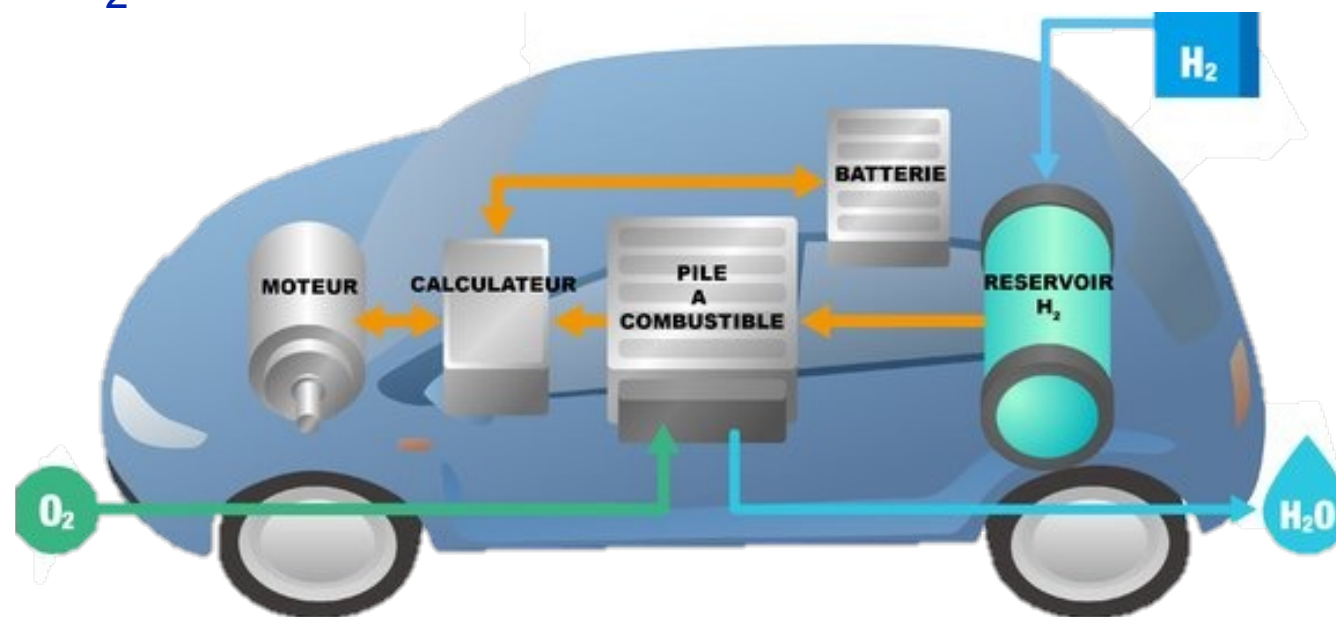
Pile à combustible =  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{élec}$

Fonctionnement type réservoir

0 émissions locales !

Pt au lieu de Li/Cb/Ni

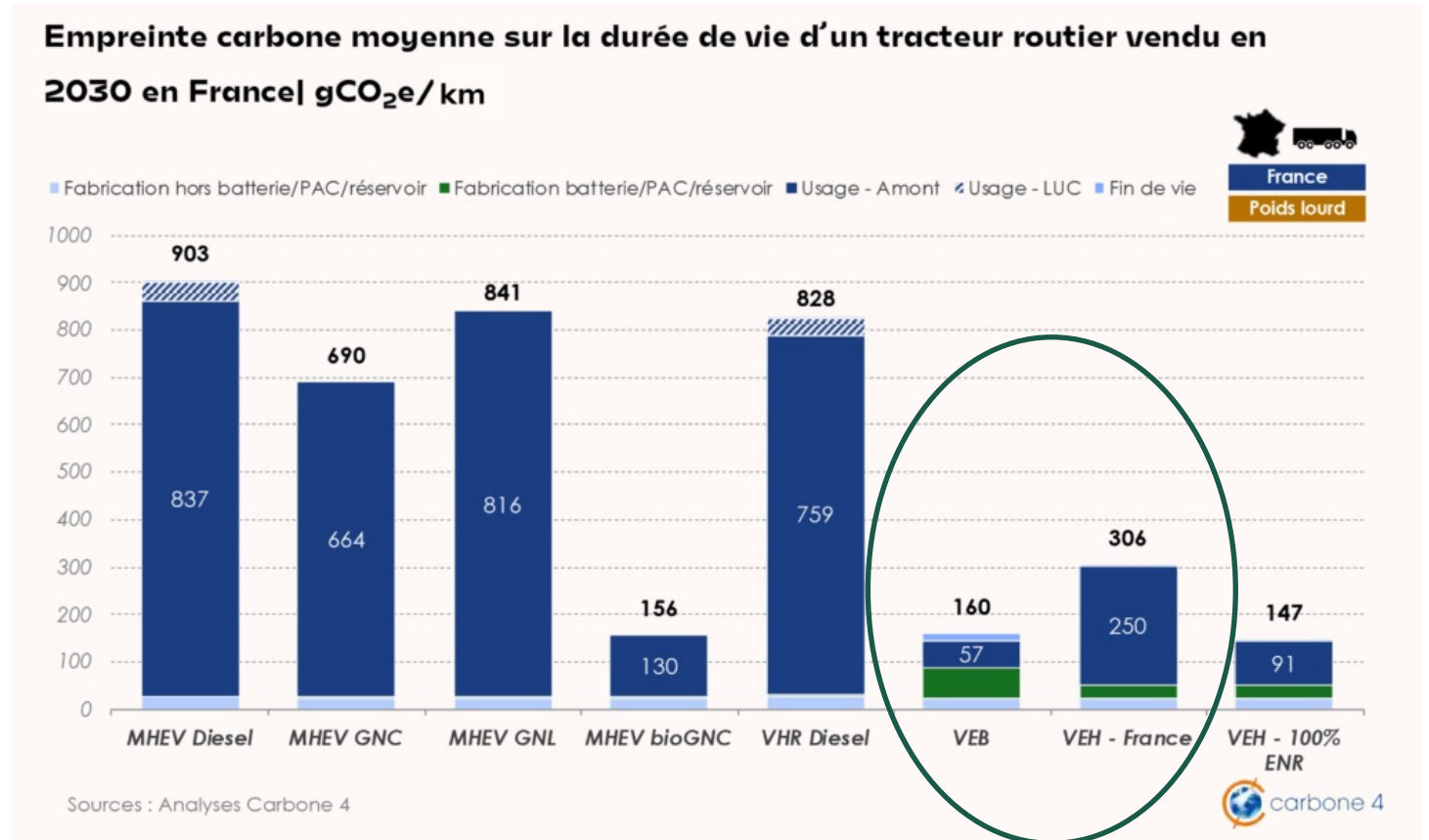
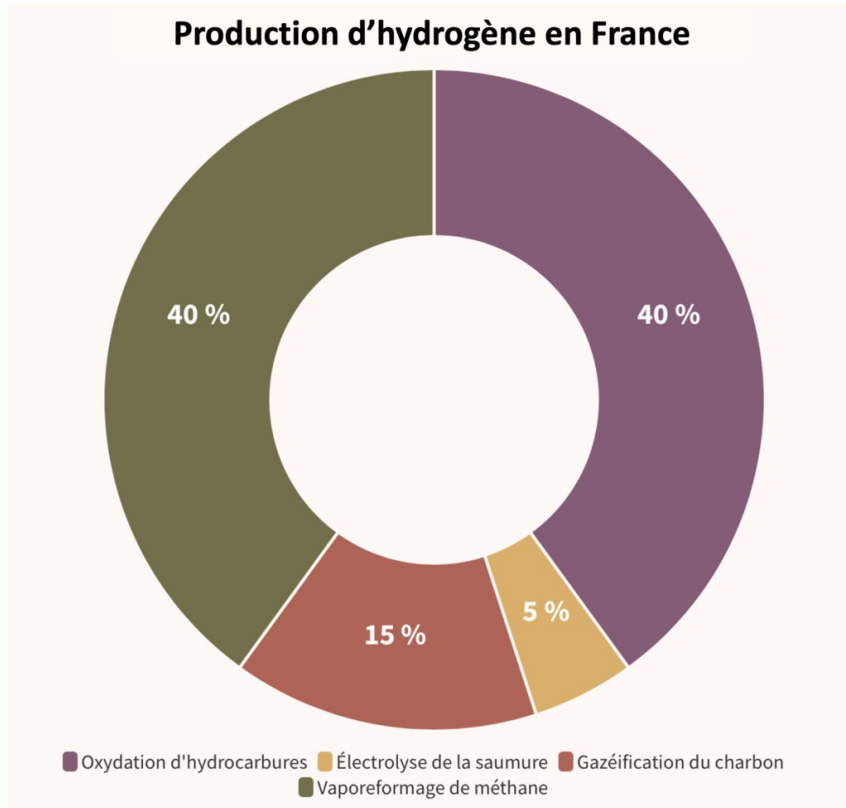
Transport et stockage  $\text{H}_2$  dangereux



Crédits : DR

# L'hydrogène propre ?

Un mythe...



→ H<sub>2</sub> actuellement très carboné & Production trop faible

→ À réserver pour d'autres usages : sidérurgie & engrais



## Le sodium en remplacement du lithium ?

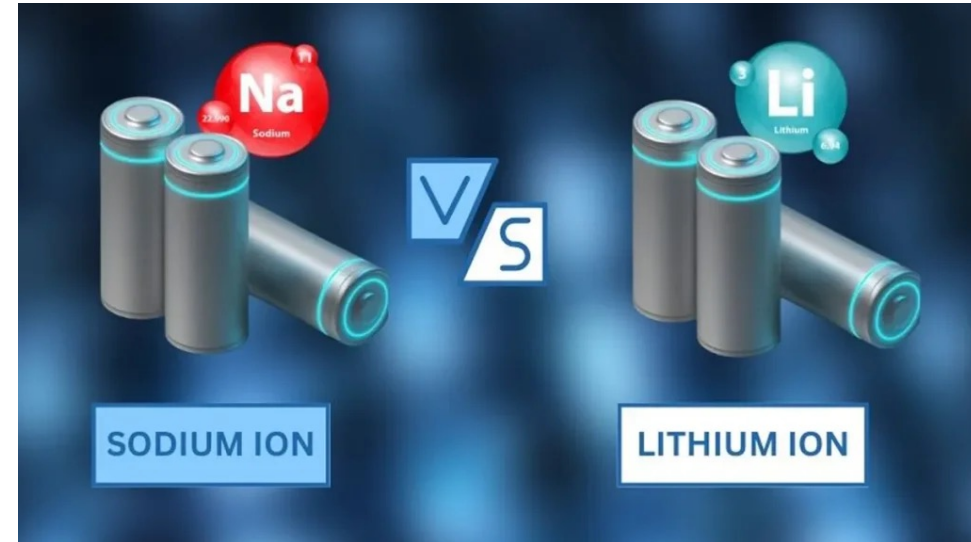
- + sûre
- + recyclable
- chère
- longévité
- dense

➔ Peu adapté à l'électromobilité

➔ Stockage statique/micromobilité

2023 : 99,4 % de la capacité de production basée en Chine

2030 : 90,6% de la capacité de production basée en Chine



Crédit image : [www.huntkeyenergystorage.com](http://www.huntkeyenergystorage.com)

# Conclusion

- **Sobriété**
- **Efficacité**
- **Batteries**

# Merci

Contact :

**Gabrielli François**

Email : [francois\\_gabrielli@yahoo.fr](mailto:francois_gabrielli@yahoo.fr)

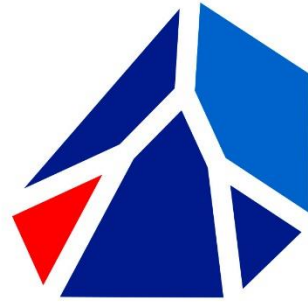


2

Où va le lithium ?  
**Philippe Chalmin**  
**Université Paris-Dauphine**

2

Où va le lithium ?  
**Stéphane Bourg**  
**OFREMI**



# OFREMI

OBSERVATOIRE FRANÇAIS  
DES RESSOURCES MINÉRALES  
POUR LES FILIÈRES INDUSTRIELLES

## CNDP Lithium

8 juin 2024

*S. Bourg*  
*Directeur*

## Voitures – situation actuelle

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

## Batteries de 50kWh

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

*Les unités quand on parle du lithium*

*1kg de lithium = 5,3kg de LCE = 6kg de LiOH,H<sub>2</sub>O (HLM)*

*LCE = Lithium Carbonate Equivalent*

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

*Iméry's annonce 34 tonnes d'hydroxyde de lithium monohydraté soit 5660 tonnes de lithium*

*Consommation d'une batterie: 12-20 kWh/100km*

*NMC811: Li<sub>1</sub>Ni<sub>0,8</sub>Mn<sub>0,1</sub>Co<sub>0,1</sub>O<sub>2</sub>*

*1,35kg/kWh*

*LFP: LiFePO<sub>4</sub>*

*1,85kg/kWh*

*\*Masse d'oxygène non rapportée*

# Les besoins en lithium pour la mobilité française – 2035

## Estimations basées sur l'analyse de scénarios prospectifs

Mobilité	équivalente à aujourd'hui	Quantité de lithium
Moyenne batteries VE	63 kWh	
<b>Voitures</b>	<b>1,8 millions</b>	<b>11300 tonnes</b>
VUL (80kWh)	125k	1000 tonnes
Camions (300kWh)	100k	3000 tonnes
	<b>Total</b>	<b>15300 t Li 92000 t HLM</b>

Grande sobriété IFRI	Quantité de lithium
40kWh	
<b>1,7 millions</b>	<b>6800 tonnes</b>
125k	1000 tonnes
100k	3000 tonnes
	<b>Total</b>
	<b>10800 t Li 65000 HLM</b>

*La mobilité VE/VUL/Camions = environ 80% des batteries*  
*Les batteries: environ 95% des usages du lithium en 2035*  
*Besoin total lithium : environ 20000 tonnes Li soit 120 000 t HLM*

*Dans les scénarios sobres, il y a une report sur la petite mobilité, donc VE/VUL/Camions < 80%*  
*Besoin total lithium : environ 15000 t Li, 90000 t HLM (tout autre usage égal par ailleurs)*

### Production

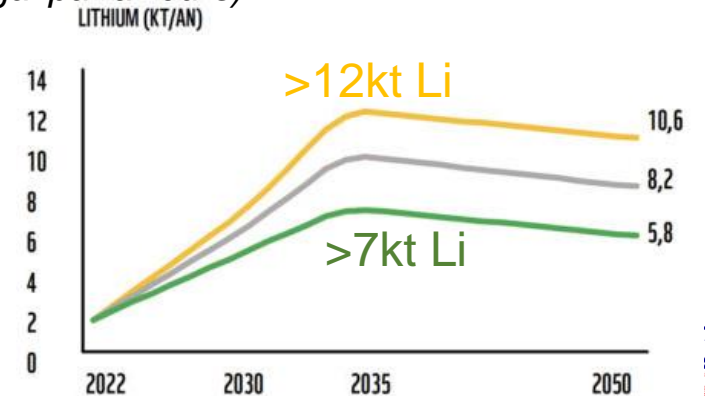
Imérays	5660 t Li, 34000 t HLM
Lithium de France (géoth)	250 t Li, 1500 t HLM
Eramet (géoth)	2000 t Li 12000 t HLM

### Contribution Imérays:

**Entre 37 et 52% des besoins français mobilité**  
**Entre 28 et 37% des besoins français globaux**  
**Entre 6 et 10% des besoins européens mobilité**

[Lithium de France lève 44 millions d'euros pour des projets de production en Alsace \(lefigaro.fr\) 3/2023](#)

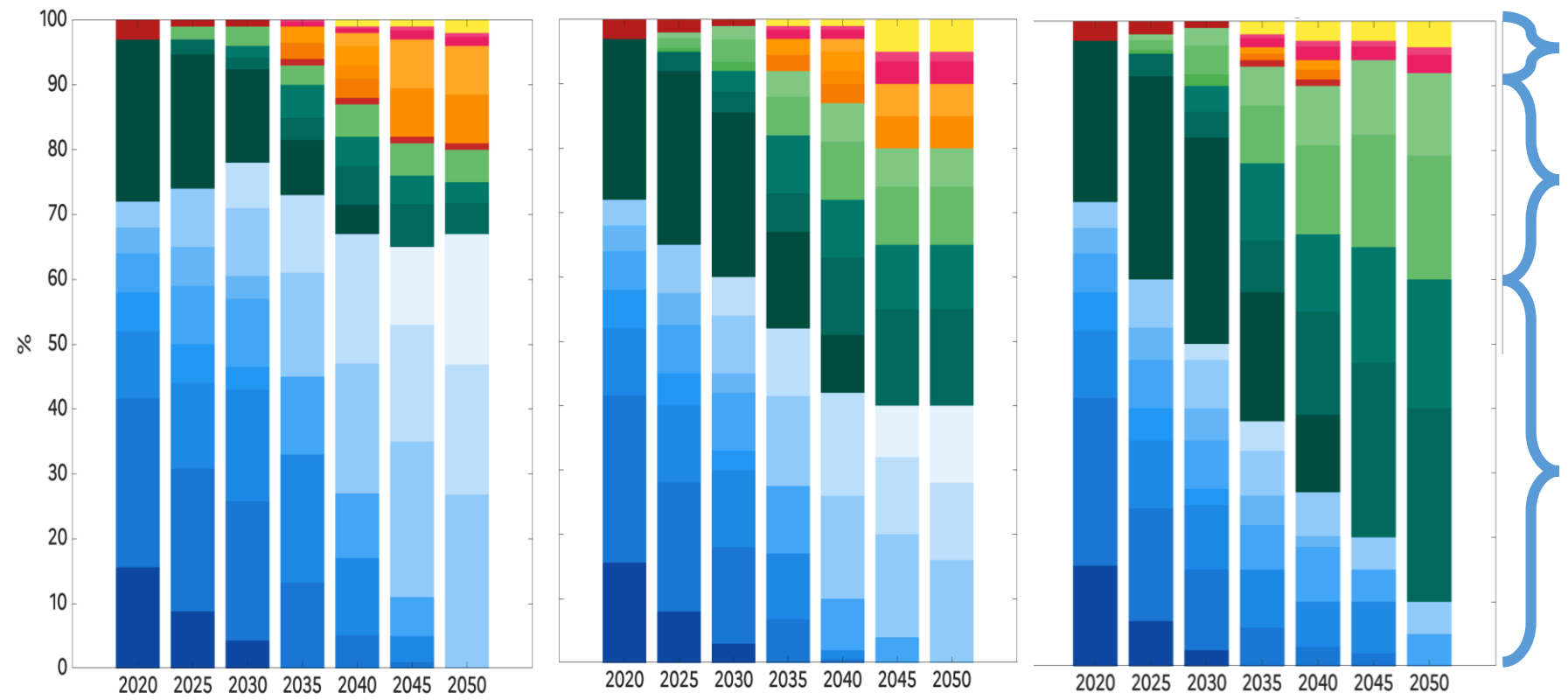
[Eramet et Électricité de Strasbourg inaugurent un pilote d'extraction directe du lithium géothermal à Rittershoffen \(67\) – Eramet 6/2024](#)



Estimation WWF pour mobilité VE

# Chimies de batteries : 3 scénarios de déploiement

NMC Max
NMC Moy
NMC Min



Li-Soufre et Li-solide 10%

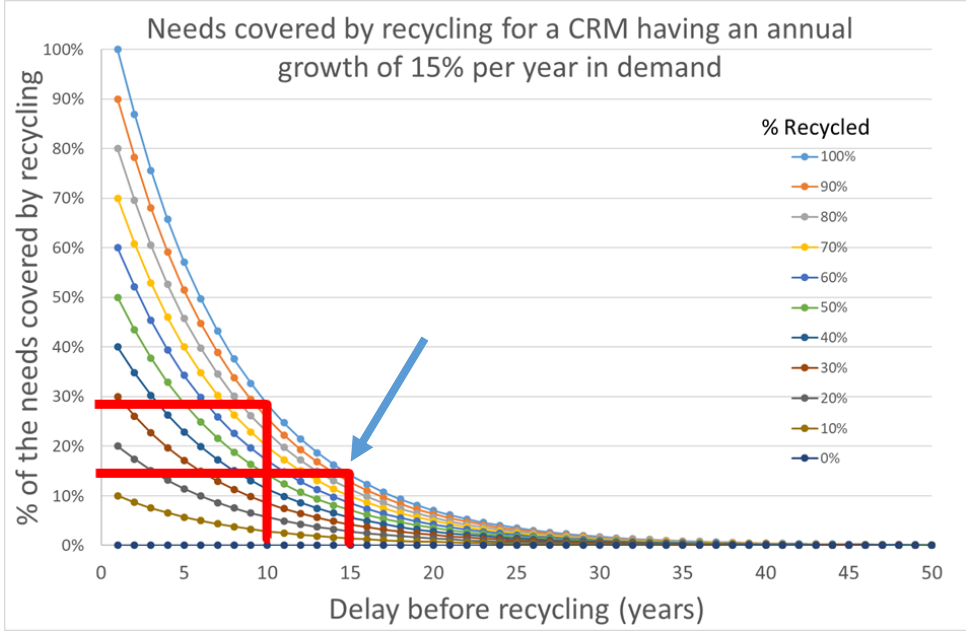
Na-Ion 30%

Li-Ion NMC, LFP 60%





## Métaux de la transition énergétique



Dans un marché en croissance de 15%/an, le recyclage des produits en fin de vie fabriqués 15 ans plus tôt ne répond au maximum théorique qu'à 12,5% des besoins...

**Mine = stock**  
Connu, caractérisé, anticipé,  
Production en fonction de la demande

**Recyclage = flux**  
Variable, évolutif, aléatoire,  
Production 10, 15 voire 20 ans avant la demande

En vertu des nouvelles règles, des niveaux minimaux de cobalt récupéré (16 %), de lithium (6 %) et de nickel (6 %) provenant des déchets de fabrication et de consommation doivent être réutilisés dans de nouvelles batteries.

Aujourd'hui, il n'y a ni stock ni flux de lithium à recycler (usage dissipatif: polymères, verres, céramiques, lubrifiants)

On recyclera en 2035 les batteries arrivées sur le marché en 2020...  
Le recyclage commencera à prendre de l'importance en 2035

Il pourra potentiellement subvenir à 100% des besoins en 2050

*À technologies et besoins constants...*

**Le recyclage est indispensable pour une utilisation durable des ressources!  
Dès aujourd'hui pour recycler les rebus de fabrication**

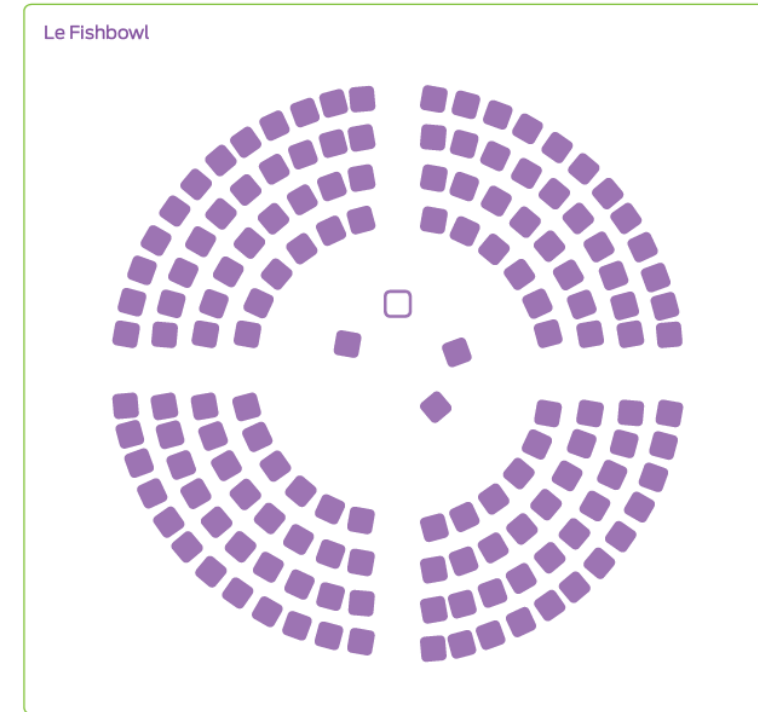


3

Débat en salle  
« **Fishbowl** »

# C'est quoi un « fishbowl » ?

- Un **cercle de parole** (4 chaises) : dans ce cercle je parle avec les autres personnes du cercle.
- Dans le **cercle d'écoute** : je reste observateur, j'écoute sans prendre la parole.
- Au lancement : 4 participant-es prennent place au centre. **Un siège restera toujours vide** dans le cercle de parole.
- Chaque participant-e **se présente brièvement**, puis la discussion devient libre.
- Depuis le cercle d'écoute, **dès que je souhaite m'exprimer, je viens m'asseoir sur la chaise vide** du cercle de parole.
- En échange, **une personne doit libérer 1 place**, car une chaise doit toujours rester vide.
- **Synthèses** : à intervalles réguliers, mise en partage des observations et analyse collective.



# 5

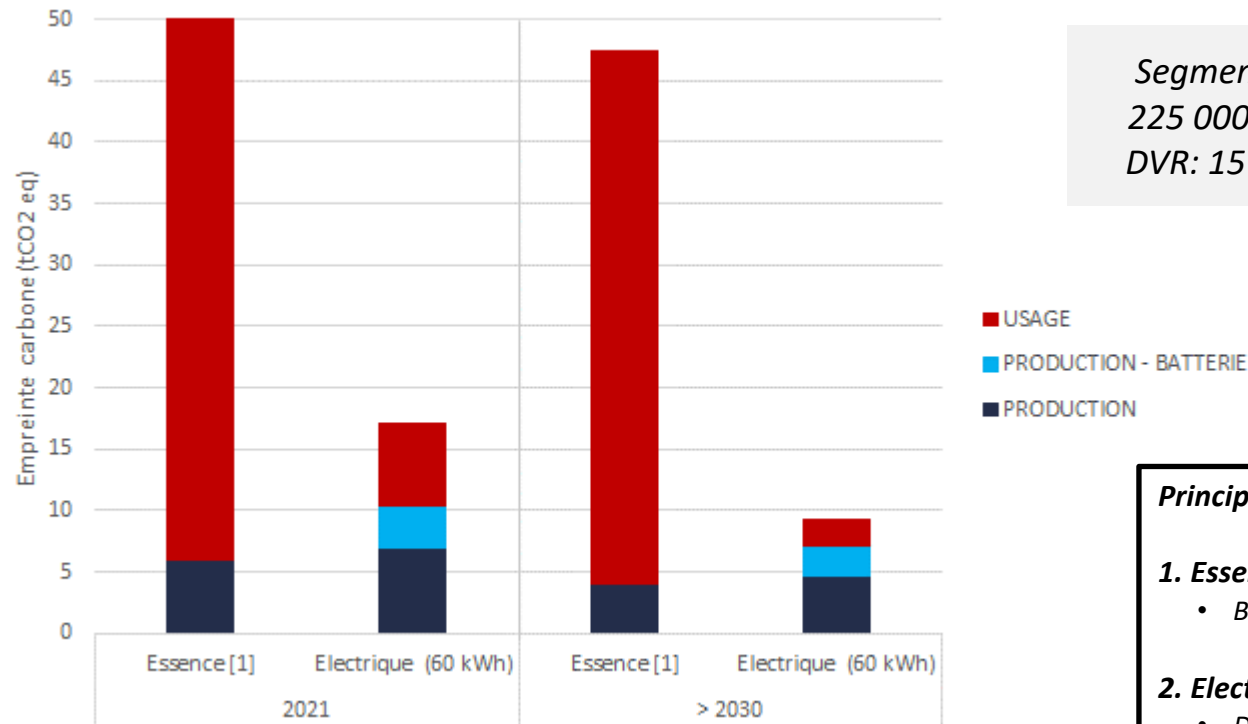
## Conclusion

# ANNEXES

# ANNEXES MARC MORTUREUX

# Comparaison de l’empreinte carbone d’un véhicule électrique vs essence

## Segment-C – Production Europe 2021 & 2030 – Usage 15 ans Europe



Segment-C  
225 000 km  
DVR: 15 ans

■ USAGE  
■ PRODUCTION - BATTERIE  
■ PRODUCTION

<sup>1</sup> **Essence (E10)**: une essence pouvant incorporer du bioéthanol (E pour « éthanol ») à hauteur de 10% pur ou 22% sous forme d’ETBE (Ethyl Tertio Butyl Ether) en volume

<sup>2</sup> Pour les batteries, la production des matières actives est en Asie alors que celle des cellules est en Europe

PRODUCTION	🇪🇺	🇪🇺 <sup>[2]</sup>	🇪🇺	🇪🇺 <sup>[2]</sup>
USAGE	🇪🇺	🇪🇺	🇪🇺	🇪🇺

**Principaux paramètres expliquant l'écart entre 2021 et 2030 :**

- Essence:**
  - Baisse de la consommation du carburant
- Electrique:**
  - Décarbonation du mix production
  - Décarbonation du réseau électrique national\* (production/usage)

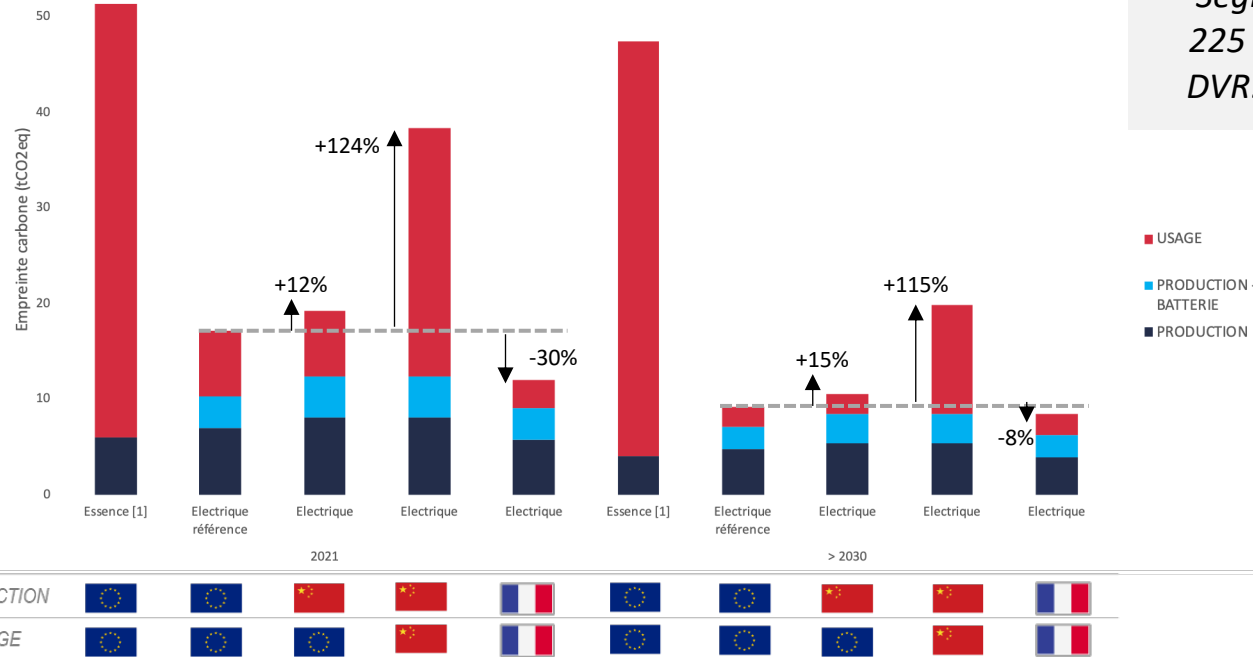
\* Les données relatives au mix électrique (réseau) sont issues des données 2021 Eurostats avec projection IEA Announced Pledges

- Un **véhicule essence** a une empreinte carbone de deux à quatre fois supérieure à celle d’un **véhicule électrique**.
- L’**empreinte carbone** d’un **véhicule essence** est majoritairement portée par la **phase d’usage (>80%)**
- Celle d’un **véhicule électrique** découle **majoritairement de sa production** et celle de sa **batterie**

# Empreinte carbone d'un véhicule électrique selon son lieu de production et d'utilisation

## Segment-C – Production 2021 & 2030 et usage 15 ans Europe, Chine ou France

**↓ Essence (E10):** une essence pouvant incorporer du bioéthanol (E pour « éthanol ») à hauteur de 10% pur ou 22% sous forme d'ETBE (Ethyl Tertio Butyl Ether) en volume



**Principaux paramètres expliquant l'écart entre 2021 et 2030 :**

### 1. Electrique:

- Mix électrique appliqué (pays production/usage)
- Décarbonation du réseau électrique national\* (production/usage)

\* Les données relatives au mix électrique (réseau) sont issues des données 2021 Eurostats avec projection IEA Announced Pledges

**Electrique:** Pour les batteries, la localisation de la production des matières actives et des cellules a été paramétrée. À défaut de disponibilité de données sur la production des batteries en France, une batterie produite en UE a été sélectionnée.

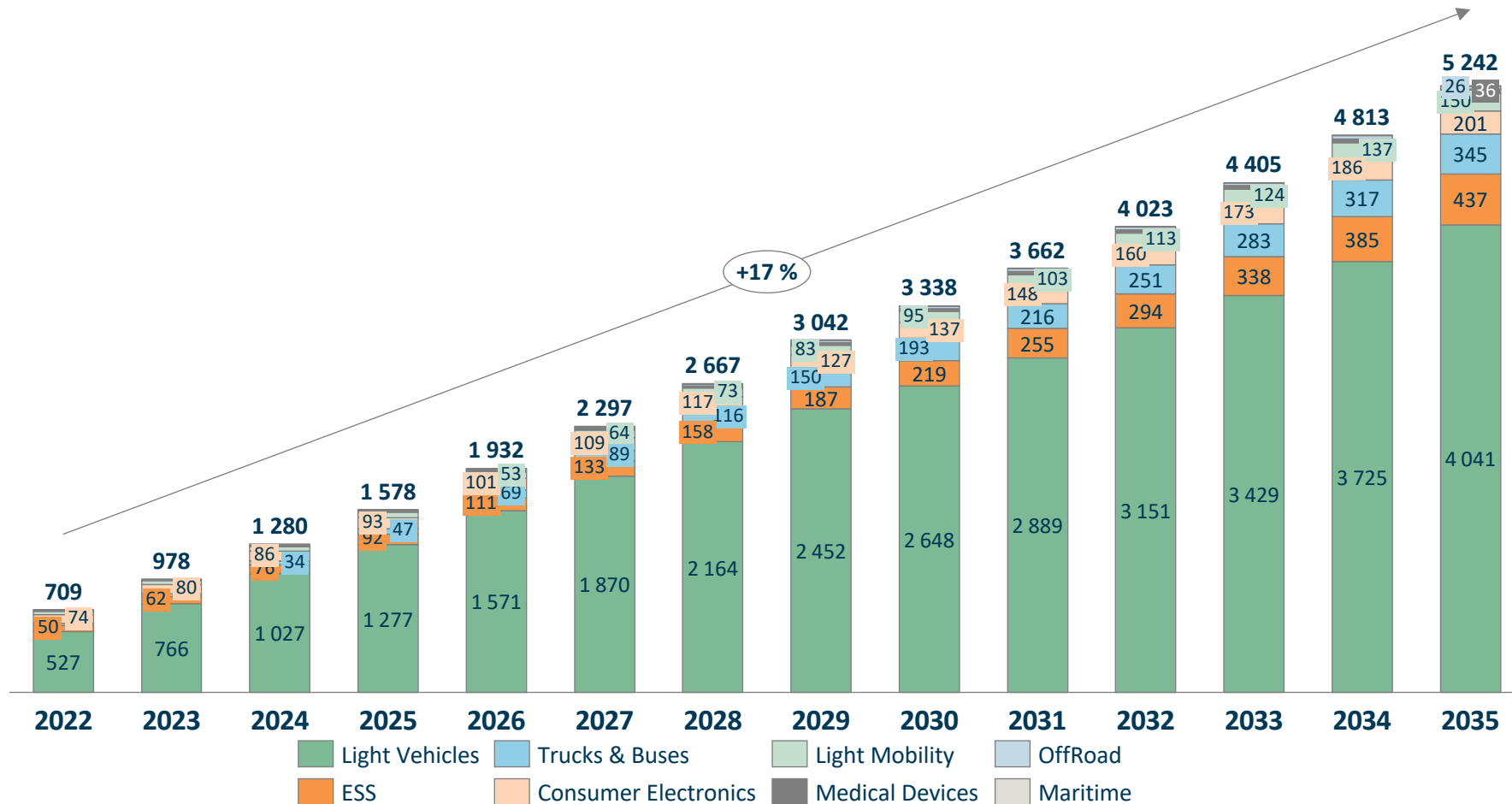
- **L'empreinte carbone** d'un véhicule BEV est fortement corrélée au mix d'électricité considéré pour la phase d'usage et donc au pays d'utilisation du véhicule
- En 2021 un **véhicule électrique fabriqué et utilisé en France** a une empreinte carbone globale **inférieure d'environ 30 %** à celui du même véhicule **produit et utilisé en Europe** et de **43%** à un véhicule **fabriqué en Chine et utilisé en Europe**
- L'écart d'empreinte carbone est de **12%** (2021) **et 15%** (2030) entre un VE utilisé en Europe et **produit en Chine ou en Europe**
- L'empreinte carbone d'un VE **produit et utilisé en Chine** représente **plus du double de celle d'un VE produit et utilisé en Europe**, en 2021 comme en 2030 mais reste cependant significativement **inférieure à celle d'un véhicule équivalent à essence**



# La demande mondiale atteint 3.3 TWh en 2030 & 5.2 TWh en 2035 avec les véhicules légers qui représentent 80% du marché en 2030

Baseline Scenario - Global Battery demand by Market Segment

BASELINE SCENARIO - LITHIUM & NA-ION BATTERY DEMAND PER APPLICATION MARKET | GWh, Worldwide, 2022 – 2035



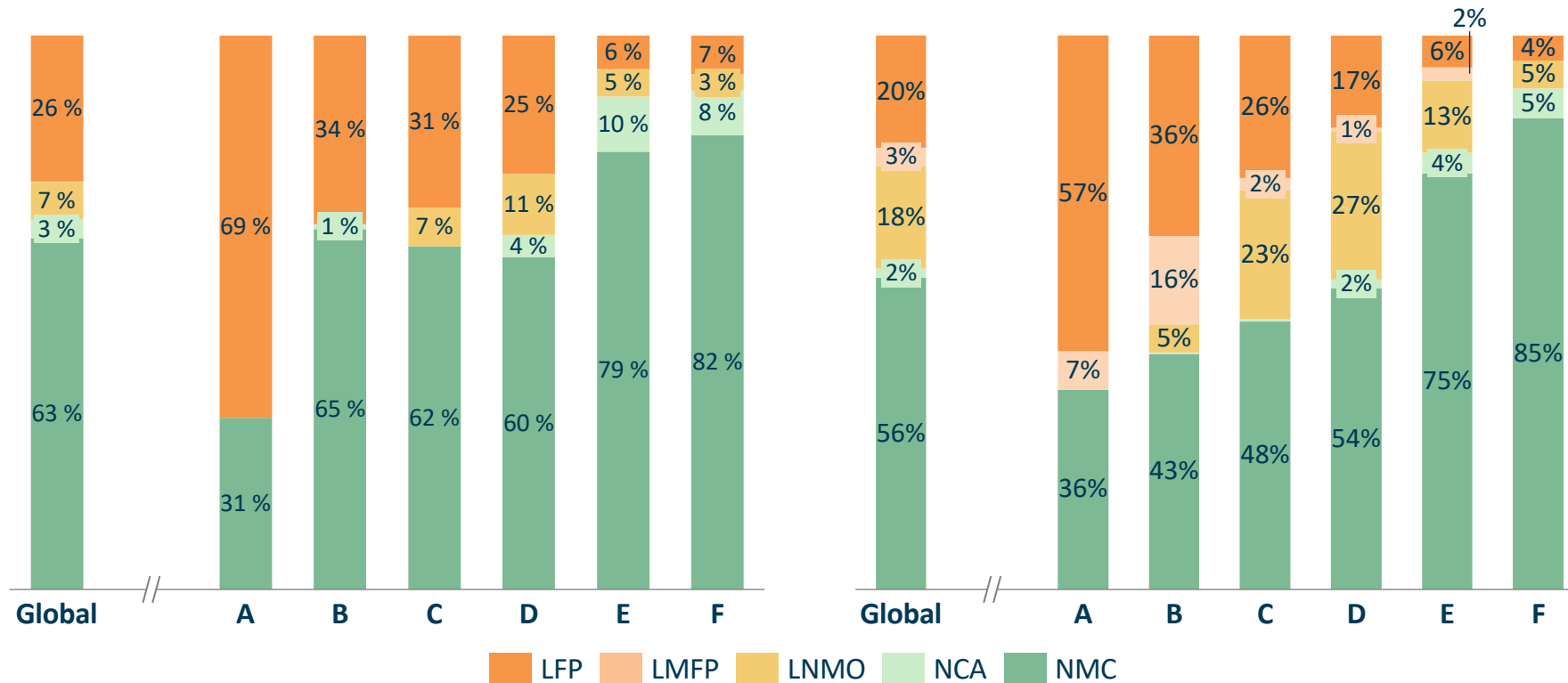
Source: Strat Anticipation Research & Analysis, LMCA 2023

# Plusieurs technologies de batteries, notamment NMC et LFP

## Distribution of chemicals used by vehicle type

**2025 BATTERY CATHODE CHEMISTRY BY BEV SEGMENTATION |**  
In % of Gwh within each segment of vehicle, 2025

**2030 BATTERY CATHODE CHEMISTRY BY BEV SEGMENTATION |**  
In % of Gwh within each segment of vehicle, 2030

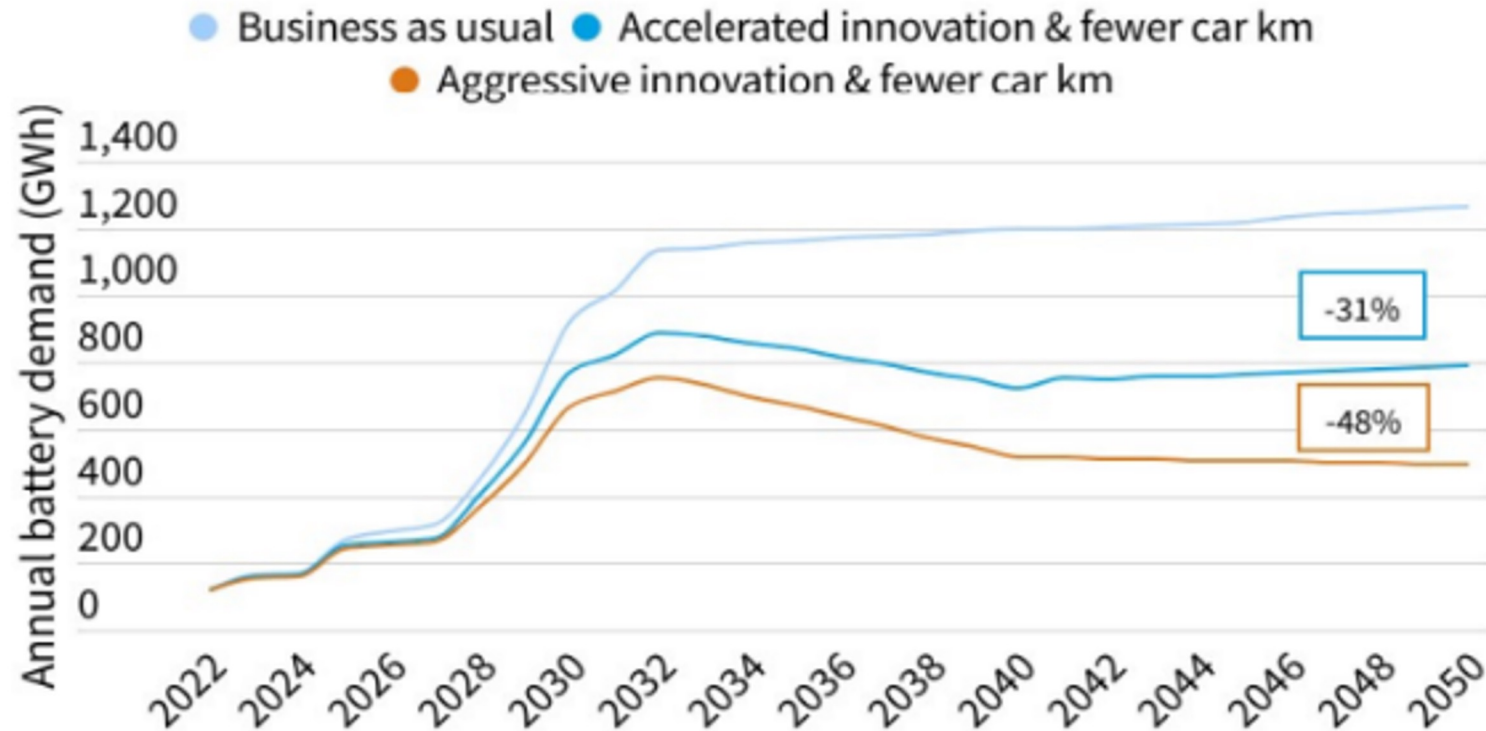


Chaque segment a recours à plusieurs technologies de batteries, mais selon des proportions qui varient

# ANNEXES

# MARIE CHERON

## Battery demand from passenger transport in Europe



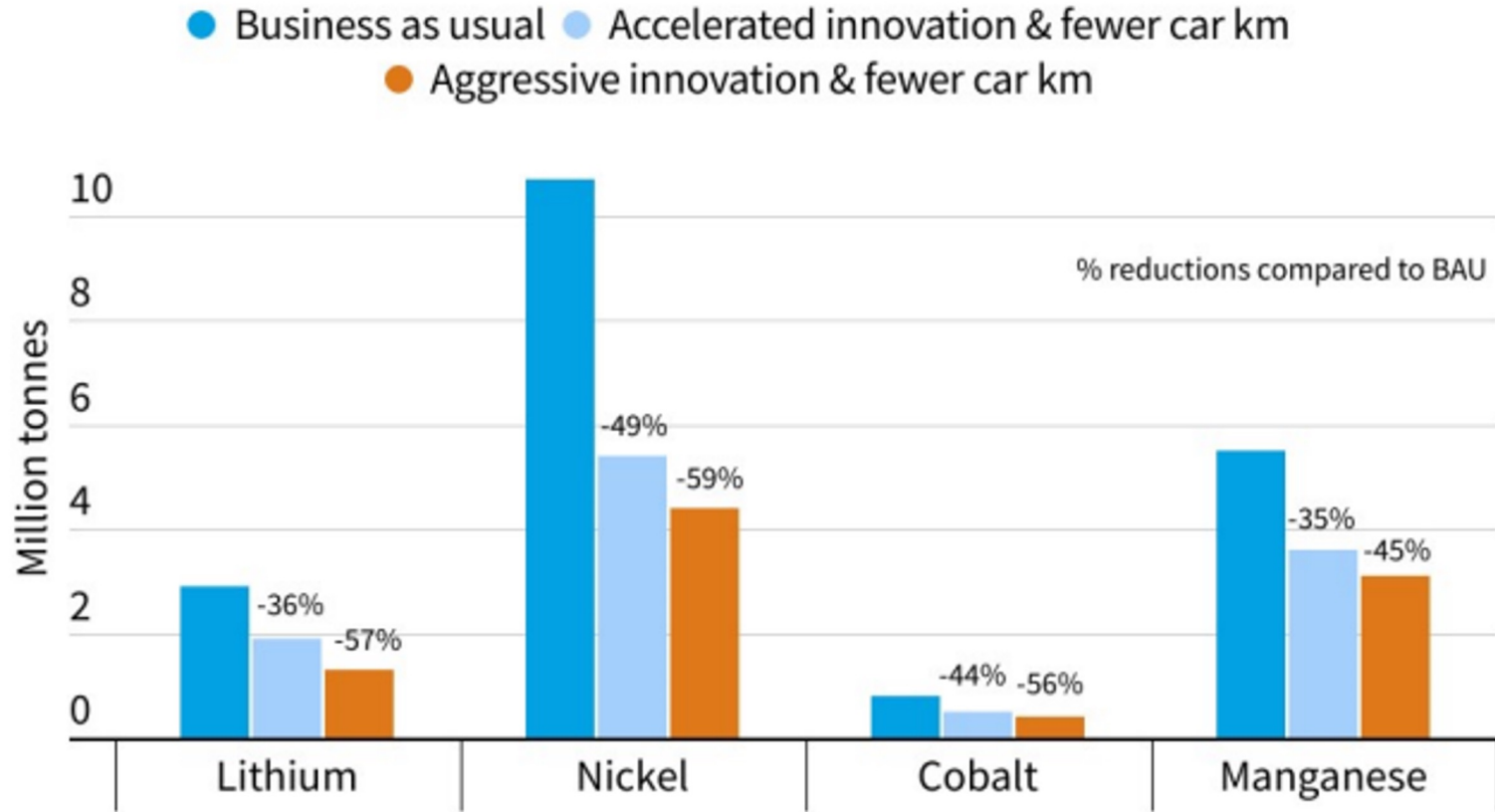
**Notes:** Percentage figures show the cumulative decline between 2022 and 2050 in the two scenarios.

**Source:** T&E analysis

- 38 % de batteries en moins en 2050 et 31 % de batteries en moins cumulées jusqu'en 2050 dans le scénario "Accélération.
- environ 60 % de batteries en moins de batteries en 2050 et 48 % de moins en cumulé dans le scénario "Innovation"

Figure 1: Battery demand from passenger transport in Europe

## Cumulative battery raw materials demand until 2050 from passenger transport in Europe



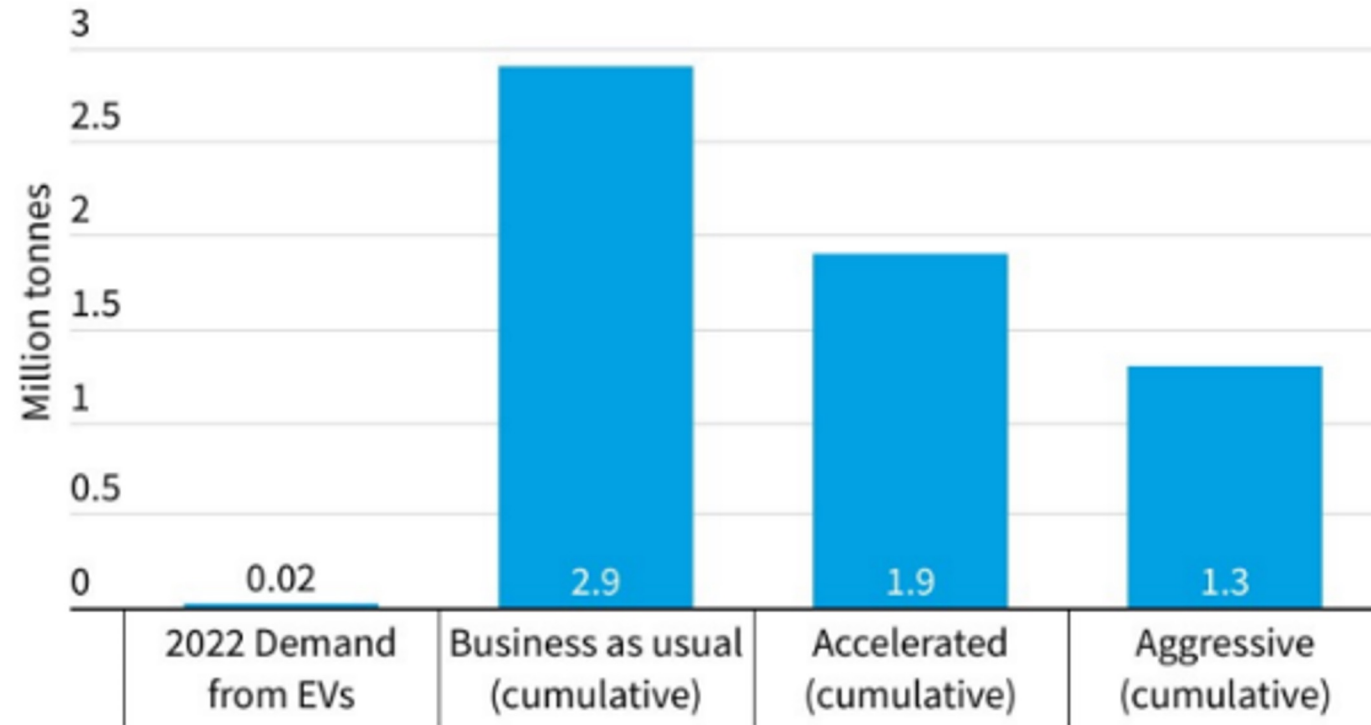
Source: T&E analysis

Figure 2: Cumulative battery raw materials demand until 2050 from passenger transport in Europe





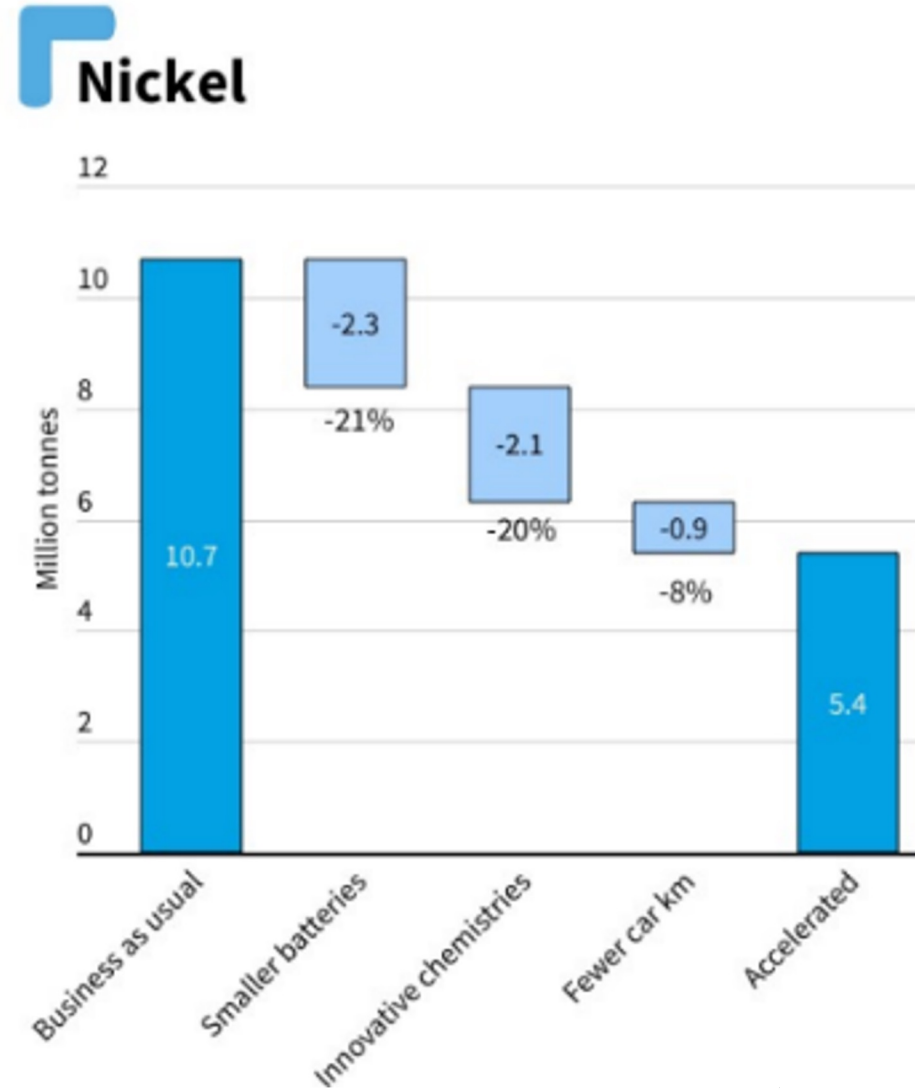
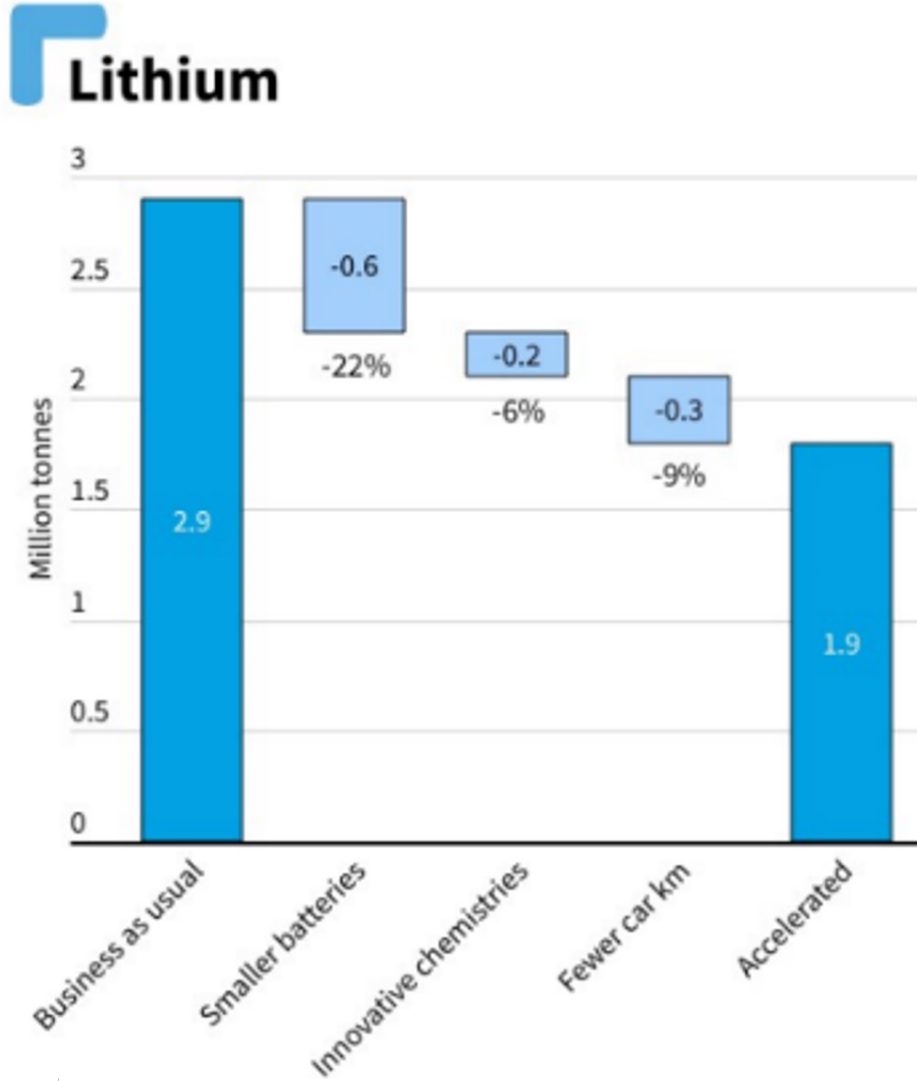
## Lithium demand from passenger transport in Europe



Source: T&E analysis

Figure 3: Lithium demand from passenger transport in Europe (2022 vs cumulative across the scenarios)





**Notes:** Percentages are shown relative to the Business as usual scenario. Due to rounding, the numbers may not add up to the exact total shown.

**Source:** T&E analysis

Figure 7: Contributing factors driving reduction in raw materials in the Accelerated scenario

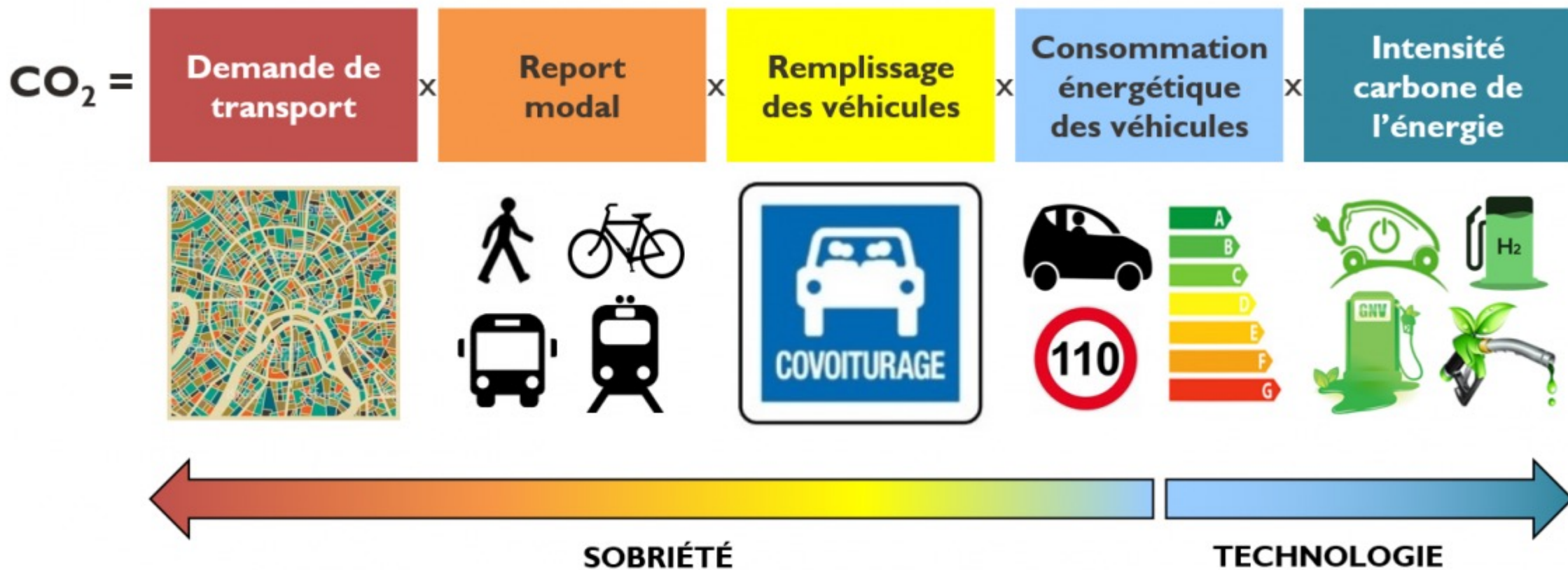




# ANNEXES SHIFTERS



# La sobriété, qu'est-ce c'est ?

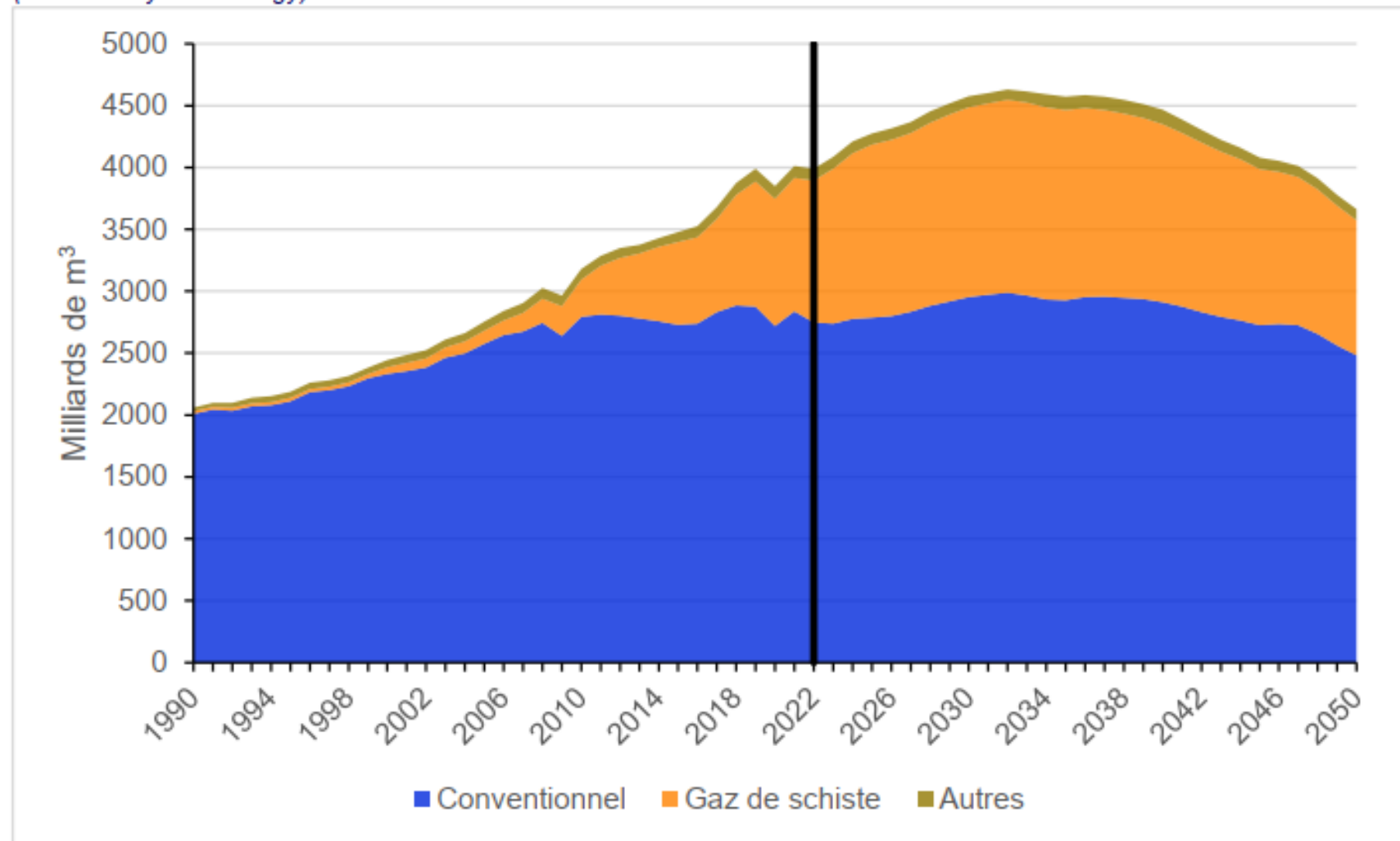


Les 5 leviers de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC)

Source : Aurélien Bigo, 2020, Thèse – Les transports face au défi de la transition énergétique

**Figure 23. Production mondiale de gaz par type de gaz, 1990-2050**

(Source : Rystad Energy)



**Les batteries défraient la chronique depuis quelques années, car elles constituent un maillon technologique essentiel à la transition écologique :**

- Dans le secteur des transports avec l'avènement du véhicule électrique (85%) ;**
- Dans le secteur de l'énergie, car elles permettent de pallier l'intermittence de certaines énergies renouvelables (éolienne, solaire, pour 3%).**

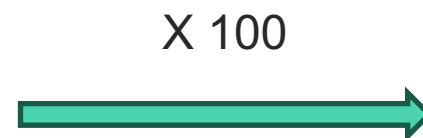
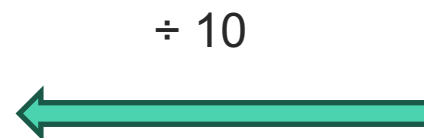
## recyclage batterie lithium

- La Commission Européenne a d'ailleurs proposé d'augmenter l'obligation actuelle du taux de recyclage (massique) des batteries de 50% actuellement à 65% en 2025 et 70% en 2030
- recyclable ne veut pas dire recyclé, et actuellement moins de 5% des batteries Li-ion en fin de vie le sont
- si le recyclage des batteries est loin d'être parfait, c'est aussi le cas de bien d'autres choses
- La tension à prévoir sur les matières premières pour la production de batteries devrait favoriser naturellement l'essor du recyclage
- le recyclage, même s'il était réalisé de manière optimale, ne suffira pas à combler la demande

## **Proposition de plan**

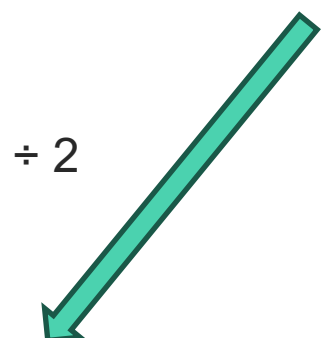
- **Définition du lithium**
- **Rappel du constat NRJ fossile décroissant, de la nécessité de transition et de la décarbonation de notre économie et de nos déplacements, et de l'importance des batteries car l'élec ne se stocke pas sinon**
- **Rappel : il n'est pas question d'échanger nos veh therm contre des VE à 1:1, il y aura nécessairement des modifications de nos modes de déplacement**
- **Rappel : provenance et usages actuels du lithium, et comment on pourrait le répartir autrement**
- **Rappel : projection des besoins en lithium**
- **Nécessité de limiter les flux physiques et d'augmenter notre résilience et donc localiser les projets de production est une bonne stratégie**
- **Alternative à la mine (géothermie alsacienne) : maturité et production**
- **Alternative au lithium, la pile à combustible (hydrogène) : réalité, production d'hydrogène, incompatibilité avec la transition**
- **Alternative au lithium, la pile au sodium : réalité, production, attention à l'effet rebond (si batterie facile à produire, peu chère, et recyclable)**
- **CCL : les batteries sont un élément indispensable de la transition écologique et de la décarbonation de nos usages, et il faut s'orienter vers les technos les moins carbonées**

## De l'utilisation du lithium...

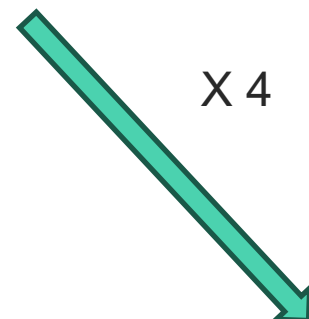


VAE (0,5kWh)

Peugeot e-208 (50kWh)



Peugeot e-3008 (100kWh)



Ligier Myli (12kWh)

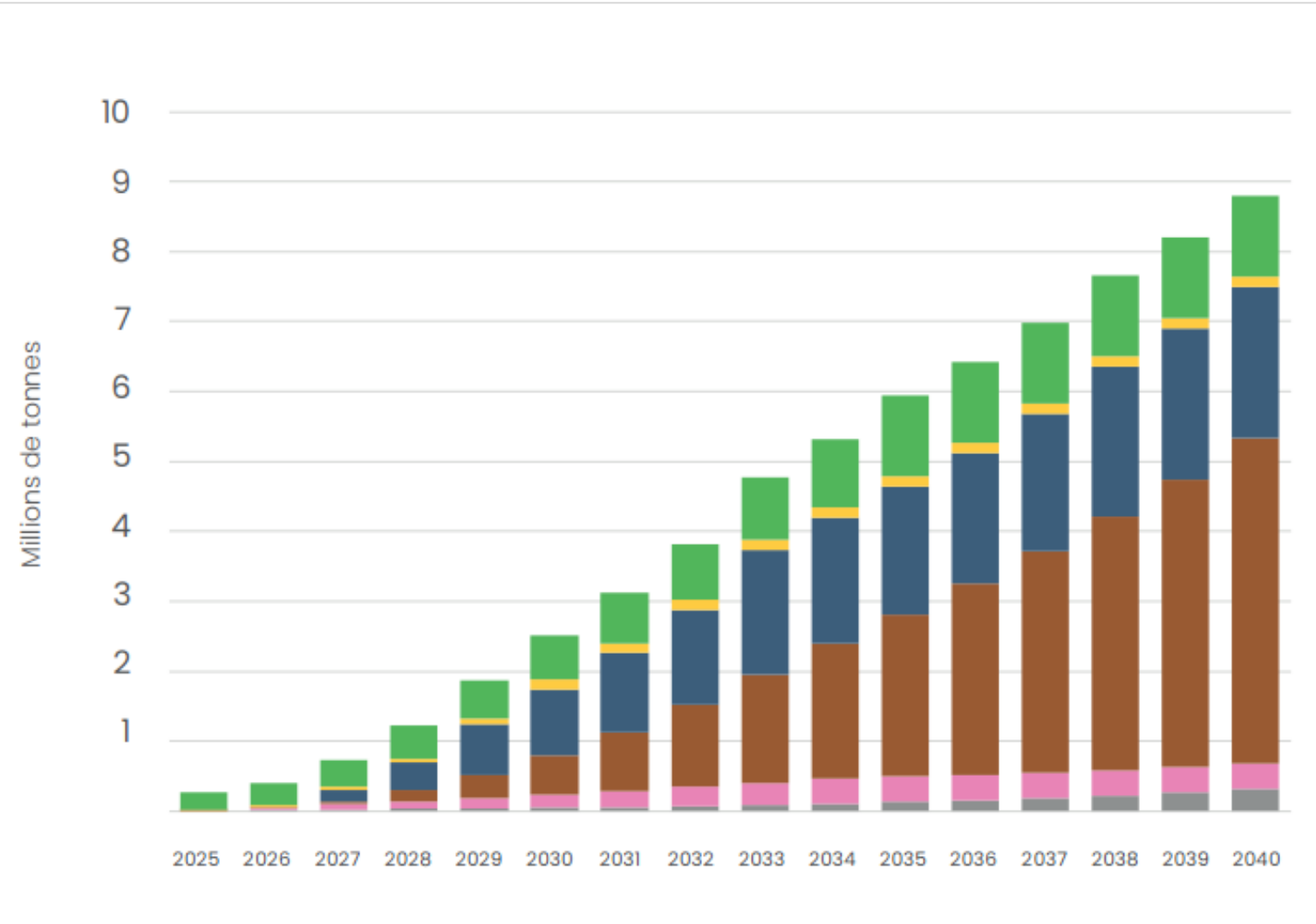


# Hydrogène électrolytique

Applications

**SECTEURS :**

- Chimie
- Raffinage
- Sidérurgie
- Transport aérien
- Transport maritime
- Transport routier



Source : Scénario SISYPHE de la demande européenne



# ANNEXES CPDP



# Vers des mobilités sobres en ressources

100 kWh de batteries,  
ça correspond à

1 pickup



2 citadines



16 quadricycles /  
mini-voitures



200 vélos à assistance  
électrique (VAE)



Aurélien Bigo

Romain TORD

Romain TORD

Lia CORAZZA

Lia CORAZZA