

LUNCH-ENERGIE

Mobilité électrique : focus sur les batteries

Hauterive - Laténium, le 26 avril 2024



Charles Marmy

Expert en économie circulaire - Membre de la direction de Volutio Sàrl

INFOENERGIE
CENTRE DE CONSEILS

ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

Lunch-Energie

Programme pour le développement des bornes de recharge

**DÉPARTEMENT DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL
ET DE L'ENVIRONNEMENT**

Service de l'énergie et de l'environnement

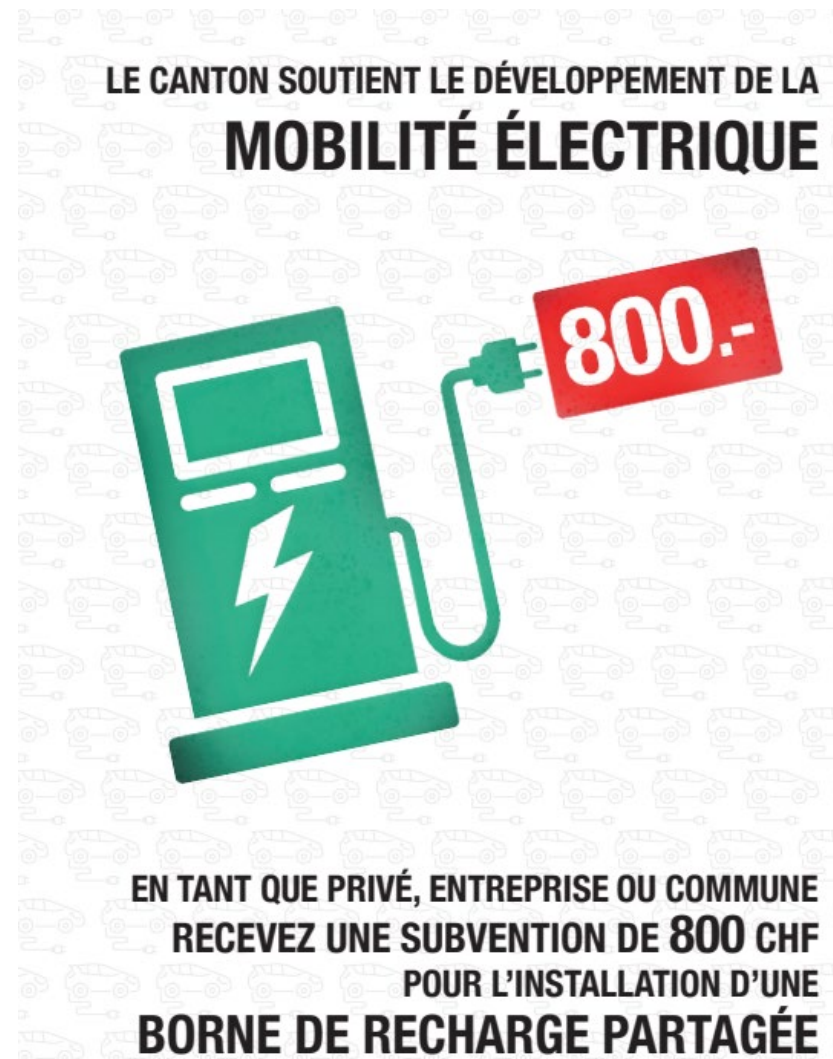
Fabien Wetli
26 avril 2024



Programme de soutien pour les installations de bornes partagées

Programme en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2022

- **plus de 350 bornes** (ou points de recharge) ont déjà bénéficié de l'aide financière.
- le programme se poursuit en 2024...
- Infos et formulaire de demande sur www.ne.ch/energie, rubrique **Mobilité durable**



Principaux cas actuellement éligibles au programme

borne installée par :

- ✓ une commune (borne publique)
- ✓ un-une propriétaire ou copropriétaire d'un bâtiment de deux logements ou plus
- ✓ conjointement plusieurs propriétaires de bâtiments individuels distincts
- ✓ une entreprise pour son personnel ou sa clientèle
- ✓ un-e locataire qui investit pour l'installation d'une borne avec l'accord de son propriétaire (si ce dernier est éligible au programme)



Ihr Partner für die Kreislaufwirtschaft
Votre partenaire en économie circulaire
Il vostro partner per l'economica circolare
Your circular economy partner

Batteries Lithium-Ion

Les clés de l'électromobilité

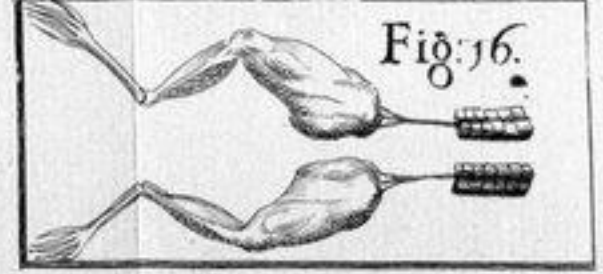
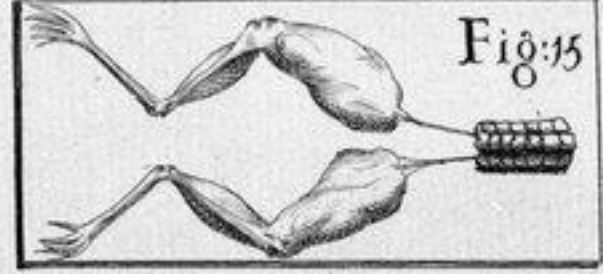
Lunch-Energie, Centre de conseils InfoEnergie, République et Canton de Neuchâtel

Neuchâtel, le 26.04.2024

Charles Marmy

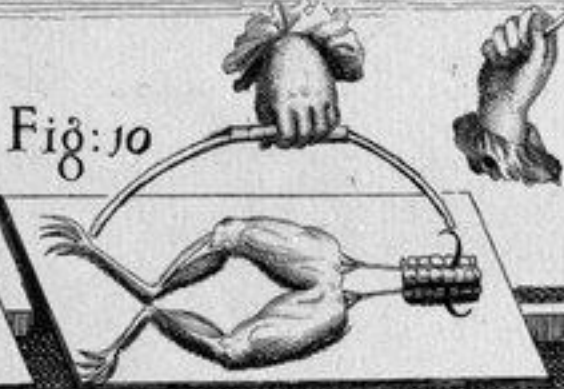
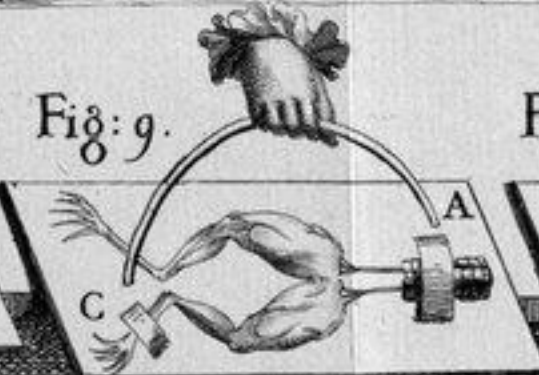
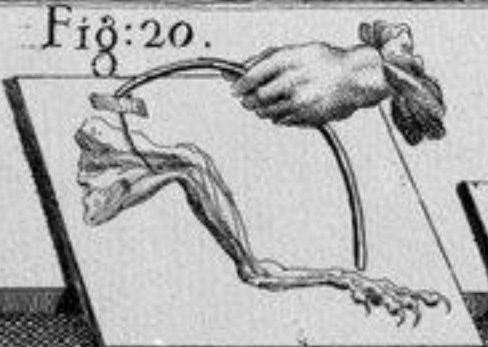
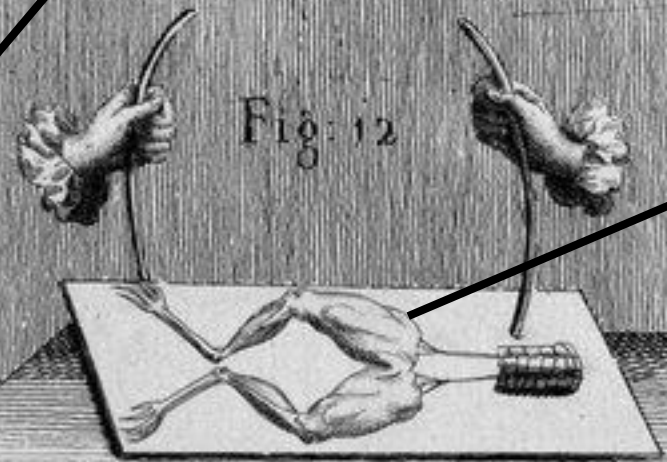
Une vieille histoire



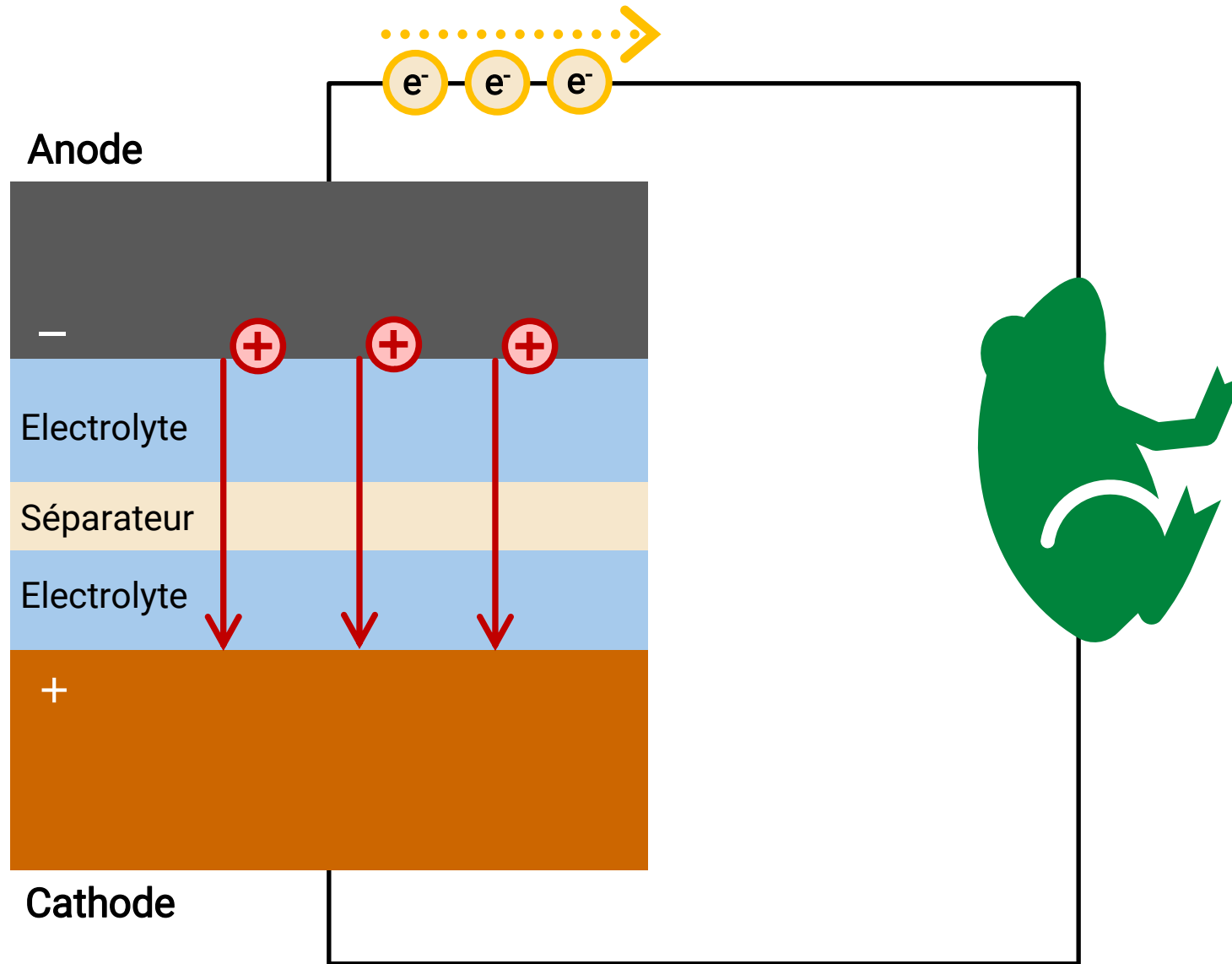


Luigi Galvani

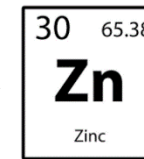
Grenouilles



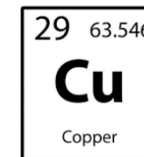
1780 – Les grenouilles de Luigi Galvani



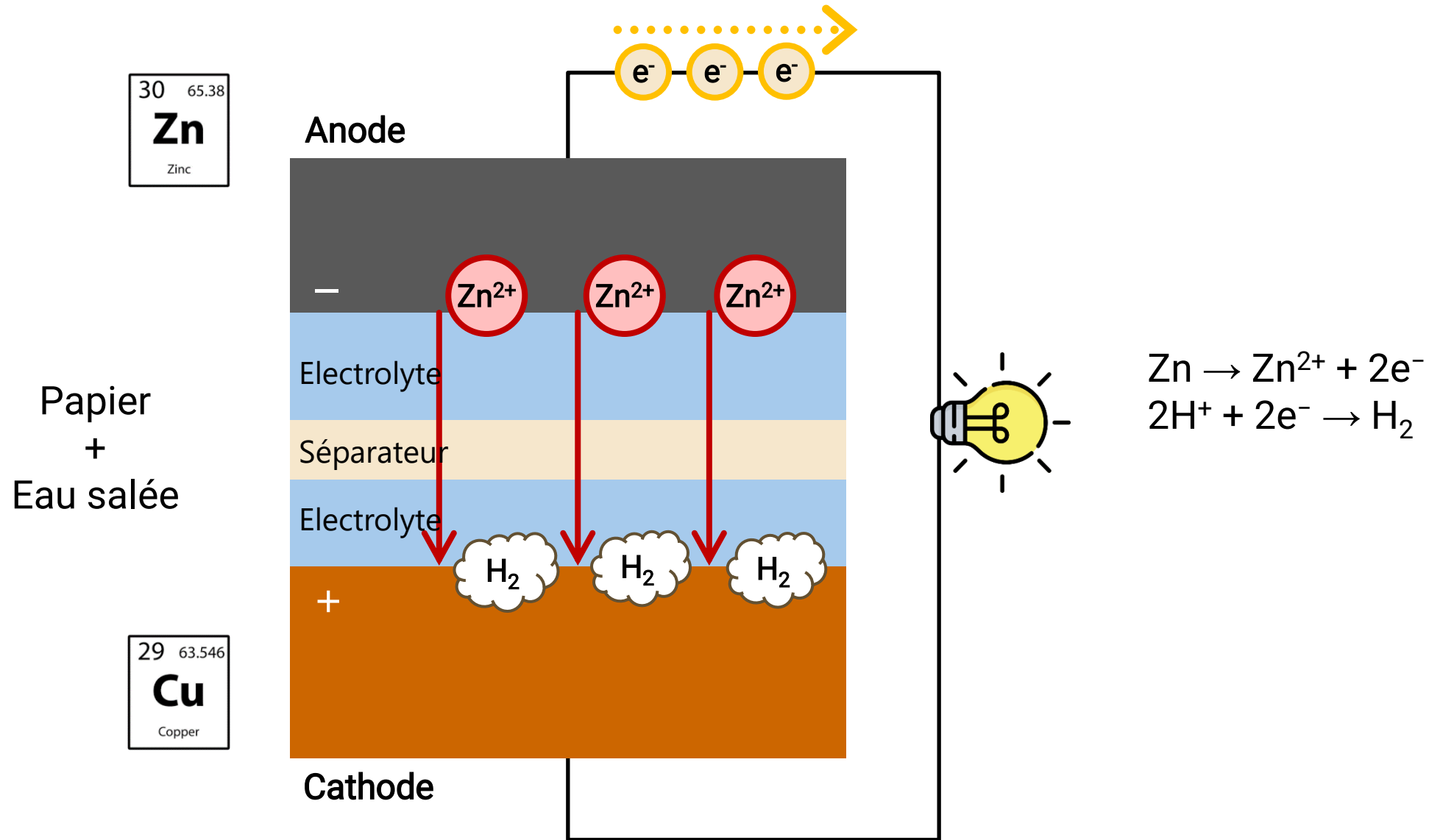
1800 – La pile de Volta



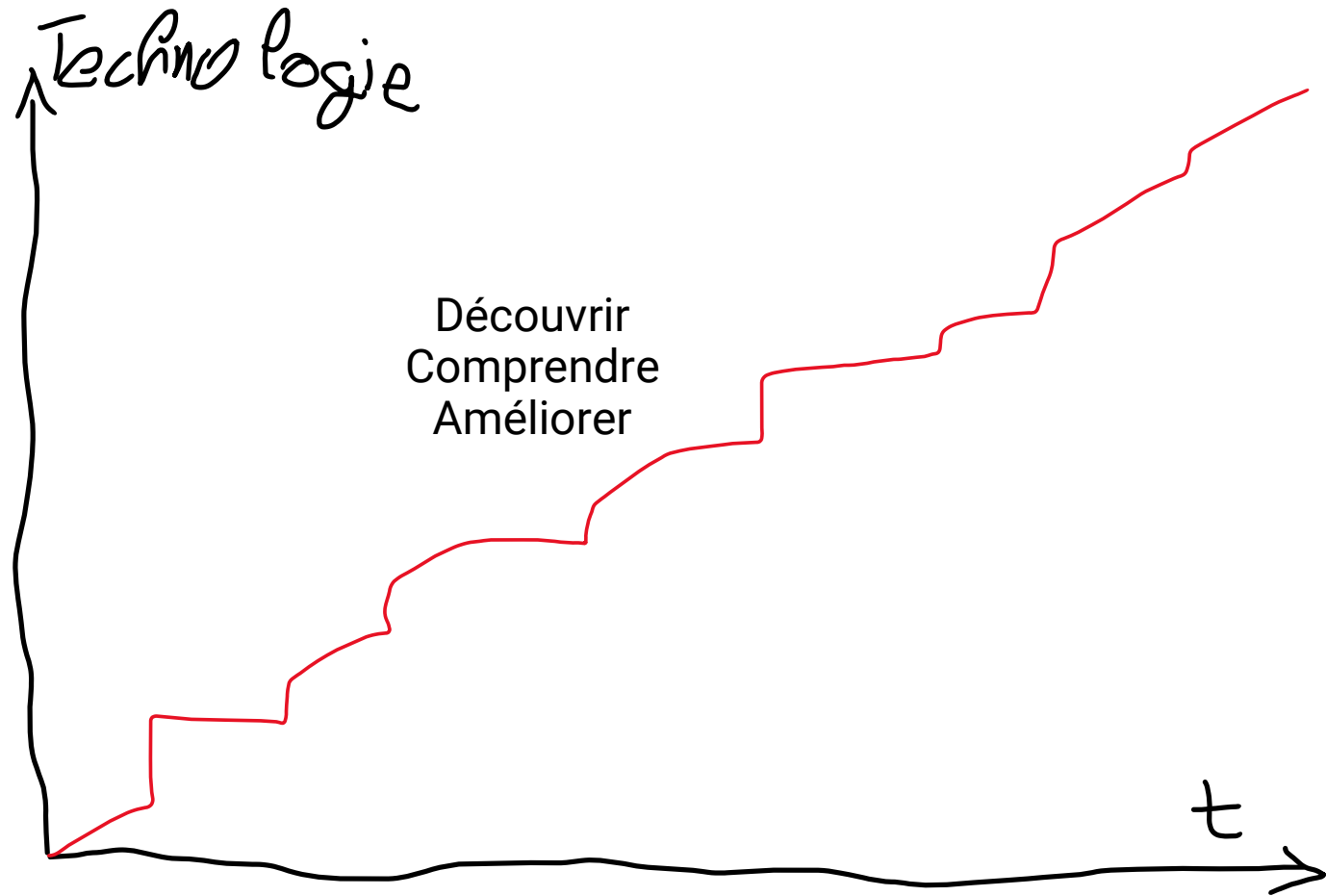
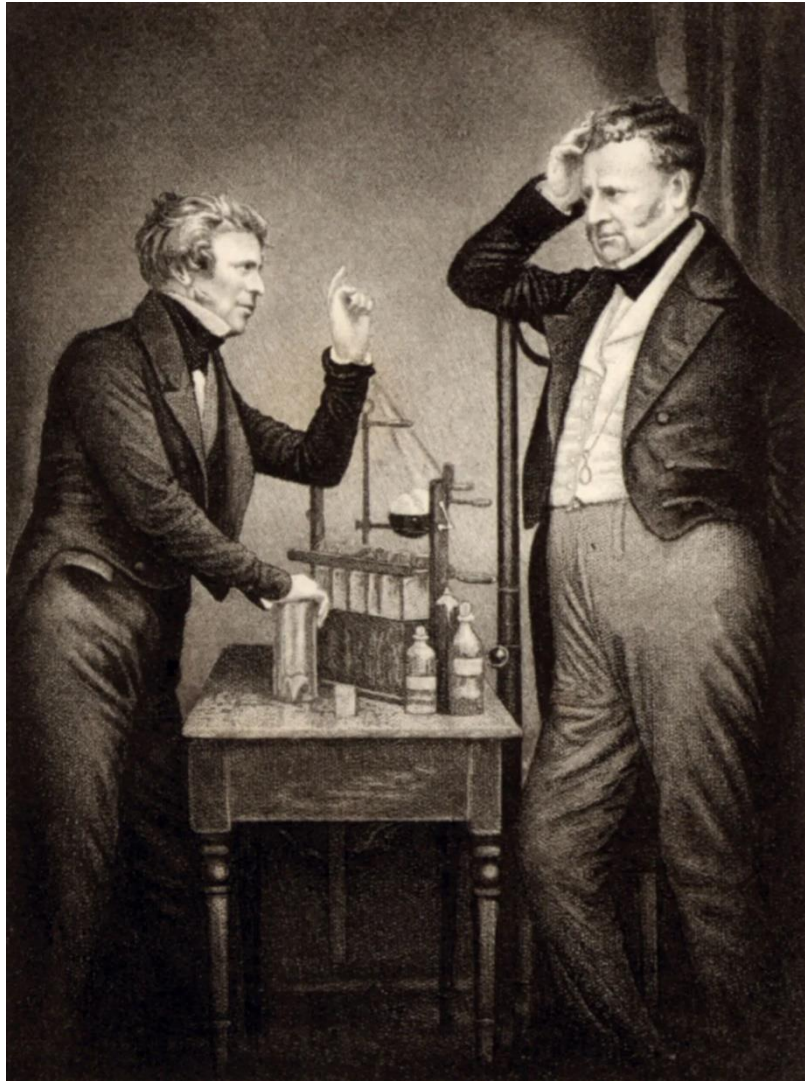
Papier
+
Eau salée



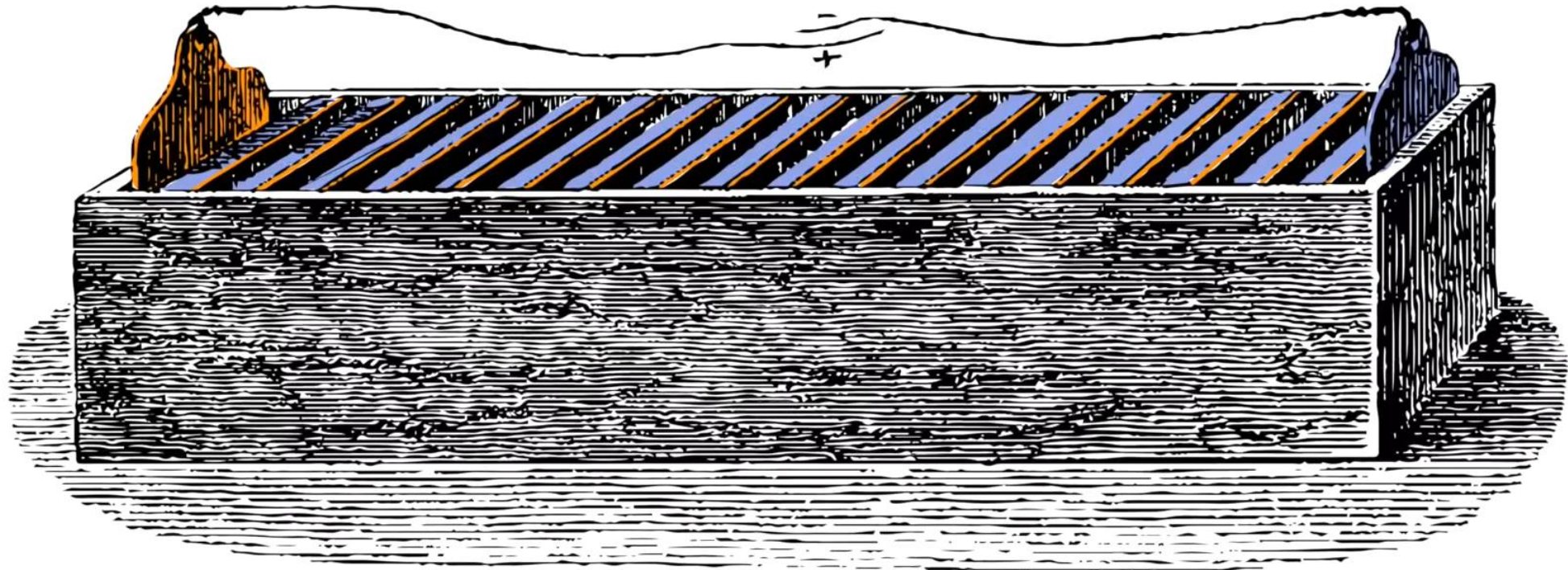
La pile de Volta – fonctionnement



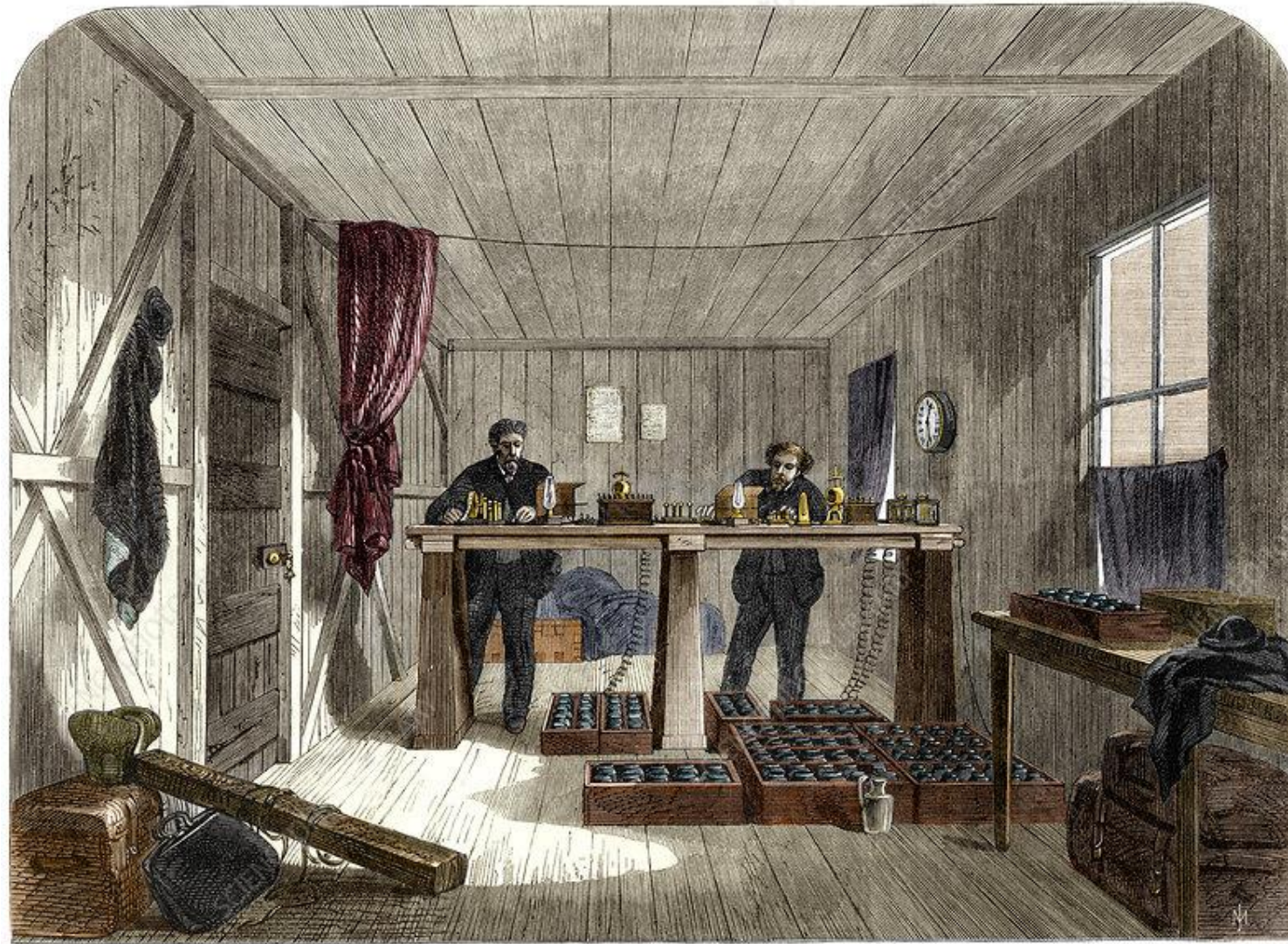
Une évolution plutôt qu'une révolution



1800 – Pile à auge

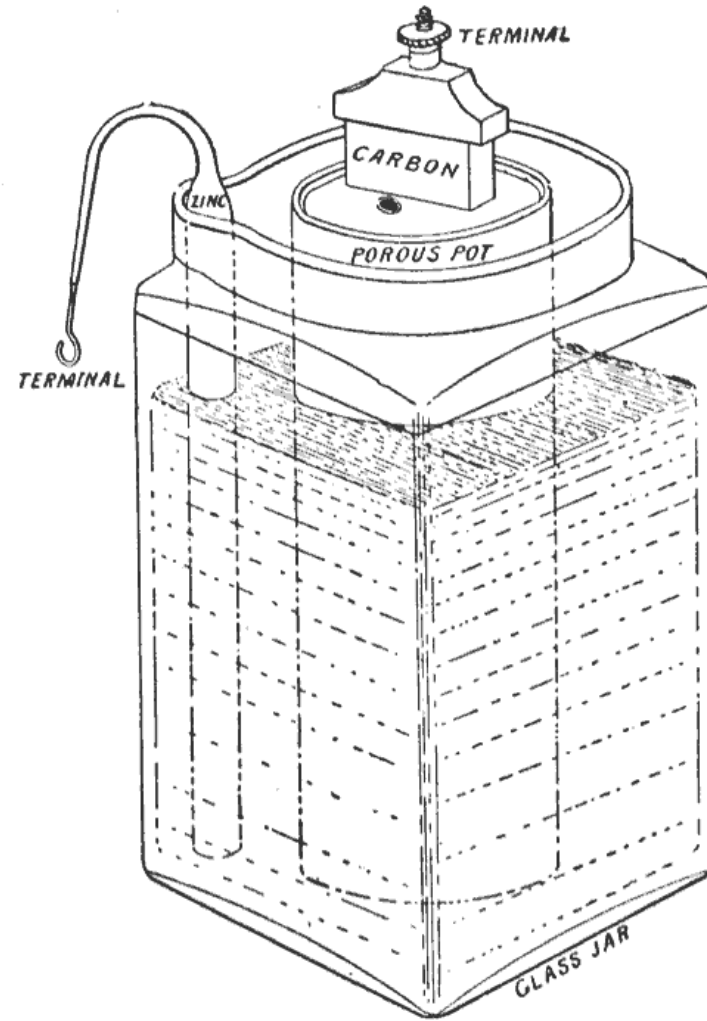


Des outils importants depuis longtemps!



RECEIVING MESSAGES FROM THE GREAT EASTERN IN THE INSTRUMENT-ROOM OF THE TELEGRAPH HOUSE AT FOILHOMMERUM, VALENCIA.

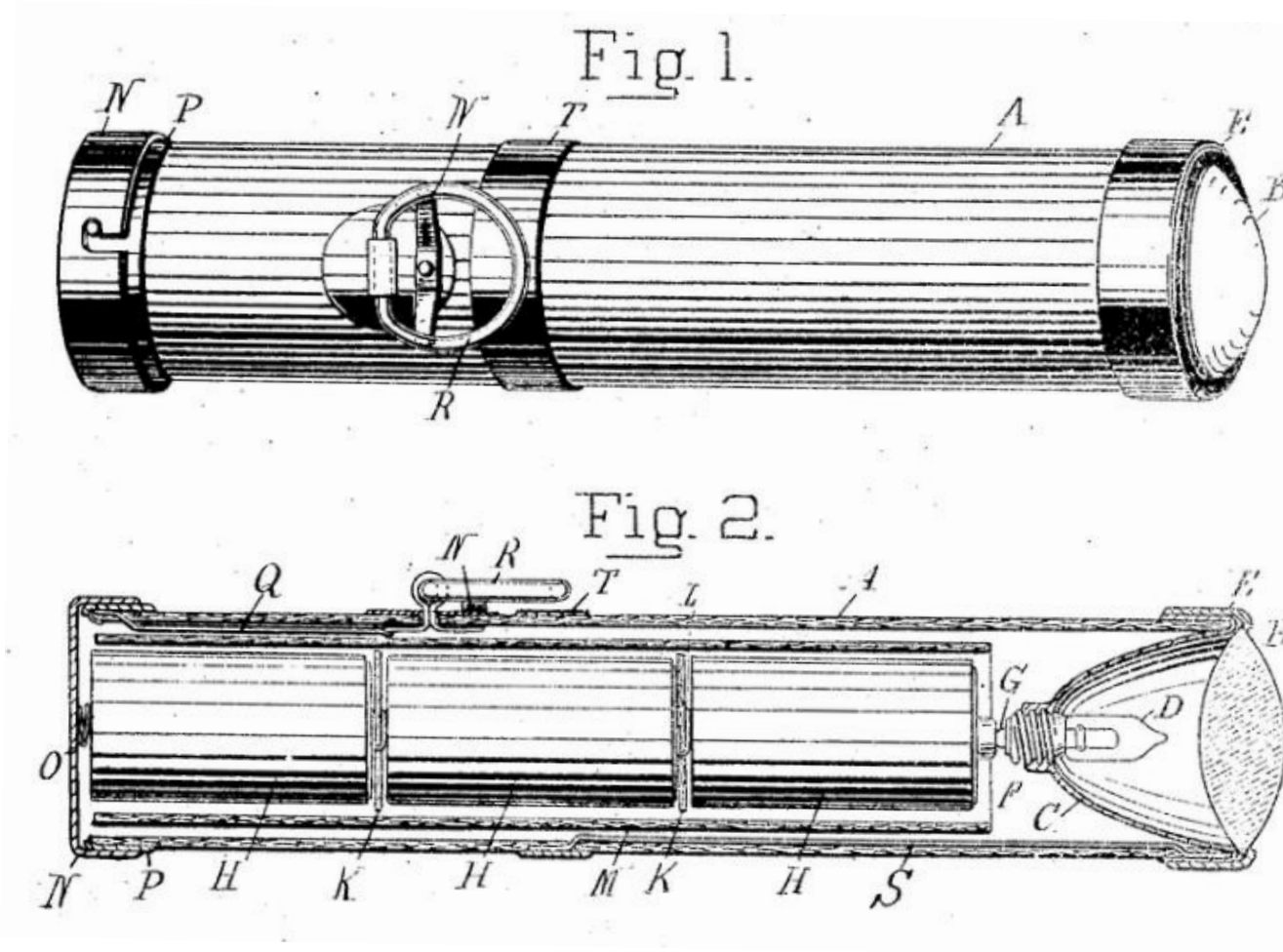
1866 – Pile Leclanché



1896: Première production en série



Large champ d'application

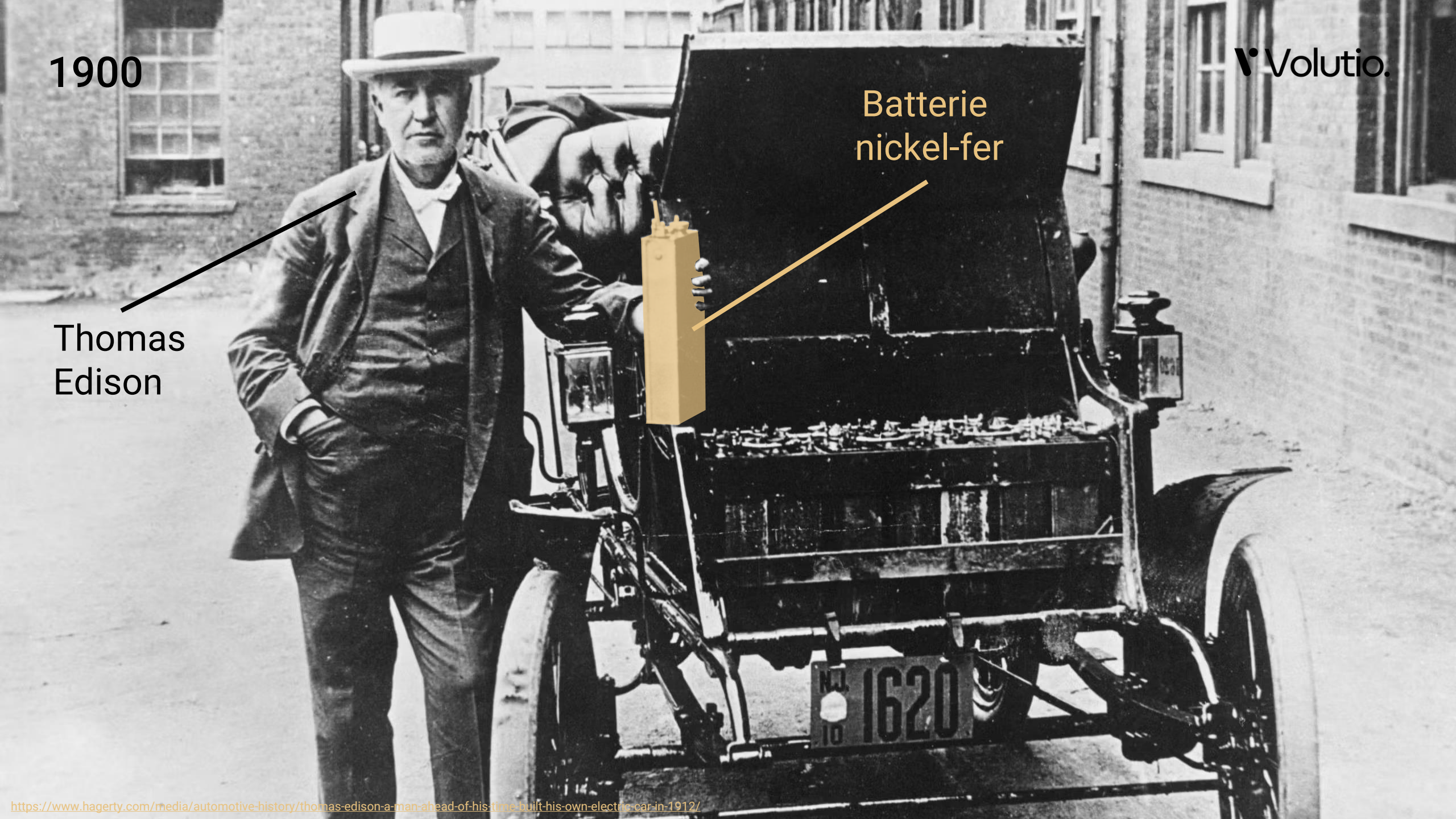


1900

Volutio.

Thomas
Edison

Batterie
nickel-fer



1960 – Les piles alcalines



1.5 V

1962-1982 – Accumulateur nickel-hydrure métallique



1991 – Batterie Lithium-Ion

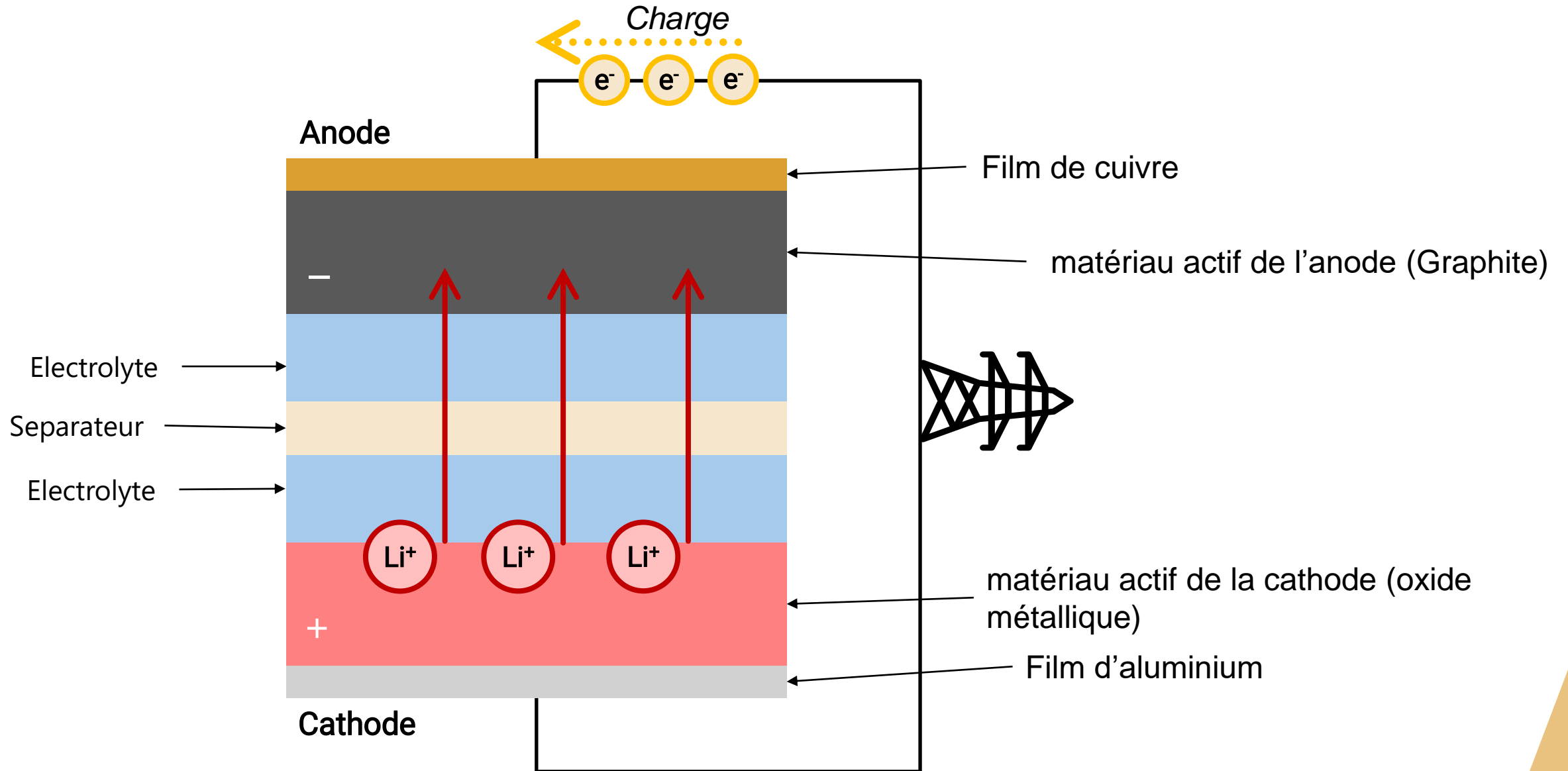


3.7 V

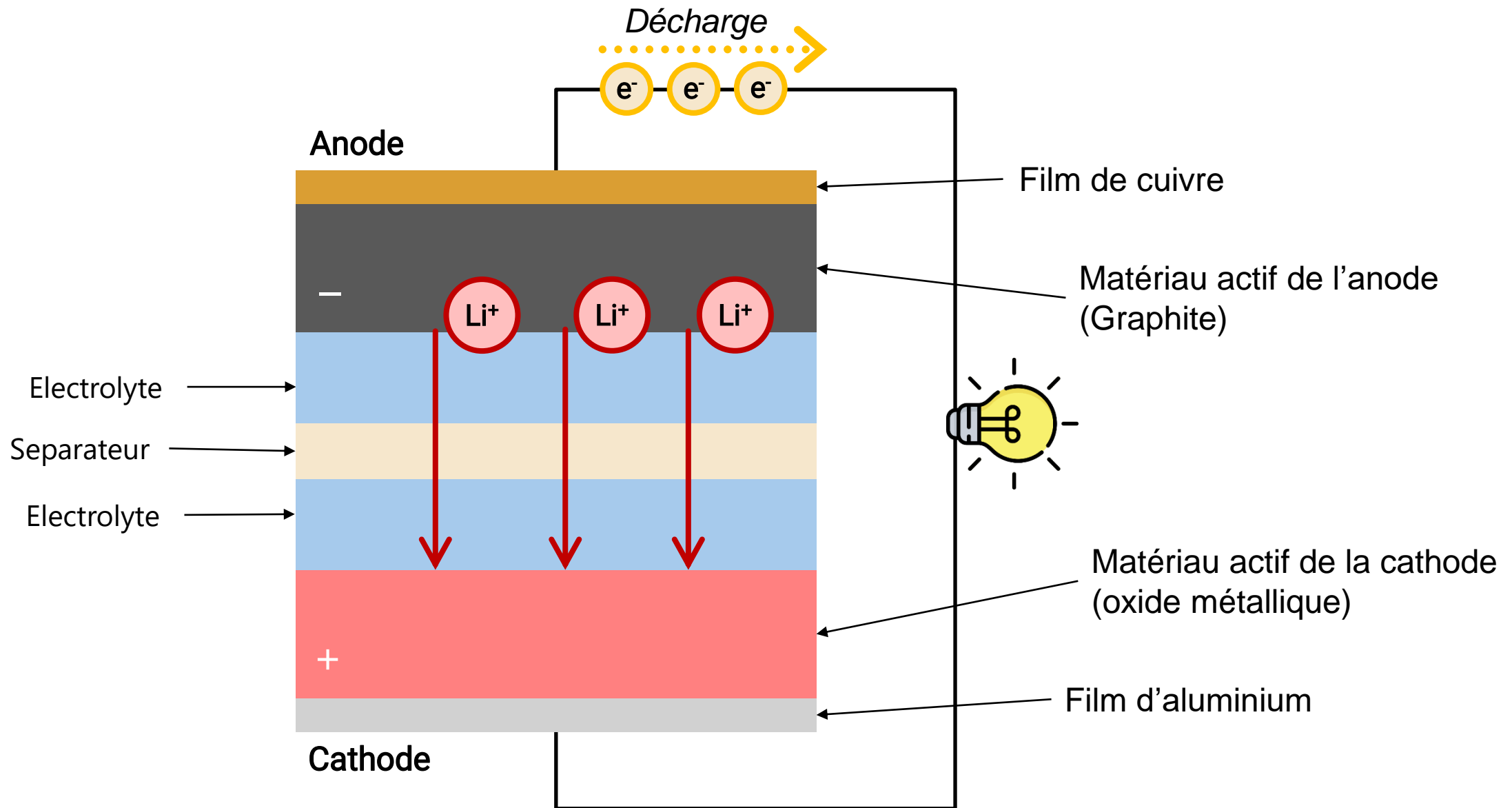
La batterie Li-Ion



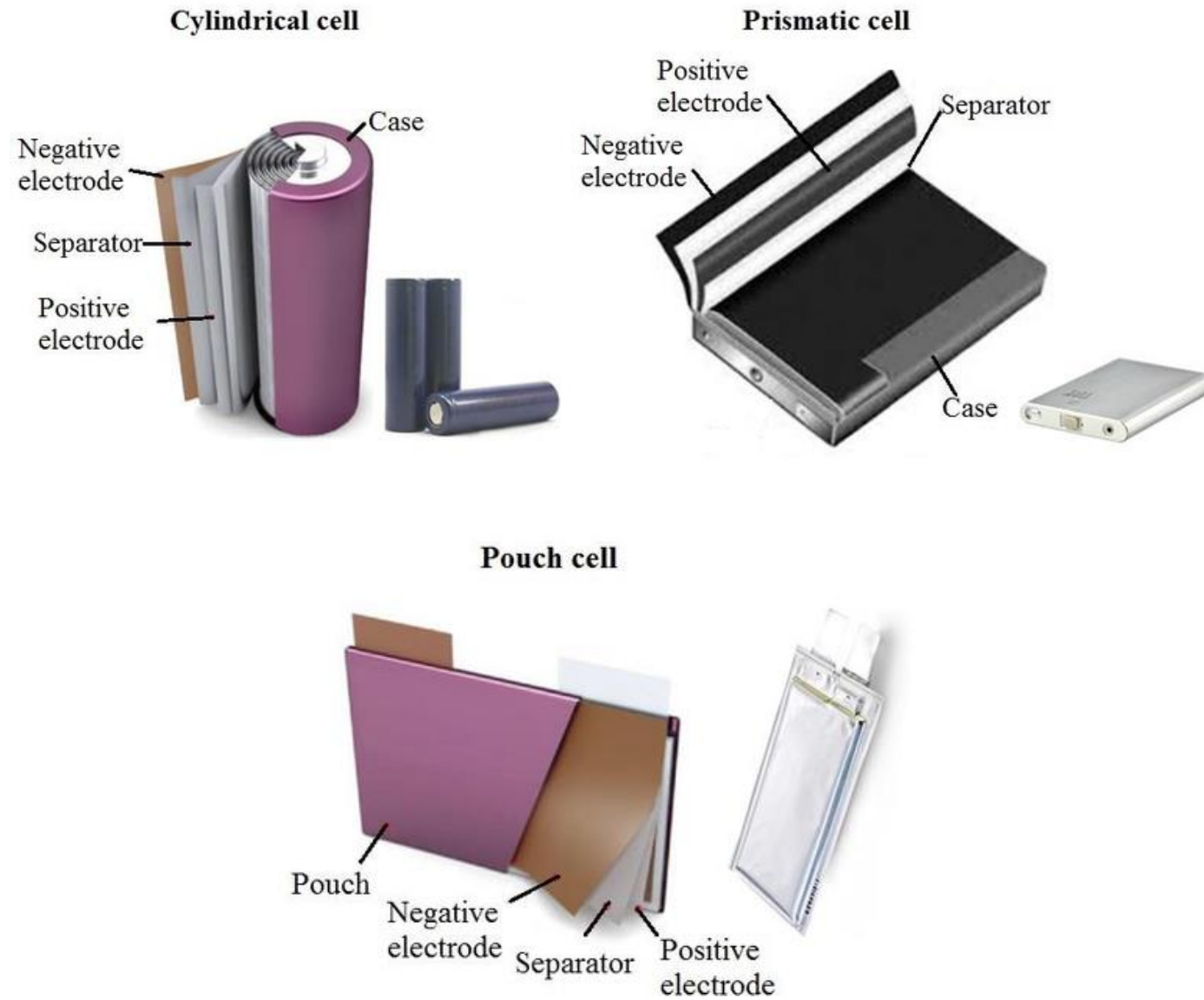
Comment fonctionne une batterie Lithium-Ion



Comment fonctionne une batterie Lithium-Ion



La cellule de batterie Li-Ion



Les matériaux d'une batteries Li-Ion

> NMC (3.7 V)

- ~250 Wh/kg
- ~1500 Cycles

> LFP (3.3 V)

- ~180 Wh/kg
- ~3000 Cycles



Nickel



Cobalt



Fer



Manganèse



Lithium



Phosphate

L'ère du Li-Ion



Les batteries Li-Ion dans les véhicules électriques

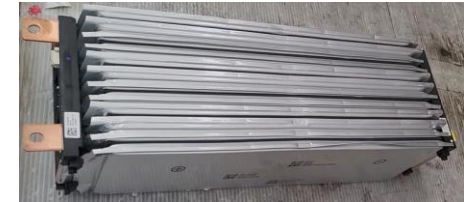
> Tesla Model S

- 85 kWh
- 540 kg



> Hyundai IONIQ 5

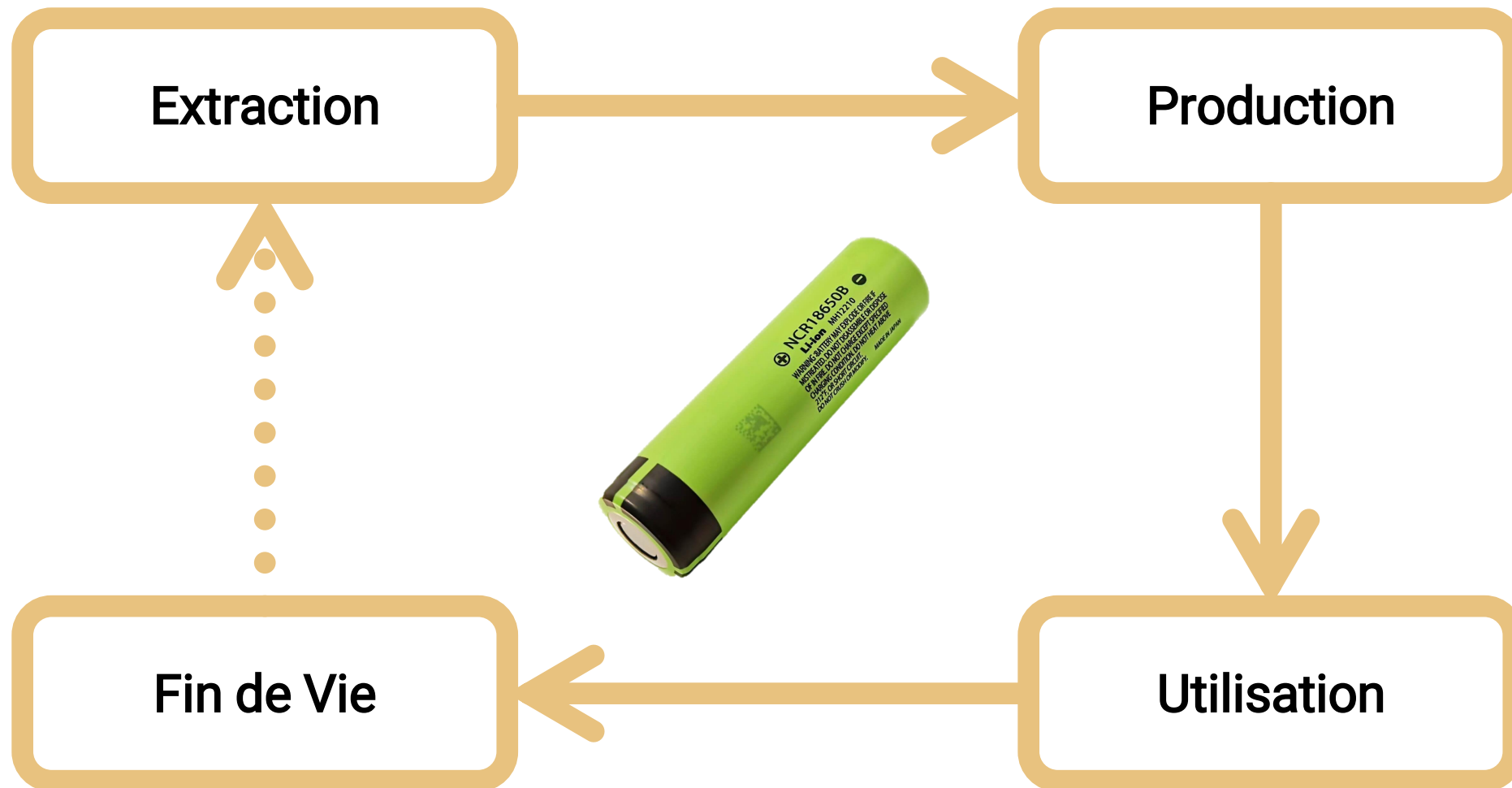
- 72 kWh
- 450 kg



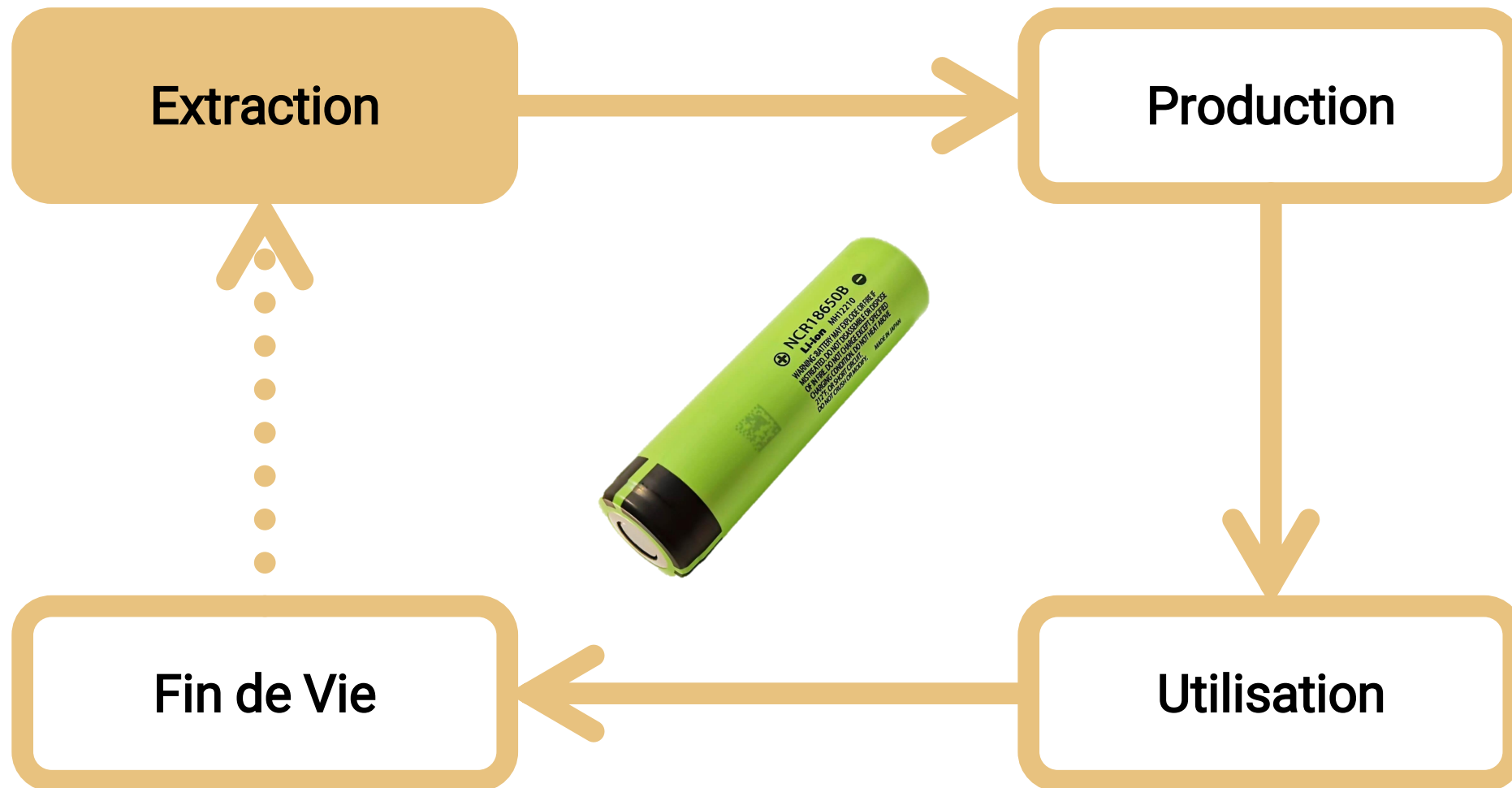
Cycle de vie: tour d'horizon



Le cycle de vie des batteries Li-Ion



Le cycle de vie des batteries Li-Ion

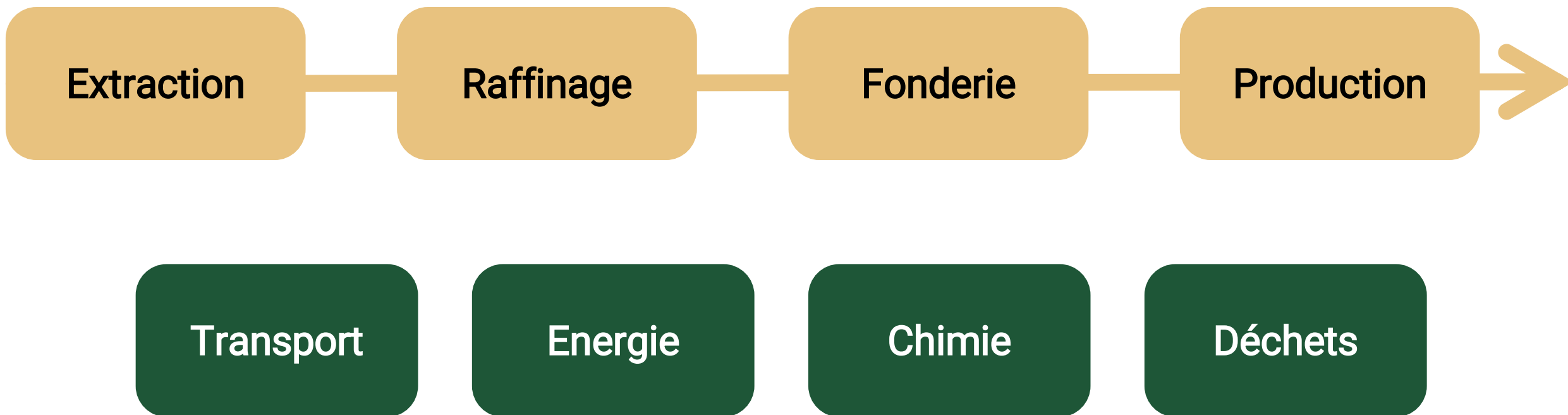


Quel est l'impact environnemental des mines?

Volutio.

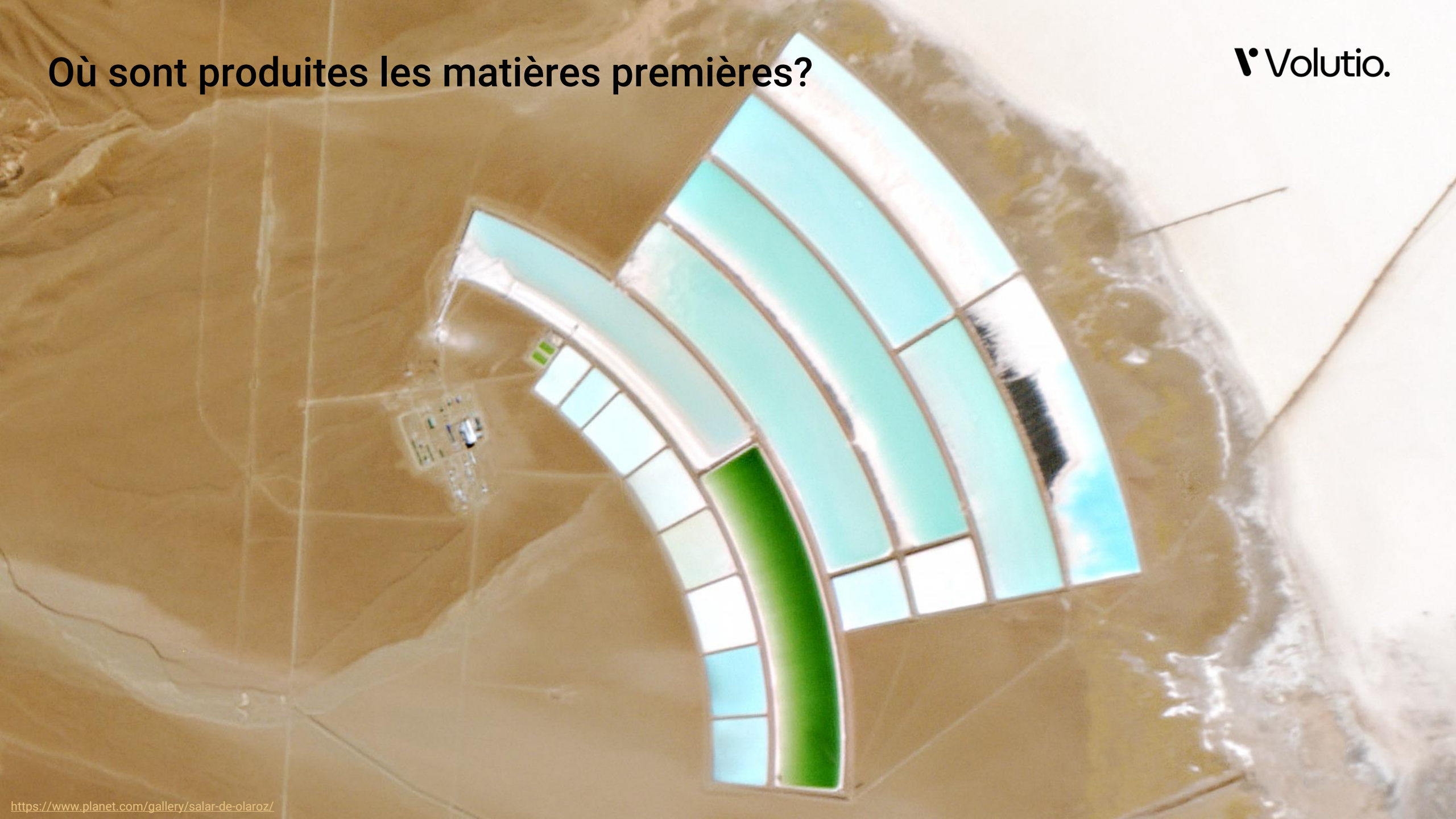


Des procédés industriels polluants



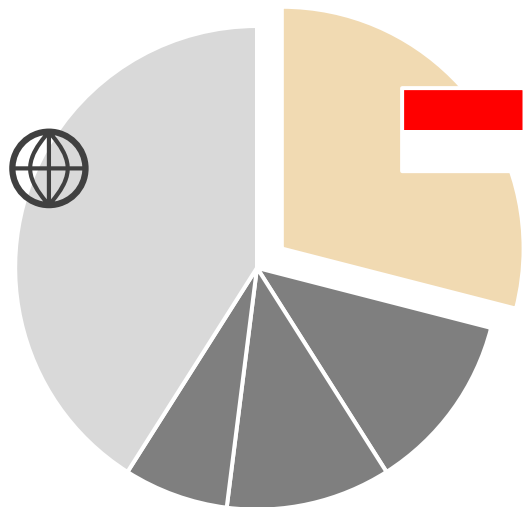
Où sont produites les matières premières?

Volutio.

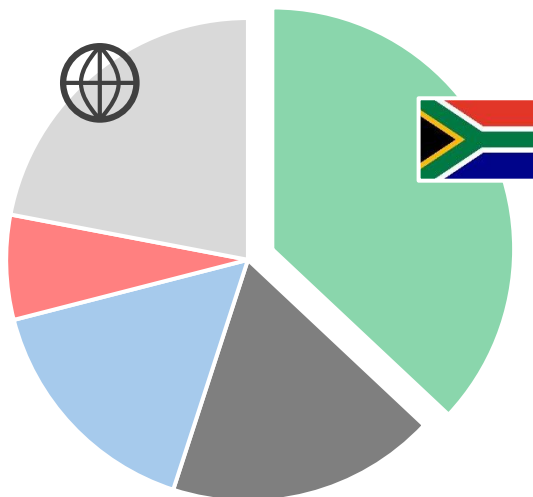


Extraction de matières premières en 2022

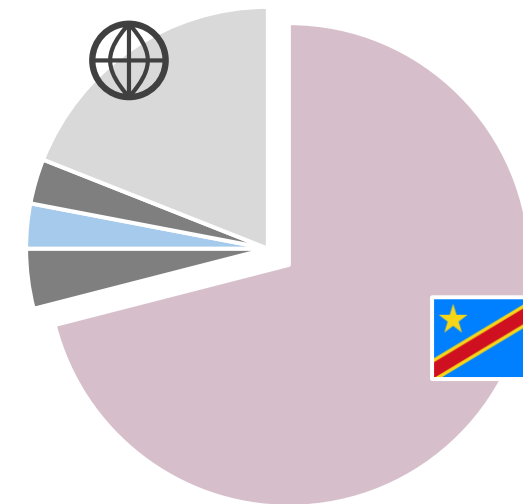
Nickel



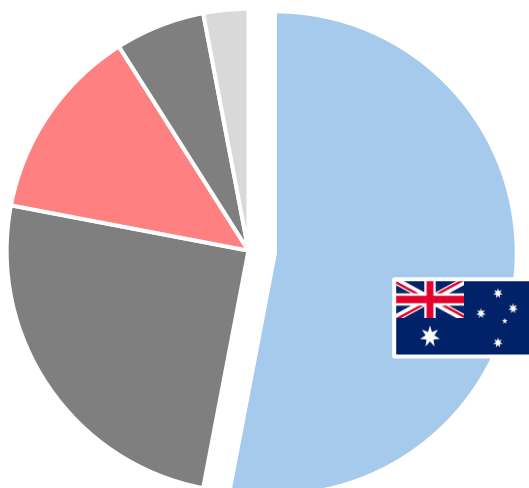
Manganèse



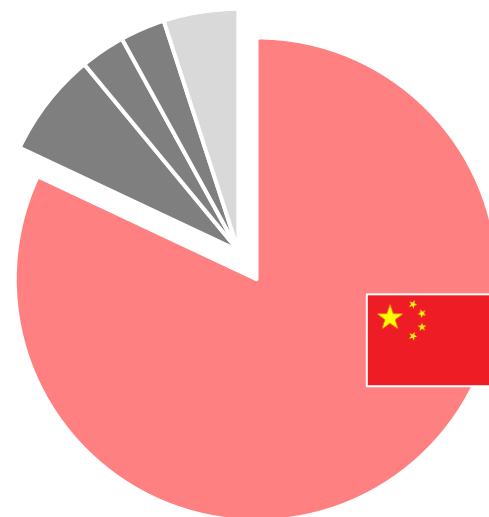
Cobalt



Lithium

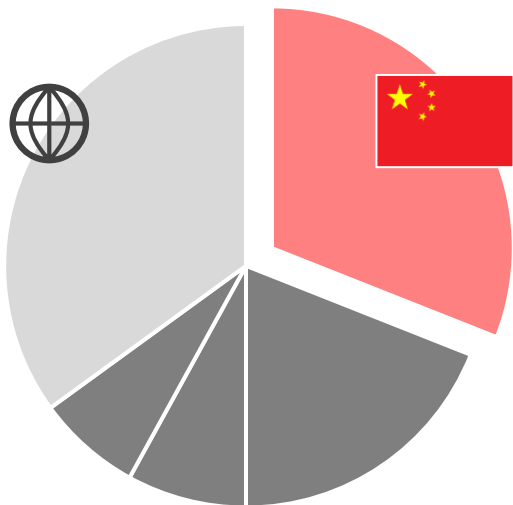


Graphite

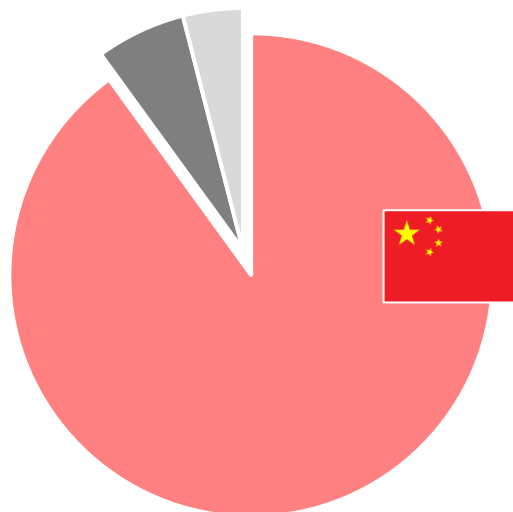


Raffinage de matières premières en 2022

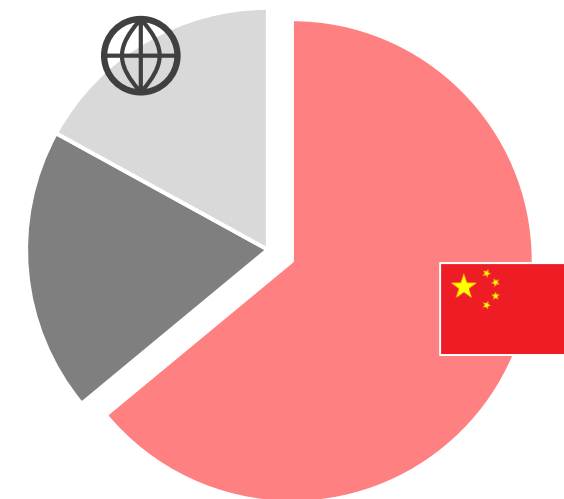
Nickel



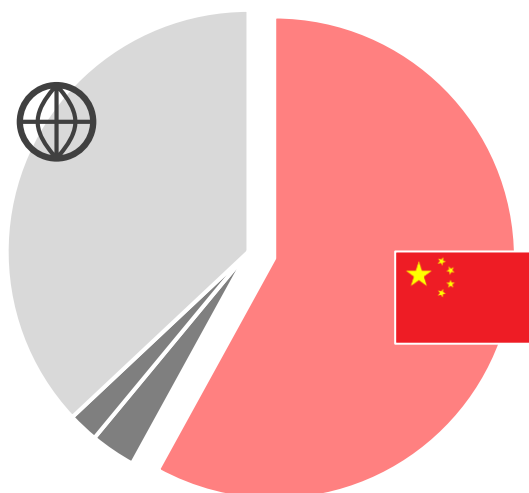
Manganèse



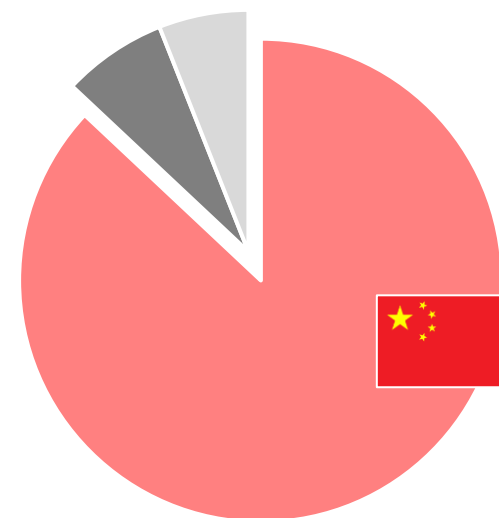
Cobalt



Lithium



Graphite

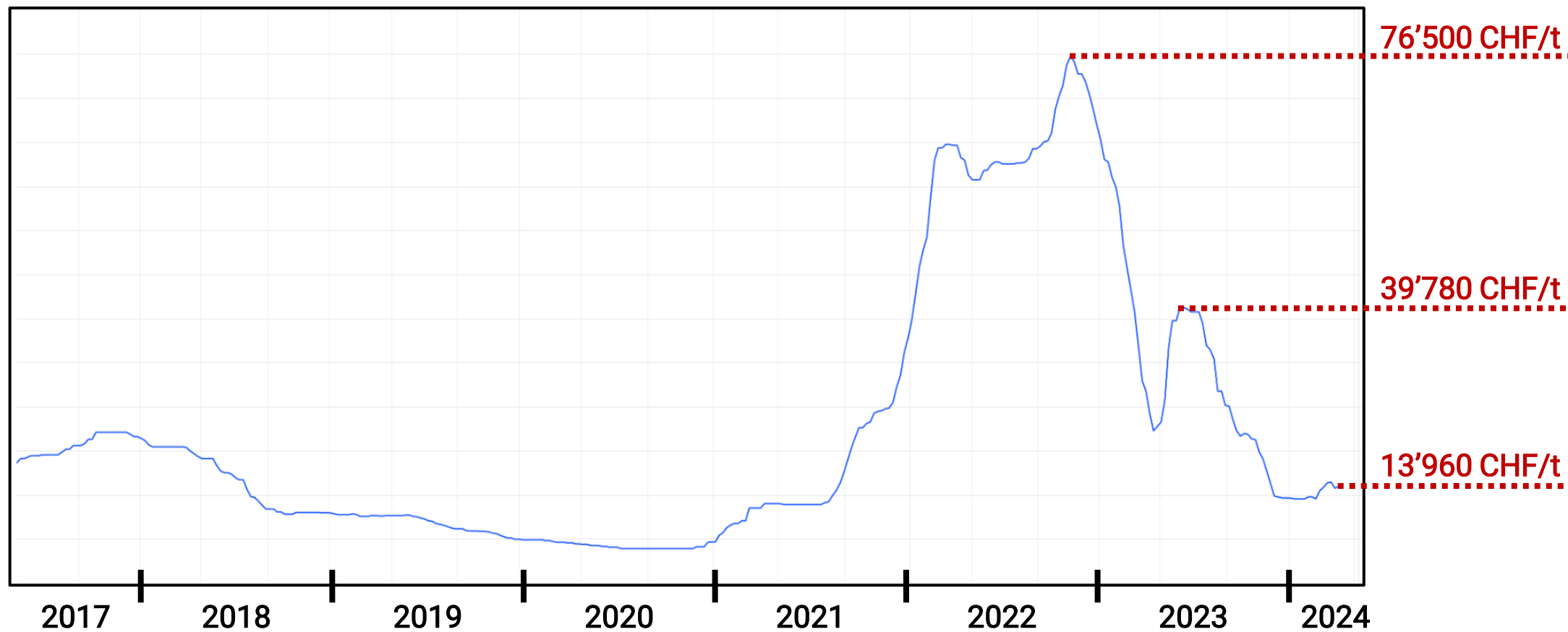


Avons-nous suffisamment de réserves?

Volutio.



Prix du carbonate de lithium [CHF/t]



Géologie... et stratégie

Énergie Technologie · 4 min de lecture

Un énorme gisement de phosphore découvert en Norvège pourrait alimenter les technologies mondiales durant 50 ans

Laurie Henry · 6 juillet 2023



Sciences-Tech. Publié le 8 mai 2021 à 11:04

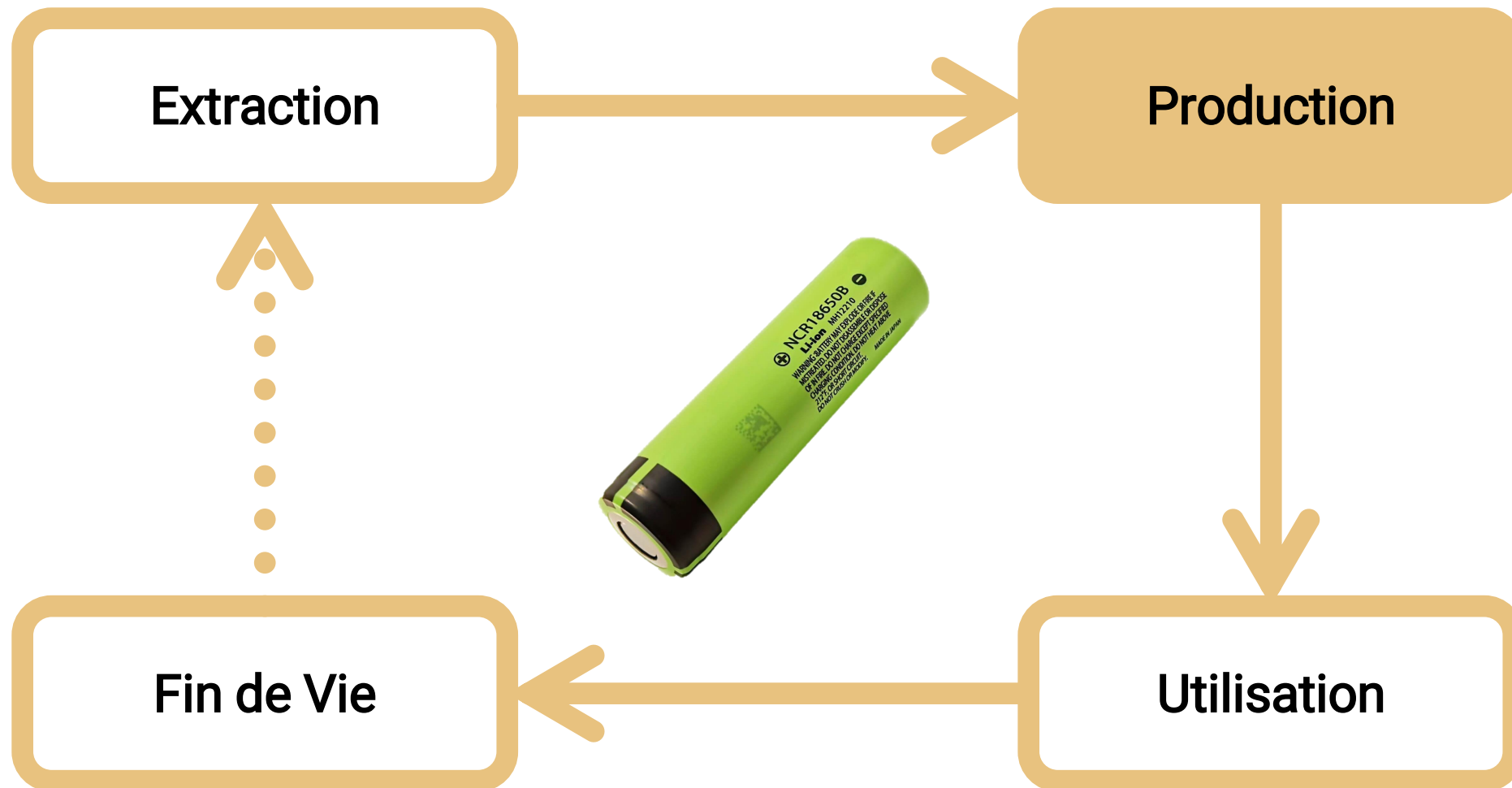
L'Allemagne est assise sur une énorme réserve de lithium



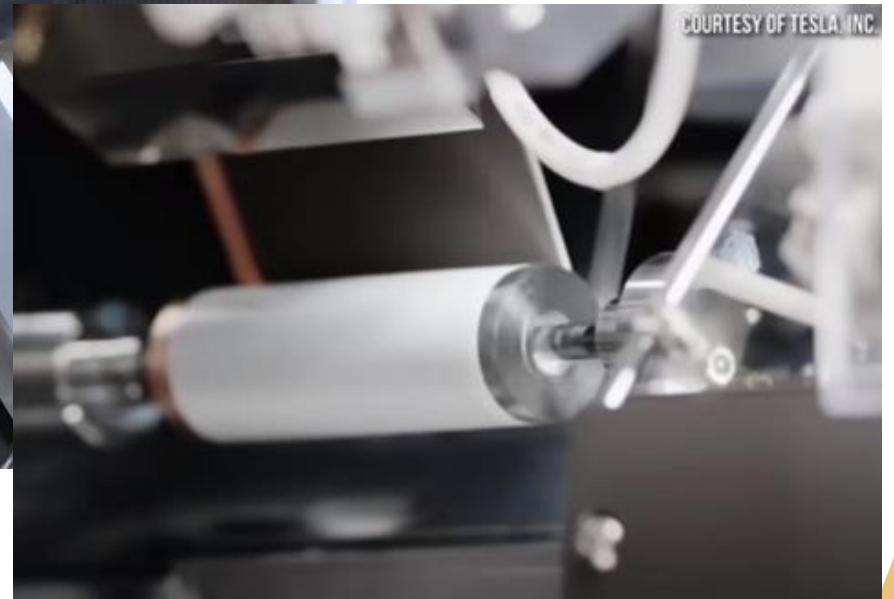
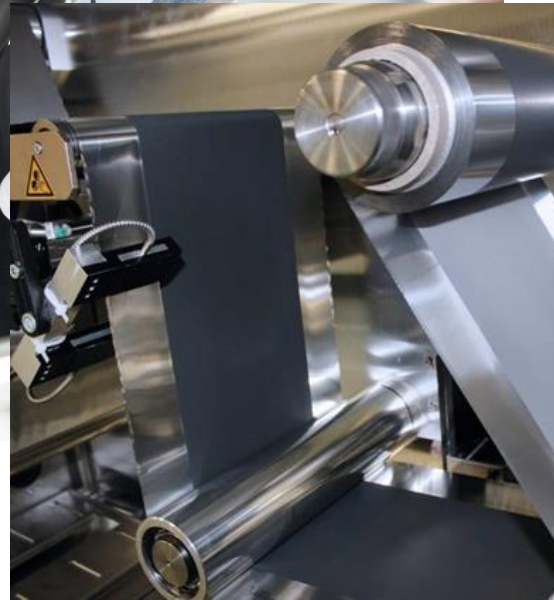
L'Allemagne veut exploiter son immense gisement de lithium dans le sud du pays / La Matinale / 1 min. / le 7 mai 2021

Essentiel pour la fabrication de batteries, le lithium doit faciliter la transition énergétique et permettre de tenir les objectifs climatiques des grands États. L'Allemagne veut exploiter l'un des plus grands gisements de lithium au monde, situé dans la vallée du Rhin.

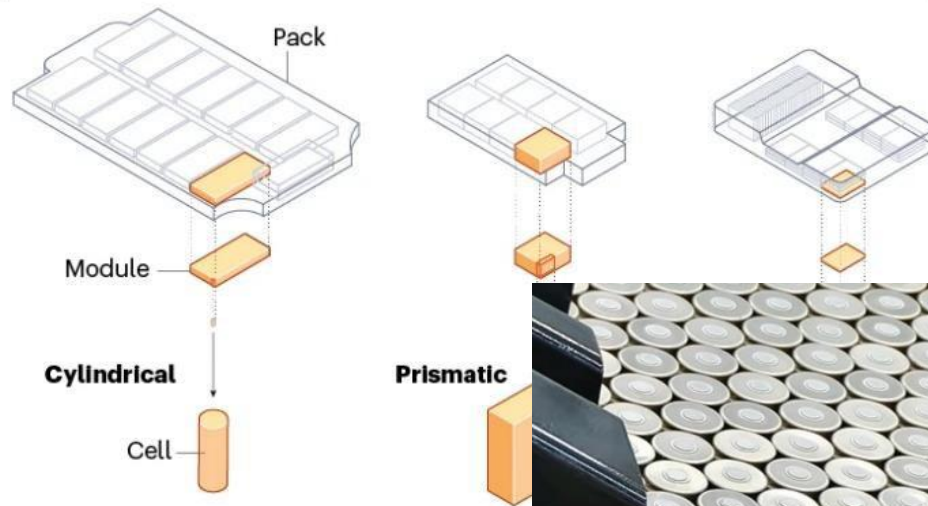
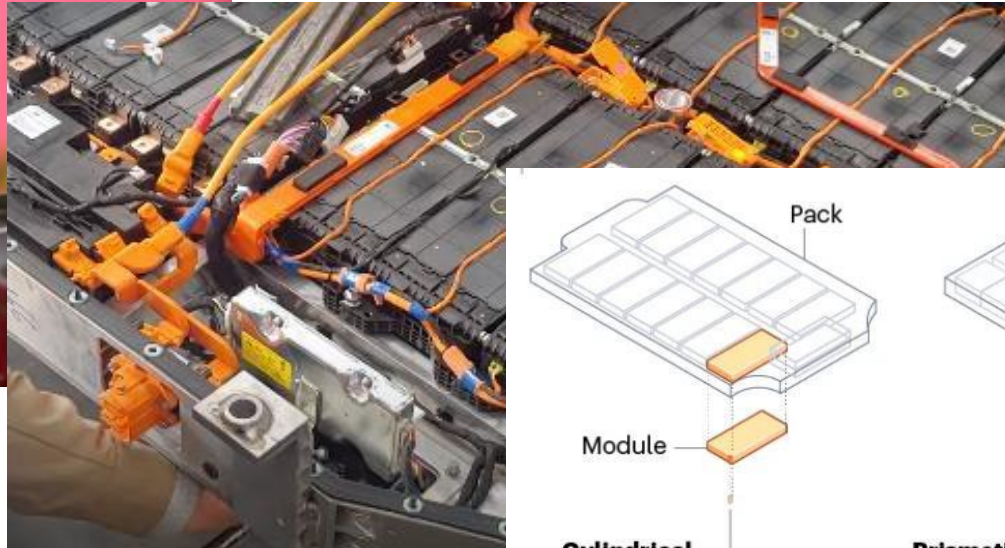
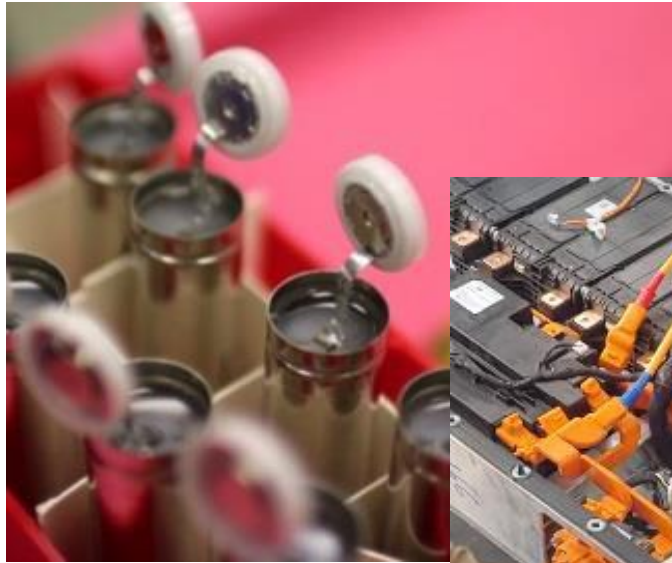
Le cycle de vie des batteries Li-Ion



Production des batteries Li-Ion



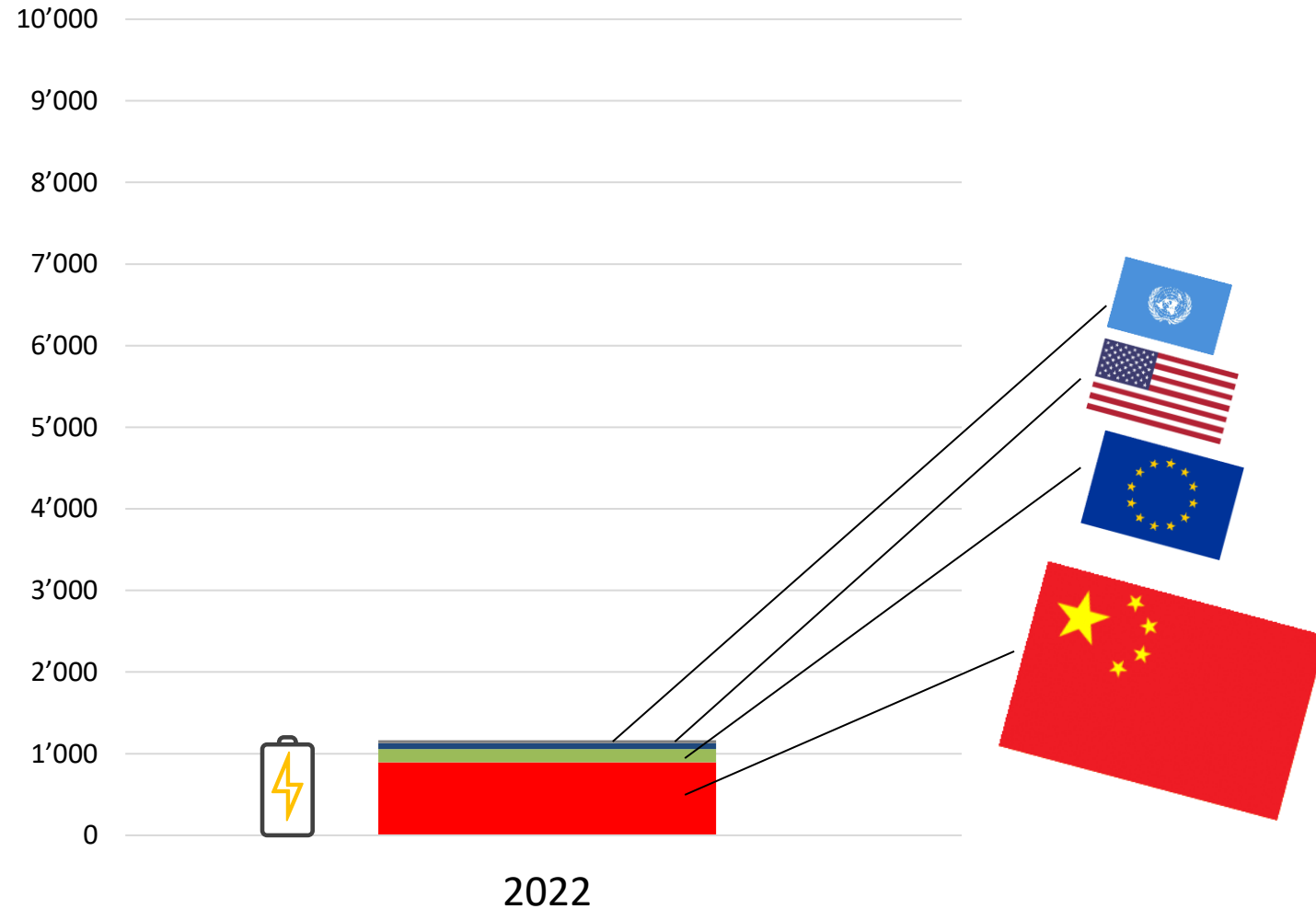
Production des batteries Li-Ion



no circuitry or wiring. We do see what appears to be cooling. Repins like those that are

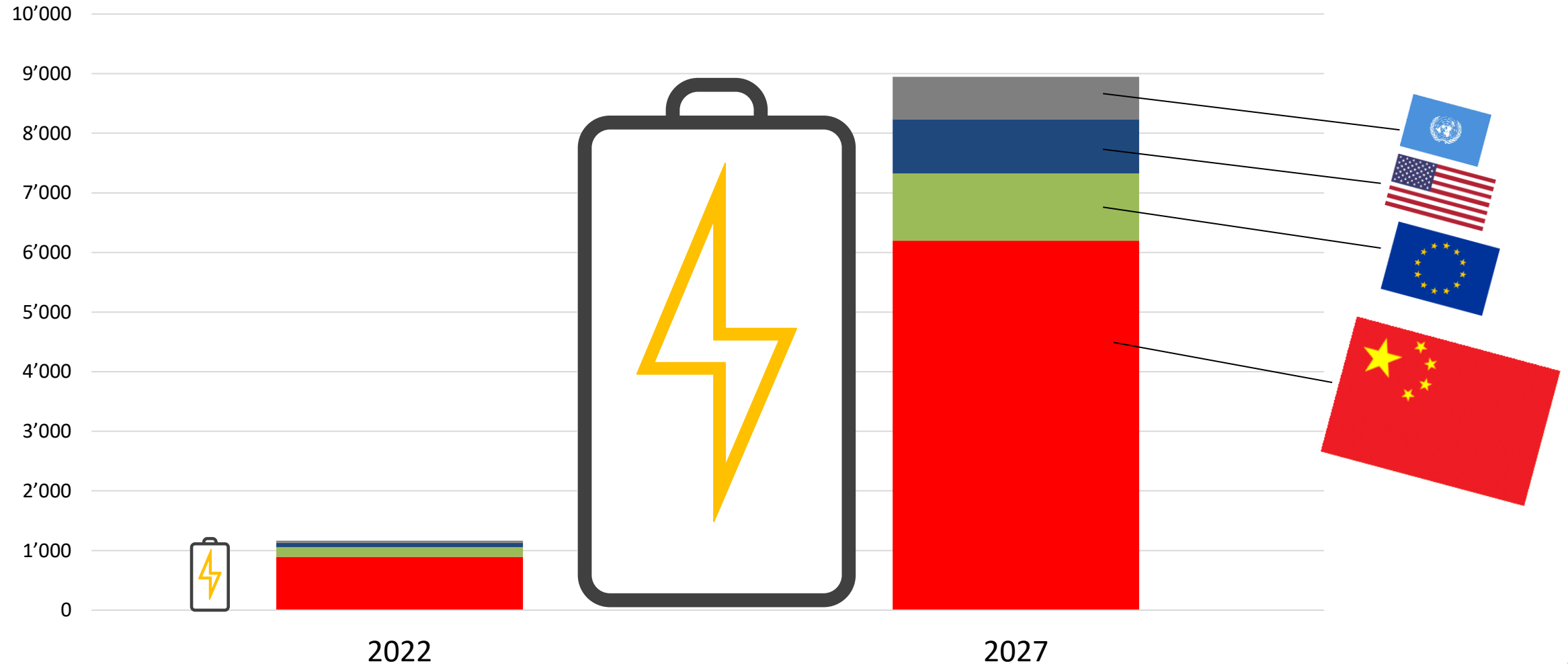
Où sont produites les batteries

Capacité de production par région du monde [GWh/an]

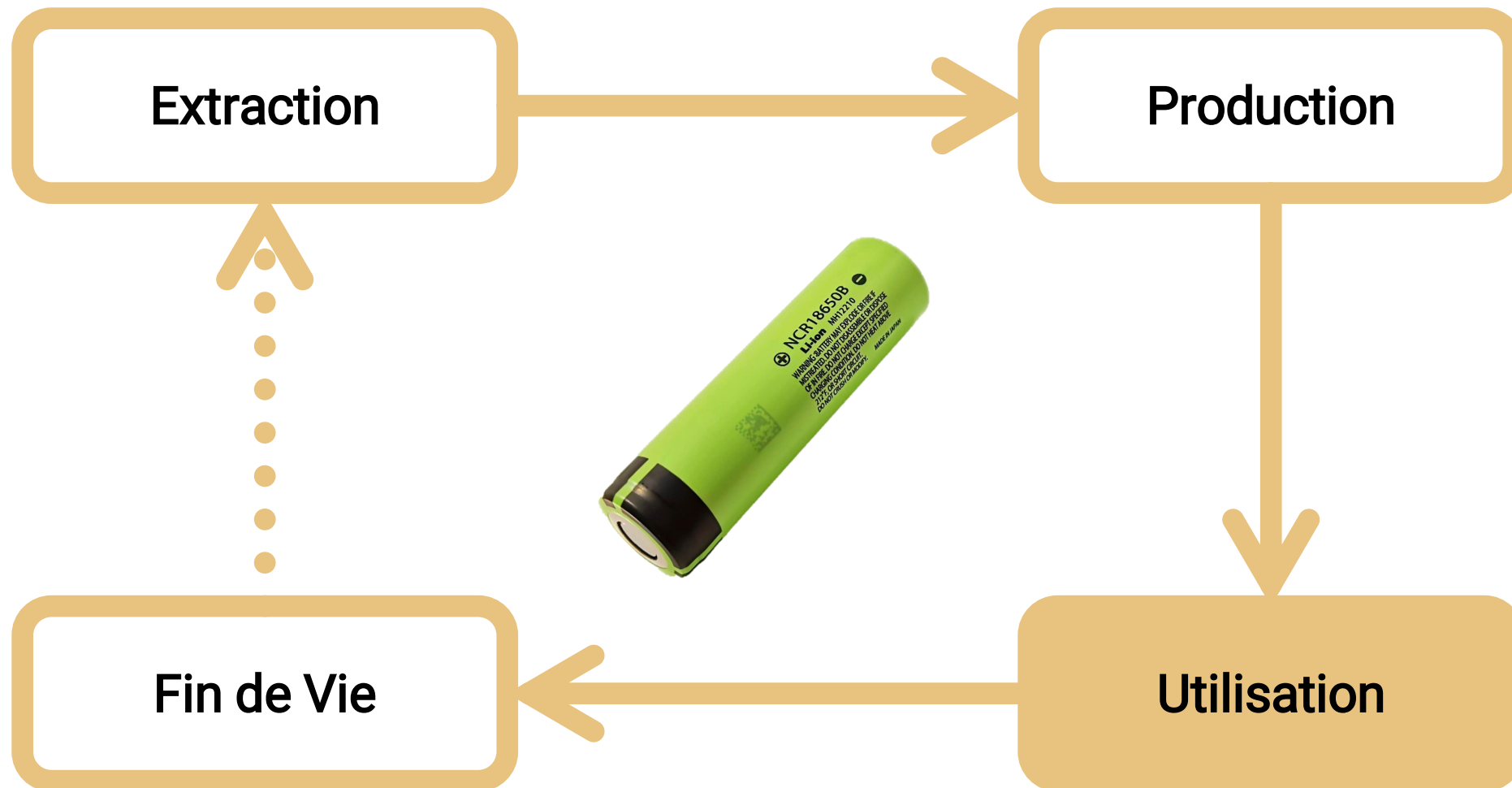


Où sont produites les batteries

Capacité de production par région du monde [GWh/an]



Le cycle de vie des batteries Li-Ion



Dimensionnement des batteries et autonomie

Dacia Spring



*Aussi grande que nécessaire,
aussi petite que possible*

Mercedes EQS



	30 kWh	50 kWh	70 kWh	100+ kWh
Adapté pour	Trajets pendulaires	Trajets longue distance occasionnels	Trajets longue distance réguliers	???
Autonomie	120-150 km Trafic urbain	200 km autoroute	300 km autoroute	Equivalent aux véhicules à essence/diesel

Incendies de batteries

L'incendie du Fremantle Highway n'a probablement pas été causé par un véhicule électrique

Valentin Cimino / 15 Août 2023 18:32 / 13

Voiture électrique



Aperçu du cargo Fremantle Highway // Photographie du ministère de la Défense néerlandais.

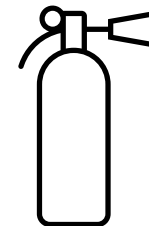
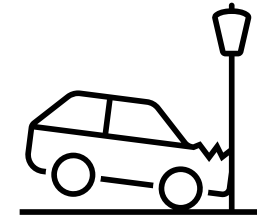
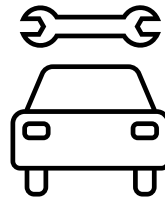
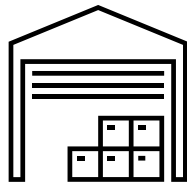
Si la cause de l'incendie du cargo Fremantle Highway au large des Pays-Bas n'a pas encore été officialisée, la piste des véhicules électriques commence à être écartée. Les médias néerlandais viennent de rapporter l'analyse des experts suite à de nouvelles inspections ayant eu lieu le 11 août 2023.



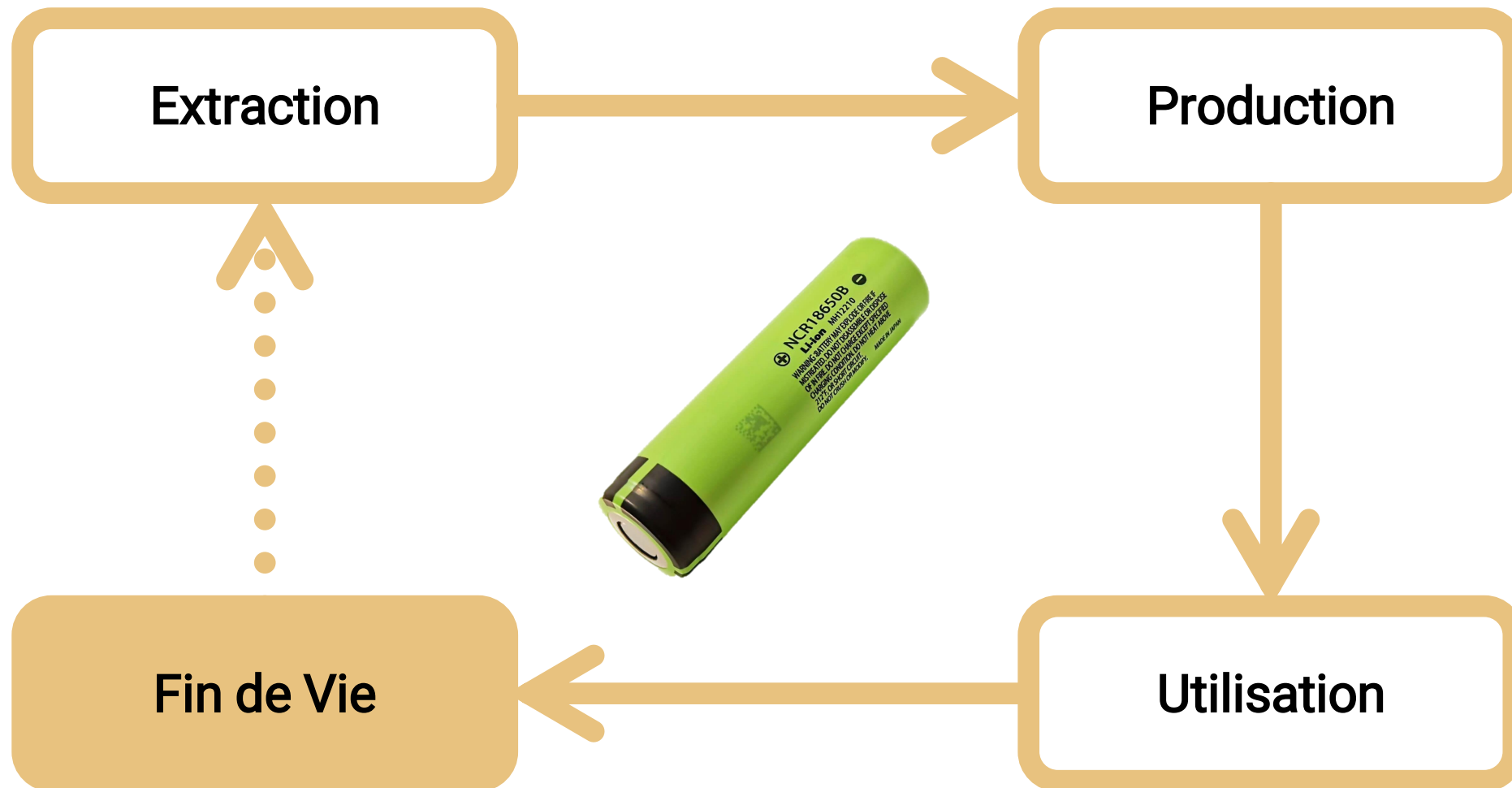
Risque d'incendie

Le risque d'incendie n'est pas plus élevé que pour les véhicules à moteur à combustion
... mais les incendies de batteries sont plus difficile à éteindre!

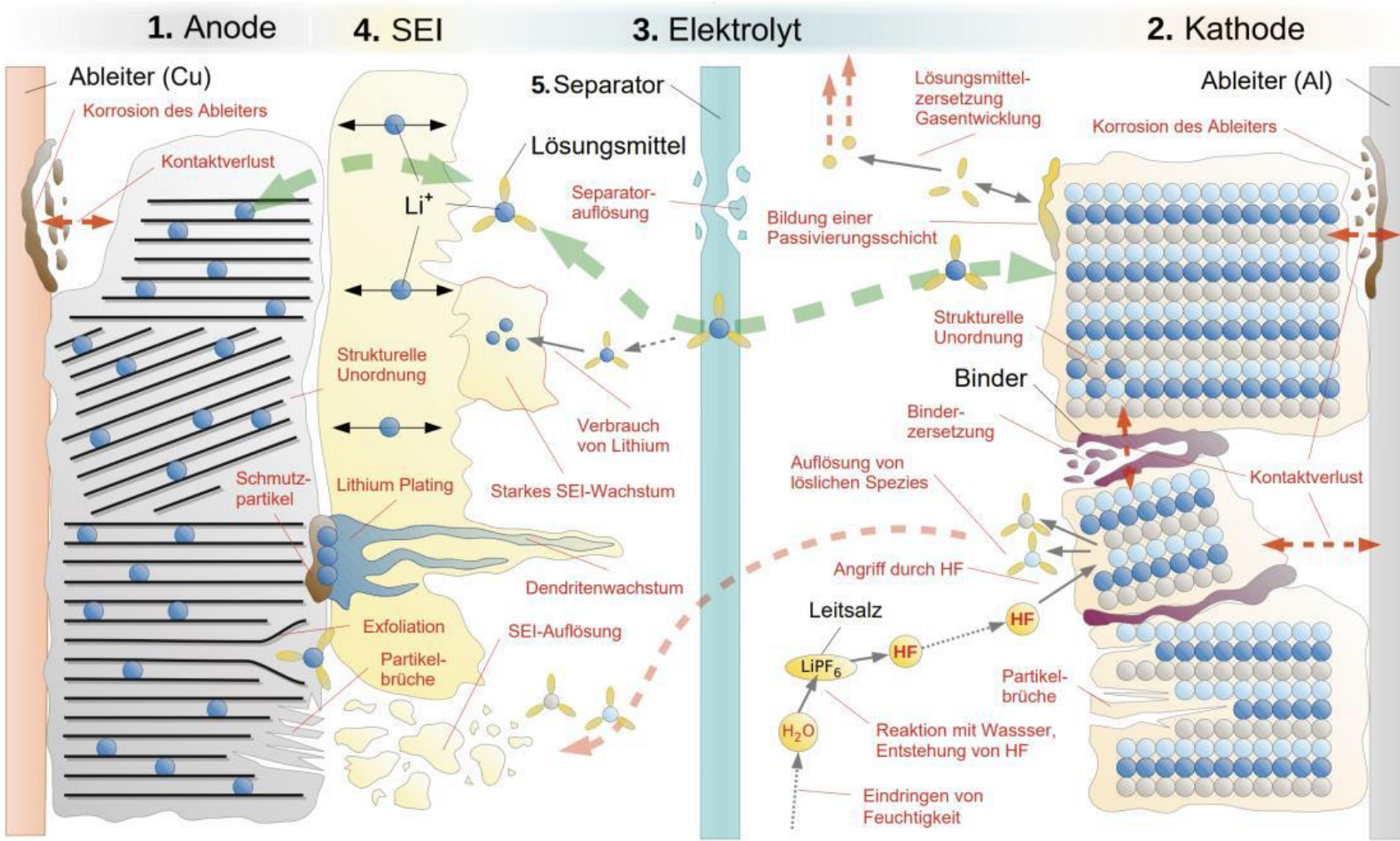
> Une adaptation des normes de sécurité est donc nécessaire



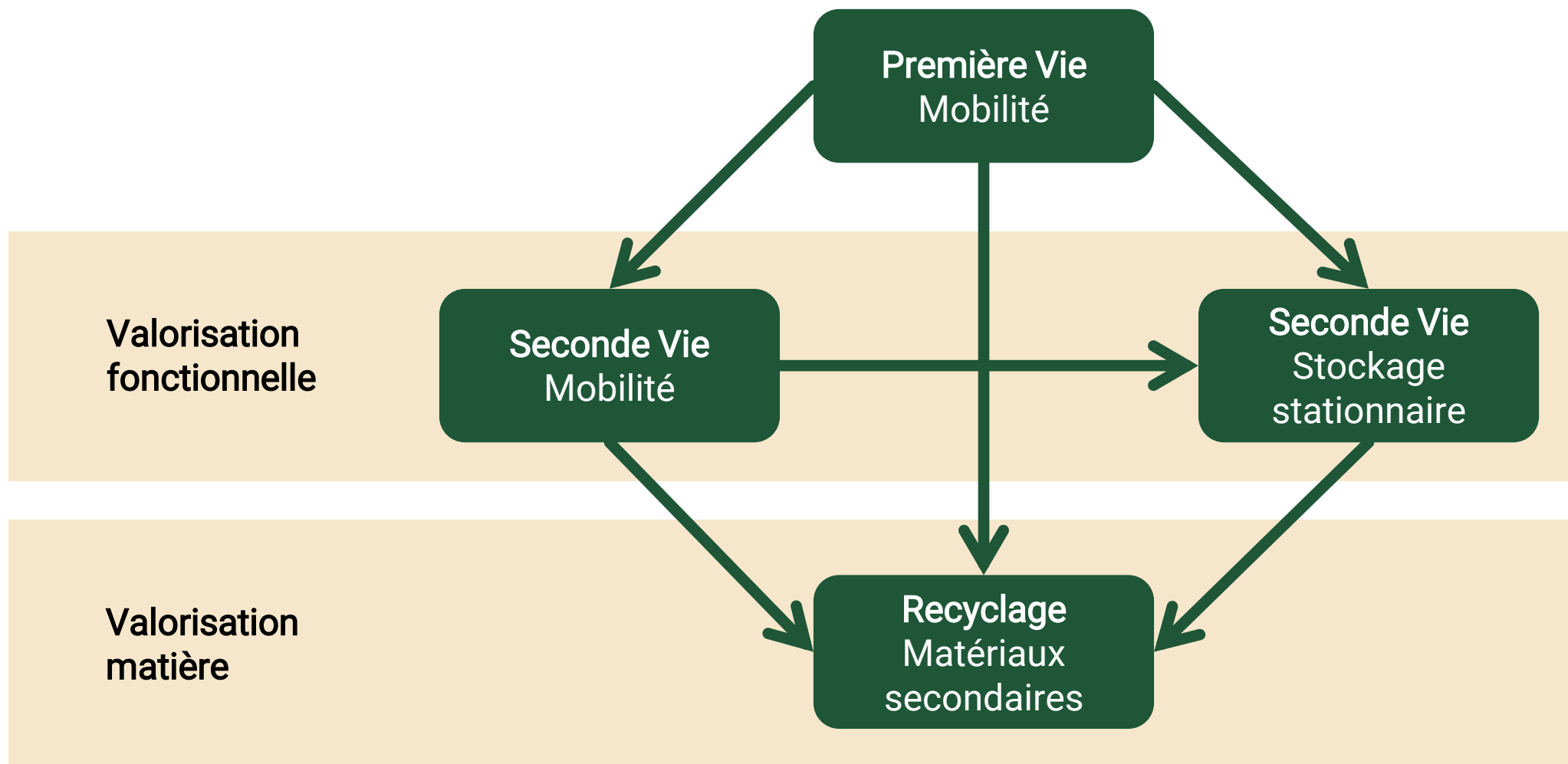
Le cycle de vie des batteries Li-Ion



Viellissement des batteries



Valorisation des batteries usagées



Moss Landing, Californie, USA

Volutio.



3'000 MWh
750 MW

Ingenbohl, SZ, Suisse

Volutio.



18 MWh
20 MW

Sous le bureau de Marcel Gauch, Empa, Suisse

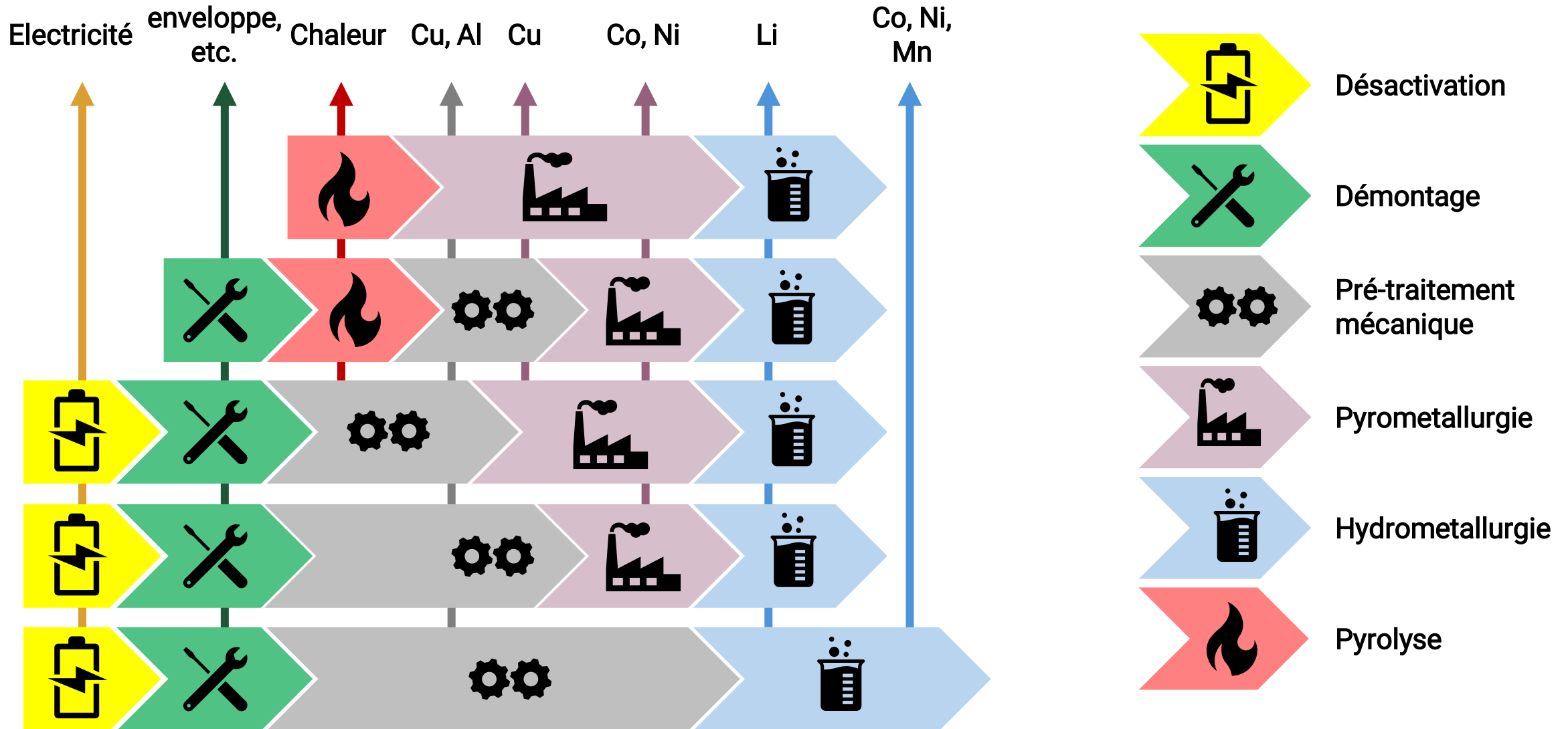
Volutio.



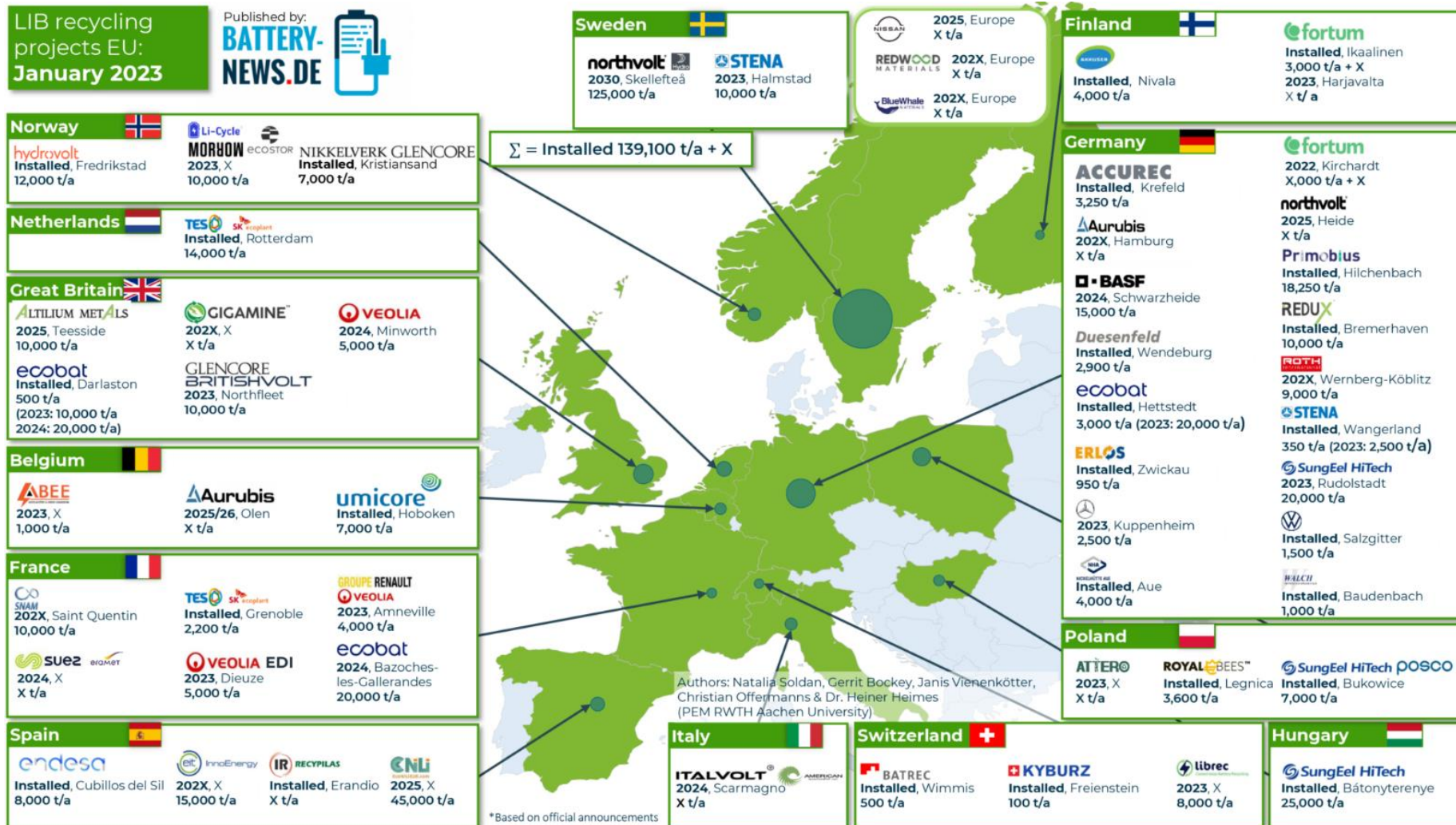
Empa

Materials Science and Technology

Approches multiples pour le recyclage



Boom de l'industrie du recyclage



Bilan environnemental de la mobilité électrique

La mobilité électrique sauve-t-elle le monde?

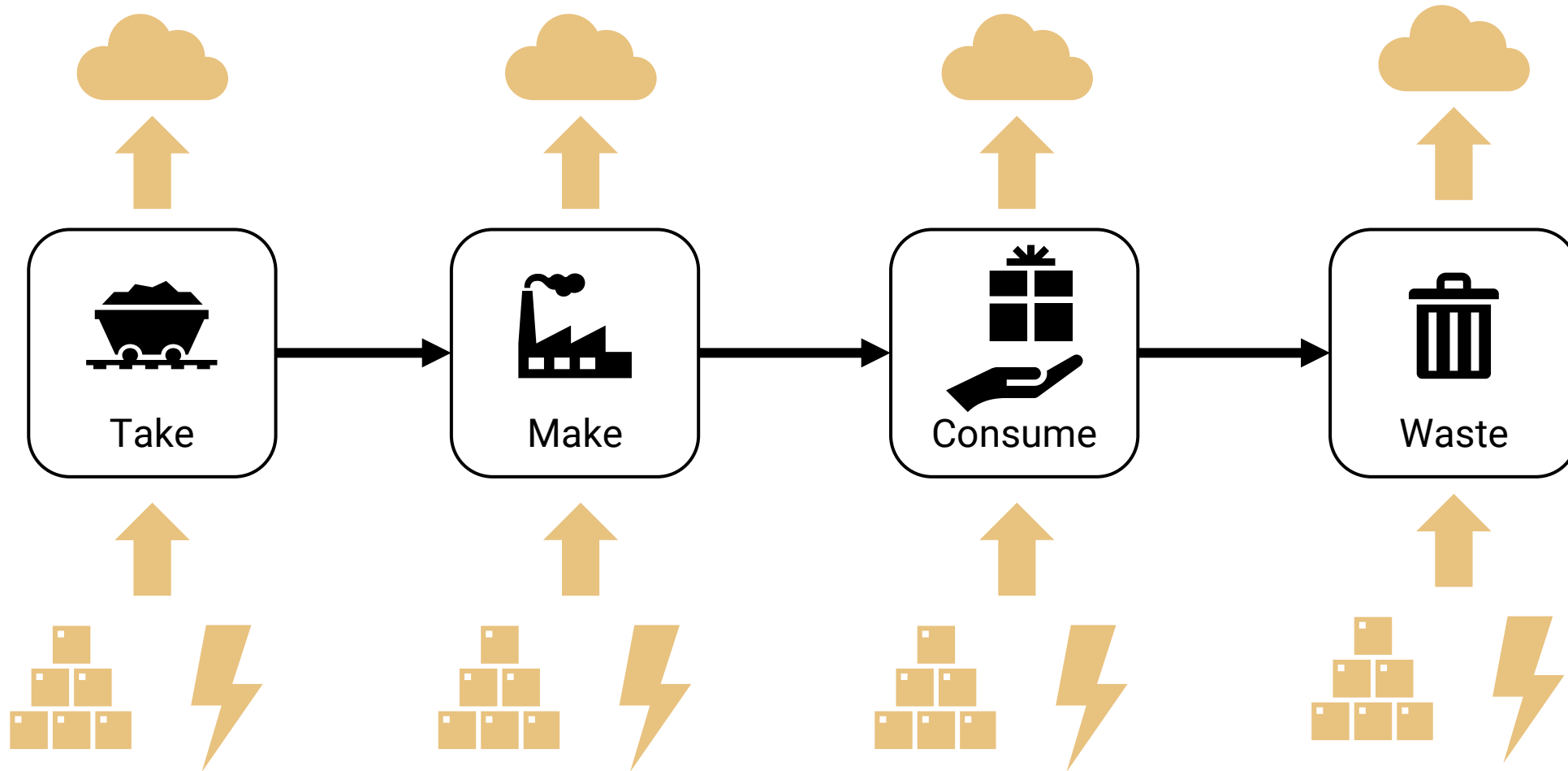
Volutio.



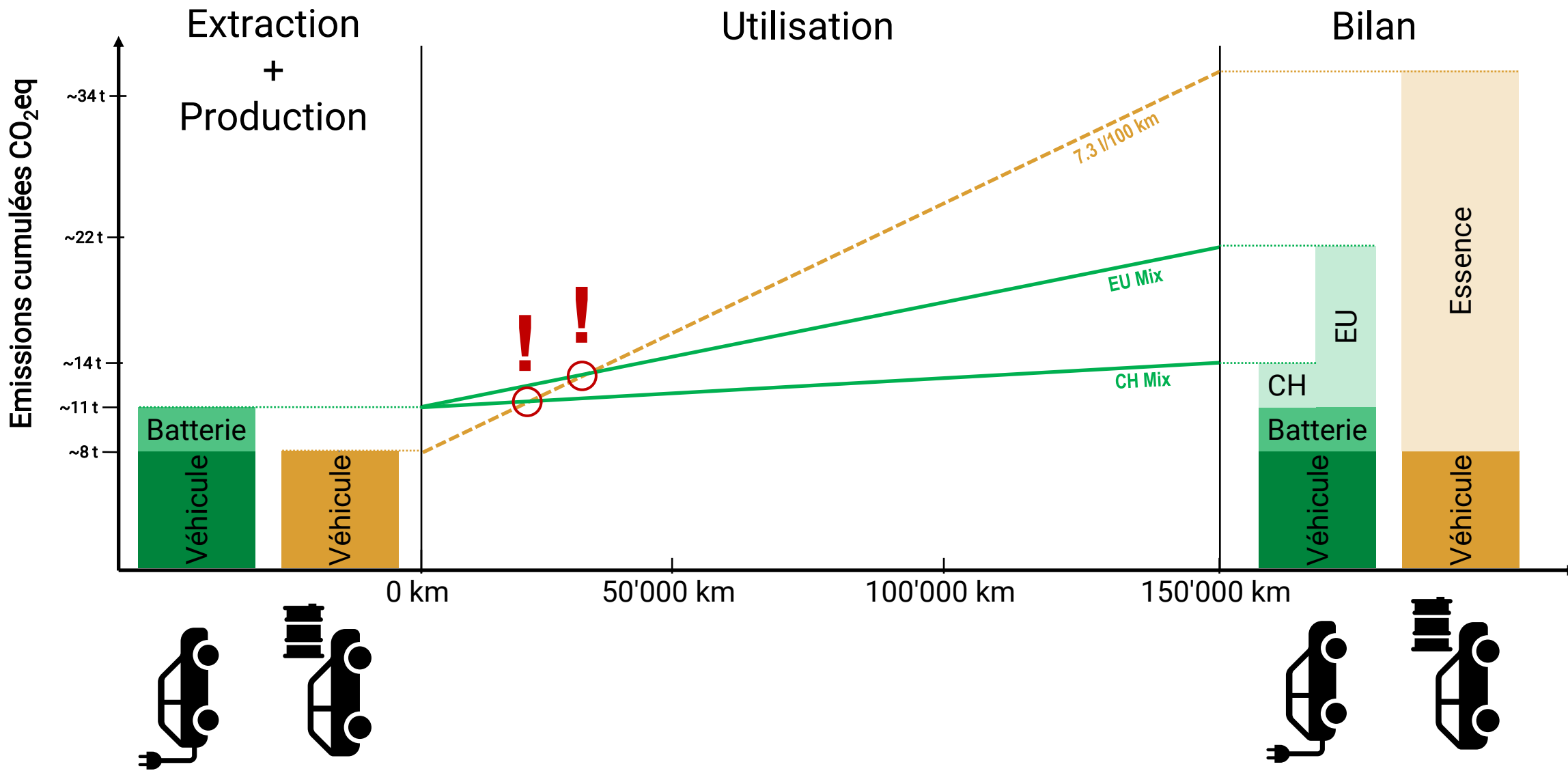
Ecobilan – un outil de comparaison



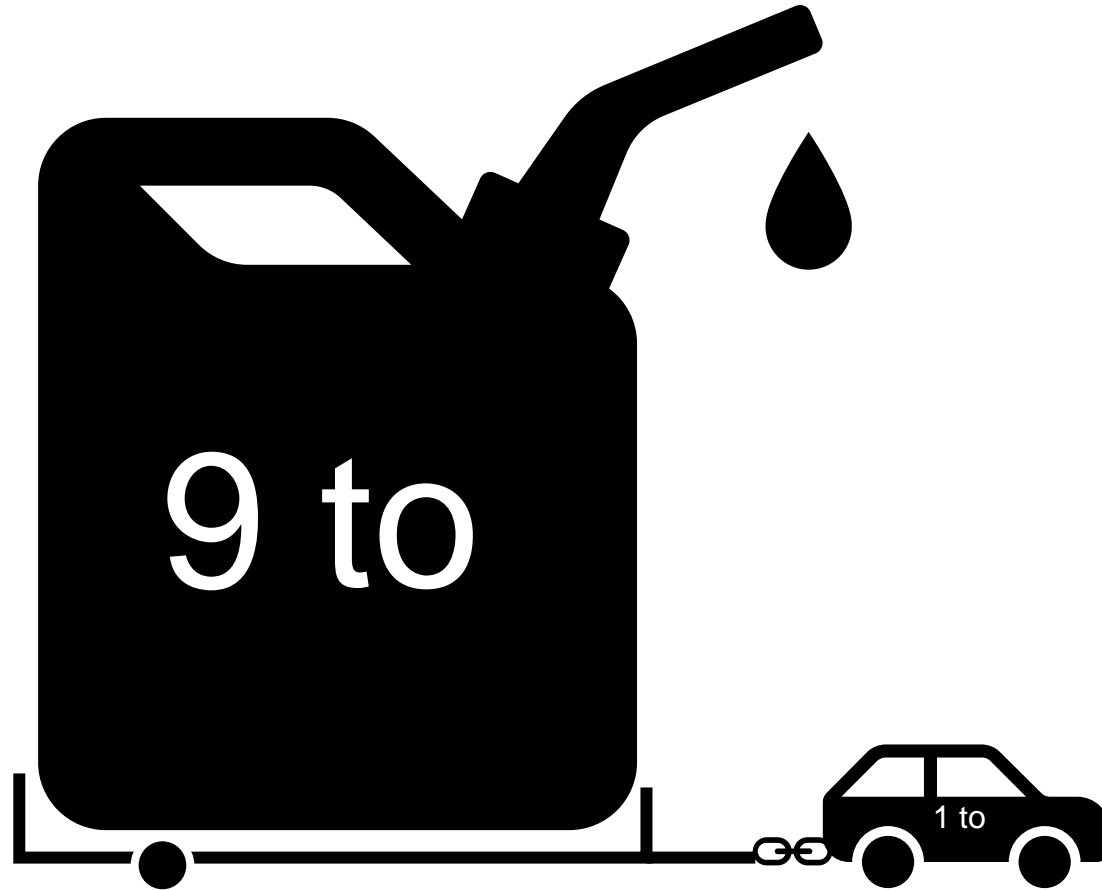
Ecobilan – principes de base



Mobilité: électrique vs. combustion interne



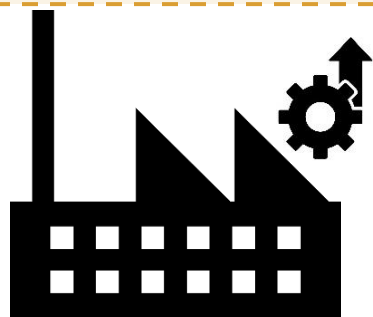
Bilan de masse pour une Renault Twingo



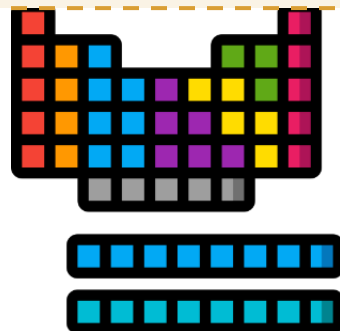
Les clés pour des batteries plus durables



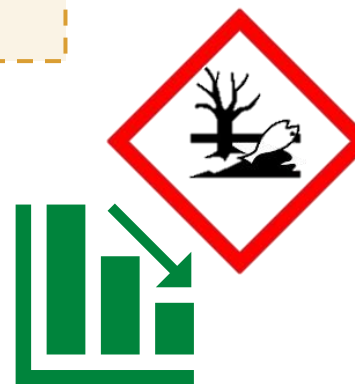
Aussi grande que nécessaire, aussi petite que possible



Performance des procédés industriels



Matériaux alternatifs



Réduction de la toxicité



Utilisation d'énergie renouvelable



Ihr Partner für die Kreislaufwirtschaft
Votre partenaire en économie circulaire
Il vostro partner per l'economica circolare
Your circular economy partner

Merci!



Votre interlocuteur



Charles Marmy

Expert en Economie Circulaire
Membre de la Direction

+41 79 225 32 40

charles.marmy@volutio.ch

Volutio Sàrl

Sengelbachweg 18

5000 Aarau

www.volutio.ch

