

Les Métaux Critiques et l'Europe

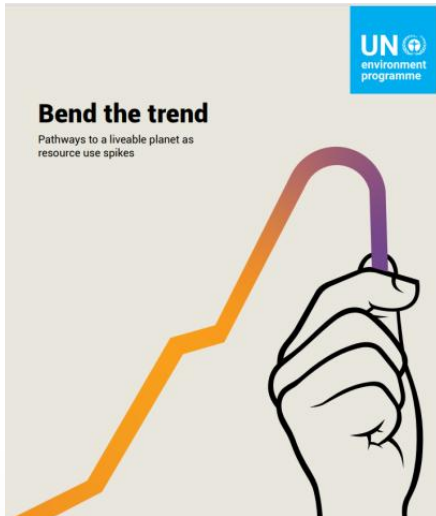
Eric PIRARD

CESE – Liège – 01 Oct '26

Industrie Extractive

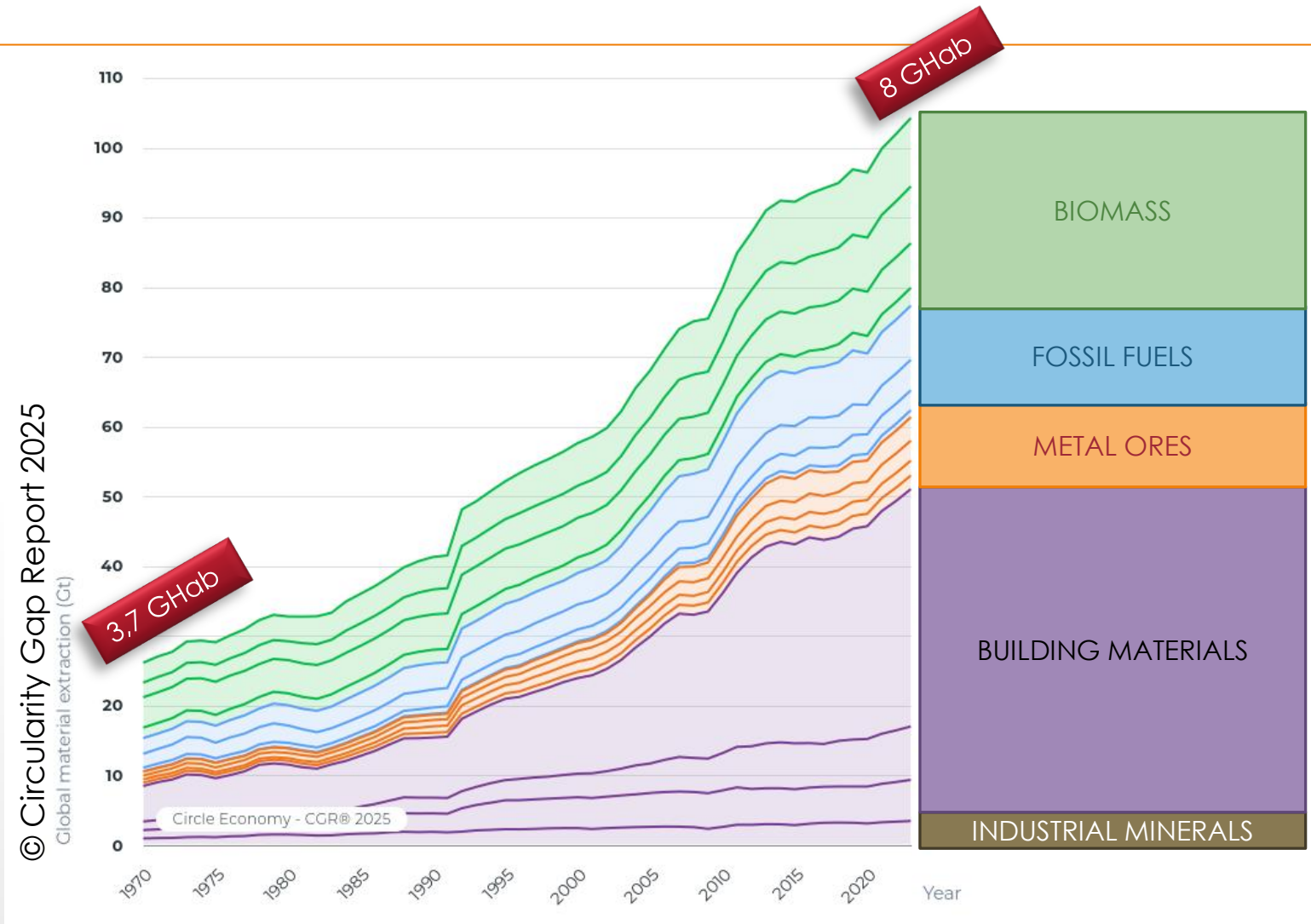
L'industrie "essentielle"

Le cap des 100 Gt/an



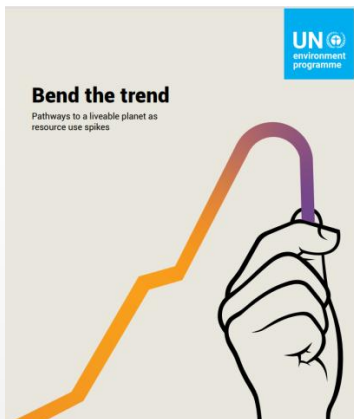
Global Resources Outlook, 2024

- En 50 ans
 - Population x 2
 - Consommation x 3

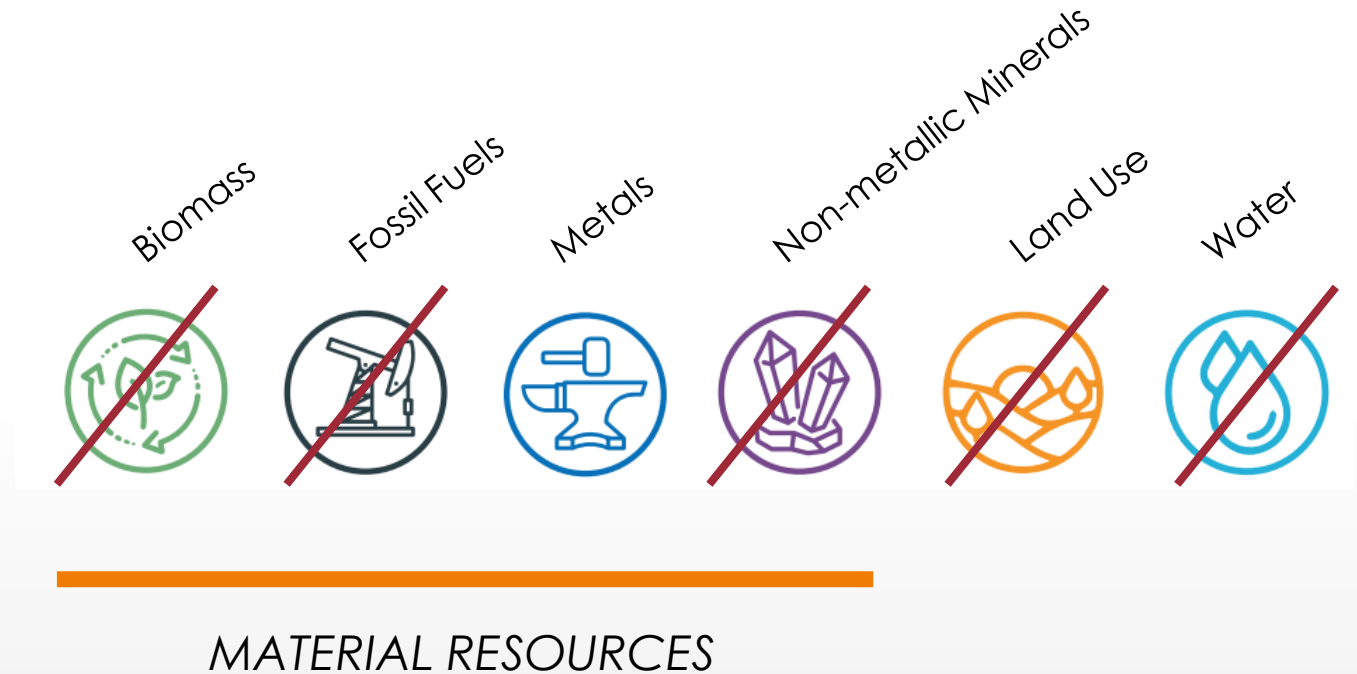


Industrie Extractive & Impact Environnemental

- Un rapport qui globalise les matériaux **BIO**sourcés et **GEO**sourcés ?



Global Resources Outlook,
2024



Resource extraction and processing is responsible for around **50 % of global greenhouse gas** emissions and **90 % of biodiversity loss**.

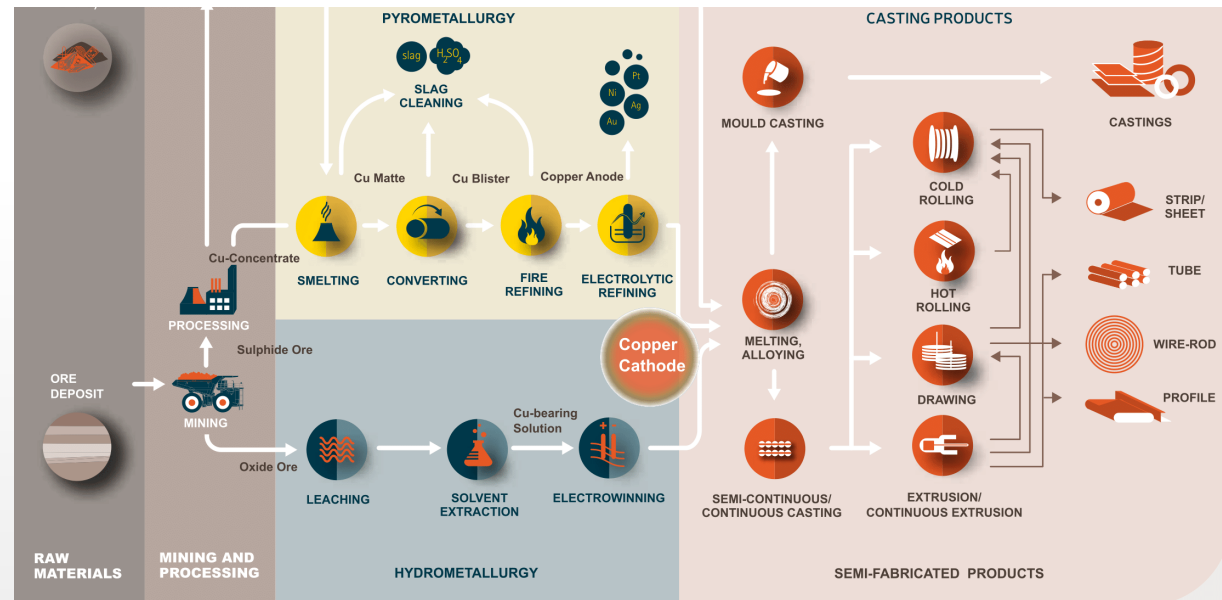
Upcycling

- La mine et la métallurgie extractive transforment un bout de volcan en un matériau essentiel pour la transition énergétique et numérique

200 kg
@ 0,5% Cu



Fonctionnalité



© European Copper Institute



1 kg
> 99,95 % Cu

12,5 €/kg

100 MJ/kg

Energie grise (embodied energy)

Downcycling

- La plupart de nos usages dégradent très vite la qualité du matériau

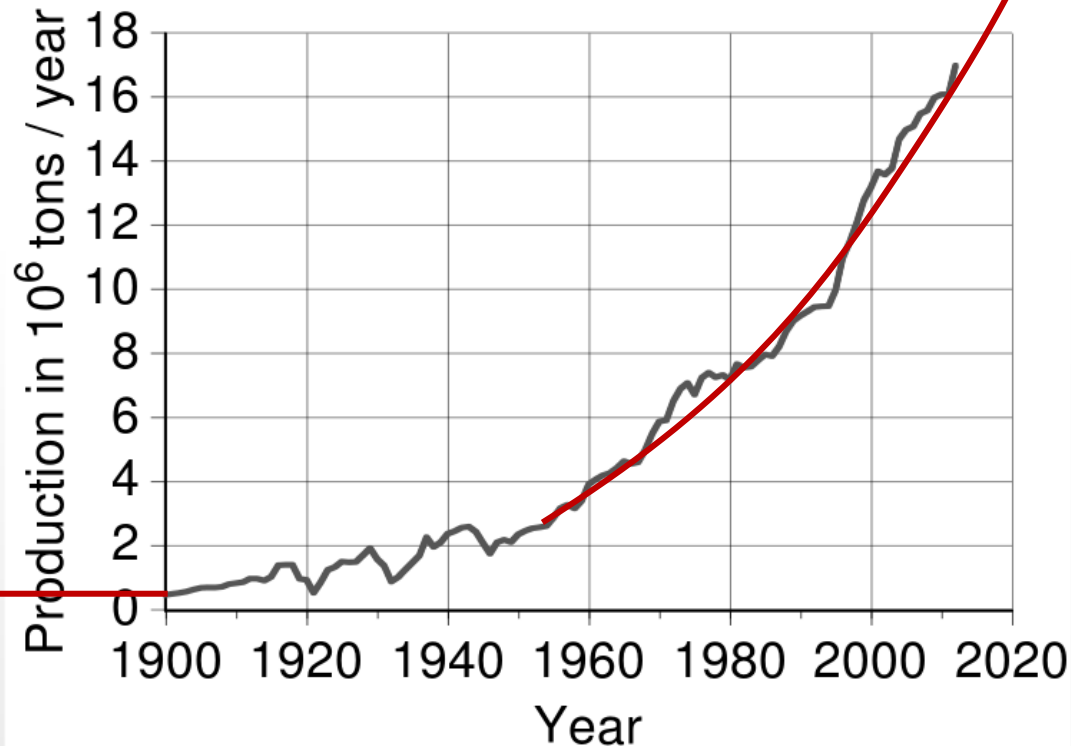


Des besoins exponentiels

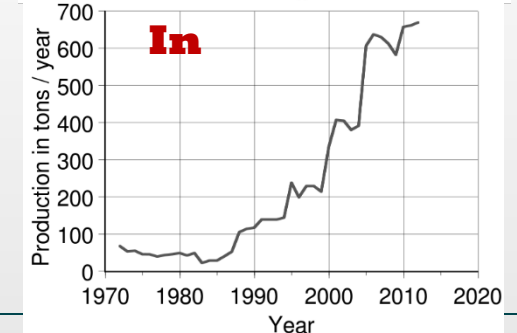
L'avenir est à la mine

Des besoins exponentiels

- Evolution de la production des métaux non-ferreux

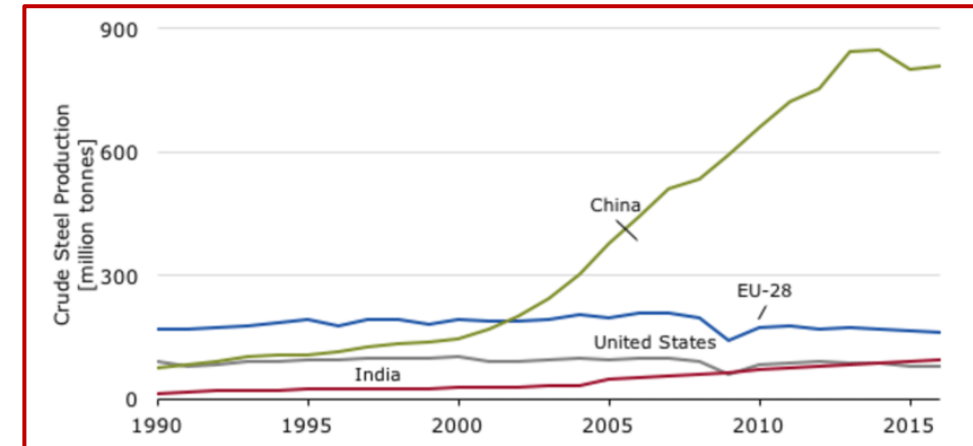


Consommation mondiale de cuivre 1900-2016



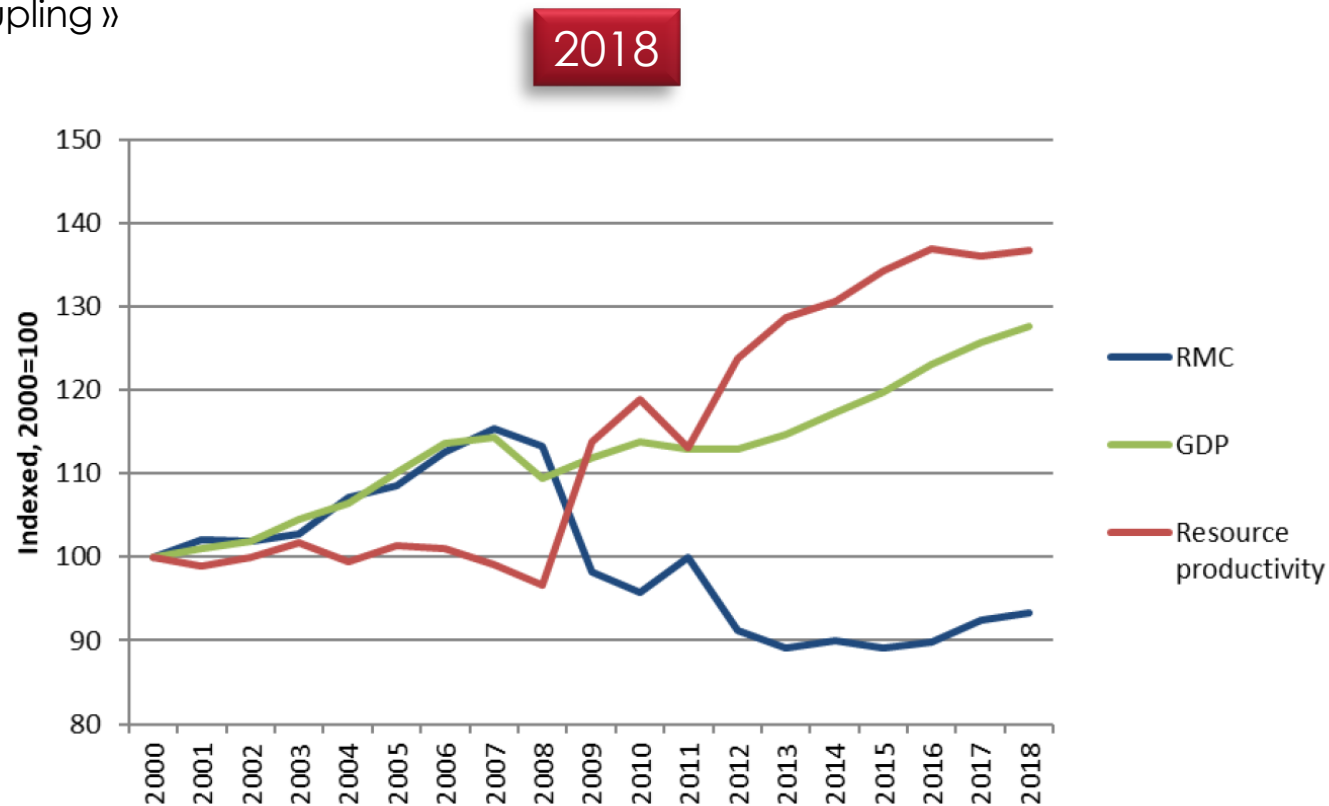
Des besoins exponentiels

- Evolution de la production d'acier brut
 - Croissance forte sur le marché asiatique jusqu'en 2020
 - > 2 Gt/an



Des besoins exponentiels

- Une décorrélation parfaite ?
 - Vers une vraie dématérialisation?
 - « Resource Decoupling »



GDP as a function of Domestic Material Consumption for the EU28. Based on Eurostat data available from European Environmental Agency (<https://www.eea.europa.eu>)

eurostat

Handbook for estimating
raw material equivalents

of imports and exports and RME-
based indicators on the country level
– based on Eurostat's EU RME model

November 2020

RMC

Raw Materials
Consumption

vs.

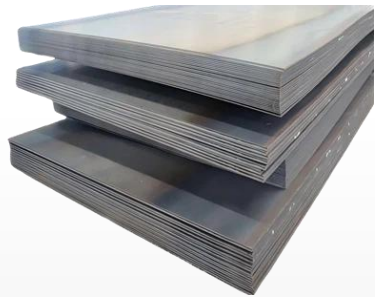
IMP-RME

Raw Material
Equivalents of Imports

Des besoins exponentiels

- Dématérialisation ou désindustrialisation?

1000 kg/pers Corée
400 kg/pers Europe Occ.
30 kg/pers Afrique



42 kg/pers Corée
14 kg/pers Belgique
2 kg/pers Afrique



Made in Korea

19 kg/pers Taïwan
8 kg/pers Belgique
0,3 kg/pers Inde

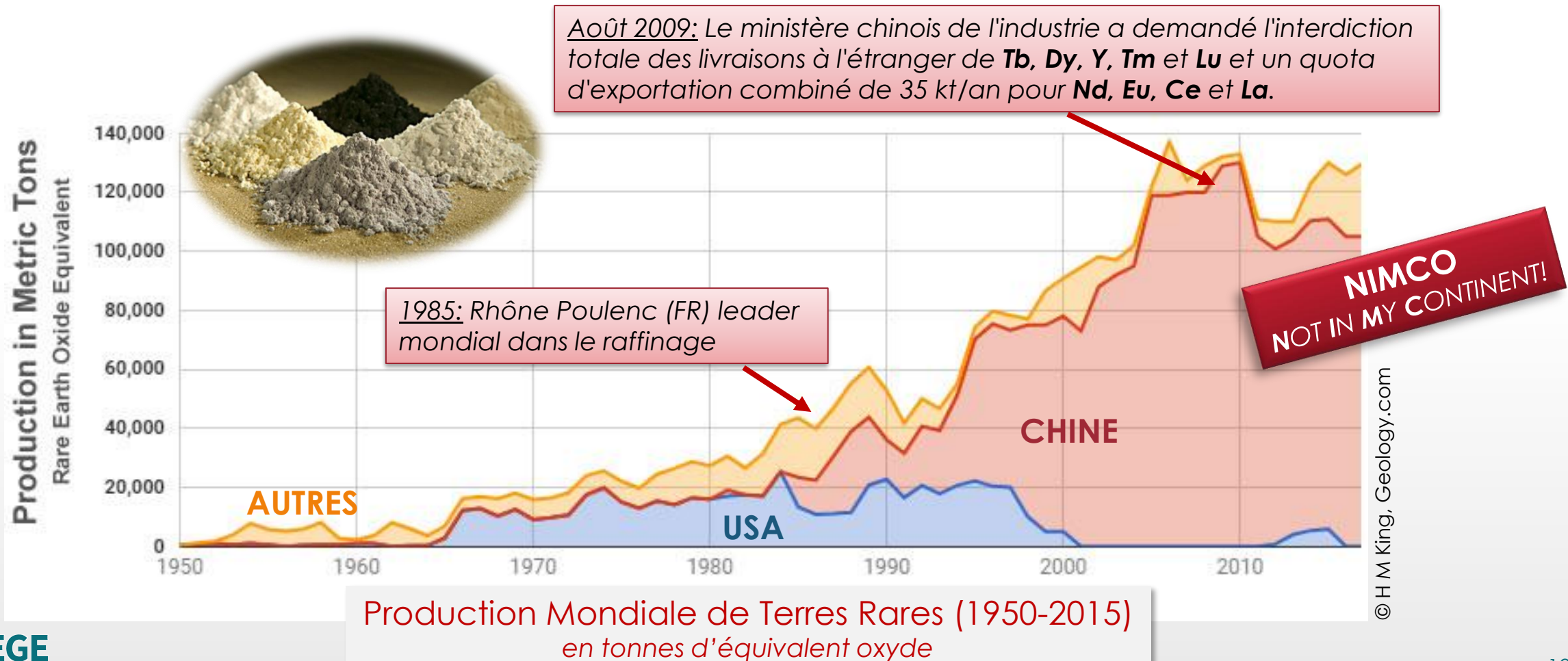


Made in Taiwan

Métaux Critiques?

Métaux Critiques?

- 1950-2015 – Terres Rares



Raw Materials Initiative - 2008



COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

Bruxelles, le 4.11.2008
COM(2008) 699 final

**COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN
ET AU CONSEIL**

**Initiative «matières premières» — répondre à nos besoins fondamentaux
pour assurer la croissance et créer des emplois en Europe**

Métaux Critiques?

- L'histoire se répète avec toutes les matières premières
 - Les Routes du Cobalt

Ores & concentrates

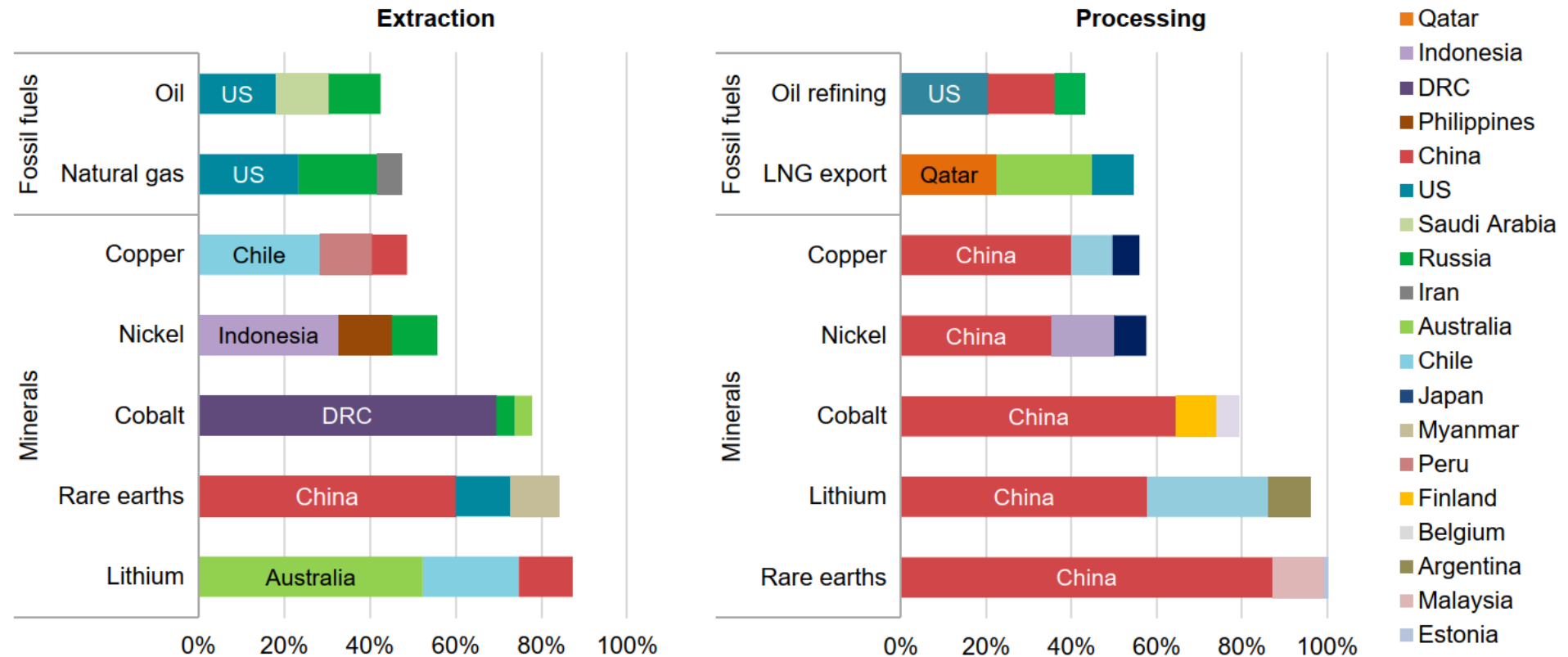
Mattes & other intermediates



Métaux Critiques?

- Plus concentrés géographiquement que les combustibles fossiles
 - Le traitement plus que l'extraction s'opère en Chine

Share of top three producing countries in production of selected minerals and fossil fuels, 2019



Métaux Critiques?

- 2015-2025

Restrictions d'exportation par la Chine

Août 2023:

Gallium et Germanium.

Dec 2023 :

Graphite « high-grade »

Août 2024 :

Antimoine

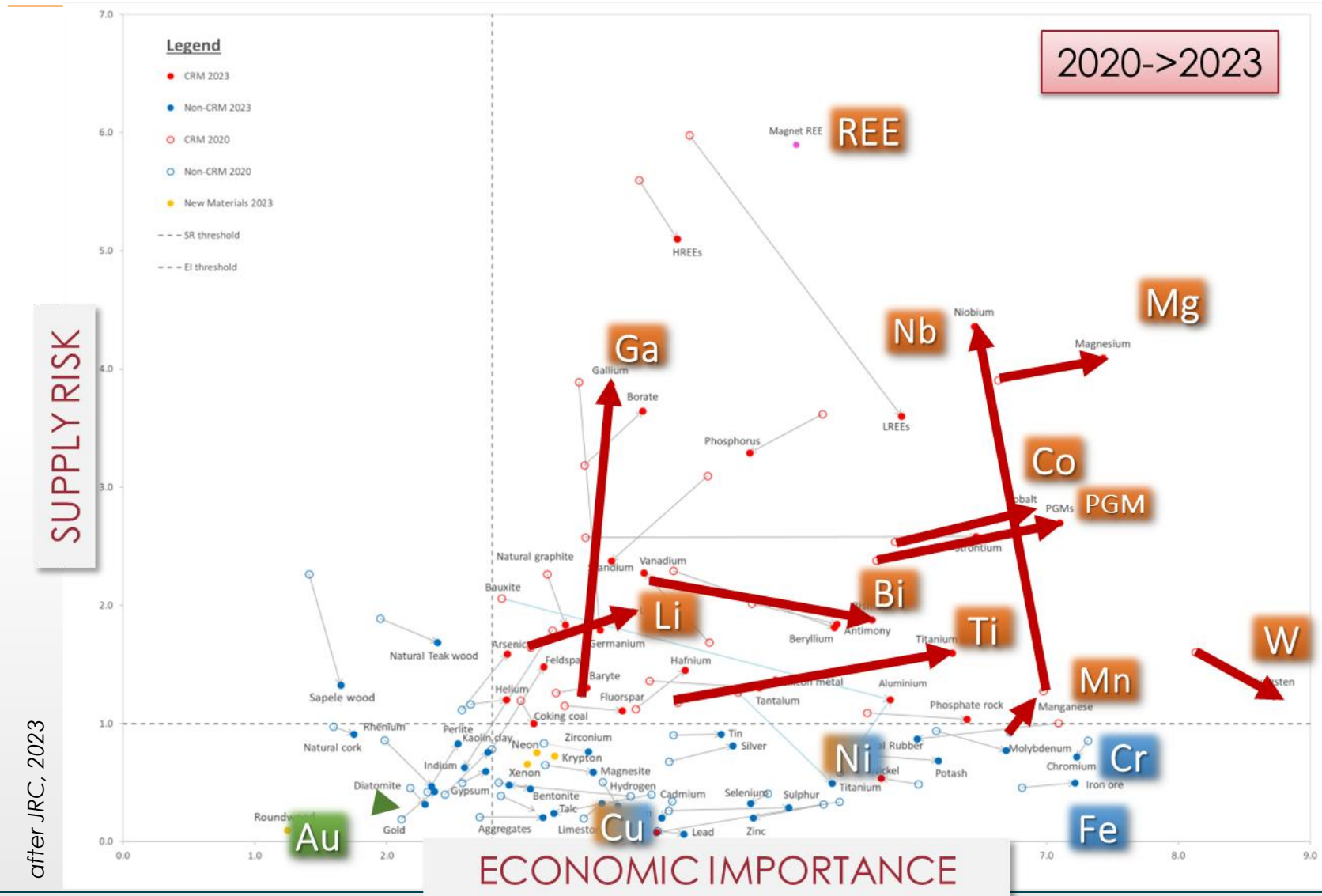
Février 2025 :

**Tungstène, Tellure, Bismuth,
Indium et Molybdène**

Octobre 2025 :

Terres Rares

(licences d'exportation, dual use,...)

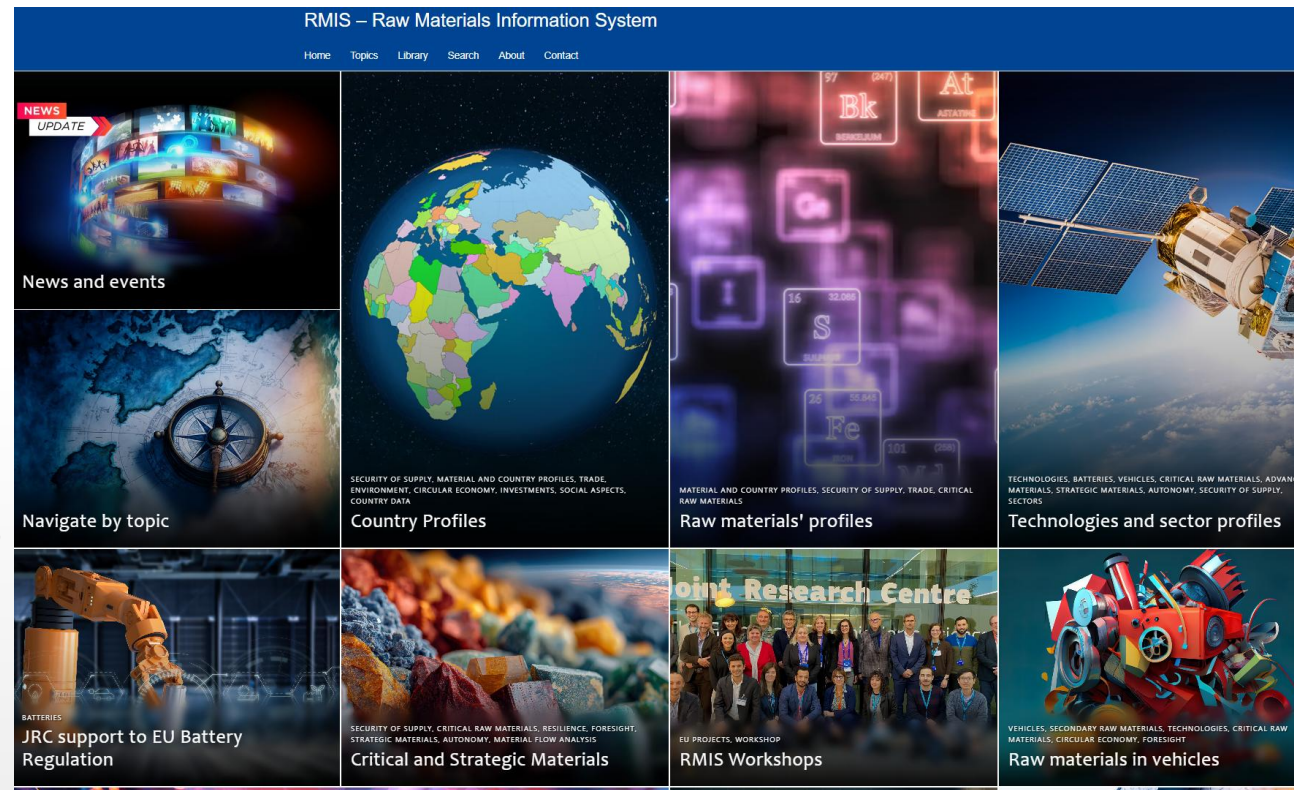


Métaux Critiques?

- RMIS - Raw Materials Information System

Share of global production
Share of Imports
Value added and jobs
Knowledge & skills
Mining activity
Mineral Exploration

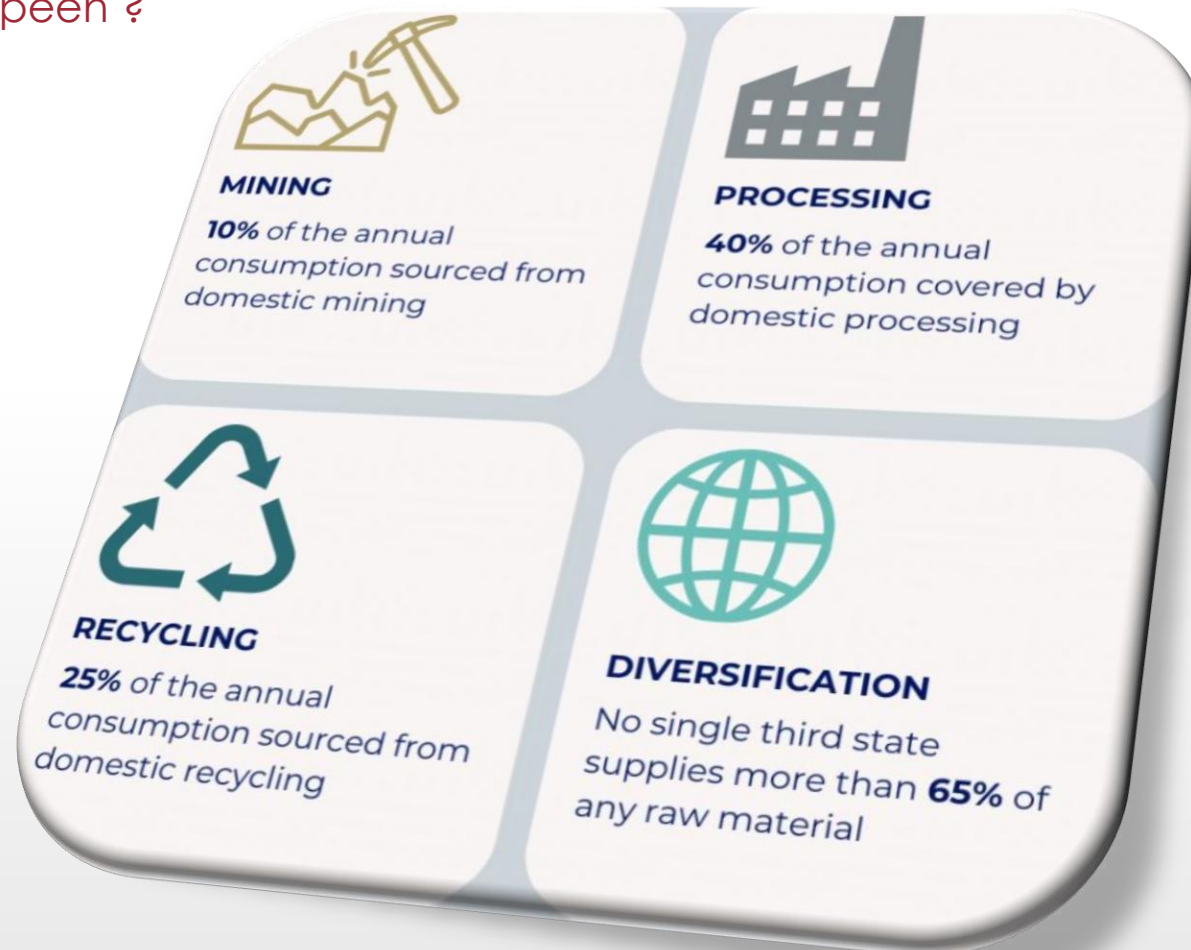
<https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>



Social License to Operate
Waste management
Environmental Impact
Circular Economy
Recycling

Métaux Critiques?

- Critical Raw Materials Act (mai 2024)
 - Un soubresaut européen ?



Autonomie Stratégique – Ré-industrialisation – Economie Circulaire

Un même combat

Vers une économie plus circulaire

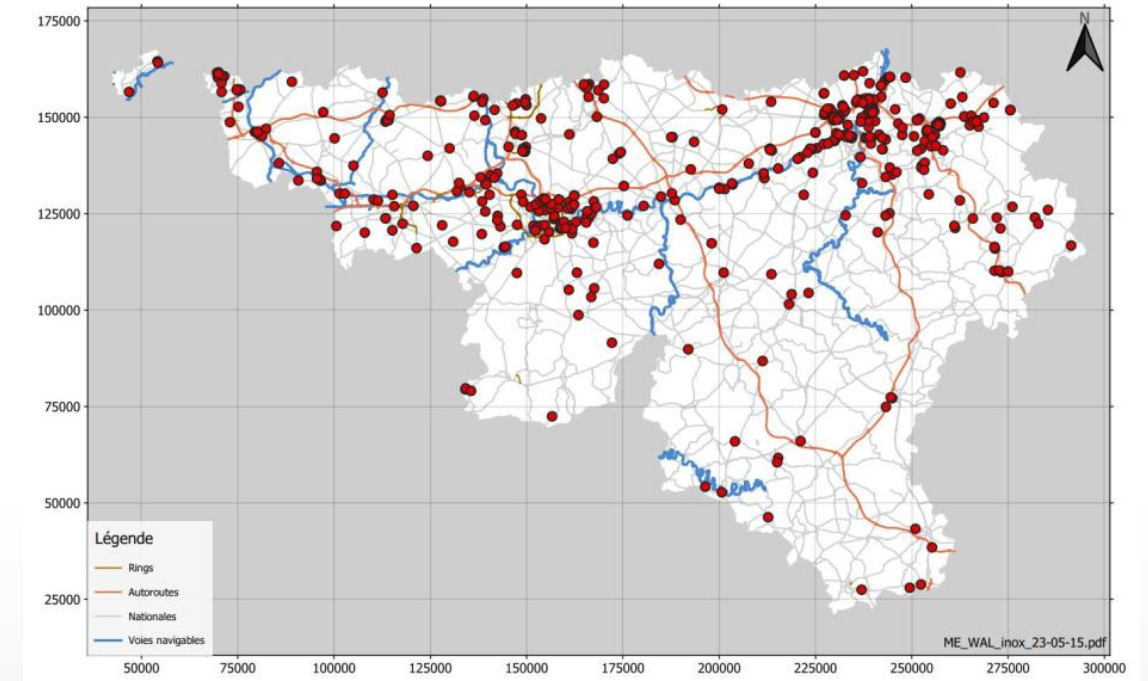
- 4 Défis

- Sobriété (slow) – Recyclage (close) – Mine (feed)
- Ré-industrialisation
 - Circuits Courts
- Gestion du stock
 - Réparation
 - Réutilisation
- Conception durable
 - Design for recycling
 - Design for dismantling
 - Intégration de recyclats
- Innovation



Observatoire des Matières Premières

- Cartographie des acteurs
- Cartographie des flux
- Chaîne de valeur et stress tests
- Analyse de criticité (temps-lieu-secteur)
- Logistique de collecte
- Valorisation des friches
- Symbioses industrielles

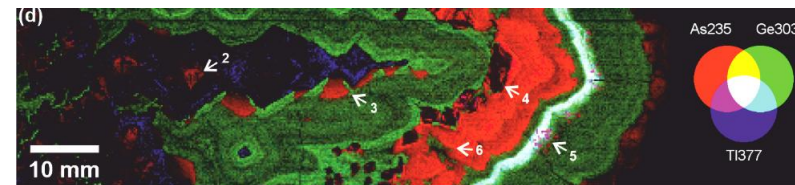
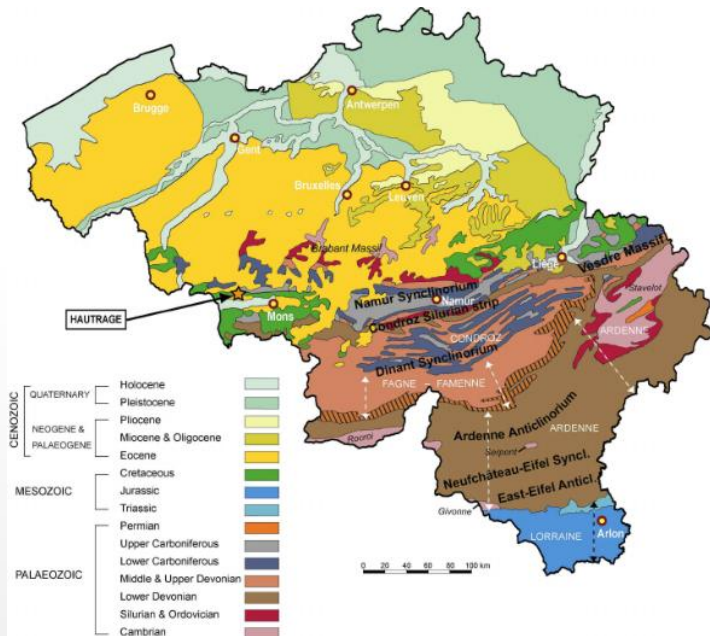


Cartographie des opérateurs industriels wallons utilisant des aciers inoxydables

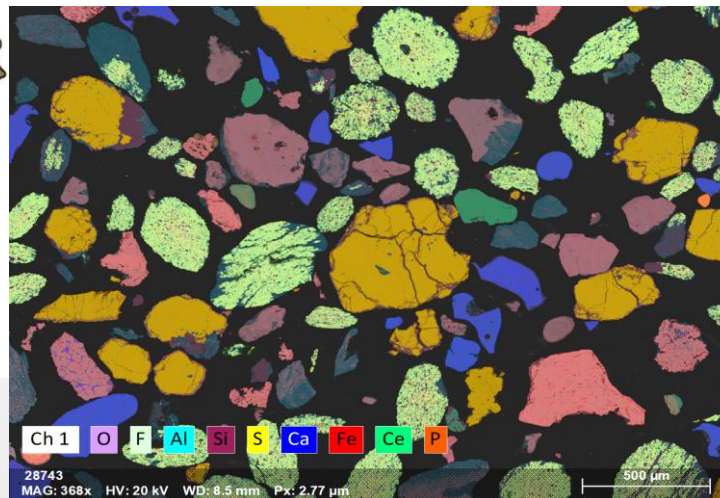
*Les friches industrielles: une opportunité unique pour la **réindustrialisation circulaire***

Observatoire des Matières Premières

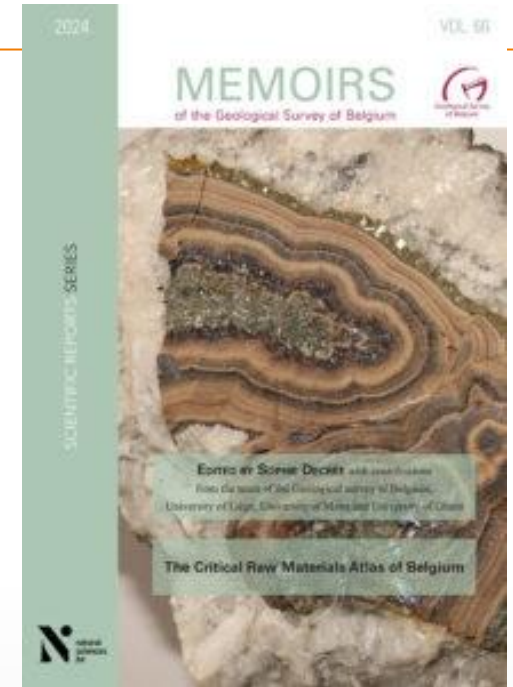
- Retrouver les missions d'un Service Géologique National
 - Sous l'égide d'un Ministère de l'Économie



Cartographie du Germanium (en vert) dans un minéral de zinc belge (Baele et al. 2021)



Concentré alluvionnaire (Fagnes) avec Zircon (Zr), Rutile (Ti) et Monazites grises (REE) (Burnotte et al., 1989)



Plan d'exploration systématique à soumettre à l'Europe (2025)

Géochimie, minéraux denses, forages, géophysique,...

18/09/2026 →
18/03/2027



Me tal Story

L'expo qui redonne
vie aux métaux

**Maison de la Métallurgie
et de l'Industrie de Liège.**
(À côté de la Médiacité)

Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union



CIRKLA
UniGR | Centre for Circular Economy
of Metals and Materials

Grande Région | Großregion



**Reverse
Metallurgy**



LIÈGE
université



SONUMA
LES ARCHIVES AUDIOVISUELLES