

# LES MÉTAUX INVISIBLES : COMPRENDRE OÙ VONT LES RESSOURCES POUR MIEUX ANTICIPER NOS FUTURS

NOUS AVONS BESOIN DE RESSOURCES MÉTALLIQUES MAINTENANT POUR FAIRE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



ON L'ENTEND PARTOUT COBALT, CUIVRE, LITHIUM, NICKEL...

POUR DES BATTERIES, DES ÉOLIENNES, DES PANNEAUX SOLAIRES...



PERSONNE NE SE SOUCIE DE NOUS

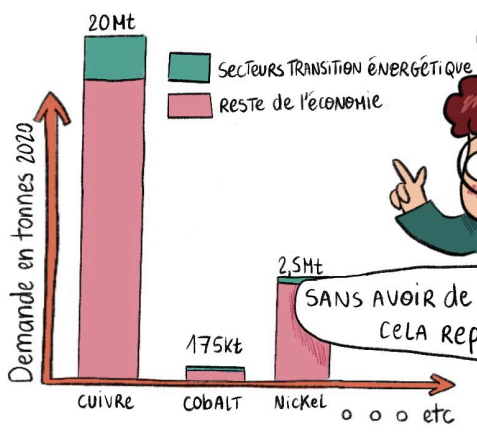
ON SE CACHE BIEN

TANT MIEUX EN VRAI...

MAIS CE NE SONT PAS LES SEULS À DEMANDER DES RESSOURCES MÉTALLIQUES...

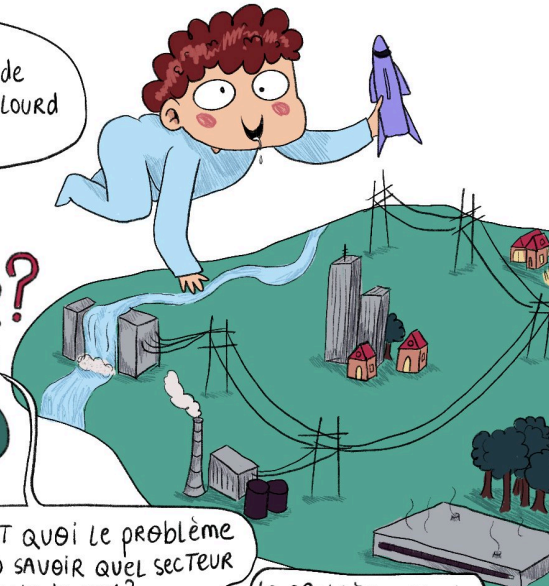
IL Y A TOUT LE RESTE DE L'ÉCONOMIE QUI EN A BESOIN ÉGALEMENT

LE RESTE DE L'ÉCONOMIE REGROUPE TOUS LES SECTEURS QUI NE SONT PAS CEUX DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



ON CONSTATE QUE POUR CERTAINS MÉTAUX, LE RESTE DE L'ÉCONOMIE PEUT PESER LOURD SUR LA DEMANDE

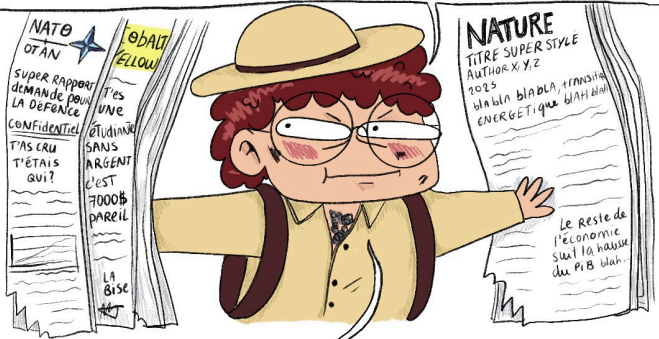
SANS AVOIR DE DÉTAILS SUR QUELS SECTEURS CELA REPOSE...



MAIS C'EST QUOI LE PROBLÈME DE NE PAS TROP SAVOIR QUEL SECTEUR AURA BESOIN DE QUOI?

LE PROBLÈME MARIE, C'EST QU'ON A BESOIN DE CES MÉTAUX POUR DE NOMBREUX USAGES DE NOTRE QUOTIDIEN, SOUVENT DES USAGES SPÉCIFIQUES DIFFICILEMENT SUBSTITUABLES

DONC UNE GROSSE PARTIE DE MON TRAVAIL VA ÊTRE DE COMPRENDRE QUI? POUR QUOI? ON UTILISE CES RESSOURCES... ET EN QUELLE QUANTITÉ?



ET ÇA C'EST DÉJÀ UN GROS DÉFI, OÙ J'EXPLORE UN TERRAIN INCONNU JONCHÉ D'EMBÛCHES :

DES SUPER DOCUMENTS AVEC PLEIN DE DONNÉES... MAIS PAS DE SOURCES...

DES RAPPORTS SUPER SPÉCIFIQUES POUR UNE RESSOURCE... MAIS PAYANTE (GENRE 7K\$)

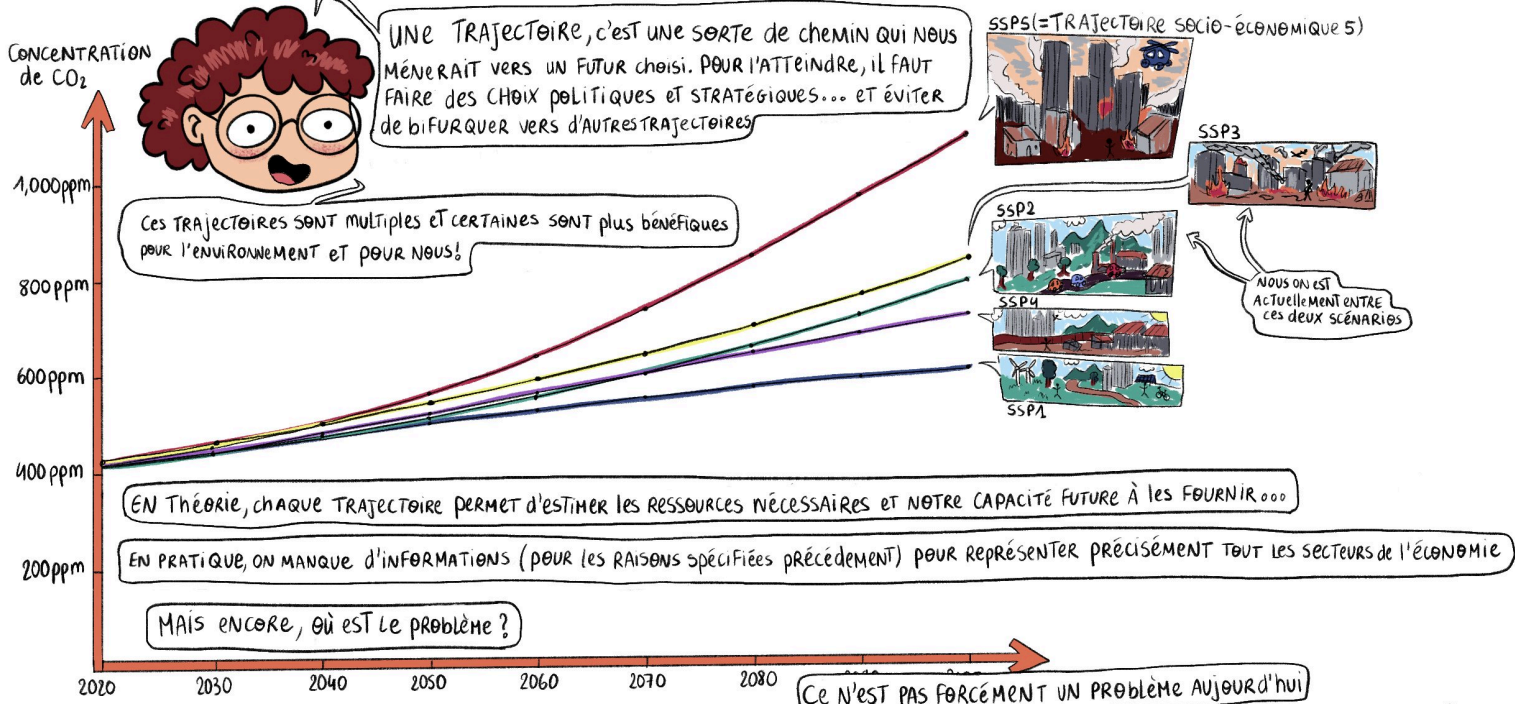
ET PUIS ON PARLE MÊME PAS DE TOUT CE QUI EST CONFIDENTIEL

JE VAIS FAIRE L'AVOCAT DU DIABLE, MAIS SI ON A DES RESSOURCES POUR TOUT LE MONDE POURRAI SE COMPLIQUER LA VIE POUR CONNAÎTRE LES DÉTAILS?



POUR LE MOMENT MARIE... ET ENCORE PARFOIS ON PEINE À RÉPONDRE À LA DEMANDE... ET ÇA NE VA PAS ALLER EN S'AMÉLIORANT!

TOUT DÉPEND DE LA TRAJECTOIRE QU'ON PRENDRA...



UN AUTRE enjeu MAJEUR: LA COMPÉTITION ENTRE SECTEURS.

Exemple: l'essor de l'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AUGMENTE ET AUGMENTERA LA DEMANDE EN MÉTAUX MAIS ces MÊMES RESSOURCES SONT AUSSI ESSENTIELLES À d'Autres SECTEURS, comme l'ÉNERGIE.

Si elles viennent À MANQUER, IL FAUDRA FAIRE des CHOIX, ET ces COMPROMIS POURRAIENT AVOIR des CONSÉQUENCES SUR NOS vies.

COMPRENDRE où VONT les RESSOURCES AUJOURD'HUI, c'est mieux ANTICIPER les TENSIONS de demain.

CELA PERMET d'IDENTIFIER des SOLUTIONS plus RÉALISTES, d'ÉCLAIRER les CHOIX collectifs des DÉCIDEUR.EUSES ET CITOYEN.NES

ADOPTER plus de SOBRIÉTÉ, RENFORCER le RECYCLAGE, l'OUVERTURE de MINES: AUTANT de CHOIX À ANTICIPER dès MAINTENANT

Ce N'EST PAS FORCÉMENT un PROBLÈME AUJOURD'HUI

MAIS ÇA POURRAIT LE DEVENIR

PAR exemple, sous-ESTIMER les besoins FUTURS pour une RESSOURCE donnée ET donc ses impacts ENVIRONNEMENTAUX



YO! MARK CHECK ÇA

FUTURS RÉALISTES MAIS PAS TOUJOURS FUN

NOUVELLE TRAJECTOIRE ENCORE + PRÉCISE

MARIE LOURIOUX  
DOCTORAT EN GÉNIE CHIMIQUE - POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Références:  
 Bieuville, P., Majeau-Bettez, G. et de Bortoli, A. (2026). Technology flexibility and sobriety to address shortage of energy-transition metals. *Nature Sustainability*, 9(3), 419–430. <https://doi.org/10.1038/s41893-025-01762-y>  
 Schlichenmaier, S. et Naegler, T. (2022). May material bottlenecks hamper the global energy transition towards the 1.5 °C target? *Energy Reports*, 8, 14875–14887. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.11.025>  
 Vélez-Henao, J. A. et Pauliuk, S. (2023). Material requirements of decent living standards. *Environmental Science & Technology*, 57(38), 14206–14217. <https://doi.org/10.1021/acs.est.3c03957>  
 Safarzynska, K. et Kryvyi, T. (2025). Integrating metals and minerals into climate-economic models: A review. *Climatic Change*, 178(7), 128. <https://doi.org/10.1007/s10584-025-03966-9>  
 Riahi, K., van Vuuren, D. P., Kriegler, E., Edmonds, J., O'Neill, B. C., Fujimori, S., Bauer, N., et al. (2017). The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. *Global Environmental Change*, 42, 153–168. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>