

Méthode de calcul

Les **tableaux entrée-sortie** (TES) permettent de décrire les flux de marchandises ou d'argent entre les différents secteurs d'une économie. Considérons une économie comprenant n secteurs. Notons a_{ij} la production du secteur i nécessaire pour produire une unité d'un autre secteur j, x_i la quantité produite par le secteur i, y_i la demande directe en marchandise au secteur i, alors on a l'équation :

$$\forall i \in \{1, \dots, n\}, x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i \quad (1)$$

On peut traduire l'équation (1) matriciellement: $X = AX + Y$ avec X la matrice de la production brute $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$, A la matrice de transition des secteurs $A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$, et Y la

matrice correspondant à la demande finale $Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$

On résout l'équation grâce à l'**inverse de Leontief** : $L(A) = \sum_{i=1}^{+\infty} A^i = (I_n - A)^{-1}$, donc on obtient:

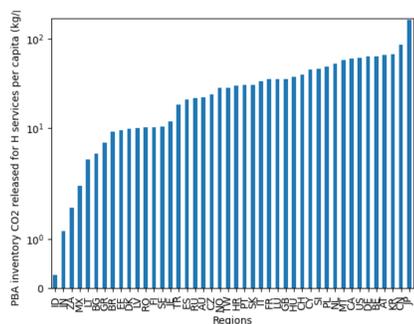
$$X = L(A) * Y$$

Connaissant la production de chaque secteur et la quantité de CO_2 émise par chaque unité de production, nous pouvons en déduire les émissions de chaque secteur, et prendre en compte toute la chaîne de valeur grâce à la **matrice inverse de Leontief** : multiplier par A permet d'accéder aux secteurs alimentant la production, par A² aux secteurs alimentant les secteurs qui alimentent eux-mêmes la production et ainsi de suite

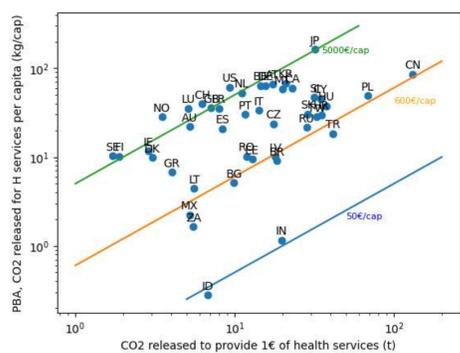
Santé et efficacité

Intéressons-nous au domaine de la santé, qui a tendance à être négligé en termes d'émissions de CO_2 .

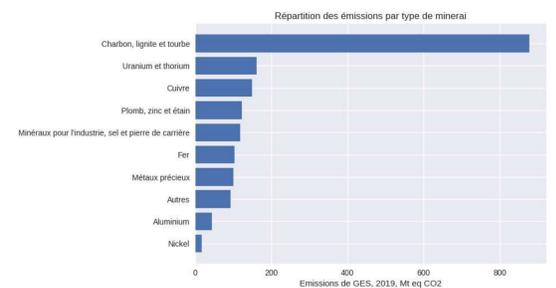
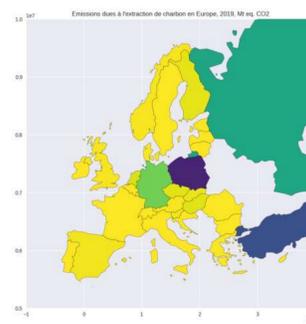
Plus précisément on peut regarder leur « efficacité en », c'est-à-dire la quantité de directement émise pour soigner un seul patient (en moyenne). Certains pays développés comme le Japon (JP), la Chine (CN) et la Corée du Sud (KR) sont en haut du classement alors qu'ils possèdent des moyens plus avancés qu'on pourrait supposer moins impactant en termes de trace carbone que des pays comme l'Indonésie (ID) ou le Mexique (MX).



On peut cependant s'intéresser au lien entre émissions de carbone directes et investissement dans les services de santé. En liant ce facteur au précédent, on peut alors expliquer la trace carbone de certains pays : on remarque principalement que des pays comme le Japon polluent beaucoup plus que d'autres car investissent plus dans leur système de santé, là où des pays comme la Chine rejettent bien plus de relativement à leur investissement économique, donc pour un même type de soin la Chine (CN) ou la Pologne (PL) sont bien moins efficaces écologiquement que la Corée du Sud (KR) et le Japon (JP).

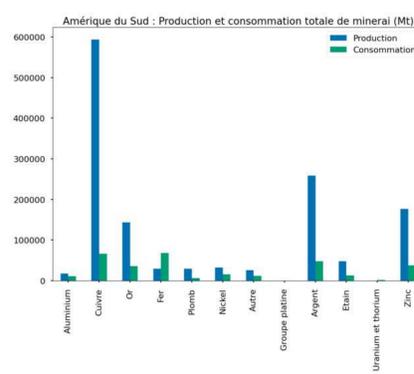


Exploitation Minière



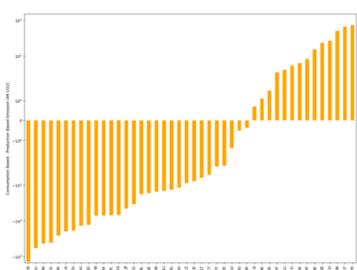
Ce graphe montre les émissions en équivalent de différents minerais, et on remarque sans surprise que le charbon est de loin la principale source polluante de l'extraction minière.

Si on s'intéresse à l'Europe, on constate que les principaux extracteurs sont l'Allemagne, ce qui peut expliquer la réouverture de leur centrale à charbon, la Pologne qui a une industrie fortement tournée vers le charbon, et la Turquie qui partage la même caractéristique. La raison de leur forte consommation de charbon est la richesse de leur sol et leur faible capacité d'exportation.



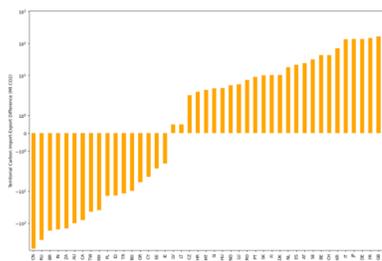
Ce diagramme en barres compare l'utilisation et la consommation de nombreux minerais extraits en Amérique du Sud, sans compter le Brésil. On remarque ainsi que même si une grande partie du cuivre vient du Chili et Pérou (environ 47%), cette production est majoritairement exportée. Ainsi les répartitions de minerais sont très variables selon les régions de la planète, et les zones d'extraction sont rarement les zones de consommation. On ne peut donc pas négliger l'interdépendance des pays sur le plan des minerais lorsque l'on évalue l'impact écologique de l'industrie minière.

Calcul Import-export



Le graphe ci-contre trace la somme de ce qui est importé et exporté (cf. graphe 1), et ajoute le coût en carbone des services et produits qui sont produits dans leurs frontières et consommés par eux-mêmes.

On remarque que des pays qui ont une tendance à être qualifiés de polluants tels que la Chine (CN) et l'Indonésie (IN) exportent la plupart de leur marchandise vers des pays comme la France (FR), l'Italie (IT) ou l'Angleterre (GB) qui se retrouvent en haut de la liste, ce sont des pays pas très industrialisés qui consomment beaucoup de biens polluants. Ainsi au moment d'instaurer des quotas de pollution, ce calcul serait plus efficace que d'inclure dans le bilan carbone d'un pays ce qui y est produit puis exporté.



Ce graphe correspond à un calcul des émissions carbone (en mégatonnes de) qui utilise les importations et exportations : la quantité de créée par l'importation - exportation des marchandises ou services.

Il permet de rendre compte que lorsque des restrictions carbonées sont placés sur un pays, les entreprises ont tendance à se déplacer dans des pays imposant moins de contraintes liées au rejet de carbone, comme la Chine (CN) ou la Russie (RU), faisant augmenter leur bilan carbone national. Cependant ce n'est pas eux qui consomment ces biens/services donc, en toute raison, ne devraient pas être comptés dans leur bilan carbone annuel, puisque eux ne le consomment pas.

