

ESPEER Développement et réflexions d'ordre méthodologique autour du scénario ressource ou comment mesurer les risques d'approvisionnement de matières premières liés à des mutations industrielles

BRGM – 2014

Contact : j.villeneuve@brgm.fr

Introduction.....	1
Production de cuivre induite par la demande finale.....	2
Part des imports dans la consommation finale.....	3

Introduction

Les tables entrées-sorties peuvent être rassemblées en un tableau symétrique Input-output qui représente les consommations intermédiaires par unité de production (matrice de technologie A). L'inversion de Leontief $(I-A)^{-1}$ permet alors de relier la consommation finale et la production totale nécessaire à cette consommation. C'est une relation linéaire. Il n'y a pas de calcul d'équilibre économique dans cette relation. Ça permet juste de dire que s'il faut produire 2 pour vendre 1, alors il faudra produire 2.2 pour vendre 1.1.

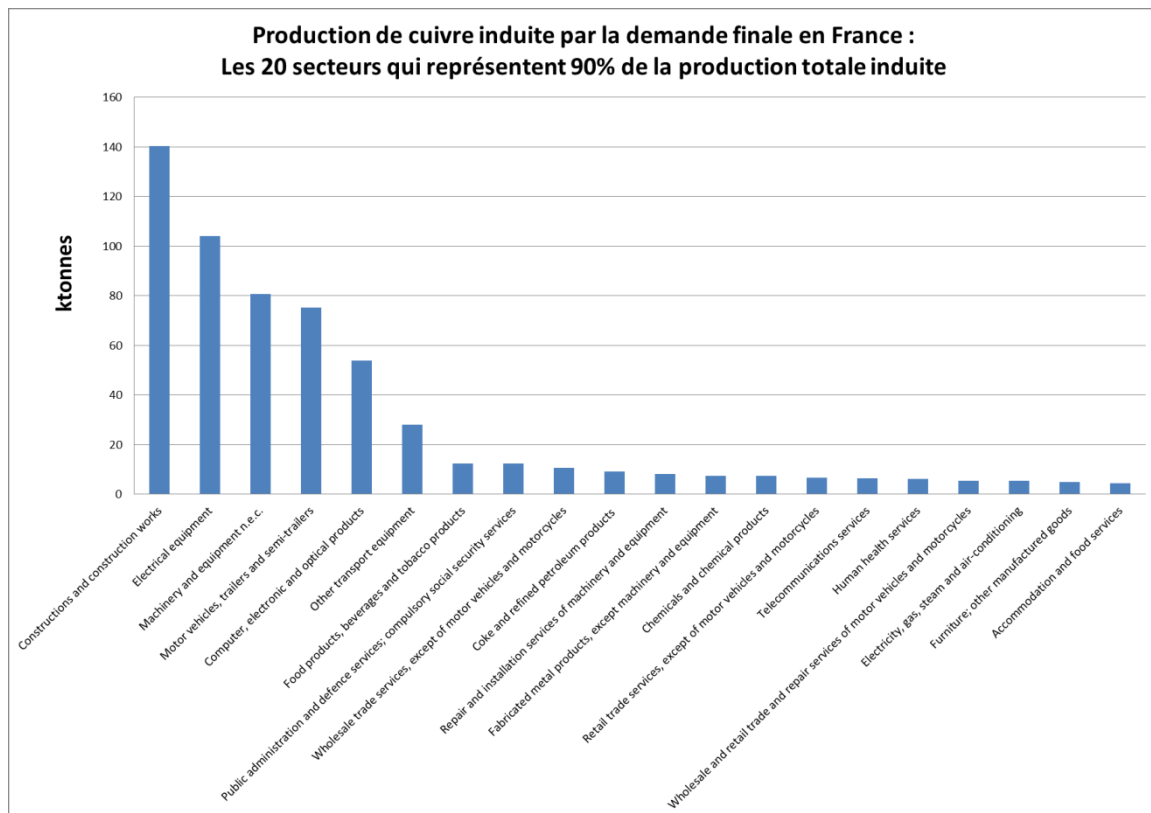
Les extensions environnementales sont décrites par unité de production (reliées aux colonnes de A). Le système $(I-A)^{-1}$ permet alors de relier les impacts environnementaux aux consommations finales, par exemple, les ressources nécessaires pour une voiture, même si les ressources sont utilisées dans les secteurs primaires. Cela ne prédit pas ce qui se passe en cas de défaut d'une ressource. Dans ce cas, les modifications induites dans l'économie (ajustement des prix et des technologies) relèvent de calculs d'économistes (équilibre général calculable). Faute d'outils économiques capables de recalculer un équilibre sur tous les secteurs de l'économie, les modifications induites du fait d'un défaut en ressources ne peuvent être prises en compte qu'en modifiant les coefficients de A selon des « scénarios » qui transforment le modèle de manière « endogène ». C'est une des limites de l'approche Input-Output.

Dans le cas des scénarios « ressources », les préoccupations sont liées aux conséquences de potentielles difficultés d'approvisionnement de certains matériaux pour réaliser un plan de production de véhicules sur une dizaine d'années. Le cuivre avait été ciblé dès le début du projet. Les tables ont été désagrégées de manière à faire apparaître le cuivre dans les catégories « basic metals » et « manufacture of copper products » (fil, tubes, plaques). L'inversion de Leontief permet de faire apparaître les besoins en cuivre pour l'ensemble des consommations finales. Cela permet en particulier de jauger l'importance du secteur automobile vis-à-vis des autres secteurs sur la demande en cuivre.

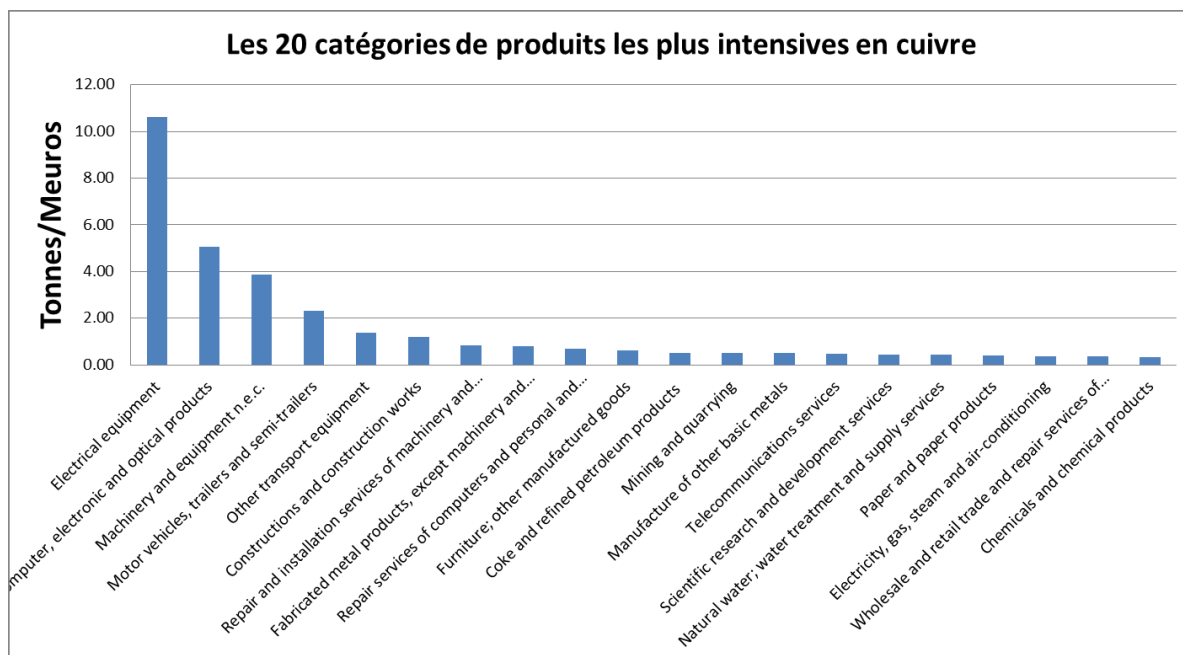
Production de cuivre induite par la demande finale.

Compte-tenu de la demande finale en produits, la figure ci-dessous classe les secteurs pour lesquels la production de cuivre induite dans toute l'économie est la plus importante (La demande finale de « Construction and construction works » induit une production de 140 kt de cuivre. La demande en « Motor vehicles, trailers and semi-trailers » induit la production d'environ 75 kt).

On note par ailleurs sur cette figure que les biens manufacturés ne sont pas les seuls nécessitant la production de cuivre. Certains services induisent aussi indirectement la production de cuivre, au travers par exemple de consommations intermédiaires en équipements électriques et électroniques, en bâtiments, etc. On peut citer par exemple les « public administration and defence services » qui se classent au 8^{ème} rang des catégories de produits les plus « consommateurs » de cuivre.



Si on ramène ces productions induites à l'unité de demande finale, on fait apparaître l'intensité en cuivre des produits.



Ainsi, pour une consommation finale de 1 Meuro de « Motor vehicles, trailers and semi-trailers », il faut produire environ 2.3 tonnes de cuivre. Cela ne représente pas seulement le cuivre contenu dans les véhicules, mais aussi le cuivre qu'il a été nécessaire de produire dans toute la chaîne d'approvisionnement.

La mise en perspective des 2 graphes ci-dessus permet d'observer à la fois un « effet intensité » et un « effet volume ». Ainsi, la catégorie de produits « Constructions and construction works » ne se situe qu'au 6^{ème} rang en terme d'intensité cuivre, mais au 1^{er} rang lorsque l'on prend en compte le volume de demande finale total en chacun des produits.

Part des imports dans la consommation finale

L'équation de Leontief « type » $(I - A)^{-1}$ est un modèle simplifié excluant les imports. Or de nombreux produits sont importés pour être consommés en complément des produits domestiques, sous forme d'utilisations finales ou de « consommations intermédiaires » des activités économiques. De fait la demande finale des ménages induit une production domestique mais aussi une production à l'étranger. D'une part, cette dernière est nécessaire en réponse à la demande finale directe en imports. D'autre part, la demande finale en produits domestiques induit aussi « indirectement » une production à l'étranger, les activités économiques domestiques nécessitant pour une part une consommation d'imports.

La prise en compte des imports en Analyse Input Output présente de multiples intérêts, en premier lieu desquels :

- La localisation des « impacts » (au sens large, d'un point de vue économique ou environnemental) induits par une demande finale donnée. La prise en compte des imports en Analyse Input Output peut ainsi être exploitée pour déterminer la valeur ajoutée domestique (produite en France) en réponse à une demande finale donnée, les déchets

généérés en France, etc. par opposition à leur production à l'étranger. Cette dimension est plus particulièrement exploitée dans le document de travail « Assessing the national economic importance of metals : an Input Output approach to the case of copper in France »

- La possible prise en compte des caractéristiques spécifiques des systèmes productifs de chacun des pays exportant vers le pays d'étude (la variabilité, d'un pays à un autre, des coefficients des matrices technologiques étendues à l'environnement pouvant ainsi être prise en compte, dans la limite de la disponibilité des données associées)

Consulter la note sur la prise en compte des imports en Analyse Input Output : enjeux et méthode, Note sur la formulation mathématique (Equations Leontief incluant les imports), Antoine Beylot (2014) disponible sur le site web ESPEER (espeer.brgm.fr), voir le document : [ESPEER BRGM 2014 Equations Leontief incluant Imports.pdf](#)