

ESPEER. Prise en compte des imports en Analyse Input Output : enjeux et méthode

Antoine Beylot, BRGM. 2014

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 générés 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)

L'approche de prise en compte des imports en Analyse Input Output est décrite ci-dessous sous forme d'équations (Cadarso et al., 2012 ; BIO-IS, 2012).

Notations :

x^d : vecteur colonne de la production domestique

x^m : vecteur colonne des imports

CI^d : matrice des consommations intermédiaires domestiques (consommations de produits domestiques par les activités)

CI^m : matrice des consommations intermédiaires importées (consommations de produits importés par les activités)

y^d : vecteur demande finale en produits domestiques

y^m : vecteur demande finale en produits importés

A^d : matrice des coefficients techniques domestiques

A^m : matrice des coefficients techniques importés

A_c : matrice des coefficients techniques totaux du pays c

e^d : vecteur ligne des multiplicateurs environnementaux domestiques

e^c : vecteur ligne des multiplicateurs environnementaux du pays c

$\langle \cdot \rangle$ opérateur de diagonalisation d'un vecteur colonne

Les productions domestiques sont égales à l'ensemble des consommations de produits domestiques, c'est-à-dire aux consommations intermédiaires en produits domestiques auxquelles s'ajoute la demande finale en produits domestiques. Cette égalité peut s'écrire selon l'équation :

$$x^d = CI^d I_{n \times 1} + y^d \quad (1)$$

Considérant :

$$A^d = CI^d \langle x^d \rangle^{-1} \quad (\text{soit } a_{ij}^d = \frac{x_{ij}^d}{x_j}) \quad (2)$$

L'équation (1) peut se réécrire :

$$x^d = A^d x^d + y^d \quad (3)$$

D'où l'on déduit la production domestique induite par la demande finale en produits domestiques :

$$x^d = (I - A^d)^{-1} y^d \quad (4)$$

Les effets environnementaux induits, à l'échelle domestique, par la demande finale en produits domestiques, s'en déduisent alors :

$$E^d = e^d (I - A^d)^{-1} \langle y^d \rangle \quad (5)$$

De façon similaire à l'équation (1), l'égalité entre imports et consommation d'imports peut s'écrire :

$$x^m = CI^m I_{n \times 1} + y^m \quad (6)$$

Considérant :

$$A^m = CI^m \langle x^d \rangle^{-1} \quad (\text{soit } a_{ij}^m = \frac{x_{ij}^m}{x_j}) \quad (7)$$

L'équation (6) peut se réécrire :

$$x^m = A^m x^d + y^m \quad (7)$$

Or d'après l'équation (4) la production domestique x^d peut être considérée comme une fonction de la demande finale en produits domestiques, d'où :

$$x^m = A^m(I - A^d)^{-1}y^d + y^m \quad (8)$$

Considérant que x^m est un vecteur d'exports de l'étranger vers le pays d'études (par ex. la France), la production de l'étranger (par exemple d'un pays c) pour satisfaire les imports domestiques peut alors s'écrire :

$$x^m = (I - A_c)^{-1}[A^m(I - A^d)^{-1}y^d + y^m] \quad (9)$$

Une partie de cette production sert à satisfaire la demande finale (directe) en imports (terme $(I - A_c)^{-1}y^m$), tandis que l'autre partie correspond au contenu en imports de la demande finale domestique (via les consommations intermédiaires d'imports par les activités économiques).

D'où l'on déduit les impacts environnementaux générés à l'étranger par la demande finale totale (en produits domestiques et en imports) :

$$E^m = e^c(I - A_c)^{-1}[A^m(I - A^d)^{-1} < y >^d + < y >^m] \quad (10)$$

Références

Cadarso M., López L., Gómez N., Tobarra M. 2012. International trade and shared environmental responsibility by sector. An application to the Spanish economy. *Ecological Economics*, 83 (2012), pp. 221–235

BIO Intelligence Services. 2012. Analyse des impacts environnementaux de la consommation des ménages et des marges de manœuvre pour réduire ces impacts. Rapport de l'étude « Outils économiques d'incitation à la consommation durable : étude de positionnement (environnementale, économique, sociologique) et élaboration de propositions. Janvier 2012. Étude réalisée pour le compte de l'ADEME, Service Économie et Prospective