Une présentation du modèle I/O

Hubert Stahn

Aix Marseille University

BRGM Mai 2012

Introduction

1. L'objectif de la présentation est de
    - présenter de manière synthétique un ensemble d'éléments de l'analyse I/O nécessaire à ESPEER
    - s'appuyer principalement sur le livre de Miller/Blair "Input/Ouput Anaysis : Foundation and extension"
2. Aller du général au plus particulier
    - commercer par les méthodes d'analyse
    - voir comment on peut y aborder des problèmes environnementaux
    - faire le point avec les systèmes de comptablité nationales
3. Choisir notre "monde", on y reviendra à la fin

L'organisation de la présentation

1. Les méthodes
   1. L'analyse Entrée/Sortie
   2. L'approche Make/Use
   3. La dynamique
2. Les questions environnementales
   1. "Biens" écologiques exogènes
   2. "Biens" écologiques issus de l'activité
   3. Remarques
3. I/O et systemes comptables
   1. Les principes de bases
   2. La décomposition progressive

PARTIE 1

LES METHODES

Introduction

1. Présenter rapidement les différentes méthodes sans trop s'embarasser des fondements (coef fixe, valeur monétaire)
2. Conserver initiallement une vision statique pour mettre en évidence la détermination de la production
3. Passer en revue
    - Le modèle entrées/sorties de base
    - L'extension au multiproduit (make/use)
    - Introduction de la dynamique d'investissement
4. Je continuerais par la suite en ne conservant que le Make/Use ("qui peux le plus peux le moins")

1. LES METHODES

1.1 L'analyse Entrées/Sorties

L'activité de production

1. n **secteurs** produisant chacun un seul bien donc n **biens** disponibles
2. La matrice $\underset{[n,n]}{U} = [u_{i,j}]_{\substack{i=1\\j=1}}^{n,n}$ dite des "uses" décrit pour chaque **bien** i la valeur utilisée par l'**industrie** j en consommations intermédiaires
3. Le vecteur $\underset{[n,1]}{D} = [d_i]_{i=1}^{n}$ décrit la **demande finale** pour chaque industrie
4. Le vecteur $\underset{[n,1]}{Q} = [q_i]_{i=1}^{n}$ des **disponibilités de chaque biens** en valeurs.
5. La matrice $\underset{[K,n]}{W}$ des **rémunérations** On suppose K type de rémunérations et $w_{k,i}$ le volume de rémunération de type k versé par le secteur i
6. Le vecteur e est un vecteur unitaire

Le tableau et les relations de base

1. Le tableau

	Cons Int	Demande finale	Tot. Ress.
Indus.	$\underset{[n,n]}{U}$	$\underset{[n,1]}{D}$	$\underset{[n,1]}{Q}$
Plus-value	$\underset{[K,n]}{W}$		$\underset{[K,1]}{PV}$
Tot Emp.	$\underset{[1,n]}{X}$	$\underset{[1,1]}{dep.}$	

2. et les relations de base (au dela des traditionelles sommes)

- secteur par secteur les ressources obtenues par la vente des biens couvrent les différents emplois (achat d'input et plus-value) i.e
  . $\underset{[1,n]}{X} = \left(\underset{[n,1]}{Q}\right)'$ car il y a autant de biens que de secteurs
- la dépense correspond au volume des plus-values i.e.
  $\underset{[1,1]}{dep.} = \underset{[1,K]}{e'} \cdot \underset{[K,1]}{PV} = \underset{[1,K]}{e'} \cdot \underset{[K,n]}{W} \cdot \underset{[n,1]}{e}$ car il n'y a ni importations ni exportations

Les hypothèses

Les principales **règles de proportionalité**

1. Les uses :on introduit la matrice $\underset{[n,n]}{A} = \underset{[n,n]}{U} \cdot \underset{[n,n]}{D_X^{-1}}$ avec $a_{i,j} = \frac{u_{ij}}{x_j}$ qui mesure la proportion de la valeur l'input i dans la valeur de la production du bien j
2. Les remunérations : on construit $\underset{[K,n]}{\Omega} = \underset{[K,n]}{W} \cdot \underset{[n,n]}{D_X^{-1}}$ avec $\omega_{kj} = \frac{\ell_{kj}}{x_j}$ qui mesure la part de la rémunération k dans la valeur de la production du bien j

La production et les plus-values

La détermination du **niveau de production et des plus-values:**

$$\begin{cases} \underset{[n,n]}{A} \cdot \left(\underset{[n,1]}{X}\right)' + \underset{[n,1]}{D} = \underset{[n,1]}{Q} \\ \underset{[K,1]}{PV} = \underset{[1,K]}{e'} \cdot \underset{[K,n]}{\Omega} \cdot \left(\underset{[n,1]}{X}\right)' \end{cases} \quad \text{avec } \underset{[1,n]}{X} = \left(\underset{[n,1]}{Q}\right)'$$

d'où

$$\begin{cases} \underset{[n,1]}{Q} = \left(\underset{[n,n]}{I} - \underset{[n,n]}{A}\right)^{-1} \cdot \underset{[n,1]}{D} \\ \underset{[K,1]}{PV} = \underset{[1,K]}{e'} \cdot \underset{[K,n]}{\Omega} \cdot \left(\underset{[n,n]}{I} - \underset{[n,n]}{A}\right)^{-1} \cdot \underset{[n,1]}{D} \end{cases}$$

Remarque : Il faut veiller aux conditions de Hawking-Simon (inversibilité de $(I - A)^{-1}$ et $X \geq 0$)

Interprétation et limites

1. Intepprétation de la matrice $(I - A)^{-1}$
   - Un accroissement de la demande pour un secteur donné à des effets sur toute l'économie $\underset{[n,1]}{\frac{\partial X}{\partial D_j}} = \text{col}_j(I - A)^{-1}$
   - L'interprétation pseudo dynamique $\left(\underset{[n,n]}{I} - \underset{[n,n]}{A}\right)^{-1} = \sum_{i=0}^{\infty} A^i$ et donc:

$$\Delta X_{total} = \Delta D + A \cdot \Delta D + A^2 \cdot \Delta D + \dots$$

2. Les limites
   - la stabilité et la rêgle de détermination des coefficients technologiques (suite d'Espeer)
   - l'identification entre le nombre d'industrie et biens i.e. $\underset{[1,n]}{X} = \left(\underset{[n,1]}{Q}\right)'$
   - L'absence d'import/export et la plus-value

1. LES METHODES

1.2 L'analyse Make/Use

Les principales différences

On autorise les firmes à produire plusieurs outputs .

- On suppose un nombre n **de secteurs** et un nombre L **de biens**
- La matrice $\underset{[L,n]}{U} = [u_{i,j}]_{\substack{i=1\\j=1}}^{L,n}$ des "uses" ou **consommations intermédiaires**
- La matrice $\underset{[n,L]}{M} = [m_{i,j}]_{\substack{i=1\\j=1}}^{L,n}$ dite des "make" décrit pour chaque **industrie** i la valeur du **bien** j produite
- Le vecteur $\underset{[L,1]}{Q}$ des **disponibilités de chaque bien**
- le vecteur $\underset{[n,1]}{X}$ des **productions** de chaque secteur (en valeur aggrégé)
- La matrice $\underset{[K,n]}{W}$ des **rémunérations**

Le tableau et les relations de base

1. Le tableau

	biens	indus.	dem fin.	Tot.
Biens		$\underset{[L,n]}{U}$	$\underset{[L,1]}{D}$	$\underset{[L,1]}{Q}$
indus.	$\underset{[n,L]}{M}$			$\underset{[n,1]}{X}$
VA		$\underset{[K,n]}{L}$		$\underset{[K,1]}{e'} \cdot \underset{[K,n]}{L}$
Tot	$\underset{[1,n]}{Q'}$	$\underset{[1,n]}{X'}$	$\underset{[K,1]}{e'} \cdot \underset{[K,n]}{L} \cdot \underset{[n,1]}{e}$	

2. Les relations de base
   - on a bien que $\underset{[L,1]}{Q} \neq \underset{[n,1]}{X}$ puisque les secteurs ne produisent plus un seul bien.
   - Les sommes restent valident i.e. $U \cdot e + D = Q$, avec maintenant $M \cdot e = X$ et $e' \cdot M = Q$
   - la valeur de la demande correspond à la somme des plus-values

Les ratios

1. Les traditionels
   - Les coefficients technologiques (par rapport aux productions par secteur)

$$\underset{[L,n]}{A} = \underset{[L,n]}{U} \cdot \underset{[n,n]}{D_X^{-1}} \text{ avec } a_{i,j} = \frac{u_{ij}}{x_j}$$

   - les coefficients de remunération (par rapport aux productions par secteur)

$$\Omega = \underset{[K,n]}{L} \cdot \underset{[n,n]}{D_X^{-1}} \text{ avec } \omega_{ij} = \frac{\ell_{ij}}{x_j}$$

2. La contribution de chaque secteur à la production totale chaque bien

$$\underset{[L,n]}{\mu} = \underset{[L,n]}{M} \cdot \underset{[n,n]}{D_Q^{-1}} \text{avec } \mu_{ij} = \frac{m_{ij}}{q_j}$$

C'est la proportion de la valeur de la production du secteur i dans le valeur de la production du bien j. D'où.

$$X = \mu \cdot Q$$

La détermination de la production

L'équilibre sur les marchés des biens et la relation précédente impliquent que

$$\underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,1]}{X} + \underset{[L,1]}{D} = \underset{[L,1]}{Q} \text{ et } \underset{[n,1]}{X} = \underset{[n,L]}{\mu} \cdot \underset{[L,1]}{Q}$$

on peut procéder par substitution et obtenir

$$\begin{cases} \underset{[L,1]}{Q} = \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \right)^{-1} \cdot D \\ \underset{[n,1]}{X} = \underset{[n,L]}{\mu_q} \cdot \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \right)^{-1} \cdot D \end{cases}$$

pour en déduire:

$$\underset{[K,1]}{PV} = \underset{[1,K]}{e'} \cdot \underset{[K,n]}{\Omega} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \cdot \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \right)^{-1} \cdot D$$

Les remarques d'usages

1. Cela n'est possible que si la matrice en question est inversible et a une solution poitive (voir avec lemme de Farkas ?)
2. Il y toujour la question de la stabilité de A et de μ
3. On peut reconstruire le concept de multiplicateur
4. On peut refaire une analyse dynamique des effets

1. LES METHODES

1.3 La dynamique d'investissement

Le principe

1. On décompose la demande finale en deux éléments la consommation et l'investissement
2. On engogéneise l'investissement en utilisant deux principes
   - l'investissement est basé sur une anticipation rationnelle de l'évolution de la production en $t+1$
   - l'investissement permet de constituer le stock de capital à la production de $t+1$
3. On suppose des coefficients de capital fixe, proportionel et constant dans le temps
4. On se place dans un modèle de type make and use.

La modélisation

1. Les coefficients de capital
   - on definit une matrice $\underset{[L,n]}{B} = \left[b_{\ell,j}\right]$ tel que $b_{\ell,j}$ est la part de bien ℓ que doit détenir l'industrie j à chaque instant pour réaliser sa production
   - Il s'agit en quelque sorte de stocks qui doivent être disponibles au moment où l'on active l'activité j et doivent être constitués ex ante
   - Ces coefficients sont supposés constants dans le temps
2. La modélisation de l'investissement
   - une formalisation simple $\underset{[L,1]}{I(t)} = \underset{[L,n]}{B} \cdot \left(\underset{[n,1]}{X(t+1)} - \underset{[n,1]}{X(t)} \right)$
   - une possibilité de calculer ces coefficients en utilisant deux périodes

La résolution du modèle

1. Le systeme M/U

$$\left\{ \begin{array}{l} \underset{[L,1]}{Q(t)} = \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,1]}{X(t)} + \underset{[L,1]}{D(t)} + \underset{[L,n]}{B} \cdot \left(\underset{[n,1]}{X(t+1)} - \underset{[n,1]}{X(t)} \right) \\ \underset{[n,1]}{X(t)} = \underset{[n,L]}{\mu} \cdot \underset{[L,1]}{Q(t)} \end{array} \right.$$

d'où

$$\underset{[L,1]}{Q(t+1)} = \left(\underset{[L,n]}{B} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} \right)^{-1} \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} + \underset{[L,n]}{B} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} \right) \cdot \underset{[L,1]}{Q(t)} + \underset{[L,1]}{D(t}$$

2. Les hypothèses implicites
   - $\left(\underset{[L,n]}{B} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} \right)$ est inversible
   - La dynamique génère à chaque instant des quantités positives
   - La dynamique est stable

PARTIE 2

LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Introduction

1. Il s'agit de voir les extensions environnementales du Make/Use (Je fais l'hypothèse que l'on va plutot vers là)
2. On procède par complexité croissante
   - La simple analyse d'impact exogène lorsque les outputs et les inputs écologique sont distint des biens économiques
   - L'analyse d'impact lorsque les "biens" écologiques sont des produits des activités
3. Il est possible d'envisager toutes les combinaison de ces formulations suivant le problème

2. LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

2.1 "Biens" écologiques exogènes

Les hypopthèses

Il faut identifier un ensemble **d'inputs et d'outputs écologiques** qui sont **disctinct** des **biens produits et des industries** du système de production.

1. les inputs écologiques, au nombre de Q, sont au debut de la chaine (ex l'eau, pétrole distinct de l'eau en bouteille ou de l'essence)
2. les outputs écologiques, au nombre de P, sont les conséquences jointes de l'utilisation des biens mais
    - ne sont en aucun cas réinjecter dans le systême (donc pas nécéssairement des déchets)
    - ne sont pas relié à l'activité des industries (différents suivant l'activité) mais uniquement aux biens disponibles
3. On simplifie les effets sur l'emploi qui ne sont pas cruciaux ici
4. Il n'est pas exclu que les inputs puissent être des outputs, il faudra simplement calculer le solde de l'échange environnemental

Le tableau étendu

	B.	I.	DF	Tot.	Out. E
B.		$\underset{[L,n]}{U}$	$\underset{[L,1]}{D}$	$\underset{[L,1]}{Q}$	$\underset{[L,P]}{R^e}$
I.	$\underset{[n,L]}{M}$			$\underset{[n,1]}{X}$	
VA		W		$e' \cdot W$	
Tot	$\underset{[1,n]}{Q'}$	$\underset{[1,n]}{X'}$	PIB		
Inp. E		$\underset{[Q,n]}{U^e}$			

1. une matrice $\underset{[Q,n]}{I^e} = \left[i^e_{q,j}\right]_{q=1,j=1}^{Q,n}$ où $u^e_{q,j}$ représente la quantité d'inputs écologiques q utilisé par l'industrie j
2. une matrice $\underset{[L,P]}{R^e} = \left[o^e_{i,p}\right]_{q=1,j=1}^{L,P}$ où $r^e_{i,p}$ représente pour chaque bien i, la quantité d'outputs écologiques p induite son utilisation

Le traitement simple 1

1. On définit des coefficients
   - $\underset{[L,P]}{\rho^e} = \underset{[L,L]}{D_Q^{-1}} \cdot \underset{[L,P]}{R^e}$ l'outputs écologiques par unité monétaire de biens produits
   - $\underset{[Q,n]}{\iota^e} = \underset{[Q,n]}{I^e} \cdot \underset{[n,n]}{D_X^{-1}}$ l'input écologique par unitaire monétaire de production totale de l'industrie
2. Le moteur du modèle est inchangé donc $\underset{[L,n]}{A} = \underset{[L,n]}{U} \cdot \underset{[n,n]}{D_X^{-1}}$ et

   $\underset{[L,n]}{\mu} = \underset{[L,n]}{M} \cdot \underset{[n,n]}{D_Q^{-1}}$ et

$$\begin{cases} \underset{[L,1]}{Q} = \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \right)^{-1} \cdot D \\ \underset{[n,1]}{X} = \underset{[n,L]}{\mu_q} \cdot \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \right)^{-1} \cdot D \end{cases}$$

Le traitement simple 2

1. Les impacts sur les inputs et les outputs écologiques

$$\begin{cases} \underset{[Q,1]}{INPUT} = \underset{[Q,n]}{\iota^e} \cdot \underset{[n,1]}{X} = \underset{[Q,n]}{\upsilon^e} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \cdot \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \right)^{-1} \cdot \underset{[L,1]}{D} \\ \underset{[P,1]}{OUPUT} = \underset{[P,L]}{(\rho^e)'} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} = \underset{[P,L]}{(\rho^e)'} \cdot \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu_q} \right)^{-1} \cdot D \end{cases}$$

2. Pour les biens écologiques étant à la fois des inputs et des outputs on peut aisement consolider en construisant la différence des coefficients concernées
3. Si l'on vaut se passer de cette dernière étape, on peut également introduire dès le début les mêmes biens en Input et ouput en veillant à mettre des zéro aux bons endroits. et l'impact net se voit directement comme la différence.$(OUTPUT - INPUT)$

2. LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

2.2 "Biens" écologiques dans l'activité économique

Les hypopthèses

On considère maintenant le cas dans lequel les "biens" écologiques sont une **résultante de l'activité économique** et peuvent dans une certaine mesure être utiliséés par un certain nombre d'industries. Pour être précis:

1. Il y a des produits joints, en nombre L' dans l'activité de production qui sont des biens environnementaux (emission pulluant ...)
2. Une partie de ces L' biens peut être réutilisé dans l'industrie (recyclage de biens intermédaires)
3. il n'a a pas d'input ou d'output environnementaux pure contrairement cas précédents (mais on peut mélanger les approches)
4. la consommations finale de biens économiques ne génère pas de "biens" écologiques (pour faire simple)

Le Tableau

	B.	B.E	I	DF	Tot
B.			$\underset{[L,n]}{U}$	$\underset{[L,1]}{D}$	$\underset{[L,1]}{Q}$
B.E			$\underset{[L',n]}{U_e}$	$\underset{[L',1]}{0}$	$\underset{[L,1]}{Q_e}$
I	$\underset{[n,L]}{M}$	$\underset{[n,L]}{M_e}$			
VA			W		$e' \cdot W$
Tot	$\underset{[1,L]}{Q'}$	$\underset{[1,L']}{Q'_e}$			

avec:

- $\underset{[L',n]}{U_e} = \left[u^e_{i,j}\right]_{i=1,j=1}^{L',n}$ tel que $u^e_{i,j}$ est la consomation en valeur de l'industrie j en bien environnemental i
- $\underset{[n,L]}{M_e} = \left[u^e_{i,j}\right]_{i=1,j=1}^{n,L'}$ tel que $u^e_{i,j}$ est le produit environnemental joint j de l'industrie i

La formalisation

On pose $\underset{[n,1]}{X} = \underset{[n,L]}{M} \cdot \underset{[n,1]}{e}$ la production monétaire de chaque industrie pour les biens standarts et on définit :

- $\underset{[n,L]}{\mu} = \underset{[n,L]}{M} \cdot \underset{[L,L]}{D_Q^{-1}}$ les parts des industries dans la production d'un bien économique
- $\underset{[L,n]}{A} = \underset{[L,n]}{U} \cdot \underset{[n,n]}{D_X^{-1}}$ la contribution monétaire de chaque bien économique i à la production d'une unité monétaire de l'industrie j
- $\underset{[L',n]}{A_e} = \underset{[L',n]}{U_e} \cdot \underset{[n,n]}{D_X^{-1}}$ la contribution de chaque bien environnemental à la production d'une unité monétaire de l'industrie j

Et l'on obtient:

$$\begin{cases} \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,1]}{X} + \underset{[L,1]}{D} = \underset{[L,1]}{Q} \text{ et } \underset{[n,1]}{X} = \underset{[n,L]}{\mu} \cdot \underset{[L,1]}{Q} \\ \underset{[L',n]}{A_e} \cdot \underset{[n,1]}{X} = \underset{[L',1]}{Q_e} \end{cases}$$

Résolution

$$\begin{bmatrix} \underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} & \underset{[L,L']}{0} \\ \underset{[L',n]}{A_e} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} & -\underset{[L',L']}{I} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \underset{[L,1]}{Q} \\ \underset{[L',1]}{Q_e} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underset{[L,1]}{D} \\ \underset{[L',1]}{0} \end{bmatrix}$$

d'où

$$\begin{cases} \underset{[L,1]}{Q} = \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} \right)^{-1} \cdot \underset{[L,1]}{D} \\ \underset{[L',1]}{Q_e} = \underset{[L',n]}{A_e} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} \cdot \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} \right)^{-1} \cdot \underset{[L,1]}{D} \\ \underset{[n,1]}{X} = \underset{[n,L]}{\mu} \cdot \left(\underset{[L,L]}{I} - \underset{[L,n]}{A} \cdot \underset{[n,L]}{\mu} \right)^{-1} \cdot \underset{[L,1]}{D} \end{cases}$$

2. LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

2.3 Remarques

Remarques sur la méthode

1. On peut mélanger l'approche exogène et l'approche endogène (ex tracage de produits miniers, déchet ...)
   - Il y a autant de modélisations possibles que de questions que l'on se pose: l'approche I/O est une méthode
2. Pour définir une extension environementale il est nécessaire de spécifier le bien que l'on veut tracer
3. Le niveau d'aggrégation des secteurs est laissé à la la discretion du modélisateur. Il suffit d'appliquer des règles de trois et de supposer leur stabilité si l'on cherche à extrapoler
4. L'analyse est pour l'essentiel à court terme, on suppose des chocs sur la demande et on en évalue l'impact.

PARTIE 3

LA RELATION AVEC LES SOCIAL ACCOUNTING MATRICES

Introduction

1. Il s'agit de voir les extensions environnementals du Make/Use (Je fais l'hypothèse que l'on va plutot vers là)
2. On procède par complexité croissante
   - La simple analyse d'impact exogène lorsque les biens et input écologique sont distint de bien économique
   - L'analyse d'impact lorsque les "biens" écologiques sont des produits des activités
3. Il est possible d'envisager toutes les combinaison de ces formulations suivant le problème

Les notions "fonction" et d'agrégation

1. Il s'agit d'une philosophie dans laquelle on fixe un ensemble fonction qui font face à des balances comptables de type Emploi / Ressource en respectant le principe de la partie double
2. Le nombre de fonction est relativement arbitraire et dépend du niveau d'aggregation voulu (on va partir d'un niveau très agrégé puis voir comment on peut décomposer)
3. Les fonctions de base : (i) production (sans désagréger sur les biens) (ii) consomation (iii) accumulation de capital, (iv) reste du monde, (v) gouvernement
4. L'ensemble des interactions est résumé dans un tableau

Les fonctions et les balances I

La production

Use	Make
C la consommation	Q la valeur de la production
I l'investissement	M les importations
X les exportations	
G les depenses publiques	

La consommation

Use	Make
Q la production	C la consommation
D deprec. du cap. ou des stocks	S l'épargne
H trans de mon. de l'etranger	O trans de mon à l'etranger
	T taxation direct

Les fonctions et les balances II

L'accumulation de capital

Use	Make
S l'épargne	I l'investissement
	D deprec.du cap. ou des stocks
	L emprunt (net) de l'étranger
	B déficit publique

Le reste du monde

Use	Make
M l'importation	X l'exportation
O trans. de mon. à l'étranger	H trans de mon. de l'étranger
L emprunt (net) de l'étranger	

L'état

Use	Make
T taxation direct	G dépenses publiques
B déficit publique	

Le tableau synthétique

Le tableau

	Prod	Cons	Cap	RdM	Gouv
Prod		C	I	X	G
Cons	Q		D	H	
Cap		S			
RdM	M	O	L		
Gouv		T	B		

Les équilibres

$$\begin{cases} Q + M = C + I + X + G \\ C + S + O + T = Q + D + H \\ I + D + L + B = S \\ X + H = M + O + L \\ G = T + B \end{cases}$$

Les différentes décompositions

1. une première décomposition naturelle peut se faire sur la production, en ne parlant plus du produit mais d'un ensemble de biens qu'il faut définir par rapport à l'étude envisagée. Celle ci est assez naturelle (on renomme prod en bien et l'on décline les biens pertinents en ligne et en colonne)
2. une deuxième consiste à séparer la consommation en consommation de l'industrie et des ménages cela va faire apparaitre de nouveau flux comme par exemple les CI (consomations intermédiares)
3. On peut vouloir faire apparaitre explicitement la valeur ajoutée et sa décomposition en différents types de remunérations
4. En fait tout est possible suivant le problème étudié. Il faut simplement veiller aux équiibres comptables.
5. A partir du tableau retenu, en appliquant là où cela est justifié des "règle de trois" et en utilisant les règles d'équilibres comptables, on obtient une modele de type I/O

Un exemple

	Bien$_i$	Indus$_j$	Men$_k$	Cap$_h$	RdM	Gouv	VA	
Bien$_i$		CI $[I,J]$	C $[I,K]$	I $[I,H]$	X $[L,1]$	G $[L,1]$		$\sum_1$
Indus$_j$	Q $[N,L]$			D $[N,H]$	H_1 $[N,1]$			$\sum_2$
Men$_k$					H_2 $[K,1]$		Rem $[k,j]$	$\sum_3$
Cap$_h$			S $[H,K]$					$\sum_4$
Rdm	M $[1,L]$		O $[1,K]$	L $[1,H]$				$\sum_5$
Gouv		T_{indus} $[1,K]$	T_{men} $[1,K]$	B $[1,H]$				$\sum_6$
VA		VA $[1,K]$						$\sum_7$
	$\sum_1'$	$\sum_2'$	$\sum_3'$	$\sum_4$	$\sum_5'$	$\sum_6'$	$\sum_7'$	

Conclusion

Les leçons principales

1. C'est plus une méthodologique qu'une recette miracle
2. Il faut poser le problème et définir l'outil spécifiquement à celui-ci. Tous problème est singulier
3. Il faut veiller à avoir les données pour les niveaux de désaggregations désiré ou au pire les reconstruire

J'espère que ce n'était pas trop pénible.