

WORKING PAPER

18-03



Institut des
Comptes Nationaux

Quelques Applications à l'aide du Tableau Entrées-Sorties 1995

L. Avonds, V. Deguel, A. Gilot

Octobre 2003

A stylized graphic in the background consists of a large, light gray curved line that starts from the left and sweeps across the middle of the page. Below this curve, there are several horizontal, slightly curved lines of varying lengths, resembling the fingers of a hand or a fan. The lines are light gray and have a soft, feathered appearance.

Quelques Applications à l'aide du Tableau Entrées- Sorties 1995

L. Avonds, V. Deguel, A. Gilot

Octobre 2003



Le Bureau fédéral du Plan

Le Bureau fédéral du Plan (BFP) est un organisme d'intérêt public.

Le BFP réalise des études sur les questions de politique économique, socio-économique et environnementale.

A cette fin, le BFP rassemble et analyse des données, explore les évolutions plausibles, identifie des alternatives, évalue les conséquences des politiques et formule des propositions.

Son expertise scientifique est mise à la disposition du gouvernement, du parlement, des interlocuteurs sociaux, ainsi que des institutions nationales et internationales.

Le BFP assure à ses travaux une large diffusion. Les résultats de ses recherches sont portés à la connaissance de la collectivité et contribuent au débat démocratique.

Internet

URL: <http://www.plan.be>

E-mail: contact@plan.be

Publications

Publications récurrentes:

Les perspectives économiques

Le budget économique

Le "Short Term Update"

Planning Papers (les derniers numéros)

L'objet des "Planning Papers" est de diffuser des travaux d'analyse et de recherche du Bureau fédéral du Plan.

92 *Les charges administratives en Belgique pour l'année 2000 - Rapport final*
Greet De Vil, Chantal Kegels - Janvier 2002

93 *Les comptes environnementaux en Belgique*
Guy Vandille, Bruno Van Zeebroeck - Juin 2003

Working Papers (les derniers numéros)

15-03 *TIC, nouveaux standards transactionnels et fiscalité - Défis et perspectives*
M. Saintrain - Septembre 2003

16-03 *Effets de certains subsides temporaires à l'embauche: une analyse microéconomique*
M. Lopez-Novella - Septembre 2003

17-03 *Tout savoir sur la confection du budget économique*
L. Dobbelaere, B. Hertveldt, E. Hespel, I. Lebrun - Octobre 2003

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales, moyennant mention de la source.

Editeur responsable: Henri Bogaert
Dépôt légal: D/2003/7433/33

Le Bureau fédéral du Plan élabore, dans le cadre de la loi du 21 décembre 1994, les tableaux Input-Output pour la Belgique. La publication de ce Working Paper s'inscrit dans le cadre de ces activités.

Nous remercions tous les membres du Bureau fédéral du Plan, qui par leur relecture, ont permis d'améliorer le document.

Merci également à A. De Saeger qui a assuré le layout final.



Table des Matières

I	Introduction	1
II	Fondements théoriques	3
	A. Présentation du système Entrées-Sorties	3
	B. Les coûts cumulés	4
	1. Théorie macro-économique	4
	2. Interprétation méso-économique	5
	C. Les multiplicateurs	9
III	Résultats et analyse	11
	A. Les indicateurs directs	11
	B. Les coûts cumulés	15
	1. Les coûts cumulés par unité de demande finale produite localement	16
	2. Les coûts cumulés par composante de la demande finale produite localement	22
	C. Les multiplicateurs	25
	1. Les multiplicateurs de production	25
	2. Les multiplicateurs de revenus	28
	3. Les multiplicateurs d'emplois	31
IV	Conclusion	41

Liste des tableaux

Tableau 1 -	Indicateurs économiques par produits en 1995	12
Tableau 2 -	Contenu en importations intermédiaires et valeur ajoutée par unité de demande finale adressée à la production nationale	17
Tableau 3 -	Contenu en produits énergétiques et technologiques par unité de demande finale de 1995	20
Tableau 4 -	Multiplicateur de production par unité de demande finale	25
Tableau 5 -	Multiplicateurs de revenus par unité de demande finale	29
Tableau 6 -	Multiplicateur d'emploi et emplois par million de demande finale en 1995	33
Tableau 7 -	Multiplicateur d'emplois par catégorie de la demande finale	36
Tableau 8 -	Emploi cumulé et observé par grands groupes de produits en 1995 (en milliers)	37

Liste des graphiques

Graphique 1 -	Contenu en valeur ajoutée et importation par groupe de produit	17
Graphique 2 -	Contenu en produits énergétiques et d'information par groupe de produits	19
Graphique 3 -	Contenu en valeur ajoutée et importations par composantes de la demande finale	22
Graphique 4 -	Contenu en produits énergétiques par composantes de la demande finale en 1995	23
Graphique 5 -	Contenu en produits TIC par composantes de la demande finale	24
Graphique 6 -	Multiplicateur de revenu par groupe de produits (par unité de demande finale)	28
Graphique 7 -	Multiplicateurs de revenu par composante de la demande finale (par unité de demande finale)	31
Graphique 8 -	Emplois directs et indirects par mio d'euros de demande finale	32
Graphique 9 -	Emplois directs et indirects par composante de la demande finale	36
Graphique 10 -	Classement des produits dont l'emploi cumulé est supérieur à l'emploi observé en 1995	38
Graphique 11 -	Classement des produits dont l'emploi cumulé est inférieur à l'emploi observés en 1995	39



Introduction

Le tableau entrées-sorties (ou Input-Output) est un tableau qui fournit une description détaillée des activités de production intérieures et des opérations sur produits d'une économie. Il montre l'interdépendance entre les branches en indiquant les biens et services qui entrent dans la production d'autres biens et services, et les utilisations finales des produits. Il donne également la structure des coûts de production des branches.

Il est à la base du modèle macrosectoriel Hermès et constitue par ailleurs un point de départ fort commode pour l'estimation des matrices de comptabilité sociale (Social Accounting Matrices) ou de comptes satellites sur l'environnement, les transports, ou encore le tourisme.

Comme tel, le tableau entrées-sorties constitue cependant déjà un précieux outil d'analyse. Il permet en effet de calculer directement un certain nombre d'indicateurs sur la structure de l'économie, et moyennant certaines hypothèses et transformations, il permet en outre de mesurer les effets directs et indirects de chocs extérieurs sur les diverses branches d'activité de l'économie. Les calculs des coûts cumulés et des multiplicateurs qui seront développés ici, sont deux types d'analyse traditionnelle effectuée à partir du tableau entrées-sorties.



Fondements théoriques

Ce chapitre sera consacré à un bref rappel du système entrées-sorties et de la théorie en matière de coûts cumulés et de multiplicateurs¹. Y sera développé l'ensemble des formules qui serviront dans le calcul des applications qui feront l'objet du chapitre suivant.

A. Présentation du système Entrées-Sorties

Le système entrées-sorties prévoit un tableau pour la production intérieure et un tableau pour les importations.

Le tableau entrées-sorties pour la production intérieure se compose de trois sous-tableaux :

$$\begin{array}{cc} X^d & F^d \\ (nxn) & (nxk) \\ Y \\ (pxn) \end{array} \quad (1)$$

avec :

- X^d : le sous-tableau des échanges intermédiaires d'origine intérieure, où l'on considère n groupes de produits ou de branches homogènes,
- F^d : le sous-tableau de la demande finale d'origine intérieure, où l'on considère k composantes de la demande finale,
- Y : le sous-tableau des entrées primaires (valeur ajoutée), où l'on considère p composantes d'inputs primaires.

Le tableau entrées-sorties pour les importations se compose quant à lui de deux sous-tableaux :

$$\begin{array}{cc} X^m & F^m \\ (nxn) & (nxk) \end{array} \quad (2)$$

- X^m : le sous-tableau de la demande intermédiaire de produits importés,
- F^m : le sous-tableau de la demande finale de produits importés.

1. Ce chapitre s'inspire largement du chapitre 1 du Working Paper, "Een poging van vergelijking van de IO tabellen van 1990 en 1995", L. Avonds, BfP, 2003.

A ces tableaux, il faut ajouter les identités suivantes :

$$X^d + X^m = X \quad (3)$$

$$F^d \cdot i = f^d \quad (4)$$

$$F^m \cdot i = f^m \quad (5)$$

$$f^d + f^m = f \quad (6)$$

$$X^d \cdot i + f^d = q \quad (7)$$

$$i' \cdot X + i' \cdot Y = q' \quad (8)$$

$$X^m \cdot i + f^m = m \quad (9)$$

où :

X: le sous-tableau des échanges intermédiaires

f^d : le vecteur de la demande finale d'origine intérieure par groupe de produits

f^m : le vecteur de la demande finale importée par groupe de produits

f: le vecteur de la demande finale par groupe de produits

q: le vecteur de la production intérieure par groupe de produits

m: le vecteur des importations par groupes de produits

i: vecteur unité

B. Les coûts cumulés

1. Théorie macro-économique

Dans un système entrées-sorties, les achats de biens et services par les différents agents économiques (entreprises, ménages, Etat et reste du monde) doivent correspondre aux ressources disponibles. Ces ressources sont constituées de la production nationale et des importations.

D'un point de vue macro-économique, on peut montrer que le total de la demande finale (consommation des ménages et administrations, investissements et variations de stocks, exportations) est équivalent à la somme des valeurs ajoutées issues de la production nationale, et des importations. Autrement-dit, dans le cas purement hypothétique d'une économie fermée qui ne produirait pas de valeur ajoutée, il ne pourrait y avoir de demande finale.

Formellement, cette proposition peut se démontrer comme suit.

L'ensemble des dépenses correspond à l'identité suivante :

$$i' \cdot (q + m) = i' \cdot X \cdot i + i' \cdot f \quad (10)$$

et le total des ressources, à l'identité :

$$i' \cdot (q + m) = i' \cdot Y \cdot i + i' \cdot X \cdot i + i' \cdot X^m \cdot i + i' \cdot f^m \quad (11)$$

En égalant les dépenses (10) et les ressources (11), on obtient l'équation (12) :

$$i' \cdot f = i' \cdot Y \cdot i + i' \cdot m = i' \cdot Y \cdot i + i' \cdot X^m \cdot i + i' \cdot f^m \quad (12)$$

d'où il ressort que la demande finale totale est égale à la somme des valeurs ajoutées et des importations intermédiaires et finales.

En déduisant $i' \cdot f^m$ de part et d'autre de l'équation (12), on obtient finalement l'équation :

$$i' \cdot f^d = i' \cdot Y \cdot i + i' \cdot X^m \cdot i \quad (13)$$

d'où l'on peut déduire que la demande finale adressée à la production nationale est égale à la somme des valeurs ajoutées et des importations intermédiaires.

2. Interprétation méso-économique

Le principe développé ci-dessus vaut également au niveau des groupes de produits. La valeur de la demande finale d'origine intérieure d'un produit ou groupe de produits est égale à la somme de toutes les valeurs ajoutées générées dans l'économie pour réaliser cette demande, et des inputs intermédiaires importés par toutes les branches, pour satisfaire à cette même demande finale.

Pour démontrer cette proposition, le système input-output décrit ci-dessus est transformé en termes de coefficients techniques. Autrement-dit, les matrices de demande intermédiaire et de facteurs primaires définies en (1) et (2) sont divisées par les productions respectives des branches.

Soit les divisions suivantes :

$$A^d = X^d \cdot \hat{q}^{-1} \quad (14)$$

$$A^m = X^m \cdot \hat{q}^{-1} \quad (15)$$

$$V = Y \cdot \hat{q}^{-1} \quad (16)$$

avec l'identité

$$A^d + A^m = A \quad (17)$$

Où:

A^d : matrice des coefficients techniques des inputs intermédiaires de la production d'origine intérieure

A^m : matrice des coefficients techniques des inputs intermédiaires importés

V : matrice des coefficients techniques des inputs primaires

A : matrice des coefficients techniques des inputs intermédiaires

Etant donné (14), l'identité (7) peut s'écrire :

$$q = A^d \cdot q + f^d \tag{18}$$

et par suite :

$$q = (I - A^d)^{-1} \cdot f^d \tag{19}$$

où la matrice $(I - A^d)^{-1}$, appelée aussi '**matrice inverse de Leontief**' constitue le coeur du modèle input-output.

L'élément (i,j) de cette matrice donne la production cumulée (directe et indirecte) du produit i qui est nécessaire pour satisfaire une unité de demande finale du produit j. C'est cette matrice qui permet de calculer les matrices cumulées du système input-output décrit ci-dessus.

a. Les matrices cumulées de production intérieure, facteurs primaires et importations

Ainsi, la matrice cumulée pour la *production intérieure* en valeur absolue s'obtient de la façon suivante :

$$(I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \tag{20}$$

L'élément (i,j) de cette matrice donne la production cumulée (directe et indirecte) de produit i qui est nécessaire pour assurer la demande finale d'origine intérieure de produit j.

La matrice cumulée des *inputs primaires par composantes* s'obtient en prémultipliant (20), par la matrice V des coefficients techniques des inputs primaires.

Soit :

$$V \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \tag{21}$$

Les colonnes de la matrice obtenue par (21) donnent les effets cumulés (directs et indirects) sur les rémunérations de différents facteurs de production (salaires, amortissements, excédents d'exploitation,...) qui entrent en ligne de compte pour satisfaire la demande finale produite localement des différents produits.

Le total des inputs primaires cumulés par produit de la demande finale d'origine intérieure s'obtient par :

$$i' \cdot V \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \tag{22}$$

Comme pour le calcul de la matrice des inputs primaires, la matrice des *importations intermédiaires* s'obtient en prémultipliant cette fois la matrice (21) par la matrice A^m des coefficients techniques des importations intermédiaires :

$$A^m \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \quad (23)$$

L'élément (i,j) de cette multiplication matricielle donne les importations intermédiaires cumulées du produit i nécessaires pour satisfaire la demande finale d'origine intérieure du produit j.

L'importation intermédiaire cumulée totale par produit de la demande finale d'origine intérieure est donnée par :

$$i' \cdot A^m \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \quad (24)$$

En additionnant les inputs primaires cumulés (22) et les importations intermédiaires cumulées (24), on peut montrer que l'on obtient la demande finale de produits d'origine intérieure :

$$i' \cdot V \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d + i' \cdot A^m \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d = \hat{f}^d, \quad (25)$$

étant donné que :

$$i' \cdot (V + A^m) = i' \cdot (I - A^d) \quad (26)$$

En réalité, le calcul des coûts cumulés fait en sorte que tous les inputs intermédiaires produits localement, se transforment en valeur ajoutée et finissent ainsi par disparaître.

Les coûts cumulés peuvent également être calculés pour chacune des composantes de la demande finale. Les équations (21) et (23) ci-dessus deviennent alors :

$$V \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot F_1^d \quad (27)$$

$$A^m \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot F_1^d \quad (28)$$

avec :

F_1^d : le vecteur de la l^{ième} composante de la demande finale d'origine intérieure par produit

Par produit, la structure des coûts cumulés reste la même, quelle que soit la composante de la demande finale considérée. Il n'en sera cependant plus ainsi si l'on agrège la demande finale, du fait de la composition différente en termes de produits, des diverses catégories de la demande finale.

Dans l'optique des coûts cumulés qui a pour effet de transformer les inputs produits localement en valeur ajoutée, le tableau *input-output cumulé de la production intérieure* est remplacé par le tableau input-output cumulé des inputs primaires. Soit la matrice :

$$(i' \cdot \hat{V}) \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \quad (29)$$

Cette présentation donne un aperçu différent de la production intérieure. Les totaux des colonnes de cette matrice sont égaux aux inputs primaires cumulés par produit (22); les totaux des lignes sont quant à eux égaux aux inputs primaires observés par branche (homogène) ($i' \cdot v$). L'élément (i,j) représente la part des inputs primaires cumulés utilisée pour satisfaire la demande finale intérieure du produit j, fabriqué par la branche homogène i; en d'autres mots, par le processus de production du produit i.

Le tableau input-output cumulé des importations intermédiaires est déjà donné en (23) et donne lui aussi un autre aperçu du tableau input-output des importations (2)¹. Les totaux des lignes sont égaux aux totaux des importations intermédiaires par produit ($X^m \cdot i$). La signification des éléments individuels et des totaux des colonnes s'apparente à celle de la production intérieure.

b. Les matrices cumulées d'emplois

De la même façon que l'on a construit les matrices intermédiaires d'inputs primaires et importés cumulés, il est possible de construire une matrice d'emplois cumulés. On s'interrogera alors sur le nombre d'emplois qu'il est nécessaire de mettre en oeuvre dans toutes les branches, pour satisfaire à la demande finale d'un bien déterminé.

Pour ce faire, on a recours à des coefficients d'emploi par produits. Ceux-ci sont définis comme le rapport entre l'emploi observé dans une branche et le montant de la production de cette branche. Soit :

$$l = \hat{q}^{-1} \cdot L \tag{30}$$

avec : L : le vecteur de l'emploi observé par produit (branche homogène)

L'emploi cumulé par produit est alors calculé par l'opération matricielle suivante:

$$l' \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \tag{31}$$

L'élément j de ce vecteur est égal au total des emplois qui sont nécessaires dans chaque branche, pour satisfaire la demande finale d'origine intérieure du produit j.

Bien évidemment, comme dans le calcul des coûts cumulés, l'emploi cumulé peut également être calculé pour chaque composante de la demande finale. La formulation est alors la suivante :

$$l' \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{F}_1^d \tag{32}$$

Quant au tableau des emplois cumulés correspondant au tableau input-output cumulé pour la production intérieure, il est donné par :

$$\hat{l} \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \tag{33}$$

1. L'importation finale (f^m) n'est pas prise en considération.

Les totaux des colonnes de cette matrice sont égaux à l'emploi cumulé par produit (32); les totaux des lignes sont égaux à l'emploi L observé par branche homogène. L'élément (i, j) représente l'emploi cumulé qui est nécessaire dans la branche i pour satisfaire la demande finale d'origine intérieure du produit j.

C. Les multiplicateurs

Les multiplicateurs reflètent également les effets cumulés d'une modification de la demande finale sur la production, les inputs primaires ou l'emploi; mais cette fois, en tant que ratio par rapport à l'effet direct.

Ainsi, les multiplicateurs de **production** sont définis comme le ratio entre l'effet cumulé et l'effet direct sur la production qu'engendre un changement unitaire de la demande finale d'un produit particulier fabriqué localement.

La production totale cumulée engendrée par la demande finale d'origine intérieure de chaque produit est donnée dans le système input-output, par la somme des colonnes de la matrice (20), soit :

$$i' \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \quad (34)$$

L'élément j de ce vecteur est égal à l'output total cumulé (de chaque produit) engendré par la demande finale d'origine intérieure du produit j.

L'effet direct sur la production intérieure est donné par la demande finale d'origine intérieure elle-même. Les multiplicateurs de production par produit sont donc égaux à :

$$i' \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \cdot (\hat{f}^d)^{-1} = i' \cdot (I - A^d)^{-1} \quad (35)$$

Les multiplicateurs de production correspondent finalement aux totaux des colonnes de la matrice inverse de Leontief; c'est la production intérieure totale qui résulte d'une unité additionnelle de demande finale adressée à l'économie nationale pour chaque produit.

Les multiplicateurs de **revenu** sont par analogie définis comme le ratio entre l'effet cumulé et l'effet direct qu'engendre une modification de la demande finale d'origine intérieure sur les inputs primaires par produit.

Les inputs primaires cumulés par produits de la demande finale d'origine intérieure sont déjà donnés par l'équation (23) ci-dessus.

Les inputs primaires directs restent limités à un effet dans la branche (homogène) du produit correspondant :

$$i' \cdot V \cdot \hat{f}^d \quad (36)$$

Les multiplicateurs de revenu par produit s'obtiennent finalement de la façon suivante :

$$i' \cdot V \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \cdot (i' \cdot \hat{V} \cdot \hat{f}^d)^{-1} = i' \cdot V \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot (i' \cdot \hat{V})^{-1} \quad (37)$$

Les multiplicateurs d'**emploi** sont définis par division de l'effet cumulé par l'effet direct engendré par la demande finale d'origine intérieure sur l'emploi.

La formulation est la même que celle des multiplicateurs de revenu, mais on utilise cette fois les coefficients d'emplois définis en (30) :

$$l' \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot \hat{f}^d \cdot (\hat{l} \cdot \hat{f}^d)^{-1} = l' \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot (\hat{l})^{-1} \quad (38)$$



Résultats et analyse

Le chapitre suivant a pour objet de fournir un rapide commentaire sur un certain nombre de résultats qui peuvent être déduits des tableaux entrées-sorties de la Belgique pour 1995¹.

Ces résultats vont du simple calcul de ratios économiques par produit, aux calculs plus complexes des coûts cumulés et des multiplicateurs, dont les fondements théoriques et la formulation viennent d'être rappelés.

Dans l'analyse, on parlera indifféremment de produits ou de branches. En effet, dans un système entrées-sorties, les branches sont censées être homogènes et donc ne produire qu'un seul produit. Dans cette optique, l'exercice est mené au niveau le plus fin de désagrégation et les résultats ensuite ré-agrégés au niveau des soixante branches du tableau entrées-sorties².

A. Les indicateurs directs

Comme tels, les tableaux entrées-sorties constituent une base de données sectorielle importante, qui permet de calculer un grand nombre d'indicateurs économiques par produit et éventuellement de les confronter; d'autant que ces tableaux s'accompagnent de données complémentaires relatives aux facteurs de production et notamment de données sur l'emploi³.

A titre d'illustration pour l'année 1995, quelques indicateurs relatifs à la structure des coûts et à la compétitivité des biens et services produits en Belgique sont présentés au tableau 1. La structure des coûts est approchée par la part de la valeur ajoutée dans la production. L'efficacité des branches est mesurée par la productivité du travail (production et valeur ajoutée par personne), qui est mise en présence d'une proxy de l'intensité capitalistique des produits (amortissement/personne). Le degré d'exposition des biens et services à la concurrence étrangère est mesuré par leur taux d'exportation (exportation/production) et la pénétration des produits étrangers sur le territoire national (importation/consommation apparente⁴) ou encore par le solde extérieur (exportations moins importations).

-
1. ICN, février 2003.
 2. Publiés en format Excel sur le site internet du Bureau fédéral du plan, <http://www.plan.be>.
 3. Pour obtenir l'emploi total, le BfP a estimé les emplois indépendants; seul l'emploi salarié par branche étant connu au moment de la réalisation de l'étude.
 4. Consommation apparente = production - exportations + importations.

TABLEAU 1 - Indicateurs économiques par produits en 1995

		Valeur ajoutée/ production	Production / personne (millions d'euros)	Valeur ajoutée / personne	Amortisse- ments / personne	Taux d'exporta- tion	Solde extérieur (millions d'euros)	Couverture par l'importa- tion
01	Produits de la culture et de l'élevage	41,6%	63,5	26,4	8,2	26,7%	-2017,9	43,3%
02	Produits sylvicoles	90,0%	92,2	82,9	20,9	32,2%	-89,4	51,7%
05	Produits de la pêche et de l'aquacul- ture	46,8%	96,3	45,1	18,0	37,7%	-171,3	76,3%
10	Houille, lignite et tourbe						-499,8	111,9%
11	Hydrocarbures naturels						-2392,3	100,3%
12	Minerais d'uranium						0,0	
13	Minerais métalliques	28,1%	238,4	66,9	8,9	499,9%	-501,6	128,8%
14	Produits divers des industries extractives	48,1%	155,2	74,7	7,7	459,7%	-680,9	312,4%
15	Produits des industries alimentaires	19,7%	250,7	49,5	8,1	47,5%	2155,3	42,0%
16	Tabac manufacturé	35,7%	216,8	77,5	4,0	51,6%	71,8	43,8%
17	Produits de l'industrie textile	26,9%	130,4	35,1	5,9	80,4%	1874,1	71,4%
18	Articles d'habillement et fourrures	22,8%	105,2	23,9	2,2	78,7%	-1180,8	86,9%
19	Cuirs, articles de voyage, chaussu- res	28,8%	97,4	28,0	3,0	122,5%	-568,8	108,5%
20	Produits du travail du bois	25,7%	132,2	33,9	8,6	42,6%	-157,9	46,6%
21	Papiers et cartons	27,6%	227,7	62,8	8,8	67,5%	-805,8	73,4%
22	Produits de l'édition; produits imprimés ou reproduits	39,2%	137,6	53,9	5,8	15,8%	66,1	14,8%
23	Produits énergétiques	15,7%	757,7	119,1	19,0	64,9%	190,7	63,5%
24	Produits chimiques	31,2%	352,8	110,0	8,7	95,6%	3977,9	94,5%
25	Produits en caoutchouc et en plasti- que	27,6%	186,3	51,5	11,1	73,6%	43,2	73,4%
26	Autres produits minéraux non métal- liques	36,8%	158,9	58,5	9,0	46,3%	815,5	37,0%
27	Produits métallurgiques	25,0%	288,5	72,1	9,6	82,7%	2888,9	77,5%
28	Produits du travail des métaux	36,0%	117,6	42,3	5,8	40,8%	-136,5	42,0%
29	Machines et équipements	28,1%	166,7	46,8	6,8	84,2%	-490,7	85,1%
30	Machines de bureau et matériel informatique	84,9%	130,0	110,4	6,8	281,1%	-1422,1	143,9%
31	Machines et appareils électriques	38,7%	131,0	50,7	2,8	72,9%	-362,4	75,4%
32	Equipements de radio, télévision, et communication	33,7%	173,1	58,4	11,1	94,8%	-64,4	94,9%
33	Instruments médicaux, de préci- sion, d'optique et d'horlogerie	40,8%	96,9	39,5	2,6	136,9%	-679,0	121,8%
34	Produits de l'industrie automobile	19,0%	297,3	56,5	5,0	106,6%	1549,1	107,3%
35	Autres matériels de transport	49,9%	89,2	44,5	1,6	57,5%	-225,1	63,9%
36	Meubles et produits des industries diverses	25,4%	122,2	31,0	6,6	120,9%	-450,1	118,8%
37	Services de récupération							
40	Electricité, gaz et chaleur	57,8%	424,2	245,2	75,4	2,7%	-874,5	12,1%
41	Eau distribuée	69,2%	105,0	72,7	16,3	0,0%	0,0	0,0%
45	Travaux de construction	33,3%	132,5	44,2	5,9	1,3%	164,7	0,8%
50	Vente et réparation automobile	30,4%	110,1	33,5	4,1	5,8%	550,7	0,0%

		Valeur ajoutée/production	Production / personne (millions d'euros)	Valeur ajoutée / personne	Amortissements / personne	Taux d'exportation	Solde extérieur (millions d'euros)	Couverture par l'importation
51	Ventes en gros et services d'intermédiaire du commerce de gros	67,2%	100,6	67,6	6,7	33,7%	6141,3	11,8%
52	Ventes au détail et réparation d'articles domestiques	22,5%	49,3	11,1	2,0	0,0%	-6,2	0,0%
55	Services d'hôtellerie et de restauration	42,1%	49,8	21,0	3,7	11,7%	-421,5	16,4%
60	Transports terrestres	46,0%	99,5	45,7	12,3	23,3%	1649,9	10,9%
61	Transports par eau	22,4%	178,5	40,0	9,5	60,4%	559,0	38,7%
62	Transports aériens	23,6%	231,3	54,7	28,2	44,2%	87,7	41,8%
63	Services auxiliaires des transports	24,6%	259,4	63,7	6,3	36,8%	715,0	32,2%
64	Services des postes et des télécommunications	76,9%	70,6	54,3	9,7	11,7%	312,6	6,4%
65	Intermédiation financière	72,3%	147,9	107,0	17,4	5,2%	-44,6	5,6%
66	Assurance	42,6%	159,3	67,8	13,3	6,6%	-86,3	8,4%
67	Services d'auxiliaires financiers et d'assurance	47,5%	110,0	52,3	6,1	16,3%	19,3	15,9%
70	Services immobiliers	83,2%				0,3%	31,5	0,1%
71	Location sans opérateur	50,9%				7,3%	61,0	5,7%
72	Services informatiques	45,5%	136,8	62,2	3,4	31,6%	534,1	21,8%
73	Recherche et développement	38,1%	135,9	51,8	4,3	89,5%	432,8	79,9%
74	Services fournis principalement aux entreprises	51,7%	79,8	41,3	2,1	12,6%	676,6	10,6%
75	Services d'administration publique	78,8%	49,8	39,2	6,5	0,0%	0,0	0,0%
80	Education	91,0%	42,5	38,7	3,6	0,1%	-1,7	0,1%
85	Services de santé et d'action sociale	64,9%	56,9	36,9	2,7	0,1%	12,0	0,0%
90	Assainissement, voirie et gestion des déchets	42,6%	180,9	77,1	48,6	5,0%	-39,3	7,6%
91	Services fournis par les organisations associatives	51,8%	58,8	30,5	0,9	0,2%	2,3	0,1%
92	Services récréatifs, culturels et sportifs	50,7%	108,6	55,0	8,4	9,9%	-71,6	11,5%
93	Services personnels	49,0%	28,7	14,1	2,0	0,0%	0,0	0,0%
95	Services domestiques	100,0%	17,1	17,1	0,0	0,0%	0,0	0,0%
	Total	44,1%	107,5	47,4	7,6	33,2%	11140,4	31,4%

La part de la **valeur ajoutée dans la production** donne la part de la production qui est consacrée à la rémunération des facteurs de production. Elle est en moyenne pour l'économie, de 44 %. Les taux les plus élevés s'observent dans les services non marchands où par convention, la production est largement déterminée par la masse salariale, et dans le secteur de l'électricité, où l'intensité de capital est particulièrement élevée. Viennent ensuite les services marchands où la valeur ajoutée représente grosso modo la moitié de la production. Les industries manufacturières et la construction ont des taux proches de 30 % et font donc largement appel pour leurs approvisionnements à la production nationale ou à l'importation.

L'examen de la **valeur ajoutée par personne** (tableau 1) indique que, si l'on fait abstraction des services financiers et immobiliers, l'industrie enregistre des niveaux de productivité supérieurs de 50 % aux services.

Dans l'industrie, ce sont les produits des industries extractives et énergétiques (pétrole, gaz et électricité) qui affichent les niveaux les plus élevés. Des niveaux de productivité importants sont également enregistrés dans la chimie, la métallurgie et l'automobile : tous secteurs généralement caractérisés par une forte intensité de capital. La productivité particulièrement élevée observée dans la production des machines de bureau et du matériel informatique peut en partie s'expliquer par le fait qu'il s'agit d'un secteur producteur de TIC¹. Les industries produisant des biens d'investissement comme la construction ou les fabrications métalliques (machines et équipements, machines et appareils électriques) ont des niveaux de productivité proches de la moyenne nationale. Les secteurs manufacturiers qui enregistrent de faibles ratios sont les industries du bois, du cuir, du textile et de l'habillement, qui sont généralement de type plutôt labour - intensive.

Dans les services, les hauts niveaux de productivité enregistrés dans l'intermédiation financière et les services immobiliers sont à considérer avec une extrême prudence, compte tenu de leur traitement particulier dans le SEC95². Ces branches d'activité mises à part, les services qui présentent les plus hauts niveaux de productivité sont le commerce de gros, les services informatiques et services auxiliaires de transport, suivis par les services de télécommunication, de recherche et les transports. Les services du commerce de détail, de l'horeca et les services aux personnes, tout comme l'enseignement et les services publics³, enregistrent des niveaux inférieurs à la moyenne.

Le degré d'ouverture de l'économie belge est abordé par l'analyse dans le tableau 1, de quelques indicateurs du commerce extérieur. Il apparaît ainsi que l'économie belge est fortement exposée au niveau des produits industriels, et relativement protégée au niveau des services, moins facilement déplaçables. On relèvera également la faible couverture par les importations des services consommés sur le territoire et par ailleurs, le bel excédent commercial engrangé par les services.

Dans l'industrie, le **taux d'exportation** est en moyenne de 60 %. Les industries fortement multinationalisées conjuguent un taux d'exportation élevé (>80 %) avec des volumes d'exportation qui comptent parmi les plus importants de l'économie belge. Il s'agit de la chimie, de l'automobile et de la métallurgie. Les industries alimentaires présentent un volume d'exportation comparable à la métallurgie, mais leur taux d'exportation est inférieur à 50 %. Les produits textiles constituent également un point fort des exportations belges.

Dans certains cas, on constate que les exportations dépassent la production. Cela signifie qu'une partie des importations est destinée à l'exportation (ou qu'une partie des exportations provient des stocks). Quelques branches affichent ainsi des taux d'exportation sans commune mesure avec la production. C'est le cas des minerais métalliques, des autres industries extractives et des machines de bureau

-
1. Dekkers Gijs et Kegels Chantal, Les technologies de l'information et de la communication en Belgique, BfP, 2003.
 2. Ainsi par exemple, la branche des services immobiliers incorpore la production de services de loyers par les propriétaires occupants ainsi que les loyers payés par les ménages, alors que dans les deux cas, il n'y a pas d'emplois correspondants.
 3. Rappelons que par convention, la valeur ajoutée des administrations est mesurée par les salaires.

et de matériel informatique, mais cela concerne des volumes d'exportation relativement faibles.

La **couverture de la consommation par l'importation** est en moyenne de 30 %. La couverture atteint cependant plus de 60 % au niveau des produits industriels comme les produits de l'industrie textile, les articles d'habillement, les produits de la chimie et des fabrications métalliques. Ces biens sont par nature, plus aisément transportables et stockables que les services, généralement destinés à être consommés sur place et donc peu importés.

Pour certains produits, les importations dépassent même la consommation. C'est le cas de matières premières (houille, hydrocarbures naturels, minerais métalliques,...) ou de produits manufacturés comme les machines de bureau et matériel informatique, instruments médicaux et d'optique, meubles, cuir et chaussure. Il s'agit de biens dont la production nationale est très faible ou tout simplement inexistante et qui font donc l'objet d'un intense commerce international.

Les produits industriels de même que les services présentent au total une **balance commerciale** positive.

Au niveau des biens, les surplus commerciaux proviennent principalement des produits chimiques, métallurgiques, alimentaires, ainsi que du textile et de l'automobile. Dans la branche des services, l'excédent commercial le plus important s'observe dans le commerce de gros¹.

Les déficits commerciaux les plus élevés se retrouvent au niveau des biens. Le déficit le plus prononcé est celui des hydrocarbures naturels, pour lequel il n'existe pas de branche d'activité nationale. Viennent ensuite les produits de l'agriculture, les machines de bureau et de matériel informatique, et les articles de l'habillement. En ce qui concerne les quelques rares déficits commerciaux présentés par les branches de services, ils sont de très faible ampleur, comparés à ceux de l'industrie.

B. Les coûts cumulés

Comme l'a montré la partie théorique relative au calcul des coûts cumulés, la demande finale d'un bien adressée à l'appareil de production nationale, peut se résumer en la création de valeurs ajoutées (qui contribuent à former le PIB) et le recours à des importations intermédiaires de biens et services. Autrement dit, le calcul des coûts cumulés fait en sorte que tous les inputs intermédiaires d'origine nationale soient finalement transformés en valeurs ajoutées.

L'étude de la structure des coûts cumulés est particulièrement intéressante quand il s'agit par exemple d'évaluer l'effet de variations de prix des inputs importés ou des coûts des facteurs de production, sur le prix des produits et donc la compétitivité².

1. Cette branche absorbe en réalité les marges liées à l'exportation de biens matériels et s'il y a bien des services de commerce exportés, il n'y a, par définition, pas de marge de commerce importée.
2. Le modèle trimestriel MODTRIM du BfP utilise certains résultats de cette analyse.

L'exercice qui suit, se limite à l'examen de la **demande finale produite localement**¹. Il commence par un examen des contenus en valeurs ajoutées et importations intermédiaires des différents produits qui constituent cette demande finale en 1995. Il se prolonge par l'étude des contenus en facteurs primaires et importations des différentes composantes de la demande finale.

L'analyse des coûts cumulés permet également d'isoler la nature des biens et services qui interviennent de façon cumulative dans le processus de production des biens demandés, que ce soit sous la forme de valeur ajoutée ou d'importation.

Pour illustrer cette approche, on s'est interrogé sur deux problèmes d'actualité : l'environnement et le secteur de l'information.

La problématique environnementale a été abordée par le calcul des contenus en énergie incorporée des diverses composantes de la demande finale. Les produits retenus comme énergétiques sont le pétrole, l'eau, le gaz et l'électricité. Notons que si l'on dispose de coefficients de pollution par produit, il est également possible d'évaluer les pollutions directe et indirecte liée à la fabrication des biens².

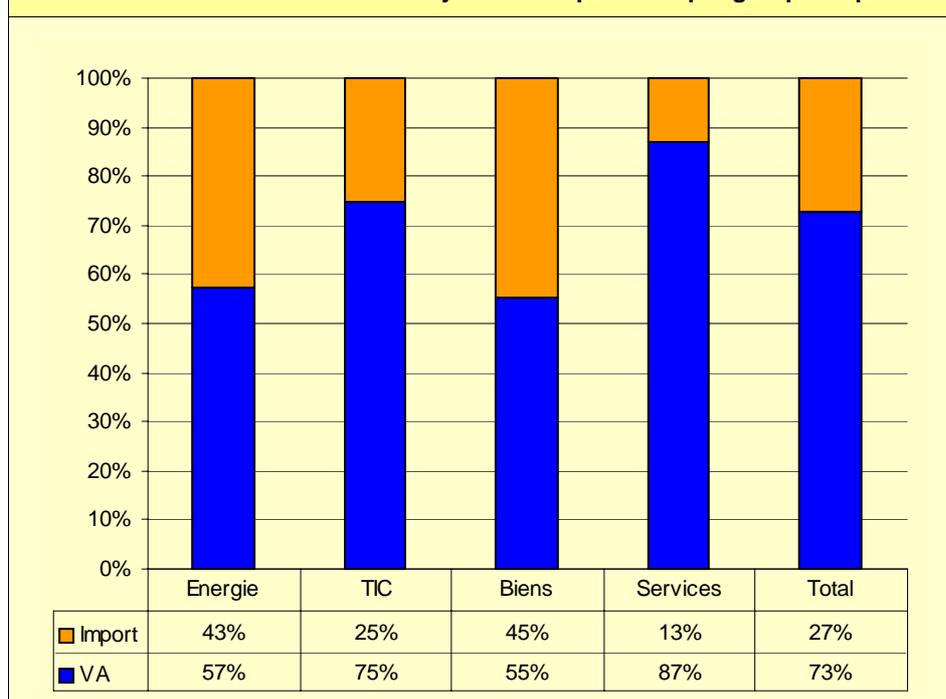
De façon analogue, on s'est intéressé au contenu en information des divers éléments qui composent la demande finale. Les produits retenus comme relevant du secteur de l'information, couvrent l'ensemble des biens et services qui traitent, produisent ou véhiculent de l'information. Il comprennent les TIC³ (à savoir, les machines de bureau et matériels informatiques, les appareils de radio-TV, les instruments de mesure, les services informatiques et de télécommunication), de même que les produits de l'impression et de l'édition, la radio et la TV, les agences de presse et les activités cinématographiques et vidéo et autres activités culturelles. Par souci de concision, ils sont repris sous le vocable TIC.

1. Les coûts cumulés par unité de demande finale produite localement

a. Contenu en facteurs primaires et importations intermédiaires

Les contenus en valeur ajoutée et importations intermédiaires sont obtenus à partir des formules (21) et (23) ci-dessus. Ils sont repris au graphique 1 ci-après par grands groupes de produits.

1. Les importations finales adressées directement à l'étranger sont donc exclues.
2. Voir à ce sujet "Les comptes environnementaux en Belgique", G.Vandille, Bruno Van Zeebroek, Planning Paper, juin 2003.
3. Voir "ICT contribution to economic performance in Belgium", Chantal Kegels, Mary Van Overbeke and Willem Van Zandweghe, WP8-02, septembre 2002.

GRAPHIQUE 1 Contenu en valeur ajoutée et importation par groupe de produit

Globalement, on peut considérer que les trois-quarts de la demande finale adressée à l'appareil de production national se transforment en valeur ajoutée, le solde étant fourni par l'importation. Dans les produits énergétiques et manufacturés, les contenus importés sont cependant nettement supérieurs à la moyenne, alors qu'ils sont très faibles dans les services.

Le tableau 2 qui suit détaille par produits, les parts respectives de la valeur ajoutée et des importations intermédiaires.

TABLEAU 2 - Contenu en importations intermédiaires et valeur ajoutée par unité de demande finale adressée à la production nationale

	Demande Finale (millions d'euros)	Total	Import intermédiaire	Valeur ajoutée
01 Produits de la culture et de l'élevage	1.854,2	100,0%	30,4%	69,6%
02 Produits sylvicoles	48,1	100,0%	4,0%	96,0%
05 Produits de la pêche et de l'aquaculture	56,8	100,0%	25,8%	74,2%
10 Houille, lignite et tourbe	0,0			
11 Hydrocarbures naturels	0,0			
12 Minerais d'uranium	0,0			
13 Minerais métalliques	0,9	100,0%	49,2%	50,8%
14 Produits divers des industries extractives	495,4	100,0%	24,2%	75,8%
15 Produits des industries alimentaires	15.467,8	100,0%	42,3%	57,7%
16 Tabac manufacturé	451,9	100,0%	44,3%	55,7%
17 Produits de l'industrie textile	4.257,7	100,0%	47,3%	52,7%
18 Articles d'habillement et fourrures	1.560,0	100,0%	53,4%	46,6%
19 Cuirs, articles de voyage, chaussures	251,4	100,0%	46,9%	53,1%
20 Produits du travail du bois	691,0	100,0%	39,8%	60,2%
21 Papiers et cartons	1.463,6	100,0%	49,5%	50,5%

		Demande Finale (millions d'euros)	Total	Import intermédiaire	Valeur ajoutée
22	Produits de l'édition; produits imprimés ou reproduits	1.850,4	100,0%	29,9%	70,1%
23	Produits énergétiques	3.440,9	100,0%	63,9%	36,1%
24	Produits chimiques	15.752,5	100,0%	49,8%	50,2%
25	Produits en caoutchouc et en plastique	2.887,8	100,0%	45,4%	54,6%
26	Autres produits minéraux non métalliques	2.115,6	100,0%	30,1%	69,9%
27	Produits métallurgiques	8.826,0	100,0%	55,3%	44,7%
28	Produits du travail des métaux	3.065,3	100,0%	37,7%	62,3%
29	Machines et équipements	6.981,0	100,0%	44,3%	55,7%
30	Machines de bureau et matériel informatique	407,9	100,0%	8,2%	91,8%
31	Machines et appareils électriques	2.188,0	100,0%	47,2%	52,8%
32	Equipements de radio, télévision, et communication	2.256,2	100,0%	50,5%	49,5%
33	Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	793,1	100,0%	36,8%	63,2%
34	Produits de l'industrie automobile	15.431,4	100,0%	63,8%	36,2%
35	Autres matériels de transport	948,7	100,0%	31,5%	68,5%
36	Meubles et produits des industries diverses	2.741,5	100,0%	45,2%	54,8%
37	Services de récupération				
40	Electricité, gaz et chaleur	2.958,6	100,0%	20,7%	79,3%
41	Eau distribuée	301,7	100,0%	13,7%	86,3%
45	Travaux de construction	16.626,4	100,0%	21,8%	78,2%
50	Vente et réparation automobile	5.698,4	100,0%	25,6%	74,4%
51	Ventes en gros et services d'intermédiaire du commerce de gros	13.365,2	100,0%	13,2%	86,8%
52	Ventes au détail et réparation d'articles domestiques	12.203,6	100,0%	27,5%	72,5%
55	Services d'hôtellerie et de restauration	5.895,7	100,0%	19,5%	80,5%
60	Transports terrestres	4.501,8	100,0%	16,0%	84,0%
61	Transports par eau	1.046,5	100,0%	36,1%	63,9%
62	Transports aériens	1.009,4	100,0%	32,0%	68,0%
63	Services auxiliaires des transports	4.517,3	100,0%	34,3%	65,7%
64	Services des postes et des télécommunications	2.225,2	100,0%	9,0%	91,0%
65	Intermédiation financière	902,4	100,0%	56,5%	43,5%
66	Assurance	3.207,5	100,0%	11,5%	88,5%
67	Services d'auxiliaires financiers et d'assurance	1.238,1	100,0%	14,8%	85,2%
70	Services immobiliers	19.030,0	100,0%	2,8%	97,2%
71	Location sans opérateur	453,5	100,0%	15,3%	84,7%
72	Services informatiques	2.462,7	100,0%	21,5%	78,5%
73	Recherche et développement	897,7	100,0%	23,2%	76,8%
74	Services fournis principalement aux entreprises	5.602,2	100,0%	16,0%	84,0%
75	Services d'administration publique	18.631,8	100,0%	6,0%	94,0%
80	Education	13.701,3	100,0%	1,8%	98,2%
85	Services de santé et d'action sociale	16.200,4	100,0%	10,6%	89,4%
90	Assainissement, voirie et gestion des déchets	307,1	100,0%	14,4%	85,6%
91	Services fournis par les organisations associatives	1.318,5	100,0%	8,9%	91,1%
92	Services récréatifs, culturels et sportifs	2.172,5	100,0%	14,9%	85,1%
93	Services personnels	1.227,4	100,0%	17,7%	82,3%
95	Services domestiques	1.049,4	100,0%	0,0%	100,0%
	Total	255.037,5	100,0%	27,1%	72,9%

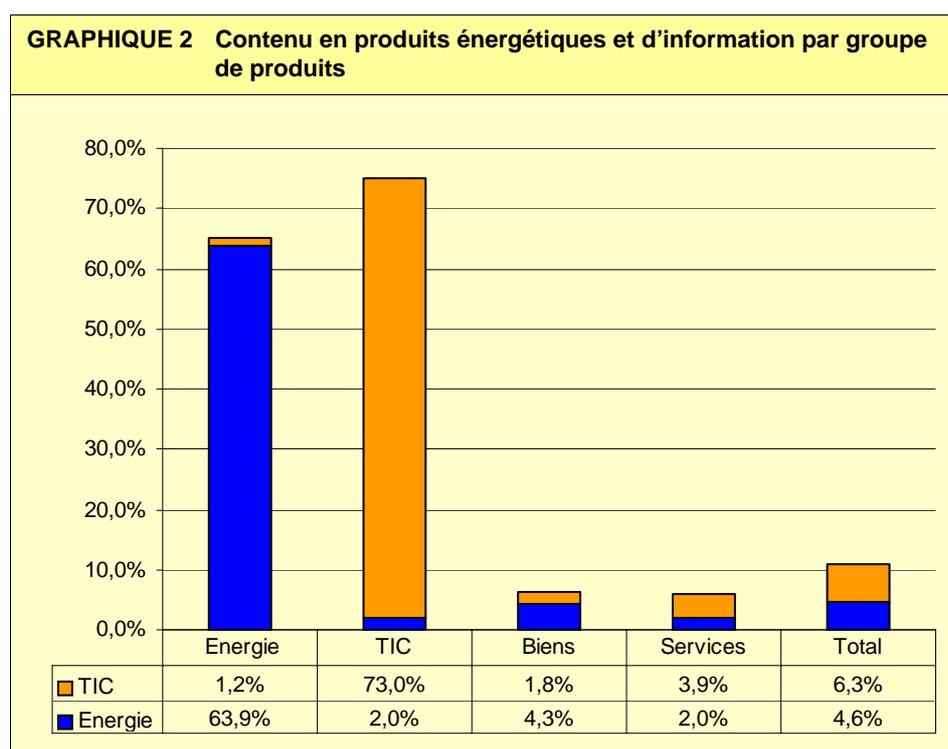
Au niveau des produits énergétiques, il faut distinguer les énergies primaires telles le pétrole et le gaz, dont le contenu importé est évidemment très grand, de l'énergie électrique qui a par contre un contenu en valeur ajoutée particulièrement élevé, tout comme l'eau distribuée d'ailleurs.

Les produits industriels ont en moyenne un contenu en valeur ajoutée légèrement supérieur aux importations qu'ils génèrent. Cette importation qui sert finalement à alimenter l'appareil de production nationale se compose pour une large part de matières premières, de produits alimentaires, de produits métallurgiques et chimiques, de pièces détachées d'automobiles. Les produits industriels qui engrangent les plus hauts taux de valeur ajoutée par unité de demande finale sont les minéraux non métalliques et les produits "technologiques" tels que les machines de bureau, instruments d'optique, édition, aéronautique,... La construction a également un contenu élevé en valeur ajoutée.

Les services ont en moyenne un contenu en valeur ajoutée cumulée plus élevé que l'industrie (80 % contre 50 % de la demande finale). Il faut dire que les achats intermédiaires des branches de services, sont souvent constitués eux-mêmes d'autres services. Les taux de valeur ajoutée les plus élevés s'observent dans l'immobilier, les services publics et les télécommunications. Les services aux entreprises ont également une forte composante de valeur ajoutée. Les transports par eau et par air, tout comme les services auxiliaires des transports se situent entre les services et l'industrie.

b. Inputs énergétiques et en information cumulés

Le graphique 2 montre par groupe de produits, les contenus énergétiques et technologiques. Il en ressort que le contenu en énergie est en moyenne de 4,6 % de la demande finale produite localement, tandis que le contenu en produits technologiques est supérieur à 6 %.



Les produits énergétiques et TIC ont par définition respectivement, un contenu énergétique et technologique très forts et comme il fallait s'y attendre, la production des biens matériels demande proportionnellement plus d'énergie que la production de services, qui fait davantage appel aux technologies de l'information.

Dans le tableau 3, sont reprises les dépenses cumulées en énergie et TIC par unité de demande finale d'origine domestique.

TABEAU 3 - Contenu en produits énergétiques et technologiques par unité de demande finale de 1995

	Demande finale (millions euros)	Total	dont : produits. énergétiques.	produits TIC
01 Produits de la culture et de l'élevage	1854,2	100,0%	3,5%	1,0%
02 Produits sylvicoles	48,1	100,0%	0,8%	0,5%
05 Produits de la pêche et de l'aquaculture	56,8	100,0%	4,4%	1,7%
10 Houille, lignite et tourbe	0,0			
11 Hydrocarbures naturels	0,0			
12 Minerais d'uranium	0,0			
13 Minerais métalliques	0,9	100,0%	5,2%	1,7%
14 Produits divers des industries extractives	495,4	100,0%	12,6%	1,4%
15 Produits des industries alimentaires	15467,8	100,0%	3,1%	1,8%
16 Tabac manufacturé	451,9	100,0%	1,2%	1,4%
17 Produits de l'industrie textile	4257,7	100,0%	3,6%	1,2%
18 Articles d'habillement et fourrures	1560,0	100,0%	1,6%	2,6%
19 Cuirs, articles de voyage, chaussures	251,4	100,0%	2,1%	2,0%
20 Produits du travail du bois	691,0	100,0%	2,5%	1,6%
21 Papiers et cartons	1463,6	100,0%	4,8%	1,3%
22 Produits de l'édition; produits imprimés ou reproduits	1850,4	100,0%	2,5%	58,9%
23 Produits énergétiques	3440,9	100,0%	56,5%	1,2%
24 Produits chimiques	15752,5	100,0%	9,4%	1,1%
25 Produits en caoutchouc et en plastique	2887,8	100,0%	4,4%	1,1%
26 Autres produits minéraux non métalliques	2115,6	100,0%	7,8%	1,5%
27 Produits métallurgiques	8826,0	100,0%	7,5%	1,1%
28 Produits du travail des métaux	3065,3	100,0%	3,1%	1,9%
29 Machines et équipements	6981,0	100,0%	2,6%	3,3%
30 Machines de bureau et matériel informatique	407,9	100,0%	0,3%	88,7%
31 Machines et appareils électriques	2188,0	100,0%	0,6%	2,2%
32 Equipements de radio, télévision, et communication	2256,2	100,0%	1,1%	78,9%
33 Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	793,1	100,0%	2,6%	59,7%
34 Produits de l'industrie automobile	15431,4	100,0%	1,1%	1,7%
35 Autres matériels de transport	948,7	100,0%	1,8%	1,3%
36 Meubles et produits des industries diverses	2741,5	100,0%	2,1%	2,2%
37 Services de récupération	0,0			
40 Electricité, gaz et chaleur	2958,6	100,0%	71,5%	1,1%
41 Eau distribuée	301,7	100,0%	74,1%	1,9%

	Demande finale (millions euros)	Total	dont : produits énergétiques.	produits TIC
45 Travaux de construction	16626,4	100,0%	3,9%	2,7%
50 Vente et réparation automobile	5698,4	100,0%	3,8%	8,5%
51 Ventes en gros et services d'intermédiaire du commerce de gros	13365,2	100,0%	2,0%	3,6%
52 Ventes au détail et réparation d'articles domestiques	12203,6	100,0%	2,8%	7,2%
55 Services d'hôtellerie et de restauration	5895,7	100,0%	2,8%	2,6%
60 Transports terrestres	4501,8	100,0%	5,9%	2,7%
61 Transports par eau	1046,5	100,0%	4,3%	5,1%
62 Transports aériens	1009,4	100,0%	7,5%	3,7%
63 Services auxiliaires des transports	4517,3	100,0%	4,2%	5,0%
64 Services des postes et des télécommunications	2225,2	100,0%	2,3%	83,9%
65 Intermédiation financière	902,4	100,0%	4,5%	33,0%
66 Assurance	3207,5	100,0%	1,4%	7,0%
67 Services d'auxiliaires financiers et d'assurance	1238,1	100,0%	2,3%	11,7%
70 Services immobiliers	19030,0	100,0%	0,6%	0,5%
71 Location sans opérateur	453,5	100,0%	3,8%	4,0%
72 Services informatiques	2462,7	100,0%	2,4%	67,6%
73 Recherche et développement	897,7	100,0%	4,0%	10,5%
74 Services fournis principalement aux entreprises	5602,2	100,0%	1,1%	6,7%
75 Services d'administration publique	18631,8	100,0%	1,4%	3,6%
80 Education	13701,3	100,0%	0,5%	0,8%
85 Services de santé et d'action sociale	16200,4	100,0%	1,6%	3,0%
90 Assainissement, voirie et gestion des déchets	307,1	100,0%	8,0%	2,0%
91 Services fournis par les organisations associatives	1318,5	100,0%	3,7%	5,3%
92 Services récréatifs, culturels et sportifs	2172,5	100,0%	1,9%	75,7%
93 Services personnels	1227,4	100,0%	5,2%	4,9%
95 Services domestiques	1049,4	100,0%	0,0%	0,0%
Total	255037,5	100,0%	4,6%	6,3%

Les produits qui incorporent le plus d'énergie par unité de demande finale produite localement sont, mis à part les produits énergétiques eux-mêmes, les produits de la chimie, de la métallurgie, des minéraux non métalliques et les papiers-cartons. Dans le tertiaire, les services qui contiennent de façon cumulative une proportion importante d'énergie sont l'assainissement des déchets, les transports aériens et terrestres et les services aux personnes.

En niveau, les consommations cumulées d'énergie les plus importantes s'observent dans la chimie, la métallurgie, l'alimentation et la construction. Parmi les services, le commerce, les transports terrestres, la santé et les administrations publiques sont les plus gros utilisateurs.

Les produits les plus intensifs en technologies de l'information par unité de demande finale, mis à part les produits définis comme tels, se comptent principalement dans les services. Ainsi en est-il de la recherche et développement, du commerce de détail et de la réparation, des services de banque et d'assurance, des services fournis aux entreprises et aux associations et des services auxiliaires des transports. Parmi les biens industriels, ce sont les machines et équipements et les

machines et appareils électriques qui incorporent proportionnellement le plus de technologies de l'information. Le cuir et l'habillement ont également un taux supérieur à la moyenne industrielle.

En niveau, ce sont les commerces, administrations publiques, travaux de construction et services de santé qui sont de façon cumulative, les plus gros consommateurs de TIC.

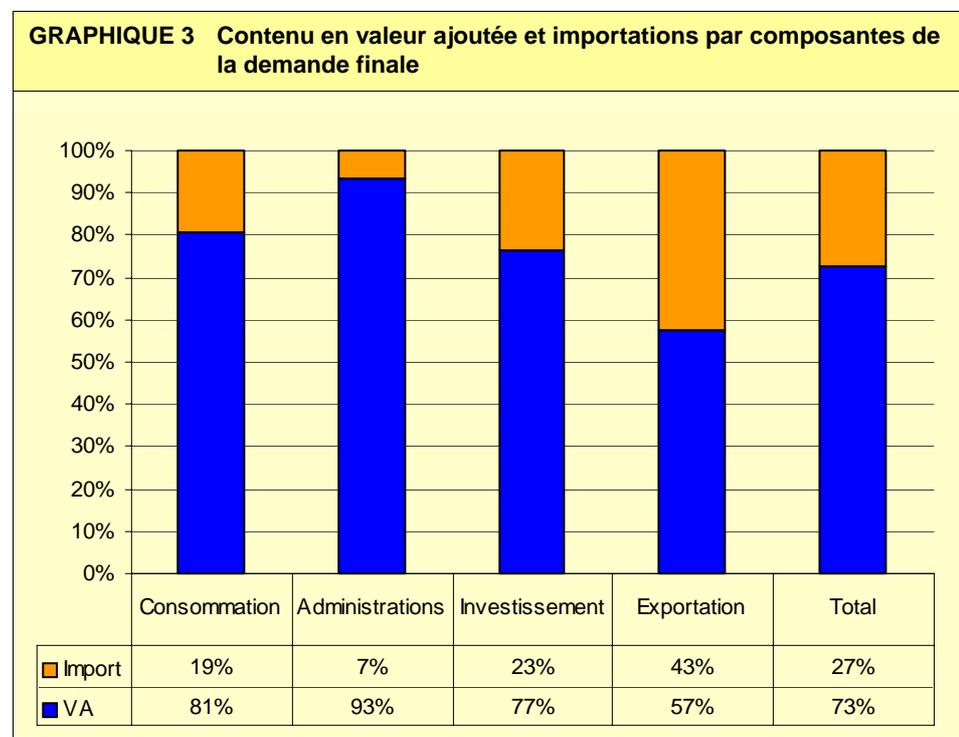
Il est important de remarquer que dans la mesure où les investissements des branches en technologie de l'information n'entrent pas en ligne de compte, les ratios calculés ne peuvent comme tels, être considérés comme un indicateur de diffusion des TIC au travers de l'économie¹.

2. Les coûts cumulés par composante de la demande finale produite localement

Les catégories de demande finale considérées ici sont la consommation des ménages (en ce compris les institutions sans but lucratif), les dépenses des administrations publiques (APU), les investissements (en ce compris les variations de stocks) et les exportations.

a. Contenu en inputs primaires et importations intermédiaires

Le graphique 3 reprend les contenus en valeurs ajoutées cumulées et en importations intermédiaires des différentes composantes de la demande finale.



1. Voir à ce sujet, le WP8-02 sur la contribution des TIC à la croissance de l'économie belge, op.cit.

La structure de coûts cumulés que l'on retrouve dans chacune de ces catégories n'est finalement que le reflet de leur composition en termes de produits.

Ainsi, les contenus en valeur ajoutée s'avèreront très élevés au niveau de la consommation des ménages et des administrations, qui toutes deux utilisent une proportion importante de services, par nature très intensifs en valeur ajoutée.

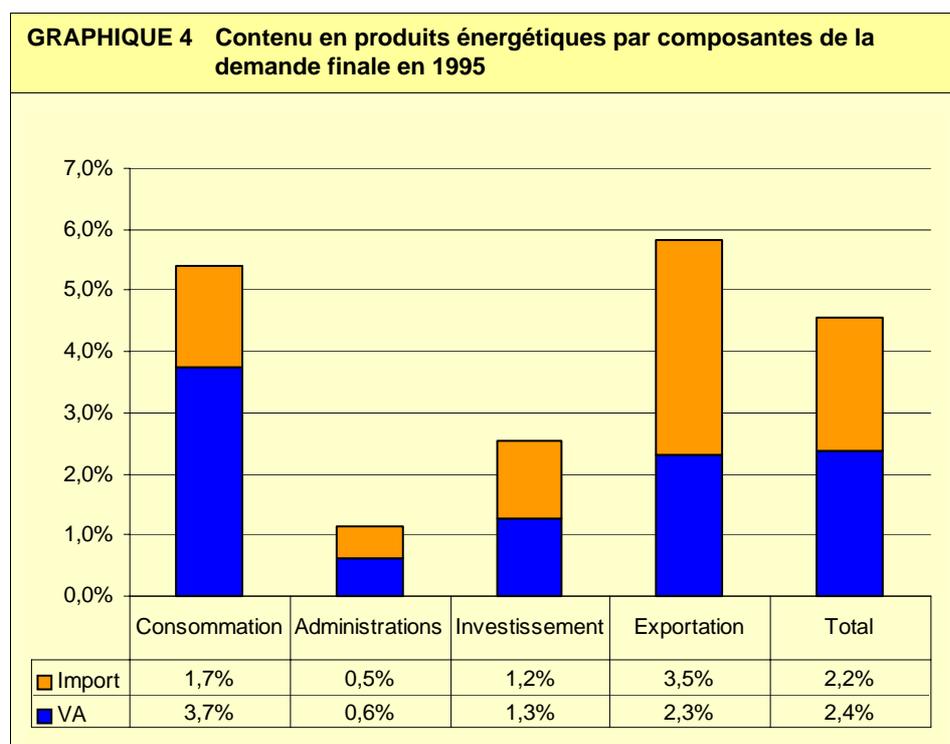
Les investissements ont également une composante valeur ajoutée élevée qui s'explique par le poids des travaux de construction dans la formation brute de capital fixe.

Le fort contenu en importations des exportations reflète quant à lui la forte intégration de l'industrie belge dans l'environnement international. Les grandes entreprises industrielles sont en effet largement multinationalisées et incorporent directement dans leur processus de production une part non négligeable de biens importés.

b. Inputs énergétiques et technologiques cumulés

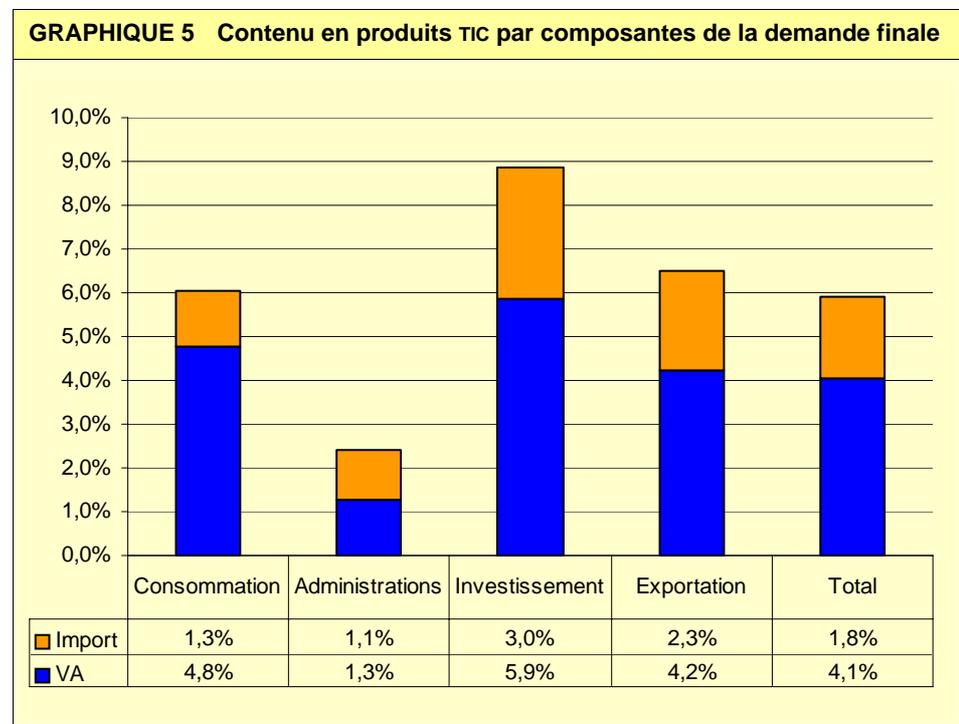
Le graphique 4 reprend les contenus en *produits énergétiques* des diverses composantes de la demande finale. Il donne également leur origine : valeur ajoutée nationale ou importation intermédiaire.

Dans le tableau entrées-sorties, les produits énergétiques représentent 2,6 % de la demande finale produite localement. De façon cumulative, c'est-à-dire si l'on tient compte des contenus en énergie de tous les biens qui composent cette demande, ce pourcentage passe à 4,6 % de la demande finale (graphique 4). Cette énergie est pour une moitié composée de valeur ajoutée nationale et pour l'autre moitié, d'importations intermédiaires.



Le graphique montre que ce sont les exportations qui ont le plus grand contenu énergétique, alors que la Belgique n'exporte pratiquement pas de produits énergétiques. L'explication se trouve dans la composition des exportations belges largement composées de produits intermédiaires (minéraux non métalliques, chimie de base, acier, papier, carton,...), relativement énergivores comme l'a montré le tableau 3. La consommation des ménages a également un contenu énergétique cumulé élevé qui correspond pratiquement à ses achats directs d'énergie. Les dépenses d'investissement et de consommation des administrations ont un contenu énergétique nettement plus faible. Les importations interviennent en moyenne pour la moitié dans ces dépenses cumulées d'énergie, sauf en ce qui concerne la consommation privée qui fait plus largement appel à la production nationale (valeur ajoutée).

Le graphique 5 reprend les *contenus en TIC* par composantes de la demande finale, de même que l'origine de ces contenus.



Les produits technologiques représentent de façon cumulative 6 % de la demande finale, soit 60 % de plus que s'ils sont comptabilisés de façon directe. Ces produits occupent comme il fallait s'y attendre, une place de choix (8,9 %) dans la formation brute de capital fixe. C'est en effet dans les biens d'équipement que vont se nicher les technologies, et sans doute le contenu technologique aurait-il été encore plus important si l'investissement des seules entreprises¹ avait été isolé. On y relèvera cependant la part relativement élevée des importations, qui viennent se substituer en quelque sorte à la valeur ajoutée nationale; ce qui est moins le cas de la consommation des ménages où la valeur ajoutée l'emporte sur les importations. Les exportations ont un contenu en TIC moyen, qui dépasse à peine la part des produits TIC dans les exportations belges, et où les importations jouent un rôle important en raison de la faible production nationale en la matière.

1. La formation brute de capital fixe couvre en effet également l'investissement des ménages.

C. Les multiplicateurs

Les multiplicateurs découlent en quelque sorte des coûts cumulés. En effet, ils sont définis ici, comme le rapport entre l'effet cumulé tel qu'il vient d'être calculé par la technique des coûts cumulés et l'effet direct qui peut être mesuré immédiatement. Il permet de mesurer l'importance relative des effets en amont, d'un changement de la demande finale. On peut donc s'attendre à ce que des effets multiplicateurs soient d'autant plus élevés que les branches incorporent dans leur processus de production, une proportion importante d'inputs produits localement¹. Trois multiplicateurs seront analysés successivement: les multiplicateurs de production, de revenu et d'emplois.

1. Les multiplicateurs de production

Le multiplicateur de production donne la somme des effets directs et indirects d'une modification unitaire de la demande finale d'un bien, sur la production de l'ensemble de l'économie.

Il s'obtient directement en sommant les lignes de la matrice inverse Leontief², obtenue par le calcul (19) décrit dans le chapitre deux.

Le tableau 4 reprend en chiffres absolus, la demande finale adressée à la production nationale, la production directe (qui est égale à cette demande) et la production totale engendrée par la demande. Il apparaît ainsi que la production cumulée totale dépasse de 62 % le total de la demande finale qui est adressée à l'appareil de production national, et que le multiplicateur est donc de 1,62.

En moyenne, on peut calculer que le multiplicateur est de 1,67 au niveau des biens et de 1,52 dans les services, mais dans le détail par produit qui est repris au tableau ci-après, on retrouve des multiplicateurs importants (>2), tant dans les industries que dans les services.

TABLEAU 4 - Multiplicateur de production par unité de demande finale

		Demande finale (mio euros)	Production directe (mio euros)	Production cumulée (mio euros)	Multiplicateur de production
01	Produits de la culture et de l'élevage	1854,3	1854,3	3360,7	1,812
02	Produits sylvicoles	48,1	48,1	54,4	1,131
05	Produits de la pêche et de l'aquaculture	56,8	56,8	93,1	1,638
10	Houille, lignite et tourbe	-23,3	-23,3	0,0	
11	Hydrocarbures naturels	0,0	0,0	0,0	
12	Minerais d'uranium	0,0	0,0	0,0	
13	Minerais métalliques	0,9	0,9	1,4	1,526
14	Produits divers des industries extractives	496,6	496,6	780,4	1,571

1. Avec le recours accru à l'importation lié à la mondialisation de l'économie, les multiplicateurs devraient logiquement connaître une diminution. Voir cependant "l'évolution des coûts cumulés en Belgique", WP 2003,BfP/LA.
2. Pour rappel, cette matrice indique où se produisent les effets multiplicateurs. Elle est disponible sur le site internet du BfP.

		Demande finale (mio euros)	Production directe (mio euros)	Production cumulée (mio euros)	Multiplicateur de production
15	Produits des industries alimentaires	15469,3	15469,3	30221,2	1,954
16	Tabac manufacturé	451,9	451,9	670,5	1,484
17	Produits de l'industrie textile	4257,9	4257,9	6918,7	1,625
18	Articles d'habillement et fourrures	1560,0	1560,0	2361,6	1,514
19	Cuirs, articles de voyage, chaussures	251,4	251,4	391,8	1,559
20	Produits du travail du bois	691,1	691,1	1224,5	1,772
21	Papiers et cartons	1464,1	1464,1	2271,9	1,552
22	Produits de l'édition; produits imprimés ou reproduits	1850,5	1850,5	3255,4	1,759
23	Produits énergétiques	3441,1	3441,1	5043,5	1,466
24	Produits chimiques	15754,8	15754,8	22383,3	1,421
25	Produits en caoutchouc et en plastique	2888,1	2888,1	4729,8	1,638
26	Autres produits minéraux non métalliques	2118,1	2118,1	3665,3	1,730
27	Produits métallurgiques	8828,6	8828,6	13096,7	1,483
28	Produits du travail des métaux	3065,5	3065,5	5154,0	1,681
29	Machines et équipements	6981,5	6981,5	11452,0	1,640
30	Machines de bureau et matériel informatique	407,9	407,9	467,4	1,146
31	Machines et appareils électriques	2188,1	2188,1	3103,1	1,418
32	Équipements de radio, télévision, et communication	2256,2	2256,2	3115,2	1,381
33	Instrument médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	793,1	793,1	1200,0	1,513
34	Produits de l'industrie automobile	15431,8	15431,8	22232,3	1,441
35	Autres matériels de transport	948,7	948,7	1342,2	1,415
36	Meubles et produits des industries diverses	2741,6	2741,6	4693,5	1,712
37	Services de récupération	0,0	0,0	0,0	
40	Electricité, gaz et chaleur	2959,4	2959,4	4427,3	1,496
41	Eau distribuée	301,7	301,7	420,5	1,394
45	Travaux de construction	16628,2	16628,2	35618,1	2,142
50	Vente et réparation automobile	5698,7	5698,7	10894,4	1,912
51	Ventes en gros et services d'intermédiaire du commerce de gros	13365,9	13365,9	19484,0	1,458
52	Ventes au détail et réparation d'articles domestiques	12204,4	12204,4	24957,9	2,045
55	Services d'hôtellerie et de restauration	5895,9	5895,9	11302,2	1,917
60	Transports terrestres	4502,1	4502,1	7754,4	1,722
61	Transports par eau	1046,6	1046,6	2251,8	2,151
62	Transports aériens	1009,7	1009,7	2147,0	2,126
63	Services auxiliaires des transports	4519,7	4519,7	8963,1	1,983
64	Services des postes et des télécommunications	2225,2	2225,2	2827,8	1,271
65	Intermédiation financière ^a	902,7	902,7	0,0	
66	Assurance	3208,2	3208,2	6398,8	1,995
67	Services d'auxiliaires financiers et d'assurance	1238,3	1238,3	2500,4	2,019
70	Services immobiliers	19030,3	19030,3	23560,1	1,238
71	Location sans opérateur	453,5	453,5	750,1	1,654
72	Services informatiques	2462,7	2462,7	4222,6	1,715
73	Recherche et développement	897,7	897,7	1602,3	1,785
74	Services fournis principalement aux entreprises	5602,2	5602,2	9488,7	1,694

		Demande finale (mio euros)	Production directe (mio euros)	Production cumulée (mio euros)	Multiplicateur de production
15	Produits des industries alimentaires	15469,3	15469,3	30221,2	1,954
16	Tabac manufacturé	451,9	451,9	670,5	1,484
17	Produits de l'industrie textile	4257,9	4257,9	6918,7	1,625
18	Articles d'habillement et fourrures	1560,0	1560,0	2361,6	1,514
19	Cuirs, articles de voyage, chaussures	251,4	251,4	391,8	1,559
20	Produits du travail du bois	691,1	691,1	1224,5	1,772
21	Papiers et cartons	1464,1	1464,1	2271,9	1,552
22	Produits de l'édition; produits imprimés ou reproduits	1850,5	1850,5	3255,4	1,759
23	Produits énergétiques	3441,1	3441,1	5043,5	1,466
24	Produits chimiques	15754,8	15754,8	22383,3	1,421
25	Produits en caoutchouc et en plastique	2888,1	2888,1	4729,8	1,638
26	Autres produits minéraux non métalliques	2118,1	2118,1	3665,3	1,730
27	Produits métallurgiques	8828,6	8828,6	13096,7	1,483
28	Produits du travail des métaux	3065,5	3065,5	5154,0	1,681
29	Machines et équipements	6981,5	6981,5	11452,0	1,640
30	Machines de bureau et matériel informatique	407,9	407,9	467,4	1,146
31	Machines et appareils électriques	2188,1	2188,1	3103,1	1,418
32	Equipements de radio, télévision, et communication	2256,2	2256,2	3115,2	1,381
33	Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	793,1	793,1	1200,0	1,513
34	Produits de l'industrie automobile	15431,8	15431,8	22232,3	1,441
35	Autres matériels de transport	948,7	948,7	1342,2	1,415
36	Meubles et produits des industries diverses	2741,6	2741,6	4693,5	1,712
37	Services de récupération	0,0	0,0	0,0	
40	Electricité, gaz et chaleur	2959,4	2959,4	4427,3	1,496
41	Eau distribuée	301,7	301,7	420,5	1,394
45	Travaux de construction	16628,2	16628,2	35618,1	2,142
50	Vente et réparation automobile	5698,7	5698,7	10894,4	1,912
51	Ventes en gros et services d'intermédiaire du commerce de gros	13365,9	13365,9	19484,0	1,458
52	Ventes au détail et réparation d'articles domestiques	12204,4	12204,4	24957,9	2,045
55	Services d'hôtellerie et de restauration	5895,9	5895,9	11302,2	1,917
60	Transports terrestres	4502,1	4502,1	7754,4	1,722
61	Transports par eau	1046,6	1046,6	2251,8	2,151
62	Transports aériens	1009,7	1009,7	2147,0	2,126
63	Services auxiliaires des transports	4519,7	4519,7	8963,1	1,983
64	Services des postes et des télécommunications	2225,2	2225,2	2827,8	1,271
65	Intermédiation financière ^a	902,7	902,7	0,0	
66	Assurance	3208,2	3208,2	6398,8	1,995
67	Services d'auxiliaires financiers et d'assurance	1238,3	1238,3	2500,4	2,019
70	Services immobiliers	19030,3	19030,3	23560,1	1,238
71	Location sans opérateur	453,5	453,5	750,1	1,654
72	Services informatiques	2462,7	2462,7	4222,6	1,715
73	Recherche et développement	897,7	897,7	1602,3	1,785
74	Services fournis principalement aux entreprises	5602,2	5602,2	9488,7	1,694

		Demande finale (mio euros)	Production directe (mio euros)	Production cumulée (mio euros)	Multiplicateur de production
75	Services d'administration publique	18632,4	18632,4	23848,7	1,280
80	Education	13701,4	13701,4	15240,3	1,112
85	Services de santé et d'action sociale	16200,6	16200,6	22965,1	1,418
90	Assainissement, voirie et gestion des déchets	307,1	307,1	603,1	1,964
91	Services fournis par les organisations associatives	1318,5	1318,5	2073,8	1,573
92	Services récréatifs, culturels et sportifs	2172,6	2172,6	3743,6	1,723
93	Services personnels	1227,4	1227,4	2111,7	1,720
95	Services domestiques	1049,4	1049,4	1049,4	1
	Total	255037,5	255037,5	413160,8	1,62
	biens	116164	116164	193750	1,668
	services	138873	138873	210741	1,518

a. chiffre non significatif

Dans l'industrie, c'est la construction qui présente le multiplicateur le plus élevé, soit 2,14. L'analyse détaillée de la matrice de Leontief montre qu'un accroissement unitaire de la demande finale adressée aux travaux de construction entraîne un effet multiplicateur important au niveau de la branche elle-même et de son principal fournisseur qu'est la branche des autres produits minéraux non métalliques (avec un effet de 0,12).

Les industries alimentaires affichent également un multiplicateur élevé, avec 1,95 unité. L'effet multiplicateur se produit principalement au niveau de la branche elle-même et de son premier fournisseur, l'agriculture, avec un effet de 0,25. Ensuite vient le multiplicateur de l'agriculture, avec un effet total de 1,81; dans ce cas, l'effet indirect le plus important se produit sur la fabrication des aliments pour animaux de ferme (sous-branche des industries alimentaires) et s'élève à 0,26 unité.

En ce qui concerne les multiplicateurs de production des autres secteurs industriels importants tels l'industrie chimique, l'industrie automobile et la métallurgie, ils avoisinent 1,45.

Certaines activités de services affichent des multiplicateurs de production supérieurs à 2: transport par eau, transports aériens¹, commerce de détail et auxiliaires financiers et d'assurance. L'analyse des composantes des multiplicateurs de production, indique dans quelle mesure, les branches en amont sont concernées lors d'un accroissement unitaire de la demande finale adressée à une branche (homogène) déterminée. Parfois, une augmentation d'une unité de la demande finale a des effets particulièrement importants sur certains fournisseurs de la branche. Le cas le plus frappant est celui des transports aériens où l'effet multiplicateur se manifeste en grande partie sur la branche fournisseur services auxiliaires des transports, avec 0,4 unité. Dans le cas du commerce de détail, il existe également un effet indirect prononcé (0,37) sur un fournisseur particulier, en l'occurrence les services fournis principalement aux entreprises.

On peut citer encore deux cas où les effets indirects sur un fournisseur sont très importants (supérieurs à 0,3): l'effet indirect sur les industries alimentaires lorsqu'il y a une augmentation de la demande finale des hôtels et restaurants, et les

1. En 1995, la Sabena était le principal fournisseur de services de transport aérien en Belgique. La société a disparu depuis.

services fournis principalement aux entreprises en cas d'accroissement de la demande finale adressée au commerce et à la réparation automobile.

2. Les multiplicateurs de revenus

Le multiplicateur de valeur ajoutée ou de revenu d'une branche s'obtient en divisant l'effet cumulé mesuré en termes de valeur ajoutée, par l'effet direct sur la valeur ajoutée, d'une modification de la demande finale du bien produit par cette branche.

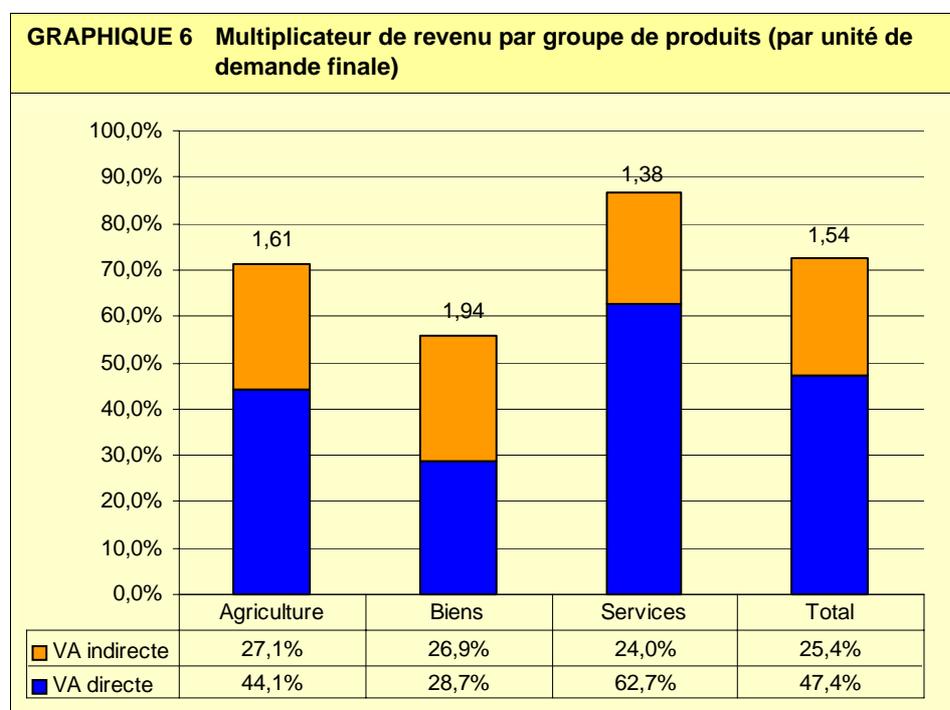
L'effet cumulé est obtenu par la formule (27) ci-dessus; soit en multipliant le changement de demande finale, par le produit de la matrice inverse de Leontief et de la matrice des facteurs primaires¹. Ce calcul permet d'apprécier l'effet sur le PIB, d'un changement apporté à telle ou telle composante de la demande finale.

L'effet direct sur une branche s'obtient par multiplication du coefficient de valeur ajoutée/production de cette branche, par la modification de demande finale adressée à cette branche.

Comme dans l'analyse des coûts cumulés, les multiplicateurs sont calculés successivement par produit et par composante de la demande finale.

a. Les multiplicateurs de revenu par unité de demande finale

Le graphique 6 nous montre par grands groupes de produits et par unité de demande finale, les effets directs et indirects en termes de valeur ajoutée en 1995. Les multiplicateurs qui en résultent, figurent au-dessus de chaque colonne.



1. Par unité de demande finale, les effets directs, comme les effets cumulés sont par définition inférieurs à l'unité.

On constate ainsi que le multiplicateur de revenu total est de 1,54; soit $(0,25+0,47)/0,47$. Il est plus élevé au niveau des biens où il approche 2,0, qu'au niveau des services, où il n'est que de 1,4.

Par produit, les multiplicateurs de revenus sont repris au tableau 5.

TABLEAU 5 - Multiplicateurs de revenus par unité de demande finale

	Demande finale (mio euros)	Valeur ajoutée directe (mio euros)	Valeur ajoutée cumulée (mio euros)	Multiplicateur de revenu
01 Produits de la culture et de l'élevage	1854,3	783,3	1290,0	1,647
02 Produits sylvicoles	48,1	43,6	46,2	1,060
05 Produits de la pêche et de l'aquaculture	56,8	27,5	42,2	1,533
10 Houille, lignite et tourbe	-23,3			
11 Hydrocarbures naturels	0,0			
12 Minerais d'uranium	0,0			
13 Minerais métalliques	0,9	0,3	0,5	1,793
14 Produits divers des industries extractives	496,6	243,9	375,4	1,539
15 Produits des industries alimentaires	15469,3	3058,6	8932,6	2,921
16 Tabac manufacturé	451,9	163,2	251,9	1,544
17 Produits de l'industrie textile	4257,9	1173,9	2242,9	1,911
18 Articles d'habillement et fourrures	1560,0	387,3	726,8	1,877
19 Cuirs, articles de voyage, chaussures	251,4	73,7	133,5	1,810
20 Produits du travail du bois	691,1	180,8	416,0	2,301
21 Papiers et cartons	1464,1	407,9	739,1	1,812
22 Produits de l'édition; produits imprimés ou reproduits	1850,5	726,5	1296,3	1,784
23 Produits énergétiques	3441,1	548,8	1242,3	2,263
24 Produits chimiques	15754,8	4965,2	7915,2	1,594
25 Produits en caoutchouc et en plastique	2888,1	810,3	1577,1	1,946
26 Autres produits minéraux non métalliques	2118,1	784,7	1477,9	1,883
27 Produits métallurgiques	8828,6	2261,2	3943,2	1,744
28 Produits du travail des métaux	3065,5	1106,4	1908,8	1,725
29 Machines et équipements	6981,5	1975,7	3890,5	1,969
30 Machines de bureau et matériel informatique	407,9	347,5	374,3	1,077
31 Machines et appareils électriques	2188,1	848,5	1155,8	1,362
32 Equipements de radio, télévision, et communication	2256,2	766,5	1117,5	1,458
33 Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	793,1	325,3	500,9	1,540
34 Produits de l'industrie automobile	15431,8	2940,5	5586,0	1,900
35 Autres matériels de transport	948,7	475,6	649,5	1,366
36 Meubles et produits des industries diverses	2741,6	705,2	1502,5	2,130
37 Services de récupération	0,0	0,0	0,0	
40 Electricité, gaz et chaleur	2959,4	1724,9	2345,6	1,360
41 Eau distribuée	301,7	209,6	260,3	1,242
45 Travaux de construction	16628,2	5597,6	12997,2	2,322
50 Vente et réparation automobile	5698,7	1780,9	4241,0	2,381
51 Ventes en gros et services d'intermédiaire du commerce de gros	13365,9	8978,8	11600,9	1,292

		Demande finale (mio euros)	Valeur ajoutée directe (mio euros)	Valeur ajoutée cumulée (mio euros)	Multiplicateur de revenu
52	Ventes au détail et réparation d'articles domestiques	12204,4	2763,4	8842,5	3,200
55	Services d'hôtellerie et de restauration	5895,9	2608,1	4744,6	1,819
60	Transports terrestres	4502,1	2299,6	3779,5	1,644
61	Transports par eau	1046,6	241,7	668,6	2,767
62	Transports aériens	1009,7	285,8	686,2	2,401
63	Services auxiliaires des transports	4519,7	1163,9	2967,9	2,550
64	Services des postes et des télécommunications	2225,2	1743,5	2023,9	1,161
65	Intermédiation financière ^a	902,7	0,0	0,0	
66	Assurance	3208,2	1441,9	2840,0	1,970
67	Services d'auxiliaires financiers et d'assurance	1238,3	585,7	1055,5	1,802
70	Services immobiliers	19030,3	16036,7	18488,9	1,153
71	Location sans opérateur	453,5	242,3	384,3	1,586
72	Services informatiques	2462,7	1122,2	1933,1	1,723
73	Recherche et développement	897,7	338,7	689,0	2,034
74	Services fournis principalement aux entreprises	5602,2	2913,8	4703,9	1,614
75	Services d'administration publique	18632,4	15300,1	17515,5	1,145
80	Education	13701,4	12613,4	13461,1	1,067
85	Services de santé et d'action sociale	16200,6	11004,9	14477,3	1,316
90	Assainissement, voirie et gestion des déchets	307,1	132,3	263,0	1,988
91	Services fournis par les organisations associatives	1318,5	733,8	1201,8	1,638
92	Services récréatifs, culturels et sportifs	2172,6	1103,1	1849,9	1,677
93	Services personnels	1227,4	614,5	1010,1	1,644
95	Services domestiques	1049,4	1049,4	1049,4	1,000
	Total	255037,5	120762,6	185415,5	1,535
	biens	116164	33664	64938	1,929
	services	138873	87099	120478	1,383

a. chiffre non significatif

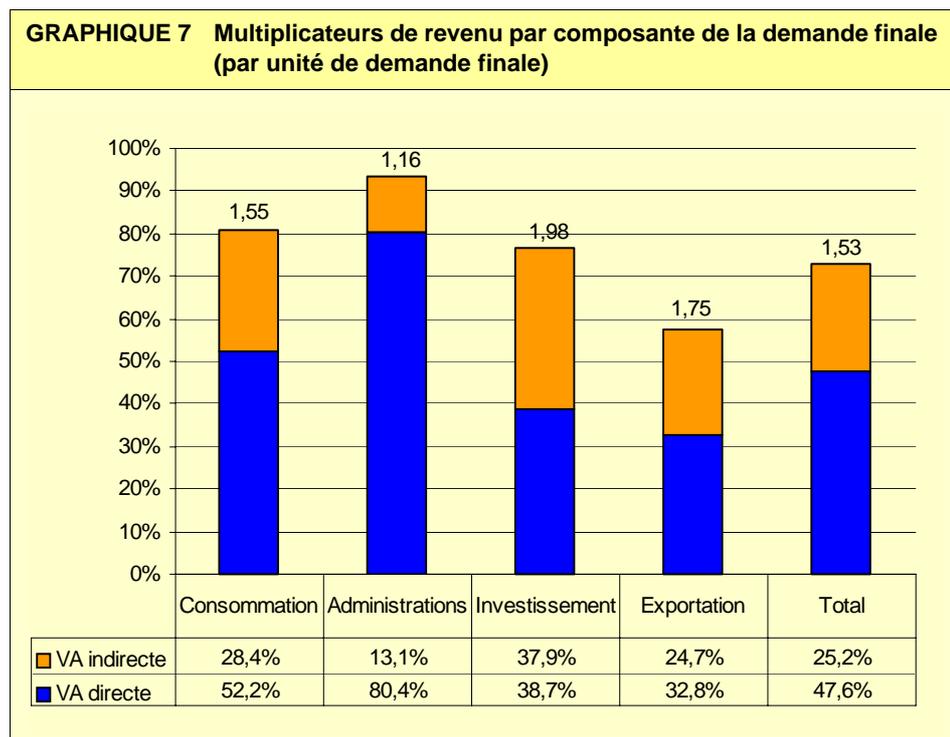
Dans l'industrie, ce sont les produits alimentaires, les meubles et divers, les produits du travail du bois et les travaux de construction qui enregistrent les multiplicateurs de revenu les plus élevés. Au niveau des services, les multiplicateurs les plus importants se retrouvent dans le commerce de détail, la vente et réparation automobile, le transport par eau, les transports aériens et les services auxiliaires des transports. C'est par ailleurs dans les services non marchands, que l'on retrouve les multiplicateurs de revenu les plus faibles.

Au total, les multiplicateurs de revenus se montrent plus élevés que les multiplicateurs de production dans la plupart des industries, commerces et services des transports. Les deux types de multiplicateurs sont par contre fort proches dans les autres services, où la part de la valeur ajoutée dans la production est particulièrement élevée.

b. Multiplicateur de revenu par composante de la demande finale

Grâce à la technique input-output, il est également possible de calculer des multiplicateurs de revenu pour chacune des composantes de la demande finale.

Le graphique 7 complète le graphique 3 du chapitre relatif aux coûts cumulés où les différentes composantes de la demande finale sont décomposées en valeur ajoutée et importation. Dans le cas présent, les contenus en valeur ajoutée des différentes catégories de la demande finale sont éclatés en valeurs ajoutées directe et indirecte. Le multiplicateur de chaque composante s’obtient en divisant l’effet total par l’effet direct. Il est repris au-dessus de chaque colonne du graphique.



Le graphique 7 montre que ce sont les investissements et les exportations qui ont les multiplicateurs de revenu les plus élevés; ce qui a pour effet de renforcer leur contribution relative au PIB. Le multiplicateur de valeur ajoutée de la consommation privée est moyen, mais sa contribution en valeur au PIB reste la plus élevée, juste devant les exportations. Le multiplicateur des administrations est quant à lui marginal.

3. Les multiplicateurs d’emplois

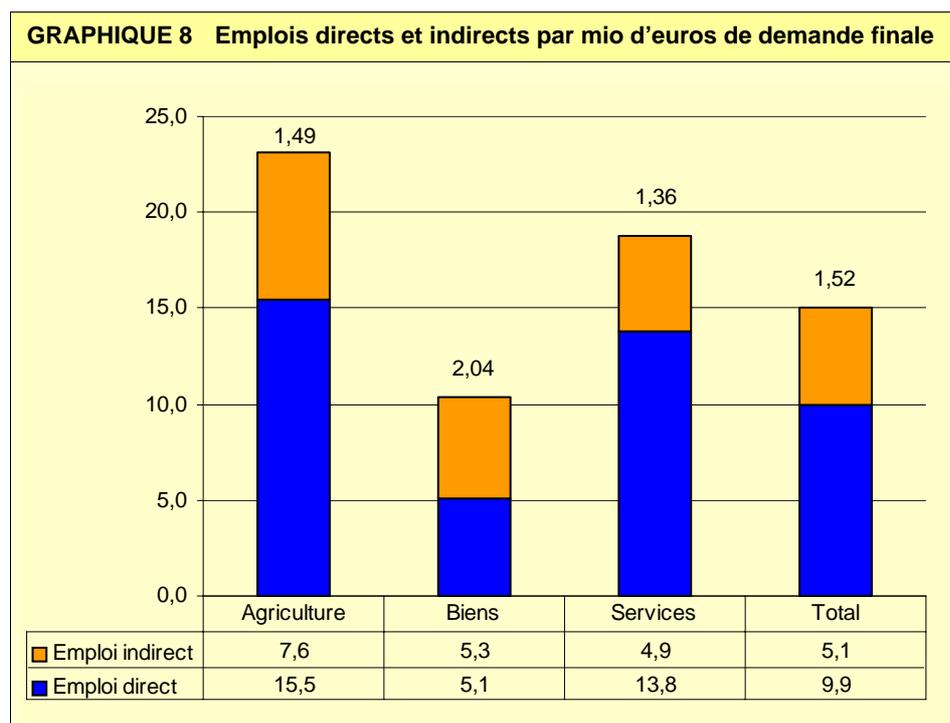
Les multiplicateurs d’emplois s’obtiennent de la même façon que les multiplicateurs de revenu. Les emplois directs et cumulés s’obtiennent en divisant respectivement la demande finale produite localement et la production cumulée engendrée par celle-ci, par la production par personne.

Il importe de signaler à cet égard que les emplois enregistrés sont des personnes et non des équivalent-temps-plein, ce qui peut gonfler artificiellement les coeffi-

cients d'emplois des branches où les emplois saisonniers (agriculture,...) ou à temps partiel (distribution, horeca,...) sont relativement nombreux.

a. Multiplicateur d'emplois par unité de demande finale

Le graphique 8 montre par grands groupes de produits, les emplois directs et indirects générés par million d'euros de demande finale. Les multiplicateurs sont repris au-dessus de chaque colonne.



En 1995, l'emploi direct est en moyenne pour l'économie de 9,9 unités par million d'euros et l'emploi cumulé de l'ordre de 15 emplois (5,1 + 9,9) par million de demande finale. Le multiplicateur moyen est donc de 1,52; ce qui nous rapproche des multiplicateurs de revenu. De manière générale, les produits de l'agriculture et les services s'avèrent plus intensifs en main-d'oeuvre que les produits industriels qui bénéficient cependant de plus gros effets multiplicateurs.

On relèvera par ailleurs, le parallélisme entre multiplicateurs d'emplois et de revenus (graphique 6), que l'on retrouve également au niveau des produits.

Le tableau 6 ci-dessous présente les emplois directs et cumulés correspondants aux différents produits qui composent la demande finale de 1995, de même que le nombre d'emplois directs et indirects par million d'euros de demande finale.

TABEAU 6 - Multiplicateur d'emploi et emplois par million de demande finale en 1995

	Demande finale adressée à la production nationale (mio euros)	Emplois directs	Emplois cumulés	Multiplica teur d'emploi	Emplois/mio d'euros de demande finale	
					direct	cumulé
01 Produits de la culture et de l'élevage	1854,3	29215	43830	1,500	15,8	23,6
02 Produits sylvicoles	48,1	522	576	1,104	10,8	12,0
05 Produits de la pêche et de l'aquaculture	56,8	590	887	1,504	10,4	15,6
10 Houille, lignite et tourbe	-23,3		0			
11 Hydrocarbures naturels			0			
12 Minerais d'uranium			0			
13 Minerais métalliques	0,9	4	8	1,906	4,2	8,0
14 Produits divers des industries extractives	496,6	3200	5199	1,625	6,4	10,5
15 Produits des industries alimentaires	15469,3	66210	213464	3,224	4,3	13,8
16 Tabac manufacturé	451,9	2085	3612	1,733	4,6	8,0
17 Produits de l'industrie textile	4257,9	32068	52651	1,642	7,5	12,4
18 Articles d'habillement et fourrures	1560,0	14827	22100	1,490	9,5	14,2
19 Cuirs, articles de voyage, chaussures	251,4	2581	3731	1,445	10,3	14,8
20 Produits du travail du bois	691,1	5228	9581	1,832	7,6	13,9
21 Papiers et cartons	1464,1	6429	11755	1,829	4,4	8,0
22 Produits de l'édition; produits imprimés ou reproduits	1850,5	10784	22137	2,053	5,8	12,0
23 Produits énergétiques	3441,1	4562	16373	3,589	1,3	4,8
24 Produits chimiques	15754,8	45340	90992	2,007	2,9	5,8
25 Produits en caoutchouc et en plastique	2888,1	15635	26898	1,720	5,4	9,3
26 Autres produits minéraux non métalli- ques	2118,1	13527	24481	1,810	6,4	11,6
27 Produits métallurgiques	8828,6	30119	56992	1,892	3,4	6,5
28 Produits du travail des métaux	3065,5	26798	42225	1,576	8,7	13,8
29 Machines et équipements	6981,5	41629	77749	1,868	6,0	11,1
30 Machines de bureau et matériel informa- tique	407,9	3137	3645	1,162	7,7	8,9
31 Machines et appareils électriques	2188,1	17599	23264	1,322	8,0	10,6
32 Equipements de radio, télévision, et com- munication	2256,2	13036	20172	1,547	5,8	8,9
33 Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	793,1	8186	11488	1,403	10,3	14,5
34 Produits de l'industrie automobile	15431,8	48122	104555	2,173	3,2	6,8
35 Autres matériels de transport	948,7	11038	14477	1,312	11,6	15,3
36 Meubles et produits des industries diver- ses	2741,6	21995	36943	1,680	8,0	13,5
37 Services de récupération	0,000		0			
40 Electricité, gaz et chaleur	2959,4	6936	17042	2,457	2,3	5,8
41 Eau distribuée	301,7	2873	3715	1,293	9,5	12,3
45 Travaux de construction	16628,2	125940	268958	2,136	7,6	16,2
50 Vente et réparation automobile	5698,7	51711	102945	1,991	9,1	18,1
51 Ventes en gros et services d'intermé- diaire du commerce de gros	13365,9	133514	186424	1,396	10,0	13,9

	Demande finale adressée à la production nationale (mio euros)	Emplois directs	Emplois cumulés	Multiplieur d'emploi	Emplois/mio d'euros de demande finale		
					direct	cumulé	
52	Ventes au détail et réparation d'articles domestiques	12204,4	247415	370623	1,498	20,3	30,4
55	Services d'hôtellerie et de restauration	5895,9	118801	165393	1,392	20,1	28,1
60	Transports terrestres	4502,1	52421	75707	1,444	11,6	16,8
61	Transports par eau	1046,6	4910	15231	3,102	4,7	14,6
62	Transports aériens	1009,7	4365	11523	2,640	4,3	11,4
63	Services auxiliaires des transports	4519,7	17766	55427	3,120	3,9	12,3
64	Services des postes et des télécommunications	2225,2	24292	29781	1,226	10,9	13,4
65	Intermédiation financière ^a	902,7	6101	58002	9,506	6,6	64,3
66	Assurance ^a	3208,2	20145	47540	2,360	6,3	14,8
67	Services d'auxiliaires financiers et d'assurance	1238,3	11260	21821	1,938	9,1	17,6
70	Services immobiliers ^a	19030,3	13432	37941	2,825	0,7	2,0
71	Location sans opérateur	453,5	770	3447	4,476	1,7	7,6
72	Services informatiques	2462,7	18152	32290	1,779	7,4	13,1
73	Recherche et développement	897,7	6606	12864	1,947	7,4	14,3
74	Services fournis principalement aux entreprises	5602,2	60218	96737	1,606	10,7	17,3
75	Services d'administration publique	18632,4	374507	418122	1,116	20,1	22,4
80	Education	13701,4	324657	334235	1,030	23,7	24,4
85	Services de santé et d'action sociale	16200,6	276866	346080	1,250	17,1	21,4
90	Assainissement, voirie et gestion des déchets	307,1	1698	4055	2,389	5,5	13,2
91	Services fournis par les organisations associatives	1318,5	28209	34211	1,213	21,4	25,9
92	Services récréatifs, culturels et sportifs	2172,6	20661	35788	1,732	9,5	16,5
93	Services personnels	1227,4	42778	51187	1,197	34,9	41,7
95	Services domestiques	1049,4	61518	61518	1,000	58,6	58,6
99	Services extra-territoriaux	0,000		0			
	Total	255037,5	2532990	3838394	1,515	9,9	15,1
	biens	116164,2	610216	1229501	2,015	5,3	10,6
	services	138873,3	1922774	2608893	1,357	13,8	18,8

a. chiffres non significatifs

Les chiffres d'emplois cumulés les plus importants par million d'euros (>20 emplois) se retrouvent dans les services personnels, le commerce de détail et les hôtels et restaurants. Viennent ensuite les activités associatives, l'éducation, l'administration publique et la santé. Pour l'ensemble de ces branches, l'effet multiplicateur est cependant faible; il se situe aux alentours de 1,2.

Plusieurs branches de services présentent des multiplicateurs très élevés (>2): location sans opérateurs¹, transport par eau, services auxiliaires des transports,

1. Essentiellement le leasing de véhicules et les locations diverses.

transports aériens, assainissement, voirie et déchets et services d'auxiliaires financiers et d'assurances. Autrement dit, pour ces branches, les effets secondaires sont au moins aussi élevés que les effets directs. Toutefois, par rapport à d'autres services, ces branches sont relativement peu intensives en main-d'oeuvre (l'emploi cumulé se situe entre 8 et 15 personnes par million d'euros). Ainsi, par exemple, la branche de location sans opérateurs affiche le multiplicateur d'emploi le plus important (supérieur à 4), mais une modification de la demande finale d'un million d'euros ne produira que 8 emplois supplémentaires; 2 emplois directs et 6 emplois indirects (dont 40 % dans la branche des services fournis aux entreprises).

L'industrie est moins intensive en main-d'oeuvre que les services (10 emplois par million, contre 18); les industries les plus intensives en emplois génèrent aux alentours de 15 emplois par million d'euros de demande finale. Parmi celles-ci, seules les industries alimentaires et la construction ont un multiplicateur d'emploi très élevés (>2). Dans le cas des industries alimentaires, l'effet indirect le plus marqué se produit dans l'agriculture (soit 46 % des effets indirects), suivi des services fournis aux entreprises (15 %) et du commerce de gros (10 %). En ce qui concerne la construction, ce sont les services fournis aux entreprises qui sont les principaux bénéficiaires des effets en amont sur l'emploi (au sein de celle-ci, 40 % va à la sous-branche sélection et fourniture de personnel¹), suivie par la branche de la fabrication d'autres produits minéraux non métalliques (céramique, verre, ciment) et le commerce de gros.

D'autres industries ont également un multiplicateur d'emploi très élevé (>2), mais, cette fois, le nombre d'emplois créés en cas de modification de la demande finale de la branche est très limité; c'est le cas par exemple de l'industrie chimique et de l'industrie automobile. Pas plus de 7 nouveaux emplois seront créés si la demande finale augmente d'un million d'euros, dont environ la moitié représente des emplois indirects qui dans les deux branches affectent principalement les services fournis aux entreprises et le commerce de gros. Pour rappel, les branches chimiques et automobiles enregistrent des contenus importés particulièrement élevés.

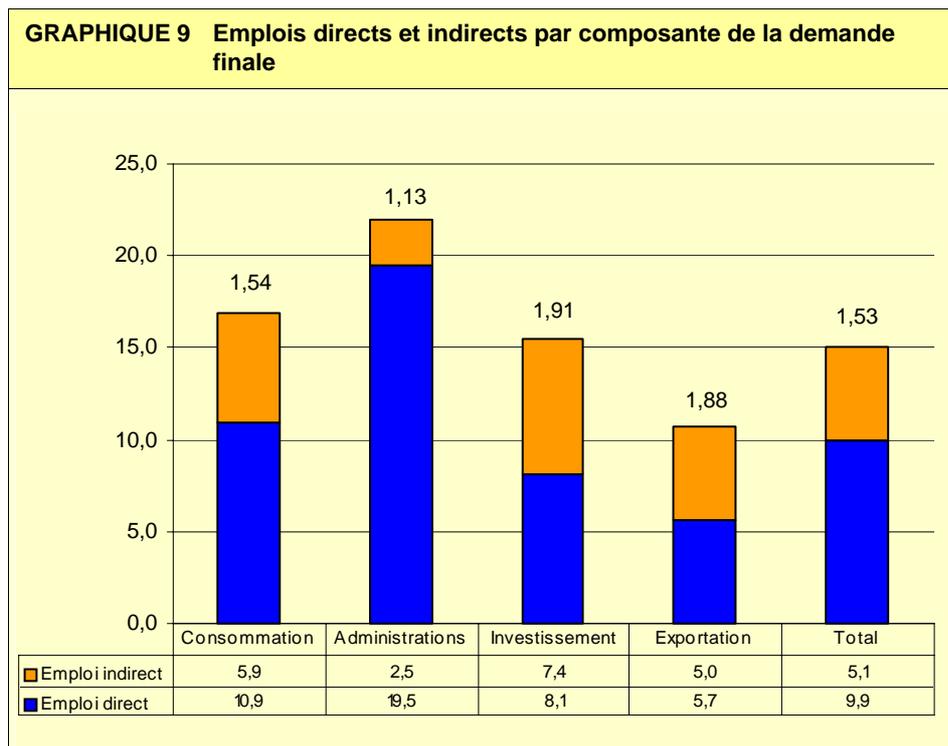
b. Les multiplicateurs d'emploi par composante de la demande finale d'origine intérieure

Le graphique 9 montre pour chaque composante de la demande finale, les emplois directs et indirects par million d'euros. Les multiplicateurs de revenu correspondants sont repris au-dessus de chaque colonne.

Par million d'euros, ce sont les dépenses des administrations qui s'avèrent les plus intensives en termes d'emplois cumulés, devant la consommation des ménages et les investissements avec environ 16 emplois, et enfin les exportations avec 11 emplois.

Les effets secondaires se montrent par contre relativement plus importants dans les exportations et les investissements, où le multiplicateur est proche de 2, alors qu'il est moyen au niveau de la consommation et très faible au niveau des dépenses des administrations.

1. Qui selon le SEC95, reprend toutes les personnes employées par des agences de travail temporaire, quelle que soit la branche où elles travaillent effectivement.



On remarque que les multiplicateurs d'emploi qui en découlent sont finalement fort proches des multiplicateurs de revenu, décrits au graphique 7 ci-dessus.

Le tableau 7 montre en chiffres absolus, les emplois cumulés et directs, par composante de la demande finale. La dernière ligne donne le multiplicateur d'emplois.

TABEAU 7 - Multiplicateur d'emplois par catégorie de la demande finale

	Consommation	APU	Investissement	Exportation	Total
Demande finale (en millions d'euros)	81651,7	42943,0	25344,1	105098,7	255037,5
Emploi cumulé	1378347	944276	393080,5	1122691	3838394
Emploi direct	892623	837854	205569	596943	2532989
multip d'emplois	1,544	1,127	1,912	1,881	1,515

Au total, c'est la consommation des ménages qui avec 1,380 million unités engendre la plus grande quantité d'emplois, juste devant les exportations qui génèrent 1,123 million d'emplois et la consommation des APU, 945 000 personnes. Les investissements donnent de l'emploi à près de 400 000 personnes dont la moitié de façon indirecte.

c. La matrice cumulée des emplois

La matrice cumulée des emplois permet de se faire une idée plus précise des produits où se manifestent les effets multiplicateurs, lorsque l'on agit sur la demande finale d'un produit déterminé. Cette matrice est calculée selon la formule (33) développée dans le chapitre 2.

A titre d'illustration, le tableau 8 qui suit donne les résultats du calcul de cette matrice, agrégés au niveau des trois grands secteurs d'activité: l'agriculture, l'industrie (énergie, manufacture et construction) et les services. En colonne, on lira les emplois qui sont nécessaires, dans toutes les branches, pour satisfaire la demande finale d'un produit déterminé. Les totaux en lignes donnent l'emploi observé par branche. Entre parenthèses, sont repris les emplois directs nécessaires pour satisfaire la demande finale qui figure à la dernière ligne.

TABLEAU 8 - Emploi cumulé et observé par grands groupes de produits en 1995 (en milliers)

	Agriculture	Industrie	Service	Emploi observé
Agriculture	32,3 (30,3)	69,2	10,0	111,5
Industrie	2,3	809,2 (579,9)	116,9	928,4
Service	10,6	305,8	2482,0 (1922,8)	2798,5
Emploi cumulé	45,2	1184,2	2608,9	3838,4
Demande finale (en millions d'euros)	1959	114214	137965	254138

Ainsi, sur les 111 500 emplois que compte l'agriculture, il apparaît que 32 300 travaillent à la satisfaction de la demande finale de produits spécifiquement agricoles (céréales, fruits, animaux vivants,...), et qu'une majorité (69 200) travaille pour la production des industries agro-alimentaires qui produisent pain, viande, produits laitiers, boissons, surgelés,... Les 10 000 emplois restant répondent à la demande des services (plus spécialement de l'horeca). Au total, les emplois cumulés sont inférieurs de 66 300 unités aux emplois observés.

Dans les industries, la plupart des emplois observés (809 200 sur 928 400) sont orientés vers la satisfaction de la demande de produits industriels, que ce soit de façon directe, ou indirecte via les achats aux autres industries. Les 116 900 emplois industriels restant répondent à la demande des services en matière d'énergie, de produits alimentaires, papier, imprimés, travaux de construction,... Finalement, les emplois cumulés dépassent de plus de 255 000 unités, les emplois observés dans l'industrie.

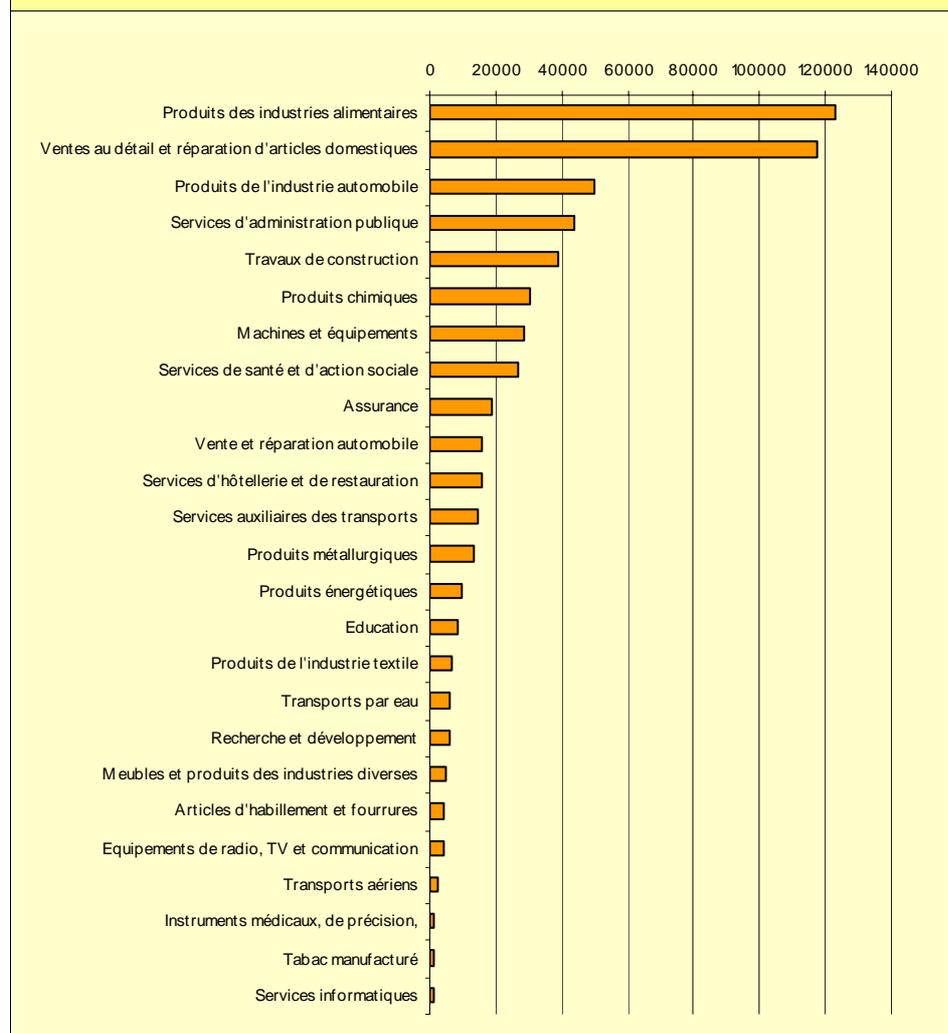
Dans les services, plus de 90 % de l'emploi travaillent à satisfaire la demande finale de services et ce sont pour la plupart des emplois directs. La quasi totalité des emplois restant (305 000 personnes) travaille pour répondre à la demande des industries en matière de commerces, transports et communications, locations et autres services aux entreprises. Au total, les emplois cumulés sont inférieurs de 190 000 unités aux emplois observés.

L'examen détaillé de la différence entre emplois cumulés et observés nous montre que les produits qui présentent un signe positif (dont l'emploi cumulé dépasse l'emploi observé) sont généralement proches de la demande finale, alors que les

produits qui présentent un signe négatif viennent le plus souvent approvisionner les précédents. Il seraient ainsi quelque 600 000 à venir en appui des branches à signe positif.

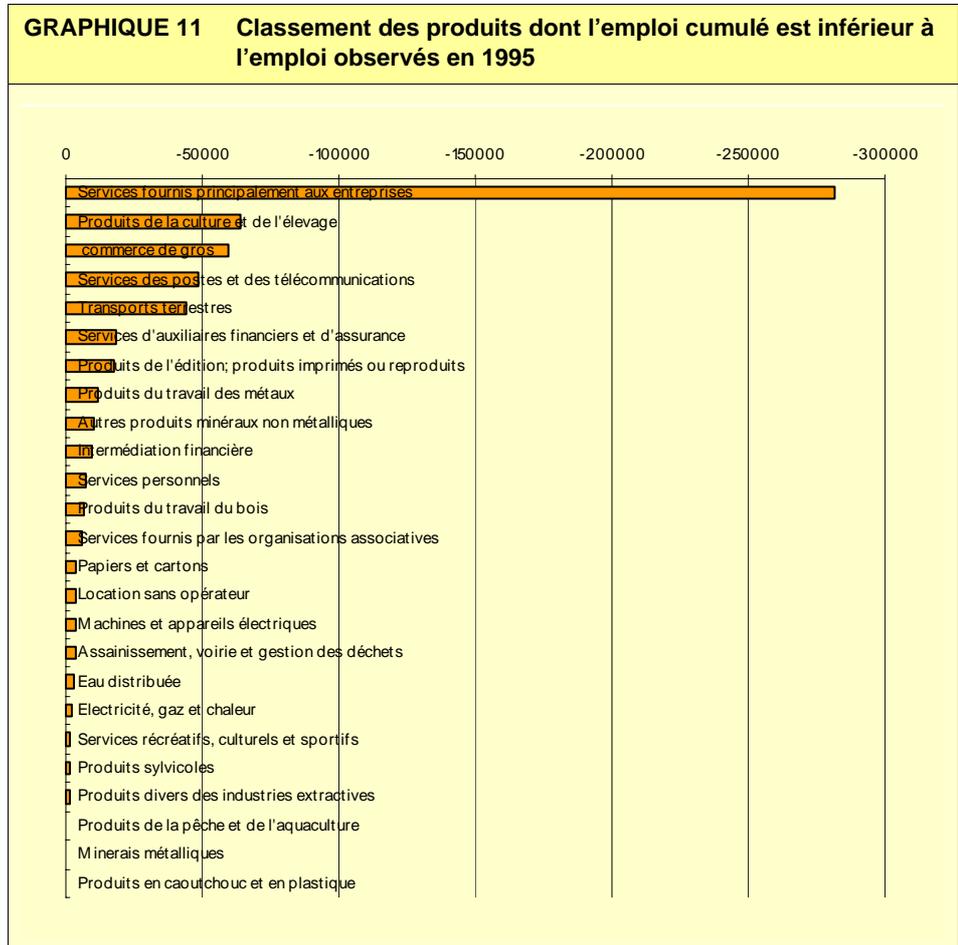
Les *produits à signe positif* sont repris au graphique 10 ci-après. On y retrouve les produits principalement consommés par les ménages tels que les produits alimentaires, l'horeca, le commerce de détail et la réparation, les administrations publiques, les services de santé et l'éducation. On trouve également, l'automobile, la sidérurgie, la chimie, le textile et l'habillement qui font le gros des exportations belges. Les travaux de construction, les machines et équipements bénéficient aussi d'un signe positif et sont très proches de l'investissement des entreprises et des ménages. Signalons enfin le secteur des services auxiliaires des transports dont la fonction première est de venir en appui des autres branches, mais qui mobilise également les services de transport terrestre (ferroviaire, routier) et les services aux entreprises. Tous les produits qui viennent d'être cités ont généralement des multiplicateurs d'activité élevés, si l'on excepte les services non marchands (administration, santé, enseignement). Ces derniers, malgré de très faibles multiplicateurs, entraînent toutefois dans leur sillage plus de 75 000 emplois en raison de leur poids considérable dans l'économie.

GRAPHIQUE 10 Classement des produits dont l'emploi cumulé est supérieur à l'emploi observé en 1995



Les produits qui présentent un *signe négatif* et qui viennent principalement "en appui" des autres branches sont repris au graphique 11. Ils se composent au pre-

mier chef des services fournis principalement aux entreprises. Cette branche est importante. Elle compte 380 000 personnes, soit autant que les administrations publiques. Elle comprend des services tels les services juridiques, comptables, le conseil en management, ingénierie, la publicité et “last but not least”, la sélection et fourniture de personnel qui reprend le travail interimaire (environ 65 000 personnes). Il n’est donc pas surprenant que près des trois-quarts de l’emploi de la branche des services aux entreprises viennent en appui des autres branches et notamment de la construction et du commerce. Comme autres secteurs “dépendant” de l’activité des autres, viennent ensuite les produits de l’agriculture et de l’élevage qui dépendent très largement de la demande de produits alimentaires, les activités de commerce de gros qui interviennent dans les échanges entre producteurs, les industries de réseau (les transports et communication et dans une moindre mesure la distribution d’eau, le gaz et l’électricité), et les services d’assainissement. Les locations sans opérateur et les services d’auxiliaires financiers et d’assurance sont également largement dépendants de l’activité des autres branches. Les services personnels enfin figurent également dans cette catégorie dans la mesure où ils dépendent de la demande de services de santé.





Conclusion

L'étude avait pour but de présenter les principaux tableaux qui peuvent être réalisés à partir des tableaux entrées-sorties de 1995 et d'en illustrer l'usage par l'examen de quelques cas particuliers.

L'examen des indicateurs directs a donné un aperçu des structures de coût des branches d'activité de l'économie belge et de son degré d'exposition à la concurrence internationale. Il est ainsi apparu que :

- La part de la valeur ajoutée dans la production est nettement plus élevée dans les services où elle atteint 55 %, que dans l'industrie, où elle est de 30 %. La valeur ajoutée par personne est cependant plus élevée dans l'industrie que dans les services (abstraction faite des services financiers).
- Les produits industriels restent relativement plus exposés à la concurrence internationale que les services que l'on peut moins aisément déplacer. Le taux d'exportation est de 10 % dans les services et de 63 % pour les produits manufacturés. La consommation apparente est couverte par l'importation à raison de 7 % dans les services, contre 60 % dans les produits industriels.
- Au total, la contribution des services au surplus extérieur de la Belgique est cependant très appréciable.

L'analyse par les coûts cumulés qui "condensent" en quelque sorte, tous les éléments de la demande finale produite localement, sous forme de valeurs ajoutées et d'importations intermédiaires, a mis en évidence :

- une valeur ajoutée cumulée plus élevée dans la demande de services (>85 %) que dans la demande de produits industriels (55 %), si bien que la composante "exportations" de la demande finale à un contenu importé relativement élevé (43 %), contre seulement 20 % dans les autres catégories de la demande finale;
- un contenu en énergie qui de façon cumulative, dépasse 8 % dans la production des biens et atteint à peine 2 % dans la fourniture de services; avec finalement des exportations dont le contenu en énergie (par ailleurs largement importée) dépasse 6 %;
- un contenu en technologie de l'information qui en termes cumulatifs atteint 7 % dans les services et 5 % dans les biens, et qui parmi les composantes de la demande finale, se focalise dans les investissements, où il atteint 9 %.

L'examen des multiplicateurs de production, de valeur ajoutée et d'emploi qui donne l'effet d'une modification de la demande finale sur la production, la valeur ajoutée (et donc le PIB) et l'emploi des autres branches, a mis en évidence :

- des effets multiplicateurs de revenu et d'emploi relativement élevés au niveau des produits industriels et finalement, des exportations. Dans les deux cas, l'effet en amont est pratiquement équivalent à l'effet direct, alors qu'il n'est que de 38 % dans les services.
- une industrie qui entraîne dans son sillage plus de 250 000 emplois de services et des exportations qui au total et de façon cumulative sont à l'origine de 1,1 million d'emplois.
- l'importance des services comme générateur de main-d'oeuvre (19 emplois par million de demande finale, contre 11 emplois par million dans l'industrie) et le rôle important de la consommation des ménages qui est à l'origine de 1,4 million d'emplois sur les 3,9 millions que compte le pays.