



2113.21 5766 13 0

Tables Entrées – Sorties (TES) Physiques

*Apports en connaissances sur les
Bilans Matière*

Antoine Beylot (a.beylot@brgm.fr),
Jacques Villeneuve (j.villeneuve@brgm.fr)

Sommaire

- **Indicateurs globaux de comptabilité matière via TES**
- **Bilans matières via TES: perspective « activités » et perspective « produits »**
- **Demande en métaux induite par la consommation des ménages**



Indicateurs globaux de comptabilité matière via TES

Comptabilité des flux de matières directs (1)

➤ Direct Material Input – perspective approvisionnement

Quantités de matières physiquement disponibles pour l'économie

Direct Material Input (DMI) = Domestic Extraction Used (DEU) + Imports (IMP)

Le cas de la France* (2004)

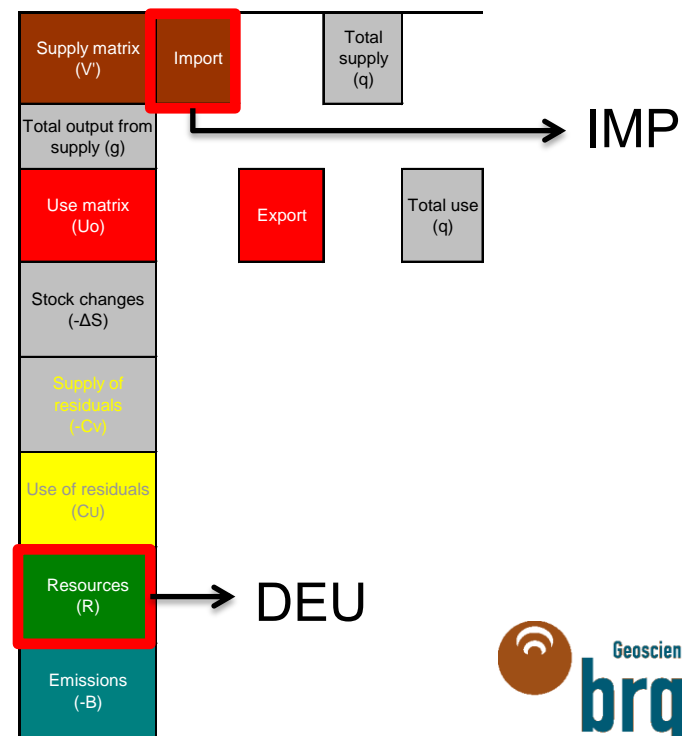
DEU = 855,772 ktonnes

IMP = 319,541 ktonnes

DMI = 1,175,313 ktonnes

Soit 18.4 tonnes/habitant

** l'ensemble des valeurs présentées dans ce document sont issues de la TES physique construite dans le cadre des projets ANR ESPEER et ASURET*



Comptabilité des flux de matières directs (2)

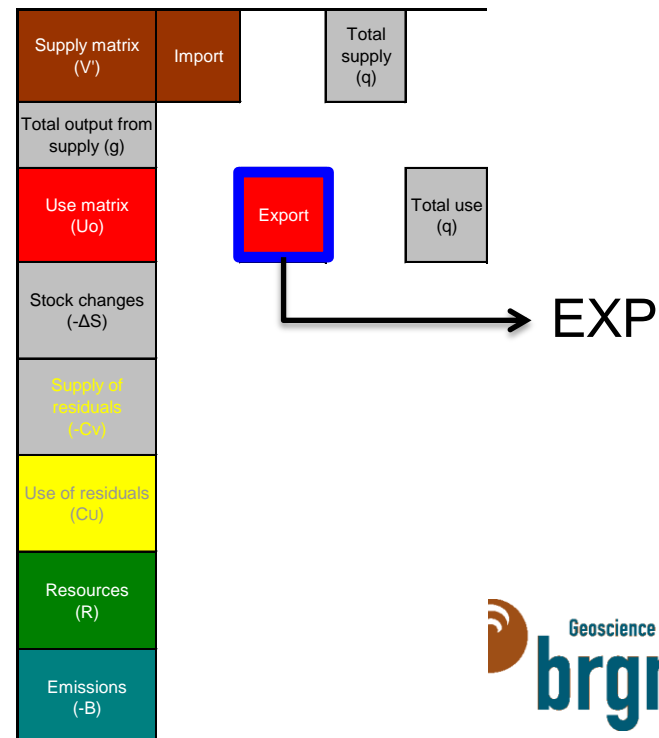
➤ Direct Material Input – perspective utilisation

Direct Material Input (DMI) =
Domestic Extraction Used (DEU) + Imports (IMP) =
Domestic Material Consumption (DMC) + Exports (EXP)

Le cas de la France (2004)

EXP = 183,206 ktonnes
Ratio Imports / Exports = 1.74
« Balance matière » négative

DMI = 1,175,313 ktonnes
➔ DMC = 992,107 ktonnes
Soit 15.6 tonnes/habitant



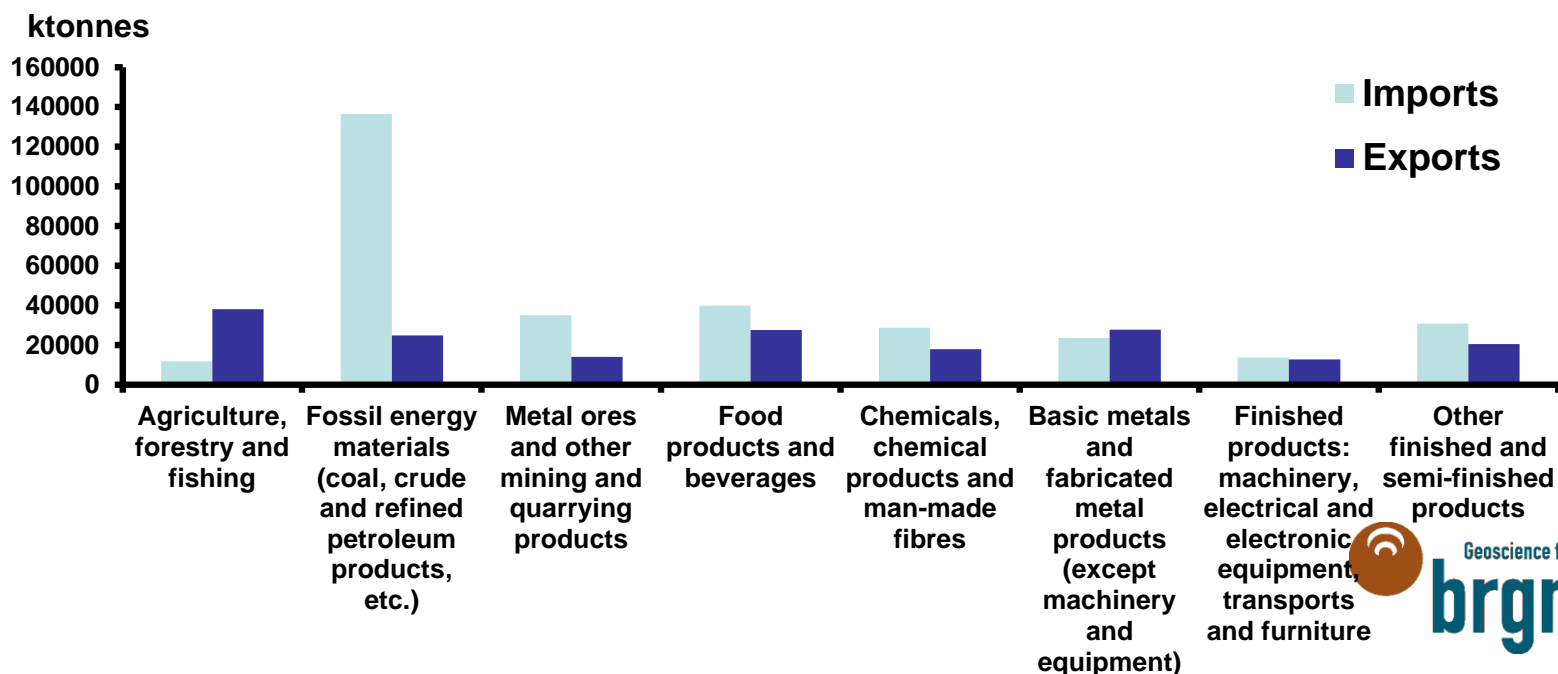
Typologie des flux de matières directes

➤ Domestic Extraction Used (DEU)

Catégories de ressources principales (DEU = 855,772 ktonnes)

Biomasse	48%
Graviers et sables	35%
Calcaire, craie et dolomite	14%
Argiles et kaolin	1%
Autres produits d'extraction	1%

➤ Imports / Exports: déclinaison par catégories de produits



Des flux de matières directs aux flux indirects: enjeux et méthode

➤ « Asymétrie » des indicateurs DMC / DMI

- Extraction domestique (DEU) en tonnes de ressources (minérales ou biomasse) « brutes »
- Imports/Exports en masses de biens « finis », indépendamment des quantités de matières extraites pour leur production

➤ Raw Material Equivalents (RME)

Quantités de ressources extraites nécessaires pour produire les biens échangés

Raw Material Input (RMI) = Domestic Extraction Used (DEU) + Imports in RME (IMP_RME) = Raw Material Consumption (RMC) + Exports in RME (EXP_RME)

Comptabilité des flux de matières indirects: Application

➤ Re-calculation des Imports en « Equivalents Matières Premières » par l'approche Input Output

$$IMP_{RME} = R(I - A)^{-1}x_{imp}$$

Avec:

- A la matrice technologique Française (par approximation)
- x_{imp} le vecteur des imports
- R le vecteur des coefficients d'extraction de matières premières par les activités

➤ Cas France, 2004

$$IMP_RME = 859,568 \text{ ktonnes (IMP} = 319,541 \text{ ktonnes)}$$

$$\text{Raw Material Input (RMI)} = DEU + IMP_RME$$

$$= 855,772 + 859,568 = 1,715,340 \text{ ktonnes}$$

soit 26.9 tonnes/habitant

Indicateurs globaux de comptabilité matière: comparaison avec Eurostat

➤ Indicateurs globaux: approche Eurostat

- Indicateurs comptabilisés annuellement
- Approche MFA “normalisée”: *Guide de compilation*
 - 1°) Utilisation des données brutes d'extraction de matières, d'imports, d'exports
 - 2°) Couplage à des coefficients d'efficacité de l'extraction

➤ Comparaison approche Eurostat / approche TES ESPEER

Approches relativement similaires, mais 2 différences fondamentales:

- Eurostat: travail sur des données brutes + désagrégées (meilleur niveau de détails)
- TES ESPEER: bilan matière cohérent

➤ Selon l'approche, indicateurs relativement différents

Exemple:

Cas du DMC (France, 2004)

992,107 ktonnes (TES ESPEER) vs. 881,967 ktonnes (Eurostat)

➤ **Bilans matières via TES:
perspective « activités » et
perspective « produits »**

Perspective « Activités »

➤ **Zoom sur 6 activités de la table (primaires et secondaires)**

Considérant l'utilisation des:

- 12 produits
- 3 types de ressources (étendues aux déchets)

les plus significatives pour ces activités-là

➤ **Présentation sous 2 formats**

- données « brutes » des TES cohérentes
- coefficients des consommations intermédiaires de la matrice technologique (Table Input Output); i.e. quantité utilisée (en ktonnes) par ktonne de produit en sortie de l'activité

➤ **Identification des flux de matières les + importants (en masse) à l'échelle de:**

- l'économie (comparaison entre productions des activités)
- chacune des activités (comparaison entre produits utilisés)

Unité: ktonnes
Année 2004

		Activities					
		Agriculture, hunting and related service activities	Extraction of gravel and sand (including recycling of mineral waste)	Steel (primary and secondary production)	Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
Domestic supply (diagonal supply only)		340048	536483	26416	11781	5341	6446
Import ("imported supply")		8062	5387	15905	2793	3561	5275
Products	Use of products						
	1 Products of agriculture, hunting and related services	53454	0	0	0	0	0
	10 Coal and lignite; peat	0	0	2534	0	0	0
	11 Crude petroleum and natural gas; services incidental to oil and gas extraction excluding surveying	0	0	17704	0	0	0
	13 Metal ores	0	0	20739	267	0	0
	23 Coke, refined petroleum products and nuclear fuels	3097	79	4606			
	25 Rubber and plastics products	59	9	35	150	236	1045
	26a Cement	0	47	0	0	0	0
	26b Concrete (for construction, ready-to-use, mortars and dry concrete)	0	535	0	0	0	0
	27a Steel (primary and secondary)	0	8	5378	4780	1780	3494
	28 Fabricated metal products, except machinery and equipment	95	34	402	2123	1277	1419
29 Machinery and equipment n.e.c.	197	59	43	111	670	339	
34 Motor vehicles, trailers and semi-trailers	6	1	1	3	11	1084	
Resources	Resources						
	Biomass	349850	0	0	0	0	0
	Mining and quarrying products (gravel, sand clay and dolomite)	0	409200	0	0	0	0
	Use of waste	0	127283	10601	0	0	0

Unité:
ktonnes/ktonnes
Année 2004

		Activities					
		Agriculture, hunting and related service activities	Extraction of gravel and sand (including recycling of mineral waste)	Steel (primary and secondary production)	Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers
Use of products							
Products	1 Products of agriculture, hunting and related services	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10 Coal and lignite; peat	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
	11 Crude petroleum and natural gas; services incidental to oil and gas extraction excluding surveying	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
	13 Metal ores	0.00	0.00	0.79	0.02	0.00	0.00
	23 Coke, refined petroleum products and nuclear fuels	0.01	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
	25 Rubber and plastics products	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.16
	26a Cement	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	26b Concrete (for construction, ready-to-use, mortars and dry concrete)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	27a Steel (primary and secondary)	0.00	0.00	0.20	0.41	0.33	0.54
	28 Fabricated metal products, except machinery and equipment	0.00	0.00	0.02	0.18	0.24	0.22
	29 Machinery and equipment n.e.c.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.13	0.05
	34 Motor vehicles, trailers and semi-trailers	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
Resources	Resources	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Biomass	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Mining and quarrying products (gravel, sand clay and dolomite)	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	Use of waste	0.00	0.24	0.40	0.00	0.00	0.00

Perspective « Produits »

➤ Zoom sur 5 produits de la table

Considérant leur utilisation par 12 activités (les plus consommatrices de ces produits-là)

➤ Présentation sous 2 formats

- données « brutes » des TES cohérentes
- % d'utilisation par chacune des activités au regard du total de produits disponibles sur le marché

➤ Apport des TES

Pour un produit donné, mise en perspective des consommations de chacune des activités et identification des activités les plus consommatrices

Unité: ktonnes

Année 2004

	Supply		Use													Exports
	Dom. Supply	Imp.	Activities													
			15	24	25	27a	27b	27c	28	29	31	34	45	75		
			Food / beverag es	Chemi cals	Rubber and plastic products	Steel	Alumi nium	Copper	Fabricated metal products	Machinery and equipment n.e.c.	Electrical machinery and apparatus n.e.c.	Motor vehicles	Construc. work	Public administration and defence		
Rubber and plastic products	5844	3732	463	375	653	35	6	4	150	236	231	1045	577	0	2897	
Steel (primary and secondary)	26418	15905	33	262	244	5378	0	0	4780	1780	1090	3494	2698	0	22656	
Aluminium (primary and secondary)	2109	1699	5	41	38	0	960	0	742	276	169	543	0	0	956	
Copper (primary and secondary)	828	907	1	10	9	0	0	735	181	67	41	132	26	0	568	
Fabricated metal products, except machin. and equipmt	11807	2793	276	294	93	402	72	45	2123	1277	490	1419	1224	15	1939	

Année 2004. Par produits:

Domestic Supply + Imports = Consumptions Intermédiaires + Demande Finale

	Supply (ktonnes)		Use (% of the total amount available on the French market)												Exports
	Dom. Supply	Imp.	15	24	25	27a	27b	27c	28	29	31	34	45	75	
			Food / beverages	Chem .	Rubber and plastic products	Steel	Aluminium	Copper	Fabricated metal products	Machin. and equip n.e.c.	Electrical machinery and apparatus n.e.c.	Motor vehicles	Construc . work	Public administrati on and defence	
Rubber and plastic products	5844	3732	5%	4%	7%	0%	0%	0%	2%	2%	2%	11%	6%	0%	30%
Steel (primary and secondary)	26418	15905	0%	1%	1%	13%	0%	0%	11%	4%	3%	8%	6%	0%	54%
Aluminium (primary and secondary)	2109	1699	0%	1%	1%	0%	25%	0%	19%	7%	4%	14%	0%	0%	25%
Copper (primary and secondary)	828	907	0%	1%	1%	0%	0%	42%	10%	4%	2%	8%	1%	0%	33%
Fabricated metal products, except machinery and equipment	11807	2793	2%	2%	1%	3%	0%	0%	15%	9%	3%	10%	8%	0%	13%

➤ **Demande en métaux induite
par la consommation des
ménages**

Demande en métaux induite par la consommation finale des ménages Français: méthode de calcul

➤ Approche Input Output

$$X_{\text{Métaux}} = (I - A)^{-1} DF$$

Avec:

- A la matrice technologique Française
- DF le vecteur de demande finale
- $X_{\text{Métaux}}$ le vecteur des productions (dont métaux) induites par la demande finale

➤ Focus métaux

Demande en métaux de base (produits de l'activité « Basic metals » désagrégée)

Produits finis les plus intenses en métaux

	Required production of metals (<i>in columns</i>) induced by a final demand of 1 kg in products (<i>in rows</i>)		
	Steel	Aluminium	Metals (total, including steel and aluminium)
	kg steel/kg product	kg alu/kg product	kg metals/kg product
Raw materials from agricultural and extraction activities			
Agriculture, hunting and related service activities	0.001	0.000	0.002
Forestry, logging and related service activities	0.001	0.000	0.001
Gravels and sand (incl. Recycling)	0.000	0.000	0.000
Finished products			
Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	0.691	0.200	1.223
Manufacture of office machinery and computers	0.490	0.140	0.862
Manufacture of electrical machinery and apparatus n.e.c.	1.802	0.523	3.188
Manufacture of radio, television and communication equipment and apparatus	0.417	0.120	0.735
Manufacture of medical, precision and optical instruments, watches and clocks	0.772	0.223	1.363
Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	1.115	0.323	1.973
Manufacture of other transport equipment	4.110	1.186	7.258
Manufacture of furniture; manufacturing n.e.c.	0.186	0.053	0.326

Products

for a sustainable Earth

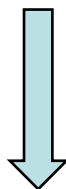
brgm

Intensité de quelques services en métaux

Service products	Required production of metals (in kg) induced by a final demand of 1 euro in service products		
	Steel	Aluminium	Metals (total, including steel and aluminium)
	kg steel/euro product	kg alu/euro product	kg metals/euro product
Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale services of automotive fuel	0.009	0.003	0.016
Real estate activities	0.002	0.000	0.002
Health and social work	0.002	0.001	0.004
Recreational, cultural and sporting activities	0.004	0.001	0.007

Demande en métaux induite par la consommation finale des ménages Français (année 2004)

	Demand in basic metals induced by the French households consumption (in ktonnes)
Steel	9133
Aluminium	2512
Copper	3564
Zinc	233
Lead	90
Other metals	310



Share induced by services – main contributors only	
Sale, maintenance and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale services of automotive fuel	2%
Hotels and restaurants	2%
Real estate activities	2%
Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles	2%

Share induced by products – main contributors only

Raw materials from agricultural and extraction activities

Agriculture, hunting and related service activities	1%
Forestry, logging and related service activities	0%
Gravels and sand (incl. Recycling)	0%

Finished products

Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	7%
Manufacture of office machinery and computers	0%
Manufacture of electrical machinery and apparatus n.e.c.	3%
Manufacture of radio, television and communication equipment and apparatus	2%
Manufacture of medical, precision and optical instruments, watches and clocks	2%
Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	28%
Manufacture of other transport equipment	6%
Manufacture of furniture; manufacturing n.e.c.	5%