



LA COMPTABILITE DES FLUX DE MATIERES EN REGION WALLONNE

*Rapport final
avril 2010*

pour le compte de la

***Direction Générale de l'Agriculture, des Ressources
naturelles et de l'Environnement (DGARNE) du Service Public
de Wallonie***

INSTITUT DE CONSEIL ET D'ETUDES EN DEVELOPPEMENT DURABLE ASBL
Boulevard Frère Orban, 4 à 5000 NAMUR
Tél : +32.81.25.04.80 - Fax : +32.81.25.04.90 - E-mail : icedd0@icedd.be

La comptabilité des flux de matières en Région wallonne

Rapport final

Avril 2010

Service Public de Wallonie - Direction Générale de l'Agriculture des Ressources naturelles et de l'Environnement

Equipe Environnement

Rédacteur(s) :

- *Planchon Anne, responsable de projets*
- *Orsini Marco, responsable de projets*

Relecture :

- *Frédéric Jacquemin, responsable d'équipe*

TABLE DES MATIERES

1.	<u>Introduction</u>	8
1.1.	<u>Contexte de l'analyse des flux de matières</u>	8
1.2.	<u>La structure du rapport</u>	10
1.3.	<u>Le périmètre et les objectifs de cette étude</u>	11
2.	<u>Les indicateurs d'entrée de matière</u>	13
2.1.	<u>L'entrée directe de matières ou DMI</u>	13
2.1.1.	<u>Les matières extraites du territoire</u>	13
2.1.2.	<u>Les importations</u>	16
2.1.3.	<u>L'entrée directe de matière proprement dite - son niveau et son évolution</u>	20
2.1.4.	<u>La comparaison internationale</u>	22
2.2.	<u>La demande totale de matières ou TMR</u>	24
2.2.1.	<u>Niveau et évolution du TMR</u>	25
2.2.2.	<u>Contribution des flux intérieurs et étrangers au TMR</u>	25
2.2.3.	<u>Composition en matières du TMR</u>	28
2.2.4.	<u>La comparaison internationale</u>	29
3.	<u>Les indicateurs de consommation</u>	32
3.1.	<u>La Consommation Directe de Matières ou DMC</u>	32
3.1.1.	<u>Niveau et évolution du DMC</u>	32
3.1.2.	<u>Comparaison internationale</u>	34
4.	<u>Les indicateurs d'efficacité de matières</u>	37
5.	<u>Analyse des flux de matières prépondérants pour la Wallonie</u>	39
5.1.1.	<u>Les métaux</u>	39
5.1.2.	<u>Les minéraux non métalliques</u>	45
6.	<u>Les indicateurs de flux de matières et la croissance économique</u>	52

<u>7.</u>	<u>Conclusions</u>	58
<u>8.</u>	<u>Bibliographie</u>	65
	<u>ACRONYMES</u>	69

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Indicateurs de flux de matières étudiés pour la Région wallonne.....	12
Tableau 2 - Comparaison de la composition de matières de l'extraction intérieure utilisée de la Wallonie et de l'UE-15 en 2005.....	15
Tableau 3 - Consommation brute d'énergie de la Région wallonne par vecteur en ktep, en 1995, 2002 et 2007.....	18
Tableau 4 - Comparaison de la composition de matières de l'extraction intérieure utilisée de la Wallonie et de l'UE-15 en 2005.....	20
Tableau 5 - Comparaison de la composition en matière du DMI de la Wallonie et de l'UE-15 en 2005.....	22
Tableau 6 - Contribution des flux de matières intérieurs et étrangers au TMR de la Région wallonne en 2007 par catégorie de matière.....	27
Tableau 7 - Composition en matières du TMR en 1997 pour la Région wallonne et l'UE-15 en t/hab. et en %.....	31
Tableau 8 - Comparaison de la composition en matières du DMC en tonnes par habitant et en pourcentage entre la Région wallonne et l'UE-15 en 2005 et 2006.....	34
Tableau 9 - Variation des indicateurs de flux de matières de 1995 et 2007, le PIB est en prix constants de 1995.....	38
Tableau 10 - Résultats de la régression pour le DMC par habitant.....	55
Tableau 11 - Résultats de la régression pour l'EMC par habitant.....	56

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Flux de matières en Région wallonne.....	11
Figure 2 - Extractions intérieures utilisées en Région wallonne entre 1995 et 2007	13
Figure 3 - Evolution indicielle des flux de matières extraites et utilisées en Région wallonne entre 1995 et 2007	14
Figure 4 - Catégories de minéraux extraits en Wallonie en 2008	16
Figure 5 - Importations selon les catégories de produits de la Région wallonne entre 1995 et 2007.....	17
Figure 6 - Evolution des importations wallonnes selon le degré de finitions des produits entre 1995 et 2007.....	19
Figure 7 - Evolution et composition en matières du DMI en tonnes entre 1995 et 2007	21
Figure 8 - DMI en Europe en 2004.....	23
Figure 9 - Composition du DMI en termes d'extraction intérieure et d'importations en Europe en 2005.....	24
Figure 10 - Evolution du TMR de la Wallonie entre 1995 et 2007	25
Figure 11 - Flux de matières du TMR wallon en tonnes entre 1995 et 2007	26
Figure 12 - Composition de matières TMR en Région wallonne en millions de tonnes.....	28
Figure 13 - Importations et flux cachés associés selon les types de matières en 2002 et 2007	29
Figure 14 - Comparaison internationale du TMR en tonnes par habitant.....	30
Figure 15 - Composition en matières du DMC de la Région wallonne en millions de tonnes (1995-2007).....	32
Figure 16 - Composition corrigée de matière du DMC de la Région wallonne en millions de tonnes (1995-2007).....	33
Figure 17 - DMC en Europe en 2005	35
Figure 18 - Evolution du volume des importations et des exportations de la Région wallonne en million de tonnes (1995-2007).....	36
Figure 19 - Intensité de matières de la Wallonie (1995-2007) et l'UE-15 (1980-1997) où le PIB est en prix constants de 1995.....	37
Figure 20 - Evolution indicielle (indice 100 = 1995) du TMR, DMI, DMC par habitant et PIB et le PIB est en prix constants de 1995.....	38
Figure 21 - Evolution et composition des flux de métaux du TMR (1995-2007).....	40
Figure 22 - Composition des flux de métaux selon le degré de finition des produits en 2007.....	40
Figure 23 - Evolution de la consommation de matières premières de l'industrie sidérurgique (1990-2002).....	41
Figure 24 - La filière des métaux en Wallonie.....	42
Figure 25. Composition des flux de minéraux non métalliques selon le degré de finition des produits en 2007.....	45
Figure 26 - La filière des minéraux non métalliques en Wallonie.....	46
Figure 27 - La filière du secteur des produits minéraux non métalliques.....	49

Figure 28 - Evolution du nombre de permis de bâtir en Région wallonne entre 1995 et 2007	50
Figure 29 - Structure des activités économiques de la Région wallonne en termes de valeur ajoutée en million d'euros constants (1995-2007).	54
Figure 30 - Flux de matières en Région wallonne en 2007 en tonne par habitant	59

1. Introduction

1.1. Contexte de l'analyse des flux de matières

Le développement économique de nos sociétés humaines a été jusqu'à présent, essentiellement basé sur l'extraction et la transformation de nos ressources naturelles. Au cours du siècle dernier, la consommation et les besoins en matières premières de nos économies industrielles n'ont cessé de croître, ce qui ne s'est pas produit sans dommages sur l'environnement. En effet, l'intensification de l'exploitation et de la transformation des ressources naturelles a par ailleurs entraîné l'augmentation des émissions de polluants, de déchets et a provoqué bien d'autres dommages environnementaux.

En décembre 1999, le Conseil européen d'Helsinki (Conseil européen, 1999) a déclaré que la réduction de l'utilisation des ressources naturelles était nécessaire afin d'aligner la croissance économique sur la capacité portante de la Terre. Lors du Conseil de Lisbonne en mars 2000, l'objectif « de faire de l'Union européenne l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, capable d'une *croissance économique durable* accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale » a été fixé. Le principal instrument de réalisation des objectifs environnementaux de la stratégie de développement durable a été mis en place dès 2001 par le 6^{ème} Programme Européen d'Action pour l'Environnement "Environnement 2010 : notre futur, notre choix", et ce pour les dix années à venir. Celui-ci a énoncé la préservation des ressources naturelles comme étant l'une de ses priorités : « assurer que la consommation des ressources naturelles et les impacts qui y sont liés n'excèdent pas la capacité portante de l'environnement et découpler la croissance économique de l'utilisation des ressources naturelles ». Si la capacité portante de la Terre à ne pas dépasser exprime une limite à ne pas franchir, limite qui est par ailleurs difficile à déterminer, en revanche, le découplage entre la croissance économique et l'utilisation des ressources naturelles traduit un objectif relatif à atteindre.

Conformément à l'objectif de croissance économique durable fixé à Lisbonne et par le 6^{ième} Programme Européen d'Action pour l'Environnement, une stratégie pour la gestion durable des ressources naturelles a été développée au niveau européen. L'étape préliminaire de sa mise en place a été marquée par la Communication de la Commission Européenne "Vers une stratégie thématique de l'utilisation durable des ressources naturelles" (European Commission, 2003). Elle couvre les ressources naturelles, à savoir, les matières premières, les milieux ambiants, les ressources diffuses, et l'espace¹.

En ce qui concerne l'utilisation des ressources naturelles, cette communication fait une distinction entre les ressources renouvelables et non renouvelables pour lesquelles un niveau de priorité différent a été défini pour les trente prochaines années :

- *Les ressources naturelles non renouvelables* comprennent les combustibles fossiles et les minéraux : en ce qui les concerne, la préoccupation principale vient des impacts environnementaux générés au cours de leur utilisation. Quant à la question portant sur leur rareté, celle-ci représente un problème moins préoccupant que les pressions environnementales, de l'avis de la Commission. Si ces ressources sont finies, en revanche une amélioration de l'efficacité d'utilisation s'est produite grâce aux progrès techniques, les taux de recyclage ont augmenté et des phénomènes de substitution peuvent survenir, ce qui assure la disponibilité et l'approvisionnement en ce type de ressources.
- *Les ressources naturelles renouvelables* comprennent la biomasse et les milieux ambiants : leur rareté doit être considérée comme étant l'une des priorités de la stratégie de l'Union Européenne (UE) relative à la gestion durable des ressources. En effet, la disponibilité de certaines ressources renouvelables

¹ L'espace est l'espace physique pour produire et maintenir toutes les ressources précitées.

telles que les ressources halieutiques et piscicoles est mise en danger, de par le fait que la vitesse de leur exploitation est supérieure à leur capacité de régénération.

La stratégie européenne en matière de gestion durable de ces ressources naturelles a été finalisée en fin 2005². Elle consiste à intégrer la politique environnementale en matière de ressources dans les autres politiques ayant un impact sur l'utilisation des ressources naturelles, sans pour autant mettre en place une politique particulière en la matière, et à renforcer les politiques déjà en place. Elle réitère l'objectif de découplage entre les impacts environnementaux et la croissance économique d'ici à 2030 sans toutefois établir d'objectif chiffré en termes d'efficacité d'utilisation des ressources, étant donné l'état actuel des connaissances scientifiques et du développement des indicateurs. Elle fixe à 2008, le développement de plusieurs indicateurs qui lui permettraient de mettre en œuvre une telle stratégie et de mesurer les progrès accomplis.

La mise en œuvre d'une telle stratégie exigera des efforts de la part des Etats membres. A cet effet, le développement de comptabilité des flux de matières comme instrument de contrôle pour les économies nationales/régionales deviendra un enjeu prioritaire pour évaluer l'utilisation des ressources naturelles et le découplage par rapport à la croissance économique. Des indicateurs de flux de matières peuvent ainsi être calculés et utilisés afin de permettre de guider les décideurs politiques (Eurostat, 2001). La gestion durable des ressources naturelles pourrait être contrôlée en utilisant des indicateurs basés sur les flux de matières. Ce point de vue est également partagé par la recommandation du conseil de l'OCDE (Organisation de la Coopération Economique et du Développement) en 2004 sur les flux de matières et la productivité des ressources. Il faut rappeler que l'OCDE a également identifié le découplage entre les pressions environnementales et la croissance économique comme étant l'un de ses principaux objectifs, dans sa "Stratégie Environnementale pour la première décennie du 21^{ème} Siècle" (OCDE, 2001b).

En effet, parmi toutes les approches qui existent pour évaluer les impacts environnementaux (telles que l'Evaluation d'Impacts Environnementaux, les Systèmes pour les Comptabilités Economiques et Environnementales, l'Analyse de l'Empreinte Ecologique, le Concept de l'Espace Environnemental), le concept général d'Analyse des Flux de Matières (ou Material Flow Analysis (MFA)) a gagné l'intérêt et l'attention de la plupart des agences environnementales de l'Union Européenne. Cette approche a été largement développée et documentée au niveau européen, suite aux efforts conjoints des membres du groupe de travail sur les MFA d'Eurostat. Ces travaux ont abouti à la publication du "Guide Méthodologique des MFA et indicateurs dérivés" (Eurostat, 2001). Un second guide méthodologique, axé sur l'aide au remplissage du questionnaire Eurostat sur les flux de matières, a été réalisé en 2009. C'est la raison pour laquelle, l'approche des MFA a été choisie lors de cette étude.

A l'heure actuelle, étant donné que la plupart des indicateurs de flux de matières sont fortement agrégés, le lien direct avec des impacts environnementaux spécifiques ne peut pas être établi. La relation-même entre des matières premières spécifiques, leur cycle de vie, et les impacts environnementaux est difficile à établir, dans l'état limité des connaissances scientifiques. Si ce n'est pour les combustibles dont la combustion génère des émissions de CO₂ et qui contribuent ainsi au réchauffement climatique (Moll *et al.*, 2003). Un état de l'art en la matière a été achevé en fin d'année 2005 (Voet *et al.*, 2005).

La présente étude est née d'une initiative de la Région wallonne visant à développer de tels indicateurs de flux de matières à l'échelle de la Région. L'objectif principal est de calculer et d'analyser pour la Wallonie trois indicateurs de flux de matières différents (mais non indépendants), à savoir la Demande Totale en Matières (ou Total Material Requirement (TMR)), les Flux de Matières Intérieurs Entrant (Direct Material Input (DMI)) et la Consommation Intérieure de Matières (Domestic Material Consumption (DMC)).

² Stratégie thématique sur l'utilisation durable des ressources naturelles, communication de la commission au conseil, au parlement européen, au comité économique et social européen et au comité des régions, COM (2005)670.

1.2. La structure du rapport

La première partie du présent rapport rappelle brièvement le contexte européen et international de la comptabilité des flux de matières et les concepts et indicateurs utilisés.

Le deuxième chapitre est consacré aux résultats obtenus pour les indicateurs d'entrée de matières en Région wallonne pour la période allant de 1995 à 2007. Ce chapitre analyse les résultats de chacun des indicateurs par type de flux et de matières. Il explicite ensuite leur variation et propose une interprétation de leur valeur en termes de pression ou d'impact sur l'environnement. Il propose également des comparaisons internationales entre les résultats de la Région wallonne et les valeurs obtenues pour d'autres pays et pour l'Union européenne à 15 pays (Europe avant les nouvelles adhésions du 1er mai 2004).

Le troisième chapitre s'intéresse aux indicateurs de consommation qu'il analyse de façon similaire aux indicateurs d'entrée de matières.

Le quatrième chapitre analyse les indicateurs d'efficacité et les compare avec les données internationales disponibles. Il se termine par une comparaison des tendances affichées par les indicateurs de flux de matières avec celles présentées par des indicateurs représentatifs de l'activité économique en Région wallonne.

Le cinquième chapitre traite des deux flux de matières les plus importants pour l'économie wallonne : les minéraux non métalliques et les métaux. En ce qui concerne les minéraux non métalliques, ce sont de loin les ressources naturelles les plus abondantes de la Région, et qui ont donné naissance entre autres, aux activités de l'industrie extractive, de l'industrie cimentière et du travail de la pierre. Quant aux métaux, si aujourd'hui ils sont entièrement importés de l'étranger, autrefois, ils abondaient en Wallonie. Les gisements de minerais de fer ont notamment permis le développement dès le XIX^{ième} siècle d'une sidérurgie wallonne florissante, grâce également aux combustibles mis à disposition par les mines de charbon qui ne sont plus exploitées à présent.

Le sixième chapitre tente de faire le lien entre les indicateurs de flux de matières et la croissance économiques en faisant état des dernières études en la matière.

Le septième chapitre conclut le propos tandis que le huitième et dernier chapitre recense la bibliographie utilisée.

1.3. Le périmètre et les objectifs de cette étude

Les comptes macroéconomiques de flux de matières fournissent une vue d'ensemble des besoins de matières de l'économie d'un territoire donné. Cette approche s'intéresse à l'ensemble des flux physiques mobilisés, directement ou indirectement par l'économie d'un territoire. Ces flux sont comptabilisés en tonnes et cela indépendamment de leur nature et de leurs caractéristiques. L'eau et l'air ne font pas partie des flux analysés, étant donné leur dominance d'un point de vue quantitatif.

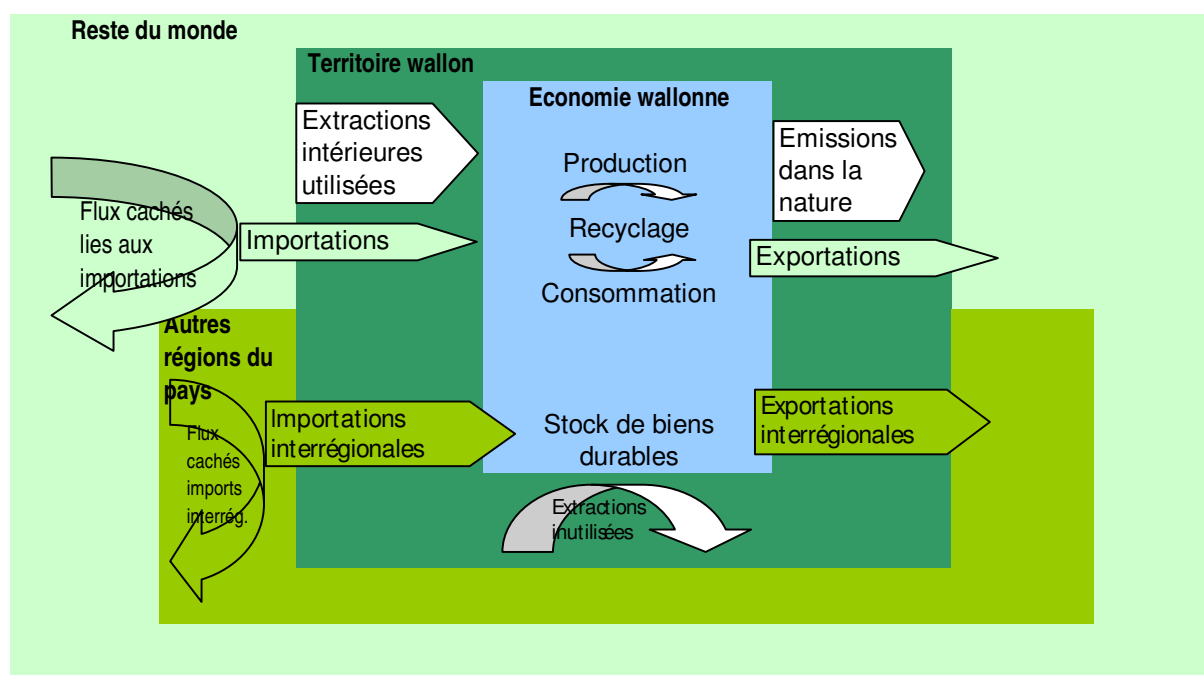


Figure 1 - Flux de matières en Région wallonne
Source – ICEDD, 2010

Les comptes de flux de matières sont basés sur l'inventaire d'une série de flux physiques que sont : l'extraction intérieure utilisée et inutilisée, les importations, les flux indirects liés aux importations, les exportations, les émissions dans l'environnement et les stocks de matières.

La présente étude s'intéresse plus particulièrement aux flux entrants dans l'économie wallonne et aux exportations. Il s'agit :

- des flux utilisés ou **extractions intérieures utilisées** qui correspondent à l'ensemble des matières extraites et utilisées par l'économie d'un territoire donné ;
- des flux inutilisés liés aux extractions intérieures appelés **extractions intérieures inutilisées** qui comprennent les matériaux mobilisés lors de l'extraction et qui ne sont pas ensuite intégrés à un processus de transformation et ne sont pas valorisés économiquement ;
- des **importations** de matières brutes, de produits finis ou semi-finis provenant de l'étranger et entrant physiquement sur le territoire ;
- des **flux cachés liés aux importations** qui correspondent aux matières déplacées ou utilisées à l'étranger dans le pays d'origine pour produire les matières brutes ou les produits importés mais qui n'entrent pas physiquement sur le territoire considéré mais sont engendrés à l'étranger par les activités économiques du territoire étudié ;

- des **exportations** de matières, biens ou produits semi-finis qui quittent le territoire à destination de l'étranger ;
- des **flux interrégionaux** en provenance ou à destination des autres régions d'un pays qui correspondent, à l'instar des importations et exportations, aux matières, biens et produits échangés entre les régions ;
- des **flux interrégionaux cachés** liés aux échanges entre les régions ;

La méthode utilisée pour comptabiliser ces flux de matières est celle préconisée par Eurostat expliquée dans les guides méthodologiques parus en 2001 et 2009.

Elle débouche sur le calcul d'une série d'indicateurs agrégés choisis parmi la série des indicateurs classiquement définis par les instances internationales. Ceux choisis dans le cadre de cette étude sont deux indicateurs d'entrée : la demande intérieure de matière ou DMI et la demande totale de matières ou TMR et un indicateur de consommation : la consommation intérieure de matière ou DMC.

Indicateur	Contenu et signification
DMI	Le DMI correspond à la demande intérieure de matières d'une économie, soit l'ensemble des matières entrant physiquement dans cette économie. Il comprend donc l'ensemble des extractions intérieures plus les importations. → $DMI = DE + Importations$
TMR	Le TMR équivaut aux besoins totaux de matières d'une économie, soit l'ensemble des matières nécessaires à son fonctionnement qu'elles soient mobilisées sur son territoire ou non. → $TMR = DMI + Extractions\ intérieures\ inutilisées + Flux\ cachés\ liés\ aux\ importations$
DMC	Le DMC ou consommation intérieure apparente de matières comprend l'ensemble des matières physiquement consommées par la population d'un territoire. → $DMC = DMI - Exportations$

Tableau 1 - Indicateurs de flux de matières étudiés pour la Région wallonne
Source – ICEDD, 2010

Ces indicateurs permettent d'évaluer la pression d'un territoire sur l'environnement. Dans la suite de ce rapport, leurs différentes composantes seront analysées en termes de flux, de catégorie de matières et de secteur. Leurs évolutions seront également présentées et comparées avec celle d'indicateurs économiques de niveau d'agrégation et de concept similaires tels que le PIB. Cette comparaison donne des éléments de réponse en matière de dématérialisation de l'économie et de productivité matérielle. Ils seront aussi croisés avec d'autres variables comme le PIB ou la population afin de rendre possibles les comparaisons entre territoires.

La présente étude est destinée à mettre à jour les indicateurs de flux de matières calculés précédemment sur la période 1995-2002. Ce travail s'inscrit dans le cadre de la réalisation des rapports sur l'état de l'environnement wallon et plus particulièrement du Tableau de Bord de l'Environnement wallon 2009. Ces rapports ont notamment pour objectif de permettre l'évaluation de la nature et de l'intensité des pressions exercées par les activités humaines sur l'environnement et la santé.

2. Les indicateurs d'entrée de matière

2.1. L'entrée directe de matières ou DMI

Le DMI mesure toutes les matières utilisées par l'économie wallonne, tant pour la production que la consommation de biens. Il inclut les matières premières extraites en Région wallonne, et les importations de matières et de biens.

2.1.1. Les matières extraites du territoire

L'extraction intérieure utilisée comprend les matières extraites et produites sur le territoire par l'agriculture ou la sylviculture ou prélevées par la chasse ou la pêche qui sont utilisées par l'économie régionale.

La comptabilisation des flux de matières distingue 4 grands groupes de matériaux : la biomasse, les minéraux non métalliques, les minerais métalliques et les combustibles fossiles.

2.1.1.1. Niveau, évolution et composition de l'extraction intérieure

La Région wallonne extrait chaque année de son territoire environ 92 millions de tonnes de matières, soit 27,3 tonnes par habitant. Les minéraux constituent l'essentiel des matières extraites en Wallonie et leur plus grande part est destinée à la construction.

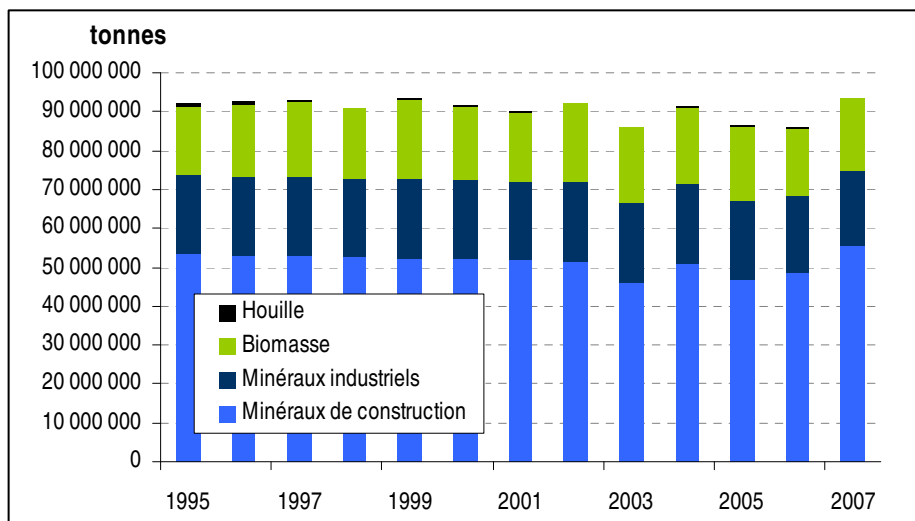


Figure 2 - Extractions intérieures utilisées en Région wallonne entre 1995 et 2007

Sources – DGSIE - SPF Economie, Bilan énergétique de la Wallonie et Industrie extractive de Wallonie DGATLPE, 2010

La comptabilité des flux de matières différencie les minéraux en deux catégories : les minéraux industriels et ceux utilisés en construction. Ces derniers sont les sables, les graviers, les concassés qui entrent dans la fabrication du béton par exemple mais aussi les pierres ornementales comme le petit granit. Les minéraux industriels sont ceux utilisés par l'industrie. En Région wallonne, il s'agit pour l'essentiel de calcaires et de

dolomies. Les tonnages de minéraux extraits en moyenne par an sur le territoire et entrant dans l'économie dépassent les 73 millions, soit 80% des matières extraites et utilisées par l'économie wallonne. Plus de 60% de ces minéraux sont utilisés pour la construction.

L'extraction de minerais métalliques n'existe plus en Wallonie depuis des décennies. Celle de combustibles fossiles est extrêmement limitée et devient négligeable à partir de 2007 comme le montre la Figure 3. Il s'agit en effet du charbon résiduel extrait des terrils.

La biomasse extraite en Région wallonne est essentiellement de deux types. Il s'agit de biomasse agricole et sylvicole. Les prélèvements de la chasse et de la pêche sont en effet si marginaux qu'ils ne valent pas la peine d'être comptabilisés.

La biomasse agricole comprend les productions agricoles traditionnelles telles que les cultures céréalières, les cultures de graines oléagineuses, les cultures fourragères, les fruits et les légumes. A cela s'ajoute aussi les prélèvements liés à la pâture des animaux d'élevage. La biomasse sylvicole correspond aux récoltes de bois d'œuvre, de bois d'industrie et de bois de chauffage.

Les tonnages de biomasse produits en Wallonie atteignent en moyenne presque les 19 millions sur la période 1995-2007 et représentent en 2007 20% des matières extraites et utilisée sur le territoire.

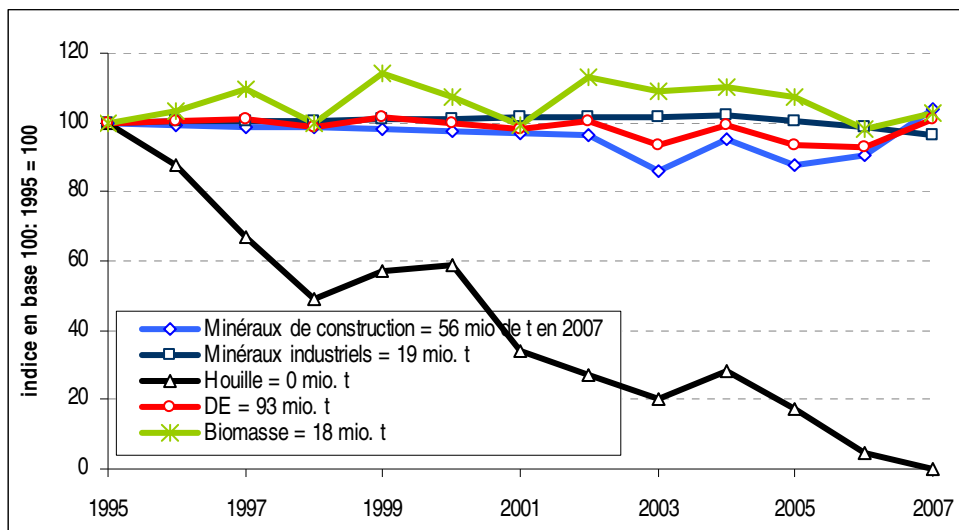


Figure 3 - Evolution indicielle des flux de matières extraites et utilisées en Région wallonne entre 1995 et 2007
Sources – DGSIE - SPF Economie, Bilan énergétique de la Wallonie et Industrie extractive de Wallonie DGATLPE, 2010

La quantité de matières extraites du territoire et utilisées dans l'économie est relativement stable sur la période comprise entre 1995 et 2007. De même, le taux de matières utilisées par habitant évolue peu. L'amplitude maximum de sa fluctuation atteint 10%. Cette grande stabilité provient de la manière dont sont actuellement construites les données. En effet, si les données agricoles et celles relatives aux combustibles fossiles proviennent de statistiques annuelles, les extractions de minéraux ont été construites sur base d'une série de données annuelles collectées par inventaire interpolées afin de compléter les séries sur l'ensemble de la période sauf pour les données de granulats qui ont été fournies par la fédération FORTEA à partir de 2002. Ceci explique les fluctuations apparues à partir de cette année-là pour les minéraux destinés à la construction. On voit cependant que ces fluctuations restent de faible amplitude, la production de minéraux en Wallonie étant relativement stable même si l'extraction est étroitement liée à la conjoncture

dans le secteur de la construction. Celle-ci bien que fluctuante jusqu'en 2003, a montré depuis lors une tendance globale à la hausse.

La production de biomasse est quant à elle d'abord sujette aux aléas climatiques. Son évolution demeure très stable entre 1995 et 2007.

2.1.1.2. Comparaison internationale

Le niveau de l'extraction intérieure de la Wallonie est 1,5 fois supérieur à celui de l'Europe des 15. Cette situation est liée à l'exploitation intensive des minéraux non métalliques sur le territoire.

Extraction intérieure utilisée	Tonnes / habitant		Pourcentage	
	Wallonie	Eu-15	Wallonie	Eu-15
Minéraux et minerais métalliques	19,7	10,0	78%	63%
Biomasse	5,6	3,9	22%	25%
Combustibles fossiles	0,0	2,0	0%	12%
Total	25,4	15,8	100%	100%

Tableau 2 - Comparaison de la composition de matières de l'extraction intérieure utilisée de la Wallonie et de l'UE-15 en 2005
Sources : ICEDD et Eurostat, 2010

Le Tableau 2 compare la distribution en matières de l'extraction intérieure de Wallonie avec celle de l'Europe des 15 en 2005, dernière donnée disponible au niveau européen. L'extraction européenne se partage entre les minéraux (63%, 10 t/hab.), la biomasse (25%, 4 t/hab. et les combustibles fossiles (12%, 2 t/hab.). Les données européennes actuellement disponibles ne différencient pas les minéraux des minerais métalliques.

Le tonnage total extrait par habitant est nettement plus important en Wallonie que pour l'Europe de 15 du fait de la proportion 1,5 fois plus importante de matières minérales extraites par habitant en Wallonie qu'en moyenne en Europe. Les tonnages de biomasse prélevés et utilisés par habitant sont un peu plus élevés en Wallonie tandis que ceux des combustibles fossiles sont un peu plus élevés pour l'Europe des 15. Ces différences peuvent facilement s'expliquer par le fait que la Région wallonne ne possède pas de ressources en métaux ou en combustibles fossiles (si ce n'est des quantités mineures de terrils) alors que ses ressources intérieures en minéraux non métalliques sont très abondantes et largement exploitées (voir Figure 2).

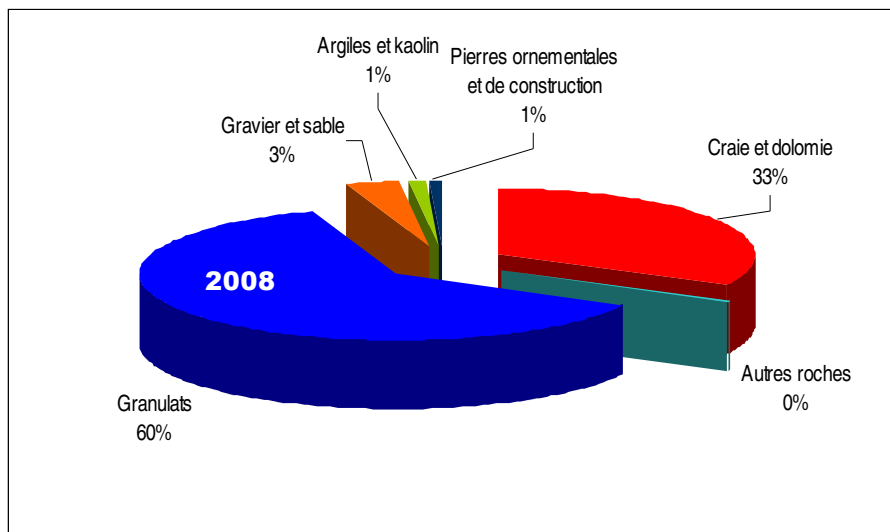


Figure 4 - Catégories de minéraux extraits en Wallonie en 2008
Sources – DGATLPE et Fortea calculs ICEDD, 2010

L'examen des volumes de minéraux non métalliques extraits en 2008 sur le territoire wallon montre que les deux extractions intérieures les plus importantes sont, d'une part les granulats à destination de la construction (calcaires, dolomie, grès et porphyre) qui représentent 66% des minéraux extraits et utilisés, et d'autre part les calcaires et dolomies à usages industriels dont la part se chiffrait à 33% de l'ensemble des minéraux extraits et utilisés en 2008 en Wallonie.

Etant donné l'importance des minéraux non métalliques extraits sur le territoire wallon, une analyse plus approfondie de leur filière et de leurs impacts environnementaux est présentée au paragraphe 5.1.2.

2.1.2. Les importations

Les flux d'importations entrant en Région wallonne en provenance de l'étranger sont de toute nature. Il peut s'agir de matière brute (minerai, céréales, fruits, légumes, grumes de bois, ...) de produits semi-finis (bois scié, pré-alliages de métaux, fibres textiles,...) ou de produits finis (machines et équipements, véhicules, vêtements, ...).

De tels flux peuvent également provenir des autres régions du pays. Ils ne sont alors pas comptabilisés dans les statistiques officielles d'importations. Ils doivent donc être collectés par d'autres moyens. Les flux de matières en provenance des autres régions du pays sont particulièrement difficiles à identifier car issus de sources sectorielles multiples et fortement diversifiées. C'est pourquoi, il n'a pas encore été possible cette année de les estimer même partiellement, alors que cela a été en revanche réalisé pour les exportations (voir paragraphe 3.1.2).

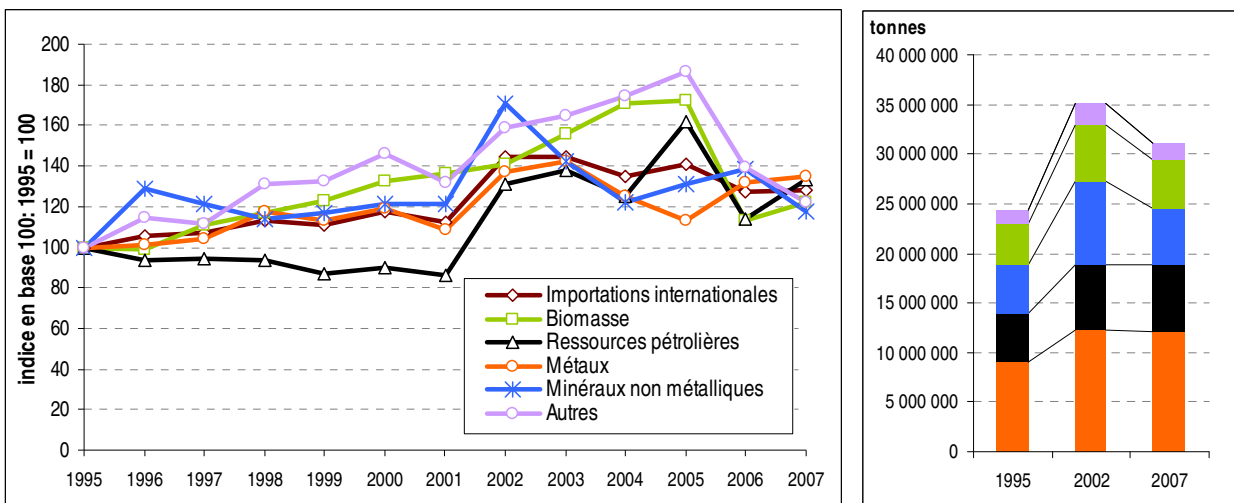
2.1.2.1. Le niveau et l'évolution des importations

La comptabilité des flux de matières permet de distinguer six grandes catégories de produits : les métaux, les minéraux non métalliques, les ressources pétrolières, la biomasse, les autres produits et les déchets.

Les importations de la Wallonie atteignent en moyenne entre 1995 et 2007 presque les 30 millions de tonnes. Leur évolution montre une baisse de 11% entre 2002 et 2007.

Les données d'importations ne sont disponibles à l'échelle régionale que depuis 2002. Pour reconstituer la série complète, il a fallu estimer les importations régionales à partir des importations nationales en posant comme hypothèse que leur répartition demeurerait constante. La Figure 5 permet notamment de constater le saut induit entre 2001 et 2002 par ce changement de méthode de calcul, saut particulièrement marqué pour les combustibles fossiles.

2.1.2.2. Les importations selon les catégories de produits



L'analyse montre que les minerais métalliques et produits principalement constitués de métal sont la première catégorie de produits importés en Wallonie. Leur part atteint 39% en 2007 soit quelques 12,1 millions de tonnes. Cette prédominance s'explique par l'importance de l'industrie métallurgique et de l'industrie d'équipement dans l'économie régionale. En effet, le fer et l'acier, du minerais jusqu'aux produits de base tels que les laminés plats, les tubes voire les toiles et les fils, représentent 90% de ce flux. On remarque que si ce flux présente quelques fluctuations depuis 2002, il demeure stable dans l'ensemble depuis 2002. En 2007, la majeure partie des importations de métaux était composée de minerai de fer (44%), et de fer et d'acier semi-fini (44%). La prédominance de la quantité de fer importée et requise pour les activités économiques démontre l'importance de l'industrie du fer et de l'acier en Wallonie. Une étude plus détaillée concernant les importations de métaux, leur filière de production, leurs impacts environnementaux, ainsi que le volume des exportations est disponible dans la suite de ce rapport (voir paragraphe 5.1.1).

Les produits pétroliers occupent la deuxième place dans le total des flux importés de la Région. Leur part atteint 21,5% en 2007, soit 6,7 millions de tonnes. La houille, le coke, les huiles de pétroles et les produits similaires représentent 63% de ces importations. Une part importante des importations de ces produits est aussi occupée par des produits qui en sont majoritairement composés comme les produits chimiques organiques par exemple. Ceux-ci représentent 27% de cette catégorie. Les importations de ce type de produits sont stables depuis 2002.

L'examen détaillé de la composition de matières des combustibles fossiles importés en 2007 en Région wallonne montre que le charbon est le combustible fossile le plus importé (41%), suivi par les huiles minérales (27%) et probablement du gaz naturel. Les huiles minérales comprennent les combustibles énergétiques semi-finis tels que les essences et le GPL (Gaz de pétrole liquide).

La quantité de combustibles fossiles importée varie globalement peu entre 2002 et 2007 comme le montre la Figure 5. Cette stabilisation des importations de combustibles fossiles depuis 2002 est aussi le reflet d'une diminution de la consommation énergétique en Wallonie. En effet, durant cette période, la consommation brute en énergie de la Wallonie exprimée en kilotonnes équivalent pétrole (ktep), a diminué de 4%. Ce qui démontre que la dépendance énergétique wallonne a très légèrement baissé. Un changement s'est aussi effectué au niveau de la composition des combustibles utilisés. En effet, l'utilisation de charbon a diminué dans les secteurs les plus énergivores (tels les centrales électriques, les industries de ciment, et dans les industries de fer et d'acier).

Vecteurs énergétiques	1995	2002	2007	2002 vs 1995 (%)	2007 vs 2002 (%)	2007 vs 1995 (%)
Energie nucléaire	5 191	5 982	5 972	15%	-0,17%	15%
Produits pétroliers	5 587	5 942	5 333	6%	-10%	-5%
Gaz naturel	3 518	3 707	3 999	5%	8%	14%
Charbon	3 431	2 401	1 971	-30%	-18%	-43%
Bois, récupération et autres énergies renouvelables	486	687	823	41%	20%	69%
Autres combustibles			241			
Vapeur chaleur	2	2	5	0%	141%	141%
Autres solides	274	200	-112	-27%	-156%	-141%
Electricité	-560	-405	-456	-28%	13%	-19%
Total Consommation énergétique intérieure	17 929	18 516	17 774	3%	-4%	-1%

Tableau 3 - Consommation brute d'énergie de la Région wallonne par vecteur en ktep, en 1995, 2002 et 2007.
Source : Recueil statistique énergétiques wallonnes et bilan énergétique 2007, DGATLPE-ICEDD, 2010

Comme le montre le Tableau 3, la diminution de la consommation de charbon de 43% entre 1995 et 2007 est en partie compensée et substituée par l'augmentation de la consommation de gaz naturel (+14%), du bois et des autres combustibles ou énergies renouvelables (+69%) et d'énergie nucléaire (+15%). Il faut toutefois nuancer l'augmentation observée pour l'énergie nucléaire. En effet, l'année 1995 est anormalement basse car elle a été marquée par l'arrêt de la centrale nucléaire de Tihange durant 3 mois. De plus, la substitution du charbon par le gaz naturel est en réalité plus importante qu'observée, car elle a débuté en 1993, avec la mise en service de la centrale TGV (Turbine Gaz Vapeur) de Seraing. Il faut remarquer l'augmentation considérable de 69% des sources d'énergies renouvelables, et de la biomasse en particulier, qui représentent près de 5% de la consommation énergétique de la Région en 2007.

Les minéraux non métalliques qui constituent la troisième catégorie de produits en importance, représentent 18% du total importé en 2007, soit 5,8 millions de tonnes. 53% de ces minéraux sont destinés à la construction. Ce flux est en croissance de 24% depuis 2002. Les importations de minéraux industriels

sont au contraire en diminution depuis 2002. Bien que la plupart des catégories de ce flux soient en baisse, la plus marquée est celle des importations de sel fort fluctuantes car probablement induites par les besoins de sel liés au déneigement des axes routiers et des voiries en général.

Les importations de biomasse dont les volumes sont en baisse depuis 2002, constituent le quatrième groupe de produits importés. Les tonnages importés en 2007 atteignaient les 4,9 millions de tonnes ou 20% des importations régionales. Le bois et les produits dérivés représentent 20% des importations de biomasse.

La catégorie « autres » regroupe l'ensemble des produits manufacturés ne pouvant être clairement classé dans une des catégories précédentes et les déchets. Elle a diminué en tonnages entre 2002 et 2007.

2.1.2.3. Les importations selon le degré de finition des produits

En 2007, les matières premières demeurent le flux le plus importés avec 14 millions de tonnes (54%), les importations de produits semi-finis atteignent 38% et près de 10 millions de tonnes et enfin celles des produits finis se montent à 2 millions de tonnes, soit 7%.

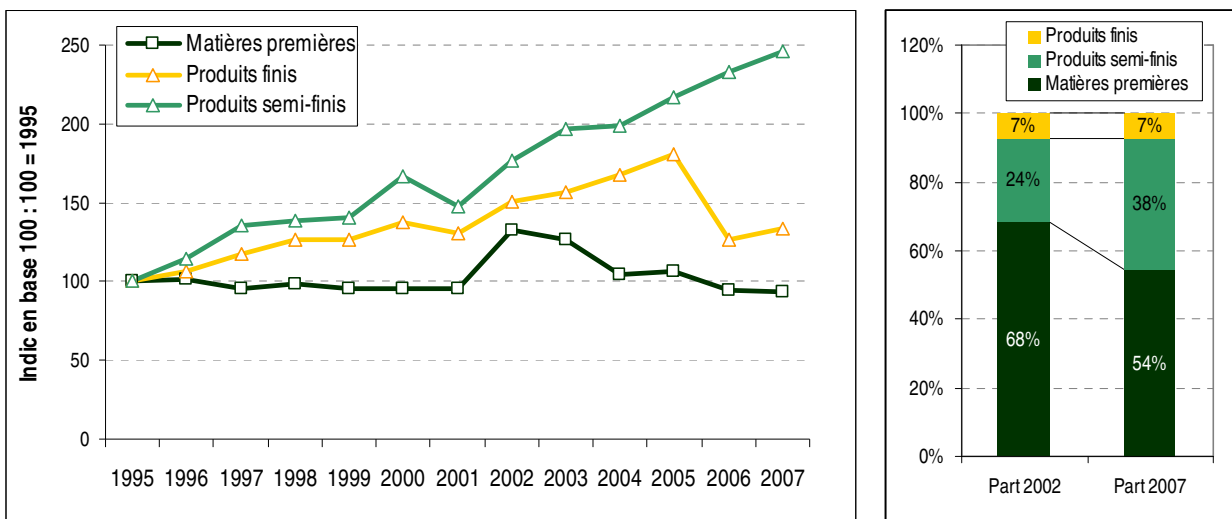


Figure 6 - Evolution des importations wallonnes selon le degré de finitions des produits entre 1995 et 2007
Source – BNB, calcul ICEDD, 2010

Comme le montre la Figure 6, la composition des importations a fortement évolué depuis 1995. Depuis 2002, on assiste à un accroissement des importations de produits semi-finis et finis et à une diminution de celles des matières premières brutes. C'est ainsi que la proportion de l'ensemble des deux premières catégories de produits dans le total importé est passé de 27 à 46%. L'examen du TMR montrera que l'importation de plus grandes quantités de produits plus transformés engendre une proportion plus importante de flux cachés.

Cette évolution reflète l'évolution des modes de production et de consommation et en particulier le déplacement à l'étranger de la production de produits finis et semi-finis au profit du développement des activités de service. Elle montre donc la tendance de l'économie wallonne à la tertiarisation, la production du secteur tertiaire étant immatérielle.

L'accroissement des importations de produits à un stade de transformation plus avancé montre la délocalisation de la production de base de la Région vers l'étranger et associé à cela une délocalisation des pressions environnementales vers des pays le plus souvent à moindre couverture sociale, à plus bas salaires et à réglementations environnementales moins strictes voire inexistantes.

2.1.2.4. La comparaison internationale

Importations	Tonnes / habitant		Pourcentage	
	Wallonie	Eu-15	Wallonie	Eu-15
Minéraux et minerais métalliques	5	3	49%	30%
Biomasse	2	2	20%	19%
Combustibles fossiles	2	5	24%	51%
Autres	1		8%	
Total	10	9	100%	100%

Tableau 4 - Comparaison de la composition de matières de l'extraction intérieure utilisée de la Wallonie et de l'UE-15 en 2005
Sources : ICEDD et Eurostat 2010

L'ordre de grandeur des tonnages importés par habitant est assez similaire entre la Wallonie et l'Europe des 15. Ils se situent aux alentours de 10 tonnes par habitant. Par contre, la répartition entre les différentes matières est différente même si les deux flux les plus importants sont les mêmes : les minéraux et les combustibles fossiles.

Ces deux flux représentent près des deux tiers des importations wallonnes. Le premier flux en Wallonie est celui des métaux tandis qu'au niveau européen, il s'agit des combustibles fossiles. La répartition en tonnes présente également cette inversion : les minéraux représentent 49% du flux importé en Wallonie contre 30% au niveau européen tandis que les combustibles représentent 51% du flux importé par l'Union des 15 contre 24% en Wallonie. Dans le cas de la Wallonie, le niveau élevé de la contribution étrangère est lié aux importations en métaux, ces besoins ne pouvant être couverts par l'extraction intérieure suite à l'absence de telles ressources naturelles sur le territoire wallon.

2.1.3. L'entrée directe de matière proprement dite - son niveau et son évolution

Le niveau du DMI de la Région wallonne en 2007 est estimé à 124 millions de tonnes. En 2005, celui de la Belgique atteignait, selon Eurostat, près de 401 millions de tonnes, ce qui ramène la part wallonne de la demande directe de matières du pays à 30%.

Du point de vue son évolution globale (1995-2007), comme le montre la Figure 7, le DMI décrit plutôt une courbe constante, avec un léger fléchissement de 8% entre 2002 et 2006 pour remonter en 2007 et atteindre 10% de plus qu'en 1995. Cette hausse est le fruit de l'accroissement des importations, étant donné la stabilité de l'extraction de matières. Elle est liée au saut induit par l'estimation des données de 1995 à 2001. L'évolution de 2002 à 2007 montre plutôt un DMI en régression de 5% dont la tendance est attribuable aux importations ce malgré leur faible proportion dans le DMI.

En 2007, 75% des matières utilisées sur le territoire ont été extraites ou produites en Région wallonne (Figure 7). En 2002, la part des importations s'élevait à 22% pour 25% en 2007. Le changement le plus important ne résulte néanmoins pas de cette évolution à la hausse mais apparaît dans la composition des importations comme on l'a vu au paragraphe précédent.

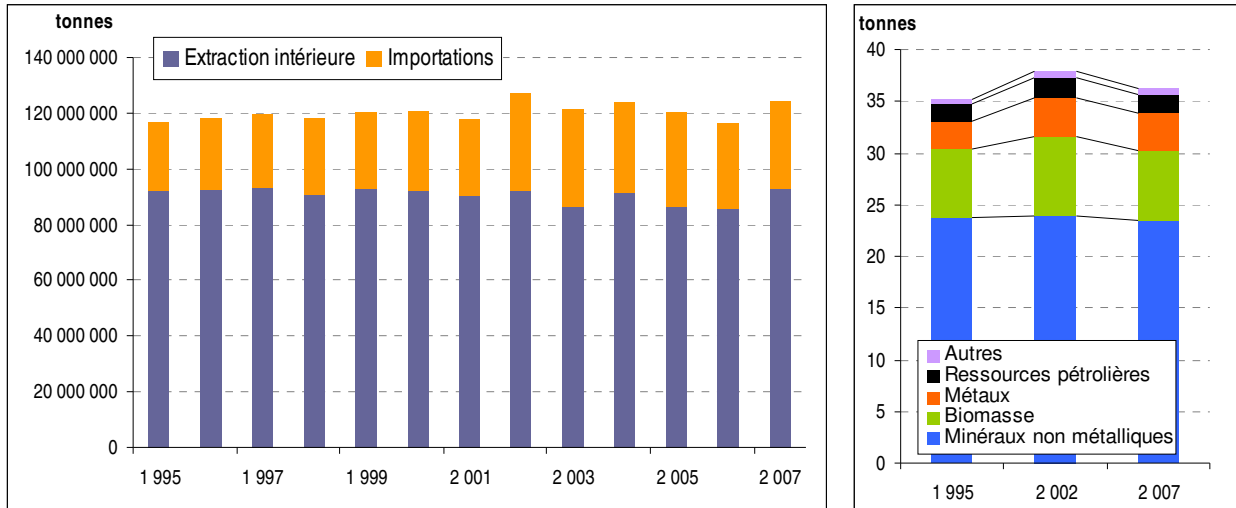


Figure 7 - Evolution et composition en matières du DMI en tonnes entre 1995 et 2007
Source : ICEDD, 2010

Les principales matières directement utilisées en Wallonie en 2007 sont, pour plus de la moitié, des minéraux non métalliques (68%). Cette prédominance des minéraux non métalliques reflète la richesse en ces matières premières de la Wallonie car ces ressources sont majoritairement indigènes (93%).

Pour cette même année, la biomasse contribuait pour 16% au DMI de la Wallonie, les métaux pour 8%, les combustibles fossiles pour 5% et les autres matières pour 1%. La catégorie "autres" comprend tous les biens qui ne pouvaient pas être attribués à une catégorie spécifique de matières, et qui sont composés de plusieurs catégories de matières telles que les médicaments, les engrais minéraux ou chimiques, les insecticides, les vêtements, les tapis, les chaussures....

2.1.4. La comparaison internationale

Le DMI de la Wallonie est 1,4 fois supérieur à celui de l'Europe des 15 en 2005. La composition de matières de ces DMI est également bien différente.

DMI	Tonnes / habitant		Pourcentage	
	Wallonie	Eu-15	Wallonie	Eu-15
Minéraux et minerais métalliques	24,0	12,7	69%	51%
Biomasse	7,5	5,6	22%	22%
Combustibles fossiles	2,4	6,6	7%	26%
Autres	0,7		2%	
Total	35,5	24,8	100%	100%

Tableau 5 - Comparaison de la composition en matière du DMI de la Wallonie et de l'UE-15 en 2005
Source : ICEDD et Eurostat, 2010

Comme le montre le Tableau 5, la principale différence entre le DMI wallon et celui de l'UE-15 en 2005 provient des minéraux et des minerais métalliques. Leur contribution au DMI par habitant est presque 2 fois plus élevée en Région wallonne (24,0 t/hab contre 12,7 t/hab) qu'au sein de l'Europe des 15. En terme de proportion, ces catégories de matières représentent respectivement 69% et 51% du DMI par habitant, pour la Région wallonne et l'UE-15.

On remarque également une différence en ce qui concerne la biomasse en tonne par habitant même si les parts dans le DMI total sont similaires. Le DMI en biomasse par habitant de la Région est presque 1,4 fois plus élevé que celui de la moyenne européenne suite aux récoltes de betteraves sucrières. Cette différence néanmoins est appelée à s'estomper avec la réduction des emblavements induite par l'adoption de nouvelles règles dans le cadre de l'organisation commune de marché pour le sucre. A moins que ce type de culture ne retrouve un nouveau débouché en tant que matière première pour les agro-carburants.

Le niveau atteint par les combustibles fossiles dans le DMI en Wallonie (2,4 t/hab.) représente 36% du niveau observé pour l'UE-15. Les combustibles fossiles représentent seulement 7% du DMI de la Région wallonne, soit 3,7 fois moins que pour l'UE-15 (26%). Ceci s'expliquerait par la part très importante occupée par l'énergie nucléaire en Région wallonne, part nettement plus importante que celle habituellement dévolue à ce type de combustibles au sein de l'UE-15. En effet, comme l'indique le Tableau 3, en 2007 près de 34% de la consommation énergétique wallonne est tirée de l'énergie nucléaire, soit deux fois plus que dans l'UE-15 où la part de l'énergie nucléaire représente 15% de la consommation énergétique.

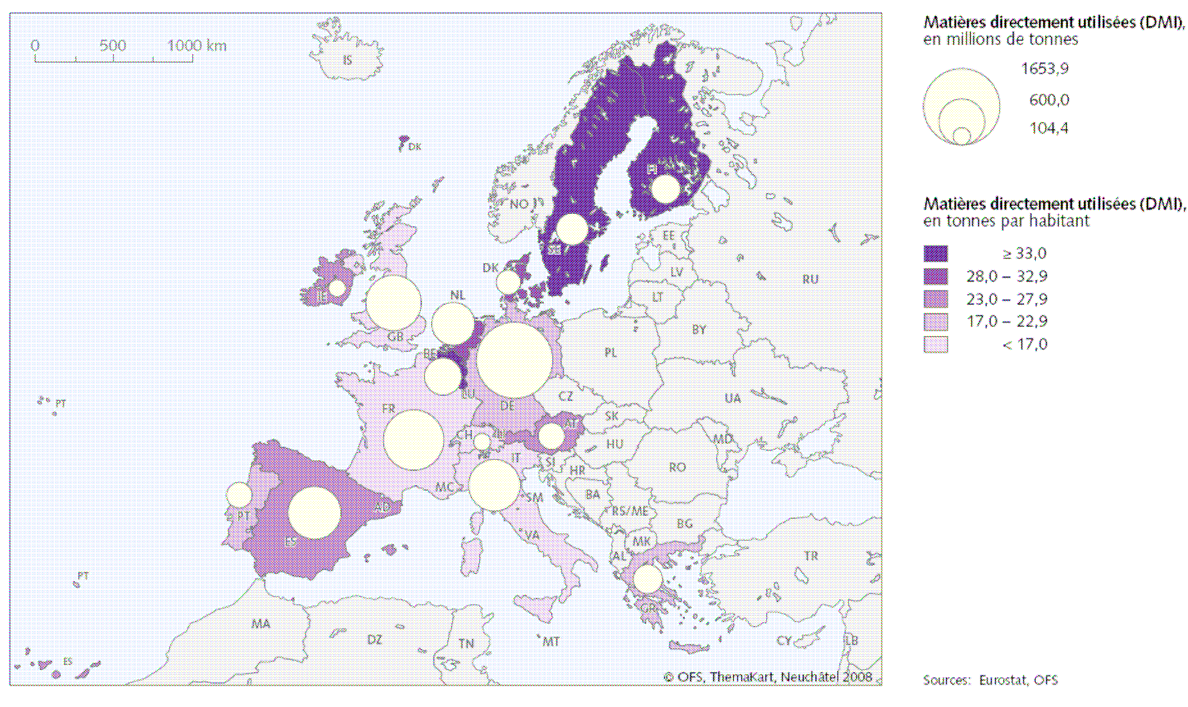


Figure 8 - DMI en Europe en 2004
Source – OFS, Eurostat, 2008

Le DMI de la Wallonie qui dépasse les 35 tonnes par habitant et par an, situe la Région parmi les pays consommant le plus au sein de l'Union. Ce niveau est en effet nettement supérieur à la moyenne de l'Europe des 15 (cfr. Figure 8).

Au sein de l'Union, les pays dont les DMI sont les plus élevés en termes de tonnes par habitant sont la Finlande et la Suède puis la Belgique. Pour ces pays, deux cas de figure se présentent :

- soit ils exploitent à grande échelle les ressources naturelles comme le bois, le sable, les minéraux ou le pétrole. C'est le cas de la Finlande, de la Suède, du Danemark et de la Wallonie.
- soit ils sont dotés de ports importants comme c'est le cas en Belgique avec le port d'Anvers ou aux Pays bas avec Rotterdam ce qui induit des taux d'importation particulièrement élevé.

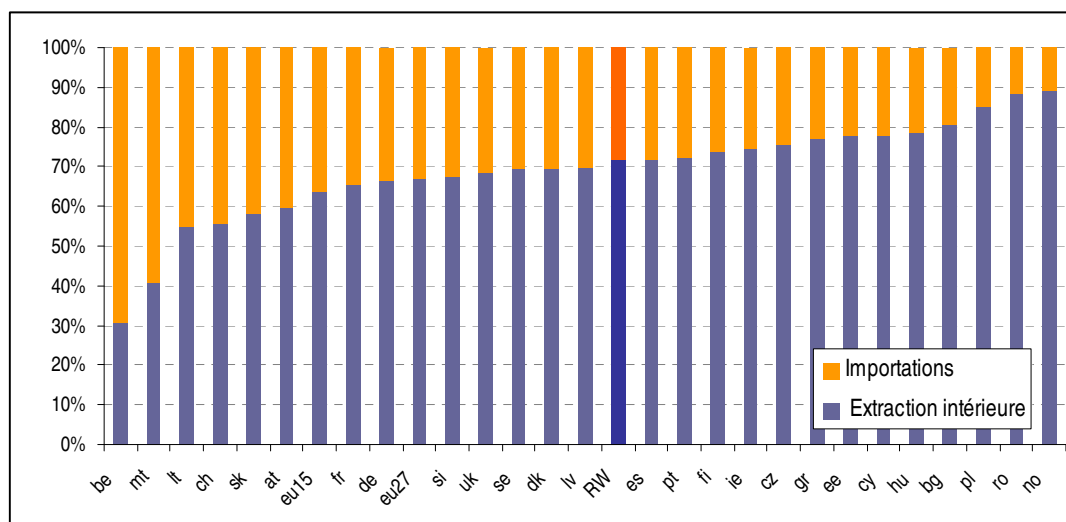


Figure 9 - Composition du DMI en termes d'extraction intérieure et d'importations en Europe en 2005
Sources – Eurostat et ICEDD, 2010

Une comparaison de la composition du DMI en termes d'origine des matières utilisées, présentée dans la Figure 9, montre que la Région wallonne fait partie des pays à extraction intérieure supérieure à 70% alors que le niveau de l'Eu-15 est inférieur à 65%. La Belgique par contre se situe parmi les pays à plus faible taux d'extraction intérieure. Ceci montre l'importance du port d'Anvers en tant que porte d'importations.

2.2. La demande totale de matières ou TMR

Le TMR mesure les besoins globaux en matières des activités économiques d'un territoire donné. Il tient en compte l'ensemble des ressources naturelles extraites sur le territoire (les minéraux non métalliques, les métaux, les combustibles fossiles, la biomasse...) qui entrent dans les activités économiques, tout comme celles qui sont prélevées dans l'environnement sans pour autant entrer dans la sphère économique (l'érosion, les terres de découvertures, les boues de dragages,...).

Les activités du commerce international contribuent également au développement et à la croissance économique. C'est pourquoi les flux de matières résultant des importations sont pris en compte dans le calcul du TMR. De même que les flux extraits mais inutilisés sont comptabilisés pour l'extraction intérieure, dans le cas des importations, les flux indirects résultant des prélèvements de ressources à l'étranger sont estimés et intégrés dans l'évaluation du TMR.

Cette comptabilisation des flux cachés (les flux de matières indirects et inutilisés) qui représentent la quantité de matières telles que les déchets d'extraction de mine ou l'érosion des terres qui sont extraits de l'environnement mais qui n'ont pas été valorisés dans la sphère économique durant l'extraction, la fabrication, et la transformation des matières et des produits importés est la particularité du TMR. Ces flux cachés constituent en quelque sorte les dégâts environnementaux (modification de paysage, des impacts hydrologiques, voire des effets éco-toxicologiques) qui se sont produits en dehors du territoire considéré et qui sont induits par et pour ses besoins matériels.

2.2.1. Niveau et évolution du TMR

Le TMR de la Région wallonne est estimé à 289 millions de tonnes en 2007, soit 84 tonnes par habitant pour 2007 ou encore 230 kilos par jour et par habitant.

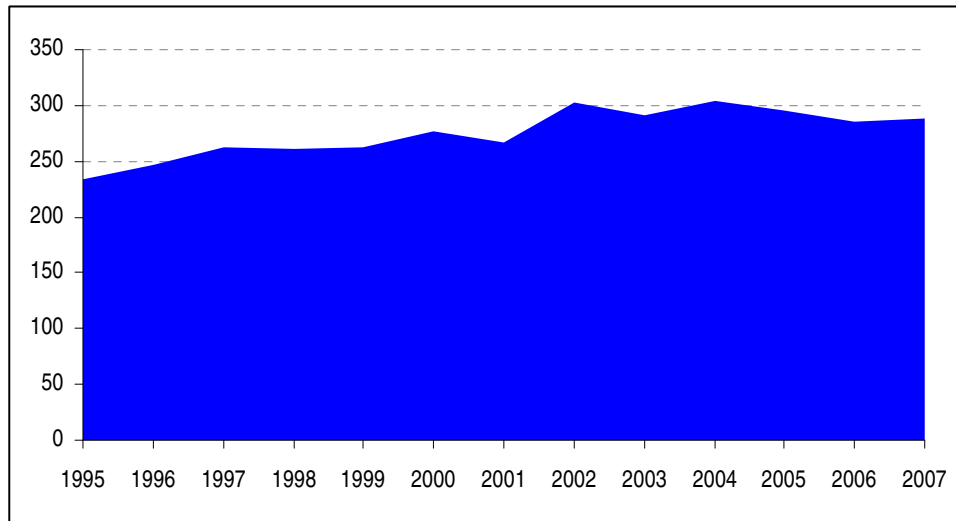


Figure 10 - Evolution du TMR de la Wallonie entre 1995 et 2007
Source – ICEDD, 2010

Le TMR, tant en valeur absolue que relative, a connu une croissance jusqu'à atteindre son maximum en 2004 (année de conjoncture économique très favorable), avant d'amorcer une décroissance jusqu'en 2007 comme le montre la Figure 10. Il a augmenté de 21% depuis 1995 lorsqu'il s'élevait à 234 millions de tonnes mais a baissé de 5% depuis 2004, année de son maximum.

Le TMR peut être analysé suivant ses composantes intérieures et étrangères, ses flux cachés et ses flux utilisés. Il peut également être analysé sur la base de sa composition en matières ou être comparé à d'autres TMR. Ces différentes analyses sont proposées dans les paragraphes qui suivent.

2.2.2. Contribution des flux intérieurs et étrangers au TMR

Suivant la méthodologie internationale appliquée dans cette étude, le TMR requiert de comptabiliser dans les flux de matières extraites toutes les ressources naturelles extraites sur le territoire (provenant de l'exploitation des mines et carrières et des récoltes) ainsi que les matières intérieures inutilisées qui y sont liées comme les déplacements de terre dus à l'érosion, les résidus de récolte ou partie de plante inutilisée ou non récoltée, les terres de découverte des carrières, les terres excavées des chantiers de construction ou de génie civil.

De même, en ce qui concerne les importations, la méthodologie demande de comptabiliser, en plus de ces flux directs apparents entrant dans l'économie, les flux cachés qui y sont associés et qui n'entrent pas physiquement sur le territoire considéré. Ces flux résultent de la mobilisation de matières survenue à l'étranger au cours des différentes étapes de transformation et d'acheminement nécessaires à l'arrivée des matières sur le territoire. Ces flux cachés associés aux importations sont par exemple les déplacements de terre associés à l'extraction de minerai mais non utilisés ou l'énergie nécessaire à la transformation d'un produit ou encore les déchets générés lors de la production. Ces flux indirects étrangers sont estimés à

l'aide de coefficients spécifiques pour chaque produit dont le calcul est basé sur la prise en compte de l'entièreté du cycle de vie, si ce n'est que l'étape de transport n'est pas encore intégrée au calcul à l'heure actuelle. Les déchets résultant de la production d'un produit importé ne sont donc pas comptabilisés dans les flux inutilisés intérieurs, mais dans les flux indirects étrangers. Le résultat en est que les demandes de matières intérieures et étrangères sont en principe comptabilisées sur la même base, c'est-à-dire, les prélèvements de matières premières dans l'environnement qu'elles soient utilisées ou non. L'intégration de ses flux cachés permet de tenir compte des répercussions de l'économie du territoire sur l'environnement à l'étranger.

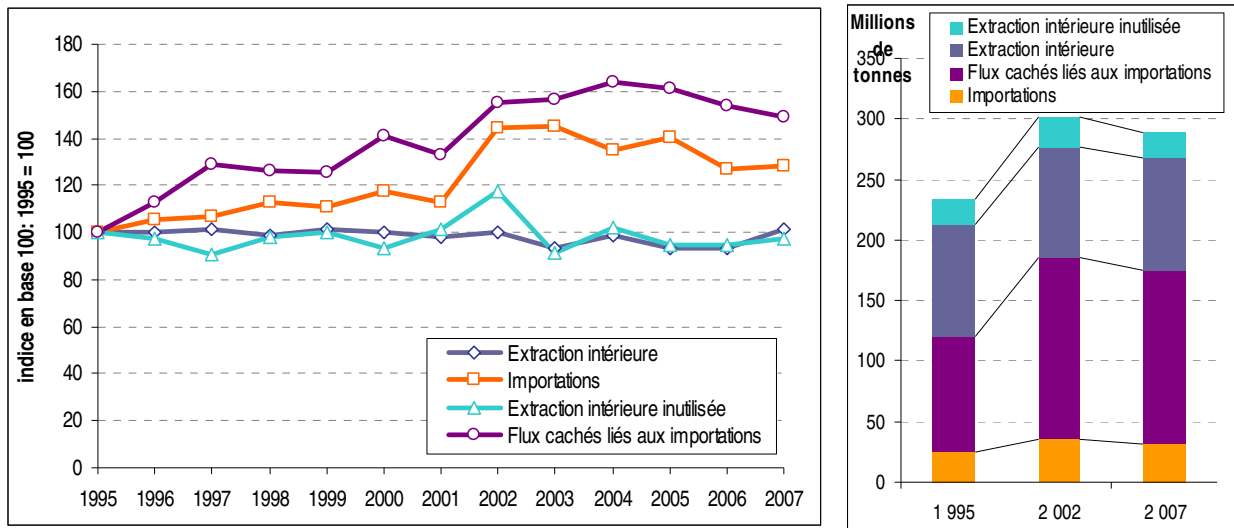


Figure 11 - Flux de matières du TMR wallon en tonnes entre 1995 et 2007
Source : ICEDD 2010

La Figure 11 montre l'importance des différents flux concourant au TMR. Il y apparaît que l'extraction intérieure n'a permis de répondre qu'à 40% des besoins matériels de la Wallonie en 2007 et que 60% de ces besoins ont donc dû être couverts par des importations. Cette prédominance des flux de matières importées sur les flux intérieurs montre la forte dépendance de la Région wallonne vis-à-vis des importations pour soutenir ses activités et ses structures économiques. Cette composition est à l'opposé de celle de l'Union européenne. En effet, pour l'UE-15, le flux intérieur de matières par habitant s'élevait à 31 t/hab. en 1997 contre 33,2 t/hab. en Wallonie en 2007, mais leur contribution représentait la majeure partie du TMR de l'UE-15 (60%). La Région wallonne dépend donc plus des importations de matières que l'UE-15. Ce qui s'explique bien sûr par sa petite taille (comparé à l'UE-15) et son manque de ressources en métaux et en combustibles fossiles.

Le rapport entre la masse inutilisée et utilisée pour l'extraction intérieure a été estimé en 2007 à 0,22, ce qui signifie que chaque tonne de matière extraite en Wallonie génère 220 kilos de matières inutilisées. Dans le cas des importations, les flux cachés représentent près 4,3 fois plus que ce qui est comptabilisé aux frontières. Cet écart intervient dans la mesure de la productivité ou de l'intensité de matières de l'économie.

Comme l'indique la Figure 11, le partage du TMR wallon entre ses composantes intérieures et étrangères est relativement stable entre 2002 et 2007. Il faut remarquer que les données d'extractions intérieures utilisées sont très stables. Cette stabilité résulte en partie de la manière dont ont été construites les données, qui, dans le cas du flux majeur des minéraux, ont été estimées par interpolation. En ce qui concerne les produits de l'agriculture et les terrils, des données annuelles étaient par contre disponibles. Pour les importations, un saut dans la série temporelle apparaît entre 2001 et 2002. Il résulte du passage

des données estimées aux données réelles. C'est pourquoi les tendances ne sont analysées que de 2002 à 2007.

Les flux d'importations ont baissé de 5% en Wallonie entre 2002 et 2007, passant de 55 t/hab. à 50,9 t/hab. Cette évolution montre une légère diminution de la dépendance de la Région envers les matières et produits importés de l'extérieur.

Catégories de matières	Origine des flux	Flux 2007 (%)
Biomasse	Intérieur	41%
	Etranger	58%
Combustibles fossiles	Intérieur	0%
	Etranger	100%
Minéraux non métalliques	Intérieur	87%
	Etranger	13%
Métaux	Intérieur	0%
	Etranger	100%
Autres	Intérieur	49%
	Etranger	51%
TOTAL TMR	Intérieur	40%
	Etranger	60%

Tableau 6 - Contribution des flux de matières intérieurs et étrangers au TMR de la Région wallonne en 2007 par catégorie de matière.
Source : ICEDD 2010

Le Tableau 6 estime pour 2007 la proportion des flux intérieurs et des flux étrangers de la Région. Il y apparaît clairement que pour les minéraux non métalliques et la biomasse les flux domestiques prédominent par rapport aux flux étrangers. Par contre, pour les combustibles fossiles et les métaux, les flux étrangers sont largement dominants.

Ce tableau résume la situation particulière de la Région qui dispose de larges ressources en minéraux non métalliques si bien qu'elle importe moins d'un cinquième de ses besoins. En revanche, elle est dépourvue de ressources métalliques et de combustibles fossiles (ce qui explique qu'elle importe la totalité de ses besoins pour ces matières). Rappelons que le charbon n'est plus extrait en Wallonie depuis 1988 si ce n'est à partir des terrils qu'elle continue d'exploiter. Ceux-ci ne représentent une part négligeable du TMR en combustibles fossiles.

2.2.3. Composition en matières du TMR

En 2007, le TMR wallon se composait de métaux (33%), de minéraux non métalliques (33%), de combustibles fossiles (9%), de biomasse (20%), et d'autres produits (4%). L'érosion est incluse dans la biomasse. Elle comprend l'érosion "intérieure" des terres arables provoquées par les activités agricoles et sylvicoles ainsi que l'érosion "étrangère" liée aux importations de produits issus de la biomasse. Cette érosion globale contribue plus au TMR que la biomasse elle-même.

L'économie wallonne se révèle fortement dépendante des ressources globales de matières, et particulièrement des métaux, des minéraux non métalliques et des combustibles fossiles. Ceux-ci représentent ensemble 76% du TMR, ce qui reflète le rôle important des activités économiques travaillant ces matières en Wallonie.

La composition en matières du TMR connaît une série de changements durant la période 1995-2007. S'agissant des métaux, (voir Figure 12) après une hausse en début de période, on constate une croissance régulière entre 1997 et 2007. Les flux de minéraux, second en importance sont stables sur l'ensemble de la période. Les besoins en biomasse s'accroissent d'environ 20% entre 1995 et 2007 mais les principales fluctuations sont enregistrées par les combustibles fossiles et les autres produits. Dans le cas des combustibles, on constate un saut entre 2001 et 2002 lié à la comptabilisation des importations, estimation avant 2002 et données réelles à partir de 2002. Le flux des autres produits est nettement plus fluctuant et connaît une baisse brutale en 2005 jusqu'en 2007. Cette chute est essentiellement liée à la baisse des importations de catalyseurs en platine utilisé dans l'industrie chimique et source d'importants flux cachés.

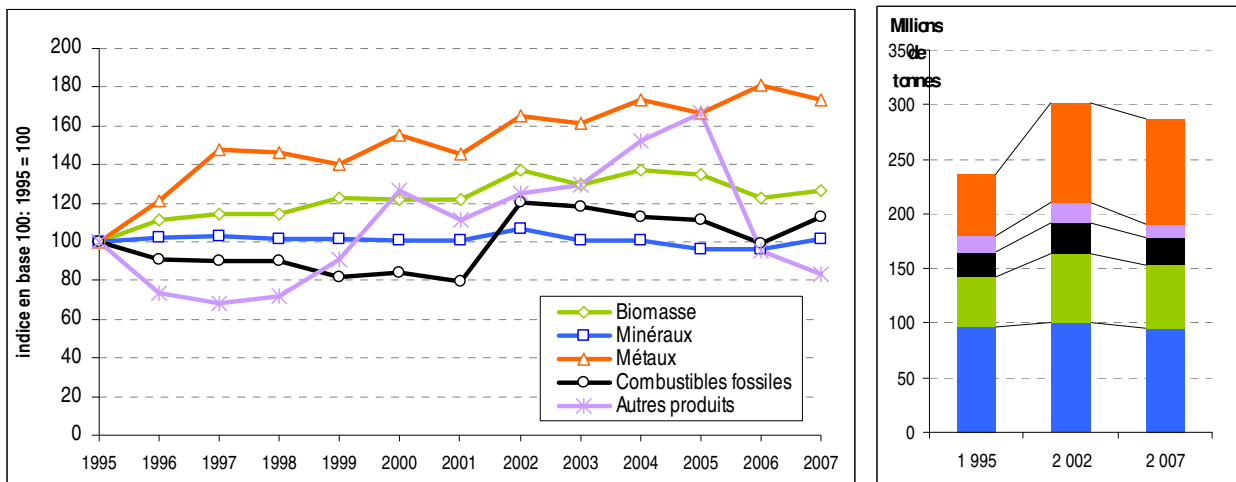


Figure 12 - Composition de matières TMR en Région wallonne en millions de tonnes
Source : ICEDD 2010

L'examen des flux cachés liés aux matières composant le TMR met en évidence leur impact différencié. Cette figure montre que les métaux, sous la forme de minerais jusqu'aux produits finis constitués majoritairement de métal, sont à l'origine des flux cachés les plus importants. Une tonne de minerai ou de produits métalliques engendre 7 tonnes de flux cachés estimés. Dans le cas de la biomasse, le rapport est de 1 pour 6 tandis que pour les combustibles fossiles et les minéraux, ils sont respectivement de 2,9 et 1,1.

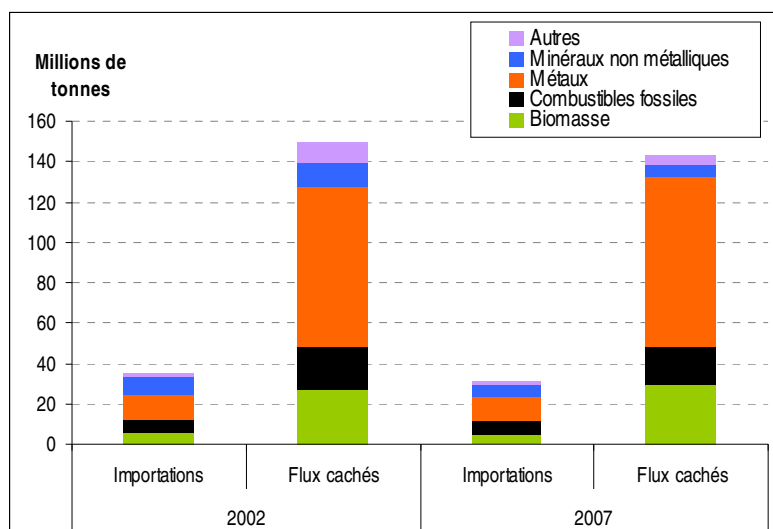


Figure 13 - Importations et flux cachés associés selon les types de matières en 2002 et 2007
Source : BNB calcul ICEDD, 2010

Les produits à base de métal qui représentent 39% des importations régionales engendrent donc 59% des flux cachés qui y sont associés. Suivent, du point de vue de l'importance des flux cachés, la biomasse et les combustibles fossiles qui représentent respectivement 20 et 13% de ces flux. Les minéraux non métalliques pour leur part ne génèrent que 4% des flux cachés alors qu'ils concourent à 19% des importations régionales.

Les « autres produits » ne semblent étrangement générer que de faibles quantités de flux cachés alors que cette catégorie regroupe bon nombre de produits finis ou semi-finis. Ceci résulte du manque de coefficients disponibles pour ces produits et ne correspond donc pas à leur impact réel.

2.2.4. La comparaison internationale

La comparaison internationale réalisée dans le paragraphe qui suit présente des données assez anciennes. Peu de nouvelles évaluations de TMR sont actuellement réalisées en Europe. Cette situation provient du fait qu'Eurostat a décidé de concentrer ses travaux sur les analyses de flux de matières sur d'autres indicateurs, comme le DMI ou le DMC, qui n'utilisent pas les flux cachés et inutilisés. En effet, la fiabilité des estimations pour les flux inutilisés et cachés n'est pas très bonne à l'heure actuelle.

2.2.4.1. Niveau et évolution du TMR

Pour pouvoir comparer le TMR de la Wallonie avec ceux d'autres pays ou Région, il faut l'exprimer en tonnes par habitant (voir Figure 14). En 2002, le TMR par habitant atteint 89 t/hab. Etant donné que la population de la Région est restée relativement constante au cours de la période étudiée (elle a augmenté de 0,3%), celui-ci montre le même type d'évolution que le TMR exprimé en millions de tonnes. En effet, il aura augmenté de 14% entre 1995 et 2000, de 82 t/hab. à 94 t/hab., pour ensuite diminuer de 5% de 2000 à 2002.

A titre de comparaison, le TMR pour l'Union Européenne à 15 membres (UE-15) est constant autour de 50 t/hab. de 1980 à 1997. Plus précisément, le TMR européen s'élevait à 19,208 milliards de tonnes ou 51,4 t/hab. en 1997 alors que le TMR de la Finlande et de la Flandre a atteint respectivement 92 t/hab. et 139 t/hab. Ceci suggère que l'activité économique en Wallonie est beaucoup plus dépendante des ressources en matières que la plupart des pays européens étudiés jusqu'à présent, à l'exception de la Flandre et de la Finlande. On a vu que dans le cas de la Flandre, il ne s'agit pas d'une extraction intérieure élevée mais d'importations très importantes liés à l'effet de porte du port d'Anvers. Dans le cas de la Finlande par contre, il s'agit bien d'exploitation intensive des ressources naturelles du territoire.

Le TMR a aussi été calculé pour les Etats-Unis (80 t/hab., *Adriaanse et al.*, 1997), le Japon (45 t/hab., *Adriaanse et al.*, 1997) et la Chine (37 t/hab., *Chen et Qiao*, 2000). Ainsi, le niveau du TMR par habitant de la Région wallonne est presque deux fois plus élevé que le TMR de l'UE-15 et le TMR pour Japon. En 1997, il est supérieur de 12% au TMR pour les Etats-Unis. La Finlande possède le TMR le plus proche du TMR de la Région wallonne. Avec la Flandre et la Finlande, la Wallonie possède un TMR qui se situe parmi les plus élevés au monde.

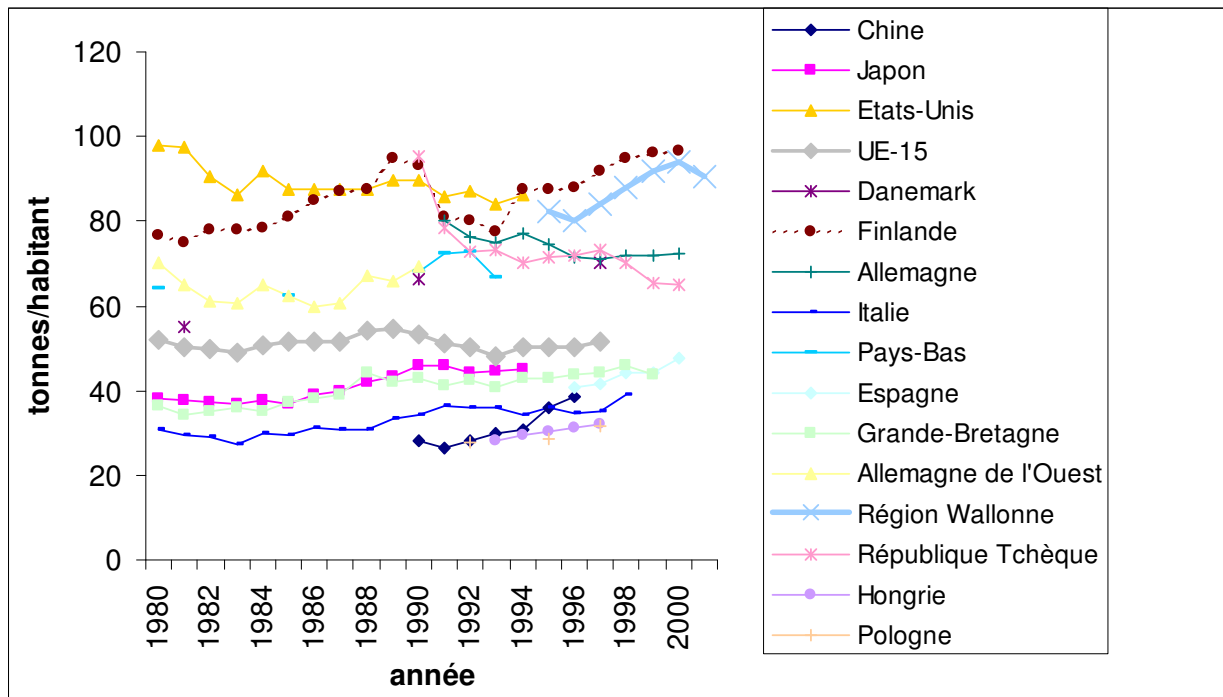


Figure 14 - Comparaison internationale du TMR en tonnes par habitant.
Sources : Institut Wuppertal et ICEDD, 2006.

Il faut remarquer que plusieurs pays ont connu une décroissance de leur TMR. C'est le cas notamment des Etats-Unis et de l'Allemagne. En ce qui concerne les Etats-Unis, c'est la mise en œuvre d'un programme de protection des terres contre l'érosion qui est à l'origine de la diminution de leur TMR. Quant à l'Allemagne, son TMR a diminué après la réunification en 1990, suite à la fermeture de plusieurs importantes mines de charbon de l'Allemagne de l'Est. Si celle-ci tirait du charbon sa principale source énergétique pour la production d'électricité et de chaleur, après la réunification, elle a bénéficié des avancées technologiques et de nouvelles sources énergétiques de l'Allemagne de l'Ouest. La Suisse met à jour régulièrement sa comptabilité de flux de matières et publie des données de TMR. Sa situation est toutefois fort peu comparable à celle de la Wallonie. En effet, le TMR de la Suisse en 2006 atteignait 47 tonnes par habitant,

ce qui la place en dessous de la moyenne européenne calculée sur la base des 15 premiers états membres, ceci grâce à sa faible extraction intérieure.

2.2.4.2. Composition de matière du TMR

Comme le montre le Tableau 7, en 1997, le TMR de l'UE-15 était constitué de combustibles fossiles (29%), de métaux (23%), de minéraux non métalliques (21%) et de biomasse (21%).

TMR	Tonnes / habitant		Pourcentage	
	Wallonie	Eu-15	Wallonie	Eu-15
Minéraux non métalliques	29	11	37%	21%
Métaux	25	12	31%	23%
Biomasse	16	10	20%	21%
Combustibles fossiles	6	15	8%	29%
Autres	3	3	4%	6%
Total	79	51	100%	100%

Tableau 7 - Composition en matières du TMR en 1997 pour la Région wallonne et l'UE-15 en t/hab. et en %.
Source : ICEDD 2010 et Eurostat 2002.

En comparant la composition en matières du TMR par habitant de la Région wallonne avec celle de l'UE-15 en 1997, le Tableau 7 fait apparaître d'importantes différences. En effet, la Région wallonne utilise par habitant plus de deux fois plus de minéraux non métalliques (29 t/hab. contre 11 t/hab.) et de métaux (25 t/hab. contre 12 t/hab.) que l'UE-15. Les besoins en biomasse de la Wallonie (16 t/hab.) sont plus élevés que ceux de l'UE-15 mais dans une moindre mesure. Il faut faire remarquer que la Région a des besoins en combustibles fossiles (6 t/hab.) nettement plus faibles que l'UE-15 (15 t/hab.). Ceci s'expliquerait par la part plus importante de l'énergie nucléaire en Région wallonne. En effet, comme l'indique le Tableau 3, 30% de la consommation énergétique wallonne est tirée de l'énergie nucléaire, soit deux fois plus que pour l'UE-15 dont la part de l'énergie nucléaire est de 15%.

La composition relative des différentes catégories de matières diffère fortement entre la Région wallonne et l'UE-15. En effet, le Tableau 7 révèle que le TMR de la Région wallonne est composé de 8% en combustibles fossiles, soit plus de trois fois moins que l'UE-15 (29%). Tandis que la part relative de minéraux non métalliques (37%) et de métaux (31%) est plus élevée pour la Région wallonne que pour l'UE-15 pour laquelle ces deux catégories représentent respectivement 23% et 21%.

Comme le révélait déjà le DMI, si la Wallonie a des besoins en minéraux non métalliques et en métaux supérieurs à la moyenne européenne, qui reflètent l'abondance des ressources en minéraux non métalliques de la région et l'importance des activités liées à la filière du fer et de l'acier implantée sur le territoire. En revanche, la demande en combustibles fossiles est inférieure à la moyenne européenne car la composition en combustibles de la consommation énergétique de la Wallonie est plus largement basée sur l'énergie nucléaire que dans l'Union européenne.

3. Les indicateurs de consommation

3.1. La Consommation Directe de Matières ou DMC

La consommation intérieure nette de matières générée par les activités économiques en Région wallonne est mesurée par le DMC. Cet indicateur mesure donc la quantité de matières consommées par la population du territoire pour satisfaire ses propres besoins. Celui-ci est calculé par la différence entre toutes les entrées de matières utilisées et les sorties de matières, soit le DMI moins les exportations. Durant cette étude, les flux interrégionaux qui peuvent fortement affecter le DMC (puisque celui-ci est calculé par la différence entre le DMI et les exportations), ont été estimés pour les flux de minéraux non métalliques. Ces derniers sont les flux de matières les plus importants de la Région, puisqu'ils représentent à eux seuls plus de la moitié des entrées directes de matières (DMI), à hauteur de 59%.

3.1.1. Niveau et évolution du DMC

Pour le calcul du DMC, les importations régionales ont été estimées selon les codes 4 digits de la nomenclature combinée afin d'utiliser une base de calcul similaire à celle dont on s'est servi pour estimer les exportations.

Le DMC calculé de cette façon montre une anomalie pour l'année 2005. On observe dans la Figure 15 une valeur négative pour les combustibles fossiles, en plus de celle régulièrement présentée par la catégorie « autres ». Il faut préciser que les valeurs négatives apparaissent lorsque les exportations sont supérieures aux importations pour certaines matières à l'intérieur des catégories de matières. Dans le cas des combustibles fossiles, la Wallonie n'étant pas elle-même productrice de ce type de matières, cela équivalait à dire qu'il y a eu un déstockage de combustibles, ce qui est peu vraisemblable.

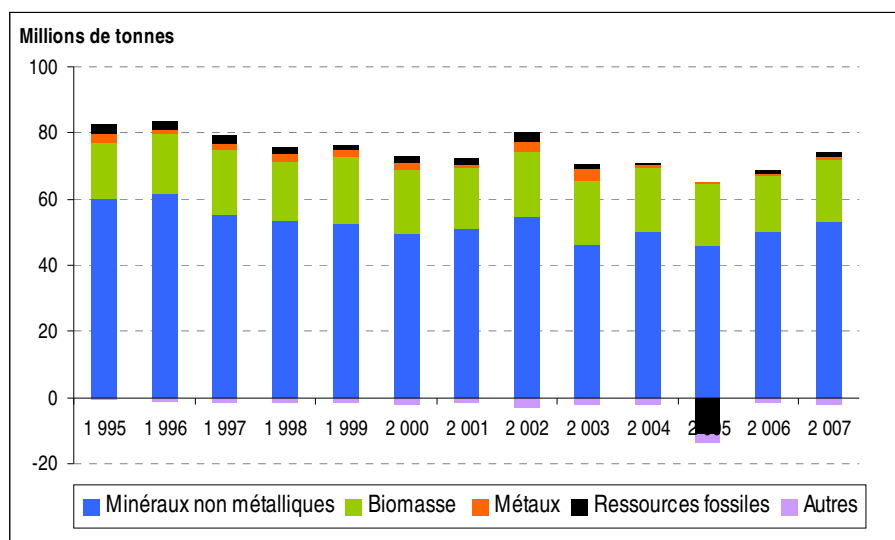


Figure 15 - Composition en matières du DMC de la Région wallonne en millions de tonnes (1995-2007).
Source : ICEDD 2010

Cette anomalie ne pouvant subsister car elle fausse l'analyse de la série temporelle, la donnée de combustibles fossiles de 2005 a été remplacée une approximation correspondant à la moyenne des

données 2002-2004 et 2006-2007. Une recherche plus approfondie de l'origine du problème sera faite ultérieurement. La comparaison des données d'importation et d'exportation de la BNB avec celles du bilan énergétique de la Wallonie devrait en principe permettre de consolider ces données.

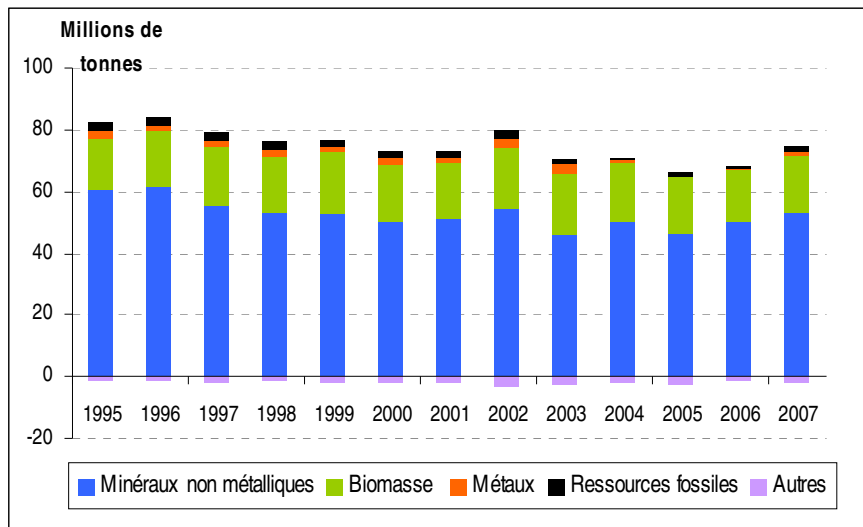


Figure 16 - Composition corrigée de matière du DMC de la Région wallonne en millions de tonnes (1995-2007)
Source : ICEDD 2010

Comme l'indique la Figure 16, le DMC de la Wallonie s'élève, en 2007, à 76 millions de tonnes ou 22 t/hab. Entre 1995 et 2005, il connaît une tendance à la baisse pour augmenter les années suivantes sans pour autant atteindre son niveau de 1995. On observe donc en finale une diminution de 14%. La consommation intérieure apparente de matières diminue donc faiblement en Région wallonne.

Les minéraux non métalliques et la biomasse représentent l'essentiel du DMC avec une part de 99% en 2007. Les combustibles fossiles atteignent 5% et les métaux 4%.

La diminution observée pour le DMC wallon est visible pour toutes les catégories de matières, la biomasse et les autres produits exceptés. En effet, pour les combustibles fossiles, les minéraux non métalliques et les métaux, la diminution de la consommation s'élève respectivement à 47%, 12% et 46% entre 1995 et 2007. Du point de vue quantitatif, **la diminution du DMC peut être principalement attribuée à la diminution de la consommation wallonne en minéraux non métalliques**. Pourtant, l'évolution des permis de bâtir délivrés montre que le nombre de constructions résidentielles a augmenté en Wallonie entre 1995 et 2007 tandis que le nombre de nouveaux bâtiments utilitaires a chuté et que le volume des activités de génie civil, fortement dépendant des pouvoirs publics, s'est sans doute maintenu grâce aux activités d'entretien sans pour autant progresser hormis lors des périodes électorales (voir paragraphe 5.1.2.3). De plus, les exportations en produits minéraux non métalliques ont augmenté de 17% entre 1995 et 2007. Ce paradoxe est révélateur d'un changement au niveau de la filière « minéraux » de la Région. Ce changement est le fruit de la mise en place d'une politique de gestion des déchets du secteur de la construction orientée sur le recyclage. Cette politique a connu 4 étapes clefs qui ont consisté à :

- décourager l'élimination via le renforcement de la taxation en 1991 et à financer à partir de 1994 la mise en place d'un réseau de centres de recyclage en partenariat avec le secteur privé ;
- à introduire en 1995 dans les cahiers des charges publics la possibilité d'utiliser des matériaux recyclés en lieu et place de nouveau ;

- en 2001 à adopter une réglementation appelée à favoriser la valorisation de certains déchets et singulièrement les déchets minéraux via l'organisation d'une procédure d'enregistrement pour les « valorisateurs » de déchets non dangereux ;
- enfin en 2004 à interdire purement et simplement l'élimination en CET de certains déchets, dont les déchets de construction, qui se voient à partir de 2006 progressivement interdire de mise en décharge.

Cette politique a permis, à partir de 2004, de réduire drastiquement les tonnages éliminés et à permettre la valorisation de quelques 3 millions de tonnes en 2007 sans compter le recyclage in situ mis en place depuis par la construction routière et la valorisation de déchets en couche de sous-fondation qui ont permis de réduire l'utilisation de matériaux nouveaux par ces activités particulièrement gourmandes en matières.

3.1.2. Comparaison internationale

Le niveau du DMC wallon atteint 22 t/hab. en 2007, soit un niveau de consommation de matière à peine plus élevé que celui de l'UE-15 qui atteint 19,5 t/hab. pour 2005 (Eurostat, 2010). En 2005, le DMC de la Wallonie se révèle encore plus proche de celui de l'Union qu'en 2007.

La comparaison avec l'UE-15 du point de vue de la composition en matières montre des différences comme l'illustre le Tableau 8, surtout en ce qui concerne les combustibles fossiles, et les minéraux non métalliques et les métaux.

Pour les minéraux non métalliques et les métaux, leur part est plus importante pour la Région que pour l'EU-15. Ces deux catégories de matières sont regroupées parce qu'elles n'étaient pas attribuées aux mêmes catégories de matières que dans Eurostat (2002). Au cours de cette étude-ci, la distinction entre les métaux et minéraux non métalliques a été faite alors que l'IFF a utilisé la distinction entre "minéraux de construction" et "minéraux industriels et métaux".

Quant aux combustibles fossiles, la Région en consomme cinq fois moins par habitant que l'UE-15 en termes de poids. Ceci s'expliquerait par la part plus importante de l'énergie nucléaire en Région wallonne que pour l'UE-15. En effet, comme l'indique le Tableau 3, 30% de la consommation énergétique wallonne est tirée de l'énergie nucléaire en 2002, soit deux fois plus que pour l'UE-15 dont la part de l'énergie nucléaire est de 15%.

DMC	Tonnes / habitant		Pourcentage	
	Wallonie	Eu-15	Wallonie	Eu-15
Minéraux et métaux	14	10,5	73%	54%
Biomasse	6	4,2	29%	21%
Combustibles fossiles	0	4,8	2%	25%
Autres	-1		-4%	
Total	19	20	100%	100%

Tableau 8 - Comparaison de la composition en matières du DMC en tonnes par habitant et en pourcentage entre la Région wallonne et l'UE-15 en 2005 et 2006

Source : ICEDD et Eurostat, 2010

Rappelons qu'il existe une forte corrélation entre le DMC et l'EMC (l'indicateur de consommation de matières pondéré par les impacts environnementaux), comme expliqué au paragraphe 2.3 du rapport méthodologique³. La relation entre les deux variables est de type linéaire, ce qui implique que pour une certaine entrée de matières, les flux sortant en terme de déchets et d'émissions sont plus ou moins fixes/déterminés, et ce pour des courtes périodes de 10 ans. Etant donné que le DMC par habitant de la Wallonie était de 19,6 t/hab. en 2006, il se situe tout près de la moyenne de l'Europe des 15 dans la fourchette supérieure observée pour la plupart des pays de l'Union européenne, tout comme l'EMC par ailleurs. Les modes de consommation de la Région se situent donc plutôt parmi les plus élevés et les plus susceptibles d'exercer des pressions sur l'environnement.

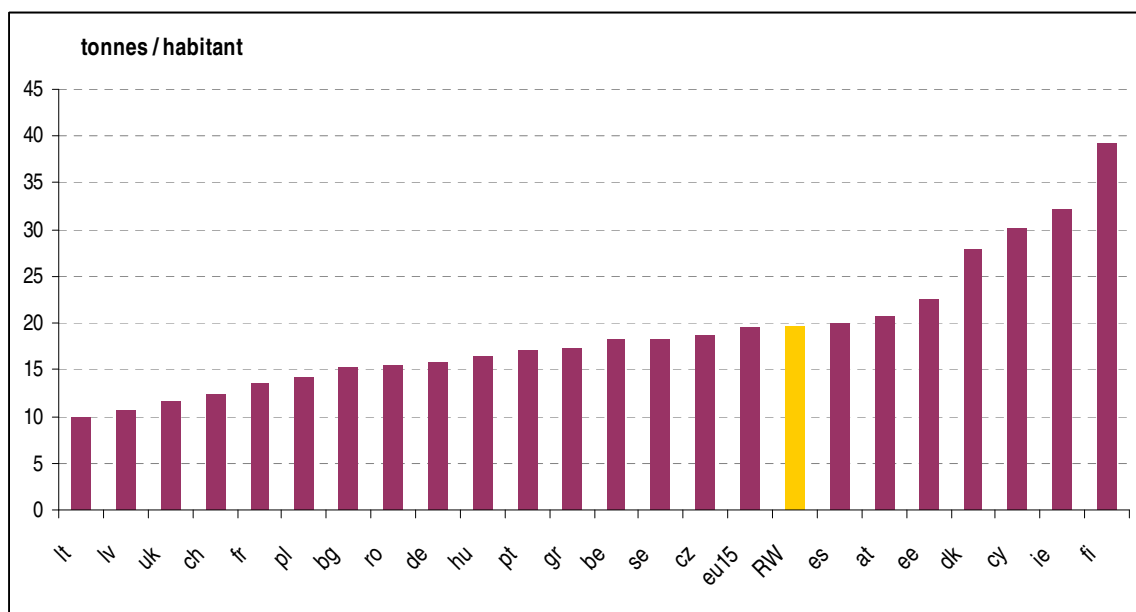


Figure 17 - DMC en Europe en 2005
Source – Eurostat, ICEDD, 2010

Une forte corrélation a été également démontrée entre la variation du DMC et celle de l'EMC, qui indique que **les pays ayant diminué leur DMC ont probablement diminué leur EMC**. Etant donné que le DMC de la Région wallonne a diminué de 11%, il est donc probable que les impacts environnementaux liés à la consommation des ressources naturelles en Wallonie aient également diminué.

³ ICEDD, La comptabilité des flux de matières en Région wallonne – Rapport méthodologique, Tableau de bord de l'Environnement de la Wallonie 2010 du SPW - DGARNE, Namur, 2010

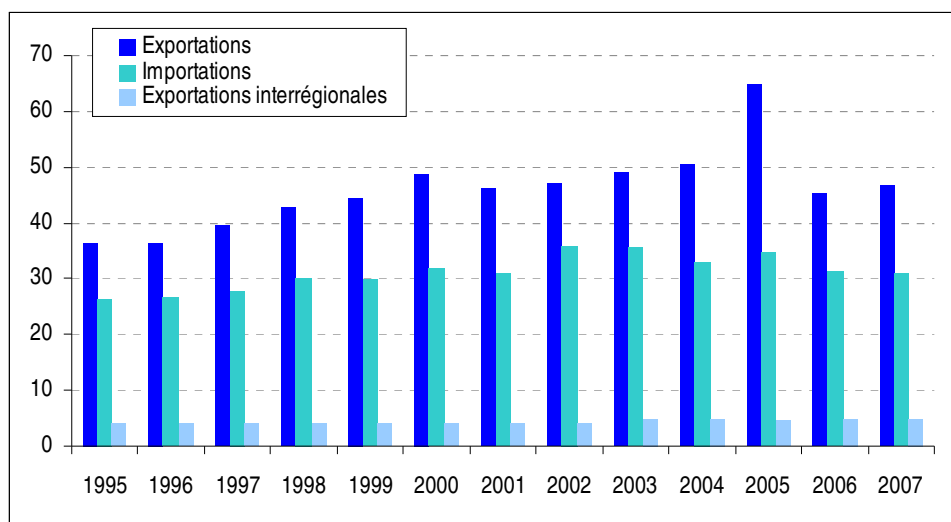


Figure 18 - Evolution du volume des importations et des exportations de la Région wallonne en million de tonnes (1995-2007).
Source : Banque nationale de Belgique et ICEDD, 2010.

De plus, comme l'indique la Figure 18, l'analyse des exportations et des importations montre que leur augmentation. Il apparaît toutefois que les exportations ont augmenté plus rapidement que les importations. Entre 1995 et 2007, les exportations wallonnes ont augmenté de 28%, pour atteindre 47 millions de tonnes (hors exportations interrégionales) alors que les importations ont augmenté seulement de 18% au cours de la même période (pour atteindre 32 millions de tonnes). Ceci implique que de plus en plus des ressources étrangères sont nécessaires pour produire des biens destinés à l'exportation, et plus probablement les produits métalliques et les produits minéraux. Ce phénomène a été également observé pour l'Europe des 15 et l'Allemagne (Schütz, H., Moll, S. et Bringezu, S, (2004)).

En ce qui concerne les exportations interrégionales, celles qui ont pu être comptabilisées, sont celles de minéraux non métalliques. Ces minéraux transitent de la Wallonie vers la Flandre à l'état brut pour la plupart. Des exportations de ciment et de clinker ont néanmoins aussi pu être quantifiées car cette production est essentiellement wallonne. L'ensemble de ce flux présente une légère augmentation sur la période 1995-2007. Il se chiffre en moyenne à 4,4 millions de tonnes, soit 10% de l'ensemble des tonnages exportés en 2007.

4. Les indicateurs d'efficacité de matières

L'**efficacité en matières** peut être mesurée par la productivité de matière ou par l'intensité de matière. D'une part, la productivité de matières est mesurée par le rapport entre le PIB et le TMR, ou le DMI, ou le DMC. Ce rapport indique la quantité de valeur ajoutée produite par les activités économiques, par unité de matières entrant ou de matières consommées et s'exprime en euros/tonne.

Quant à l'**intensité de matières**, elle est définie par le rapport entre le TMR (ou le DMI ou le DMC), et le PIB, soit l'inverse de l'efficacité en matières. Cet indicateur évalue la quantité d'entrée de matière dans les activités économiques, par unité de valeur ajoutée produite, et a pour unité les tonnes par euro constant. Dans cette étude, le rapport entre le TMR et le PIB est analysé entre 1995 et 2007. Pour pouvoir comparer les résultats de la Wallonie avec ceux d'autres pays, le PIB à prix constants de 1995 est utilisé.

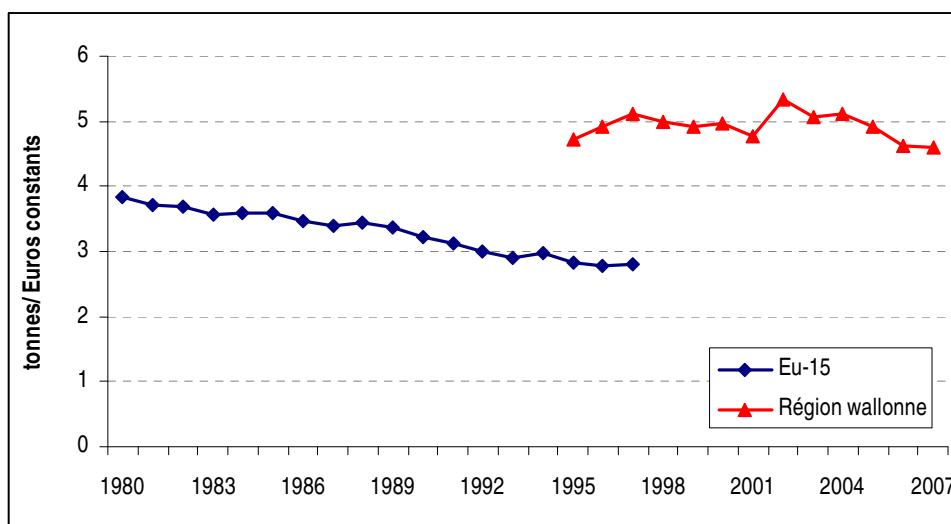


Figure 19 - Intensité de matières de la Wallonie (1995-2007) et l'UE-15 (1980-1997) où le PIB est en prix constants de 1995.
Source : AEE et ICEDD, 2010

La Figure 19 permet de comparer le niveau de l'intensité de matières de l'Europe des 15 avec celle de la Wallonie. En 1997, l'intensité de matières wallonne est 1,8 fois plus élevée (5,12 kg/euro) que pour l'Union européenne (2,8 kg/euro). Cela signifie que l'économie wallonne nécessite presque deux fois plus de matières pour produire la même quantité de valeur ajoutée que la moyenne européenne. Si l'Eu-15 est parvenue à améliorer progressivement son intensité de matières depuis 1980 de 27%, ce n'est pas le cas de la Région qui est plutôt parvenue à une stabilisation. Celle-ci a vu une augmentation entre 1996 et 1999 se produire avant une diminution jusqu'en 2001 et une nouvelle hausse en 2002 suivie d'une baisse jusqu'en 2007. De façon globale, l'intensité en matière de la Wallonie n'a diminué que de 2% entre 1995 et 2007.

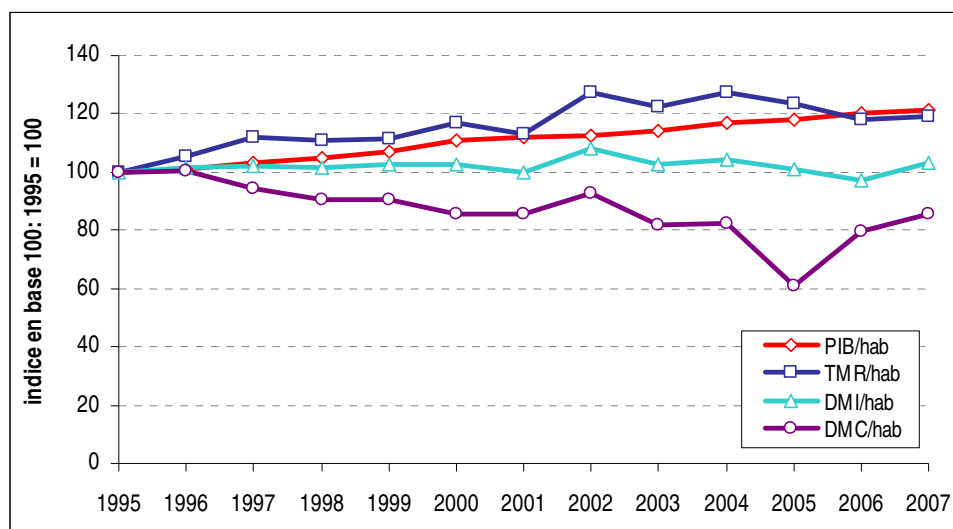


Figure 20 - Evolution indicielle (indice en base 100 : 1995 = 100) du TMR, DMI, DMC par habitant et du PIB en prix constants de 1995.

Sources – BNB calculs ICEDD, ICEDD, 2010

Indicateur	1995	2007	variation
PIB (euro/hab.)	15.007	18.241	22%
TMR (t/hab)	71	84	19%
DMI (t/hab)	35	36	3%
DMC (t/hab)	25	21	-14%

Tableau 9 - Variation des indicateurs de flux de matières de 1995 et 2007 et du PIB en prix constants de 1995

Sources – BNB calculs ICEDD, ICEDD, 2010

Le découplage entre la croissance économique et les besoins et la consommation en matières, peut être analysé par la comparaison entre le PIB par habitant et le TMR, le DMI et le DMC par habitant.

Comme le montre la Figure 20, la situation diffère d'un indicateur à l'autre. Tout d'abord, étant donné que le PIB par habitant a connu une croissance de 22% et que le TMR par habitant a augmenté de 19%, aucun découplage entre la croissance économique et la demande totale en matières entrant dans l'économie ne peut être observé de 1995 à 2007. Une évolution vers la baisse à partir de 2004 semble s'amorcer mais il est impossible d'estimer si cette tendance va se poursuivre dans les années à venir.

Un découplage relatif est visible aussi entre le DMI par habitant et la croissance économique. En effet, l'évolution du DMI par habitant (+3%) présente une hausse moins élevée que celle du PIB par habitant (22%).

Finalement, la consommation en matière de la Région connaît un découplage absolu par rapport à la croissance économique. En effet, le DMC a diminué de 14% entre 1995 et 2007.

Un découplage relatif similaire, entre la croissance économique, et le DMI a été constaté pour l'Union européenne, les Etats-Unis, l'Allemagne, la Finlande, le Japon, les Pays-Bas, la Grande-Bretagne, et la Pologne (Bringezu and Schütz, 2001). Un découplage absolu entre le DMC et le PIB est également observé pour l'Allemagne, les Pays-Bas, la Grande-Bretagne, la Suède et la France (Eurostat, 2002). Il faut remarquer que cette dernière étude avait constaté pour la Belgique et le Luxembourg un découplage relatif.

5. Analyse des flux de matières prépondérants pour la Wallonie

La Région wallonne a toujours disposé de ressources naturelles variées et quantitativement importantes. Le sous-sol de la Région était doté, jusqu'il y a peu encore, de nombreuses ressources en métaux, minéraux non métalliques (grès porphyre et marbre) et combustibles fossiles aisément exploitable. Cette abondante richesse lui a permis de développer une importante industrie manufacturière basée sur l'utilisation de ces ressources : l'industrie métallurgique, dont principalement la sidérurgie, mais également l'industrie verrière et celle de la chaux. Cet héritage est encore clairement visible dans la répartition des flux de matières régionaux. En effet, les résultats, pour tous les indicateurs de flux de matières, montrent la part prépondérante des minéraux non métalliques et des métaux dans le TMR, le DMI et le DMC.

5.1.1. Les métaux

Les métaux sont, avec les minéraux non métalliques, les deux catégories de matières les plus pondéreuses de la Région wallonne. Leurs 96 millions de tonnes en 2007, représentent un tiers des besoins en matières de l'économie régionale (33% du TMR). Ces flux de métaux ont augmenté de 74% en 12 ans.

Au moyen âge, les principales ressources en minerais métalliques de la Région étaient les minerais de fer, de plomb, de cuivre et de zinc. Il faut savoir qu'au début du XX^{ème} siècle, un quart de la production mondiale de zinc était produit en Wallonie. Dès le XIX^{ème} siècle, avec la révolution industrielle, la sidérurgie a connu un essor considérable en Wallonie car elle disposait à l'époque des ressources naturelles nécessaires à son développement. D'une part, elle possédait la matière première, soit des mines de fer, et d'autre part, elle disposait de la base énergétique indispensable à la purification des minerais, à savoir : dans les premiers temps, le charbon de bois qui sera rapidement remplacé par le coke. Celui-ci est obtenu par la distillation du charbon dont les mines sont exploitées dans le Borinage, à Charleroi, dans la région du Centre, à Liège et à Namur. Ainsi, le développement de l'activité extractive de métaux et de charbon entraînera, en aval, dès le XIX^{ème} siècle le développement des activités sidérurgiques qui produisent l'acier, et des activités de fabrications d'équipements métalliques et mécaniques. Après la deuxième guerre mondiale, les fermetures de mines de charbon et de fer se sont succédées. Les dernières mines de fer qui se situaient en Gaume ont fermé en 1978, et le charbon n'est plus exploité en Wallonie depuis 1988.

Ce bref historique explique pourquoi, à l'heure actuelle, les besoins en métaux de la Région, bien que totalement importés, alimentent encore une large gamme d'activités économiques basées sur la purification et la transformation du minerai de fer, et la fabrication de produits métalliques.

Comme le montre la Figure 21, les importations de métaux sont relativement stables entre 2002 et 2007 après avoir fortement progressé entre 1995 et 2002 (39%). Cet accroissement est essentiellement induit par la hausse des importations de produits semi-finis dont les tonnages entrés sur le territoire ont plus que triplé depuis 1995. Les produits finis étrangers ont également vu leur volume augmenter de 27%, contrairement aux matières premières dont les importations ont baissé de 30% pour la même période.

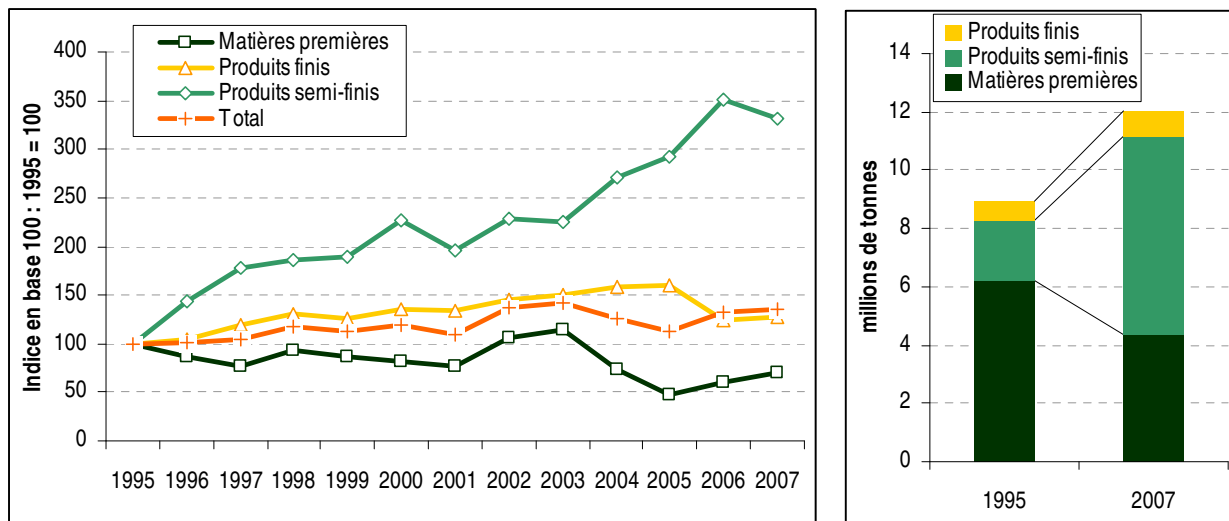


Figure 21 - Evolution et composition des flux de métaux du TMR (1995-2007).
Source : ICEDD 2010

En Wallonie, 15% du TMR en métaux est dû à l'importation de matières premières. Elles sont largement dominées par le minerai de fer qui représente 95% des importations et 91% des flux en provenance de l'étranger (importations et des flux cachés). Les autres métaux en contribution décroissante au TMR (en tenant compte des flux cachés), sont le cuivre, le zinc, l'étain et l'aluminium.

La Figure 22 compare les importations et les flux cachés selon le degré de finition des produits pour l'année 2007. Les flux cachés générés par les importations de métaux sont très importants, (surtout pour les produits semi-finis et les produits finis). En effet, la proportion entre les flux cachés et les flux utilisés est de 2, 9 et 16 tonnes par tonnes de matières pour les matières premières, les produits semi-finis et les produits finis. Ce qui explique que les flux cachés représentent, dans le cas des métaux, 87% des flux de matières entrant dans la Région. De loin, ce sont les flux cachés des produits semi-finis qui contribuent le plus au TMR des métaux puisqu'ils en représentent 63%. Ensuite, ce sont bien évidemment les flux cachés des produits finis dont la contribution s'élève à 14%

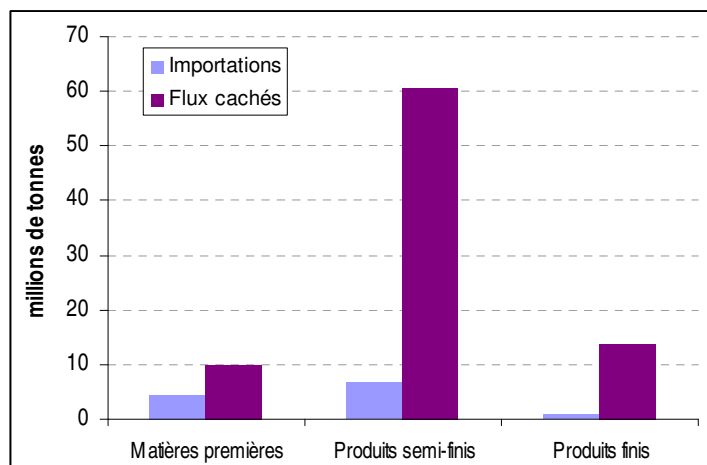


Figure 22 - Composition des flux de métaux selon le degré de finition des produits en 2007
Source : ICEDD 2010

En 2007, les besoins en produits semi-finis (flux cachés inclus) se composent essentiellement de ferrailles (23%) utilisées par la filière électrique pour produire de l'acier, de semi-produits en fer et en acier non allié (11%), et les produits laminés plats (16%). Les flux cachés de la ferraille sont les plus importants à la fois du fait de l'importance des besoins et du coefficient qui leur est attribué. Ils représentent un quart des flux cachés attribués aux produits semi-finis. Le coefficient de flux caché des ferrailles est de l'ordre de 7 tonnes par tonne de ferraille entrante sur le territoire.

Il faut préciser qu'il existe deux filières de production d'acier : la filière fonte (ou intégrée) et la filière ferrailles (ou électrique). La filière fonte produit la fonte à partir de minerai de fer, tandis que la filière électrique utilise des ferrailles. La consommation de ferrailles par la sidérurgie wallonne se montait en 2002 à plus de 3,3 millions de tonnes dont 2 millions achetées auprès des ferrailleurs, le solde provenant de chutes internes. La Figure 23 indique la consommation de minerai brut, de ferrailles achetées et de ferrailles générées en internes entre 1990 et 2002 (les données de minerai brut ne sont pas disponibles pour l'année 2002). Elle montre la substitution du minerai brut par les ferrailles intervenue au cours des 12 dernières années, suite à l'évolution des procédés de fabrication marquée par la fermeture des hauts-fourneaux (filière fonte) et par le développement d'aciéries électriques (filière ferrailles). En effet, au début des années nonante, la filière électrique représentait en Wallonie seulement 9% de la production totale d'acier brut, alors qu'en 2007, elle culmine à 50%, soit 2,75 millions de tonnes d'acier brut. Elle a donc plus que quintuplé sur 10 ans. Il en résulte une progression des besoins en ferrailles qui ne peuvent pas être couverts entièrement par l'offre disponible sur le territoire et encore moins par le recyclage interne. C'est ainsi que la consommation de ferrailles achetées par la sidérurgie wallonne a augmenté de 75% et celle issue du recyclage interne de 16%. De même, les flux directs et indirects liés aux importations de ferrailles ont augmenté de 82% entre 1995 et 2007.

En conclusion, les produits semi-finis sont les produits métalliques les plus importants pour le TMR. Ils sont essentiellement constitués des ferrailles et des flux cachés liés au cycle de vie de ces ferrailles. Or, ces derniers sont considérables (7 pour 1). La forte progression de cette demande est liée à la substitution technologique intervenue dans la production d'acier. Le TMR montre également, au moyen des flux cachés, que bien que le recyclage des métaux contribue aux objectifs de réduction d'utilisation de matières premières et d'énergie, il n'est pas sans déplacer les impacts environnementaux liés à la filière des ferrailles vers d'autres pays.

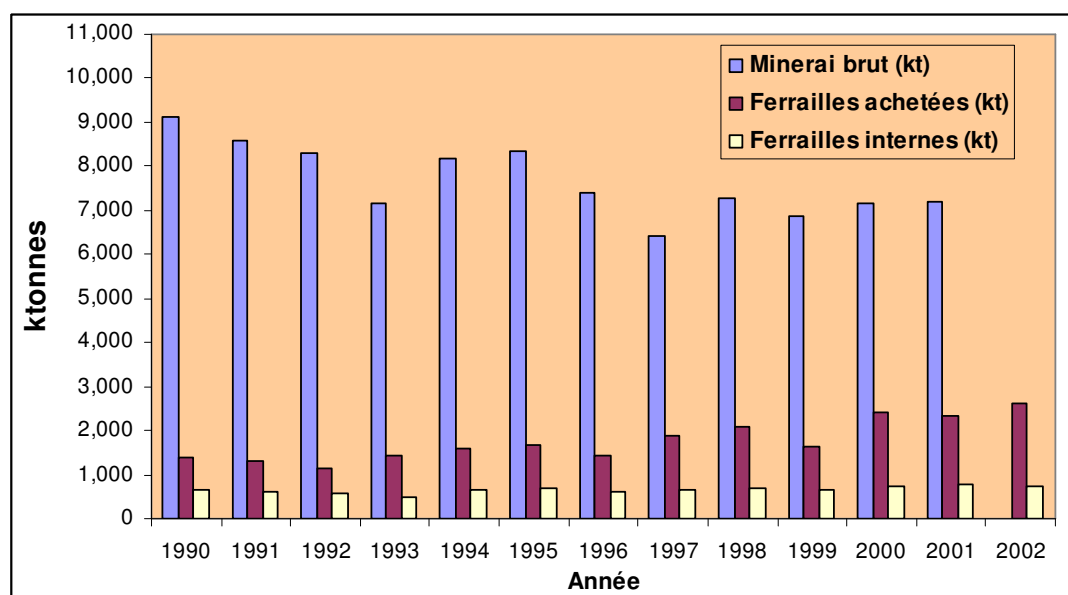


Figure 23 - Evolution de la consommation de matières premières de l'industrie sidérurgique (1990-2002).

Source : Groupement de la sidérurgie 2004.

En ce qui concerne les produits finis, les flux de matières entrants en Wallonie consistent pour près d'un tiers (30%) en des éléments de menuiserie métallique, en parties de machines et en châssis de véhicules de grande dimension. Ces produits sont également à l'origine d'importants flux cachés que le faible niveau d'importation maintient peu apparent en regard de celui des produits semi-finis. Ce faible niveau est à mettre en relation avec la forte présence de l'industrie d'équipement à l'échelle régionale.

En effet, mis à part l'extraction de minerai, toutes les industries impliquées dans la production, la transformation et la fabrication de produits métalliques, sont largement développées en Wallonie. Les paragraphes suivants détailleront les diverses industries impliquées dans la filière, à savoir : l'industrie métallurgique pour la production d'acier et la première transformation des produits métalliques, et l'industrie de la fabrication d'équipement pour la seconde transformation. La Figure 24 illustre la filière des métaux en Wallonie.

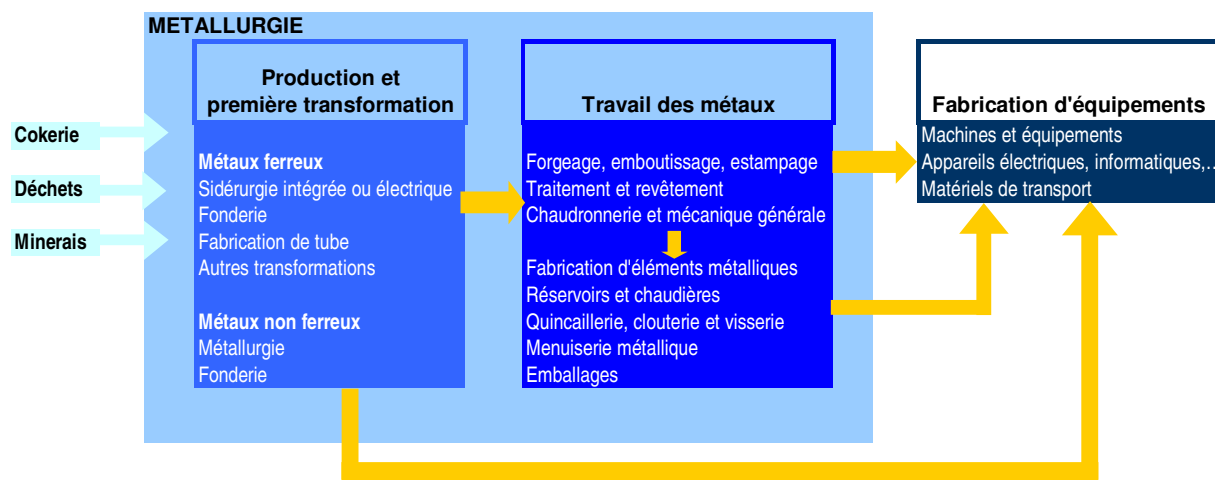


Figure 24 - La filière des métaux en Wallonie.
Source : Situation environnementale des industries – L'industrie métallurgique, DGARNE-ICEDD 2002

5.1.1.1. L'industrie métallurgique

La métallurgie consiste à extraire les métaux de leurs minerais ou à fondre des matériaux métalliques et à élaborer des alliages et enfin à transformer et à mettre en forme ces métaux et ses alliages en vue de leur utilisation ultérieure. Ainsi sont définis deux grands domaines d'activité qui sont la métallurgie d'élaboration et de première transformation des métaux (métallurgie proprement dite) et la métallurgie de mise en forme (appelée ci-après travail des métaux) en vue d'obtenir des produits métalliques, à l'exception de machines, équipements et matériel de transport.

Dans la sidérurgie intégrée (filière fonte), la fonte, et ensuite l'acier liquide, est produite à partir du minerai de fer. Il existe une deuxième filière, la filière électrique, qui produit l'acier à partir de ferrailles. L'acier brut est ensuite transformé en un produit semi-fini, soit par coulée continue, soit par coulée en lingots. Après la coulée, les laminoirs à chaud transforment les produits semi-finis en produits finis. La troisième étape est une étape de mise en forme qui permet le passage des produits semi-finis aux produits finis. Elle comprend des finitions diverses dont les traitements de surface.

On distingue deux grandes familles de produits en acier : les produits longs (poutrelles, barres, fils, rails, profilés divers) et les produits plats (plaques, tôles, feuilles et bobines).

Pour les métaux non ferreux (l'aluminium, le plomb, le zinc, l'étain le cuivre...), les matières premières sont les minerais extraits et traités qui subissent la transformation métallurgique donnant le métal brut, mais ce type de production (première fusion) n'est pas réalisé en Wallonie. En Europe, les gisements de minerais contenant des métaux en concentrations suffisantes que pour être exploitable se sont progressivement épuisés et seules quelques sources locales subsistent. La plupart des concentrés sont donc importés de plusieurs points du monde, où les traitements préalables des minerais sont effectués en général dans des installations proches des mines.

En Wallonie, les métaux non ferreux sont fabriqués dans des usines de deuxième fusion, majoritairement à partir de mitrilles.

Aujourd'hui, malgré l'épuisement des mines de charbon et de fer et une longue période de difficultés et de restructurations, les industries métallurgique et d'équipement ont encore un poids socio-économique majeur dans l'ensemble de l'industrie wallonne, même si le sous-secteur sidérurgique est en crise et si sa production ne cesse de baisser.

Du point de vue socio-économique, le secteur métallurgique participe en 2007, pour 29% à la valeur ajoutée créée par l'industrie et occupe 20% de l'emploi offert par l'industrie. C'est également un secteur largement exportateur.

L'industrie métallurgique et plus précisément, le sous-secteur sidérurgique, est très gourmand en matières premières et en énergie. Plus de la moitié de la masse entrante se retrouve à la sortie sous la forme de rejets gazeux et de déchets. Le secteur sidérurgique exerce de fait une série de pressions environnementales majeures à l'échelle du territoire. C'est :

- le premier secteur énergivore : la sidérurgie consomme 58% de la consommation énergétique de l'industrie wallonne qui représente elle-même 43% de la consommation énergétique de la Région.
- le plus générateur de déchets : près de 40% du gisement de déchets généré par l'industrie wallonne, soit près de 2,5 millions de tonnes ;
- le plus générateur de déchets dangereux : 63% des déchets dangereux de l'industrie wallonne. Ce sont essentiellement des résidus d'opérations chimiques et physiques et les déchets acides, alcalins et salins (majoritairement en provenance des activités de traitement et revêtement des métaux) ainsi que les résidus d'opérations thermiques (principalement composés des poussières métalliques provenant des fours).
- le 1er émetteur de gaz à effet de serre et de métaux lourds dans l'air. La combustion des combustibles, les réactions d'oxydation/réduction et la calcination du calcaire entraînent la dissociation du dioxyde de carbone lors de la fabrication du fer et de l'acier. Ces trois phénomènes constituent les importantes sources d'émissions de gaz à effet de serre dans l'industrie sidérurgique. En outre, la contribution du secteur métallurgique à l'ensemble des rejets atmosphériques est considérable pour plusieurs polluants, surtout certains métaux lourds, les dioxines et furannes.
- le second consommateur d'eau et générateur d'eaux usées. C'est aussi le premier générateur de métaux lourds et d'azote dans l'eau de la Région.

5.1.1.2. L'industrie de fabrication d'équipement

A partir de produits semi-finis de la métallurgie, mais également de façon plus mineure des produits de la chimie, le secteur de la fabrication d'équipement fabrique toute une série d'équipements, de machines, d'appareils et de matériels destinés à l'industrie, à la construction, au secteur tertiaire et aux ménages. Ce secteur regroupe la fabrication de machines et d'équipements mécaniques, des appareils électriques et de matériel d'optique, et la fabrication de matériel transport.

Contrairement au secteur métallurgique, il ne fait pas partie des secteurs industriels les plus importants en terme énergétique et d'impacts environnementaux. En effet, c'est l'un des secteurs les moins énergivores, et qui contribue le moins aux émissions de gaz à effet de serre ou de polluants acidifiants. De même, c'est un secteur qui consomme peu d'eau et dont l'impact environnemental du point de vu des rejets dans l'eau est peu important. Il est loin d'être un secteur qui génère un volume important de déchets. Ce n'est pas une industrie lourde et elle réalise essentiellement des opérations de secondes transformations.

De plus, tout comme la sidérurgie, c'est un secteur également traditionnellement exportateur.

5.1.1.3. Conclusions

Les besoins en métaux, que se soit sous la forme de matières premières ou de produits semi-finis, sont considérables en Wallonie comme le montre le TMR. Un tiers de ce dernier, et 10% du DMI en 2007 étaient en effet composés de métaux. L'exploitation des richesses en minerai de fer et en combustibles fossiles, existantes encore il y a quelques décennies, a donné naissance au XIX^{ème} siècle à une industrie sidérurgique florissante qui a permis le développement des activités en aval comme le travail des métaux et la fabrication d'équipement. Les secteurs qui composent cette filière sont toujours de première importance pour l'économie régionale puisqu'ils représentent encore à l'heure actuelle 39% de l'emploi et 35% de la valeur ajoutée de l'industrie wallonne.

En ce qui concerne les impacts environnementaux de ces activités, ils sont d'ampleur différente selon l'industrie concernée. Les premières étapes de production et de transformation du minerai de fer réalisées par l'industrie métallurgique sont sans conteste parmi les activités les plus polluantes, au regard de la consommation énergétique, des émissions atmosphériques, de la consommation et des rejets dans l'eau et également en termes de volume de déchets générés qu'ils soient dangereux ou non. En revanche, les opérations de secondes transformations effectuées par l'industrie d'équipement exercent moins d'impacts à l'égard de l'environnement.

Outre les impacts environnementaux exercés sur le territoire wallon et liés à la transformation, ces mêmes activités économiques, du fait de leur utilisation de minerai de fer et de ferrailles, sont également à l'origine d'importantes pressions environnementales en dehors de la Wallonie. En effet, ne disposant plus de ressources métalliques sur son territoire, la Wallonie importe tous les minerais, métaux et ferrailles dont elle a besoin de l'étranger. Il s'avère que la dépendance de la Wallonie est maximum pour ses approvisionnements en matières et produits métalliques. La conversion technologique de son industrie sidérurgique, de la production d'acier à l'oxygène vers l'acier électrique, en opérant une substitution des besoins de minerais de fer vers les ferrailles (produits semi-finis), conduit à accroître sa demande en produits semi-finis à l'origine de flux cachés élevés. Ceci participe à l'augmentation des flux cachés des métaux qui sont à l'origine de la contribution la plus importante au TMR.

5.1.2. Les minéraux non métalliques

Le besoin de minéraux non métalliques de la Région wallonne atteignait 96 millions de tonnes en 2007, soit un tonnage similaire à celui des métaux. Cette quantité représente 28 t/hab. et 33% du TMR et 65% du DMI. Ce qui représente deux fois plus que la moyenne européenne des besoins en minéraux non métalliques, à savoir 11 t/hab. Ceci s'explique largement par la présence dans le sous-sol wallon de nombreuses richesses minérales. Celles-ci sont extraites par l'industrie extractive, pour être ensuite transformées par toute une série d'autres industries. A l'inverse des métaux, les minéraux non métalliques sont directement produits sur le territoire ce qui explique leur importance dans le DMI qui ne tient pas compte des flux cachés.

Les ressources minérales non métalliques extraites sur le territoire wallon sont en effet largement plus importantes que les importations, à savoir respectivement 75 et 6 millions de tonnes en 2007. Ici, les flux cachés générés par l'extraction et par les importations contribuent moins au TMR que les flux de matières directs, puisqu'ils s'élèvent à 15 millions de tonnes. Finalement, comme le montre la Figure 25, les matières premières en ressources minérales sont de loin prépondérantes, puisqu'elles représentent de 97% du flux.

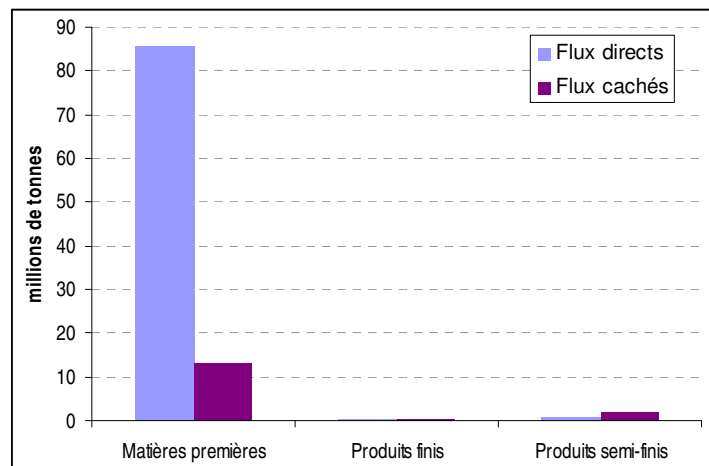


Figure 25. Composition des flux de minéraux non métalliques selon le degré de finition des produits en 2007
Source : ICEDD 2010

L'évolution des besoins en minéraux non métalliques est restée relativement stable entre 1995 et 2007, avec une légère augmentation de 7%. A l'opposé, les besoins en matières métalliques ont connu une nette progression (73%), ce qui a eu comme conséquence d'égaliser en 2007 l'importance de ces besoins de matières en Wallonie.

La composition en matières des ressources intérieures en minéraux non métalliques a déjà été discutée au paragraphe 2.1.1.2.

La filière des minéraux non métalliques est schématisée par la Figure 26. Les matières minérales extraites par l'industrie extractive subissent leur première transformation dans les industries des minéraux non métalliques dont les produits semi-finis seront utilisés dans un large éventail d'autres industries et activités dont le secteur avant de la construction, de l'industrie métallurgique, l'industrie chimique, l'industrie alimentaire... Dans les paragraphes suivants, les industries d'extraction et de première transformation des minéraux non métalliques, ainsi que le secteur de la construction sont détaillés.

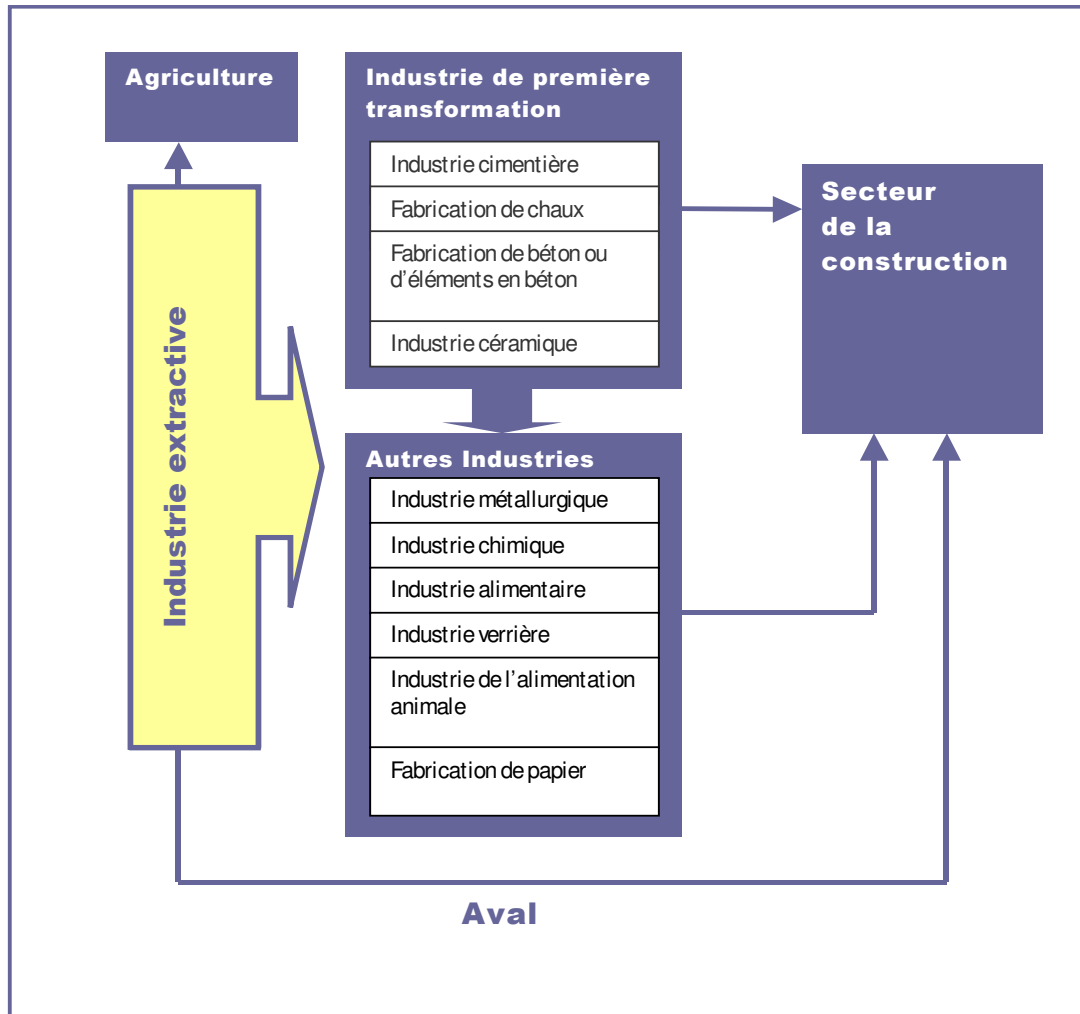


Figure 26 - La filière des minéraux non métalliques en Wallonie.
Source : Situation environnementale des industries- l'industrie extractive, DGARNE – ICEDD 2002

5.1.2.1. L'industrie extractive

L'industrie extractive wallonne exploite les ressources du sous-sol pour en extraire les minerais, les roches combustibles, les roches à usage industriel ou les roches ornementales. En Wallonie, elle se cantonne à l'extraction de produits non énergétiques, puisque l'extraction de produits énergétiques est à l'heure actuelle devenue assez marginale avec l'exploitation de quelques terrils.

L'industrie extractive est en aval de nombreuses industries. Elle les approvisionne en minéraux extraits de la Région tels que les sables, les craies, les dolomies, les marbres, les grès... Et à ce titre, c'est un secteur économique vital pour les autres industries consommatrices de matières minérales bien qu'il n'ait guère de poids économique pour la Région.

En effet, du point de vue socio-économique, l'industrie extractive se classe parmi les activités les plus marginales en Wallonie. Elle est caractérisée par des matières premières pondéreuses et dont la faible valeur ajoutée est fortement conditionnée par le prix du transport, si ce n'est les pierres ornementales dont la valeur ajoutée est plus élevée que pour les matériaux de construction. C'est pourquoi, c'est une industrie fortement localisée, et dont les exportations restent limitées à un faible rayon de quelques dizaines de kilomètres.

En termes d'impacts environnementaux, elle exerce peu de pressions si ce n'est l'impact sur la biodiversité et les paysages par le déplacement des terres et celui sur les nappes aquifères via les eaux d'exhaure, ainsi que des nuisances dues au bruit, aux vibrations et aux poussières produites au cours de l'exploitation des matières. Il faut relativiser les impacts des terres excavées lors du creusement des carrières. En effet, au niveau des impacts liés aux paysages, le réaménagement des anciens sites d'extraction est en cours. Parmi les 706 sites inactifs, 26% sont comblés ou en cours de remblayage, 26% sont reboisés naturellement, 8,5% sont laissés à l'état de friche, 7,9% sont inondées, 6% des sites bâtis, 2,7% des zones cultivées, 2,6% en zones de loisirs et 2,3% en parking, en parcs à conteneurs ou en zones industrielles. De plus, l'industrie extractive n'est pas un secteur classé parmi les plus énergivores de Wallonie, et ne contribue donc guère aux émissions de gaz à effet de serre ou de polluants acidifiants. En revanche, elle est fortement consommatrice d'eau et rejette des quantités importantes d'eaux usées dont les polluants principaux sont les matières en suspension générées par la matière première travaillée.

Parmi les utilisations des matériaux extraits, les concassés dominent largement avec 54 millions de tonnes en 2007. Viennent ensuite les calcaires et dolomies industriels avec 19 millions de tonnes. Les sables avec 3 millions de tonnes viennent ensuite, suivi des pierres ornementales pour 2,3 millions de tonnes, les argiles 790 mille tonnes et enfin le silex avec 9 mille tonne par an.

La dernière étude sur l'industrie extractive wallonne actuellement disponible et datée de 2004 prévoit que si le rythme d'extraction reste le même qu'à l'heure actuelle, l'avenir de l'activité extractive est assuré pour 890 ans pour le sable, 315 ans pour les calcaires ornementaux, un peu plus de 200 ans pour les grès et roches associées, 165 ans pour les carbonates industriels, et plusieurs décennies pour les granulats calcaires, les argiles, les porphyres, et les silex.

5.1.2.2. L'industrie des minéraux non métalliques

Les matières premières de l'industrie des minéraux non métalliques en provenance de l'industrie extractive sont :

- les roches calcaires, essentiellement constituées de carbonate de calcium, utilisées pour les productions de concassés, de chaux, de ciment, et de pierres polies ou taillées (petit granit);
- la dolomie, faite de carbonate de calcium et de magnésium, utilisée pour la fabrication de briques réfractaires basiques;
- les porphyres, exploités essentiellement pour la production de concassés;
- les grès, utilisés pour la production des concassés et des moellons destinés à la construction et aux pierres ornementales;
- les schistes, exploités comme pierres à bâtir (murs et dallages) et comme ardoises;
- le coticule, schiste fin à grenats, utilisé comme pierre à aiguiser.
- les argiles, utilisées pour la fabrication des briques ou comme charge dans certaines industries, pour la fabrication de produits réfractaires ou comme ajout dans la fabrication de ciments blancs;
- le kaolin, utilisé principalement pour la fabrication de ciment blanc;
- les craies, exploitées pour la fabrication de ciment par voie humide ou comme matière première dans l'industrie verrière;
- les sables, destinés principalement à la construction;
- le silex, comme produit réfractaire.

Les matières minérales exploitées en Wallonie sont ainsi pour la plupart destinées au génie civil et plus spécialement à la construction. Les industries des minéraux non métalliques transforment ces matières minérales en produits utilisables pour la construction ou en matière première pour l'industrie. Elles utilisent ainsi la craie et l'argile pour la fabrication des ciments, des briques et la pierre calcaire pour la chaux...

L'industrie des minéraux non métalliques peut être regroupée en trois grands groupes de matériaux: le verre, la céramique et les matériaux de construction.

En termes socio-économiques, elle est à l'origine de 9% de la valeur ajoutée créée par l'industrie et occupe également 9% des emplois industriels de la Région. En revanche, elle est à l'origine de pressions environnementales importantes. En effet, les verreries, qui sont généralement des industries travaillant à grande échelle, sont responsables des rejets gazeux, liquides et solides importants. Quant à l'industrie céramique elle est peu polluante. En revanche, l'industrie de fabrication de matériaux de construction, et particulièrement les industries de ciment et de chaux exercent des pressions sur l'environnement de par leur consommation de ressources et d'énergie sources d'émissions atmosphériques et de poussières. Dans ces installations, la pollution provient aussi des activités connexes, comme les carrières, les entrepôts de combustibles, ...

En ce qui concerne les impacts environnementaux, le secteur est en 2007 :

- le deuxième secteur le plus énergivore derrière la métallurgie avec une part de 29% de l'énergie consommée. De ce fait, il joue un rôle très important dans le bilan énergétique régional et pour l'ensemble des pressions environnementales qui sont induites par l'utilisation de l'énergie. Il en découle sa contribution aux émissions de gaz à effet de serre, de polluants acidifiants, de polluants photochimiques et de métaux lourds, attribuables en grande partie à l'utilisation de combustibles fossiles mais aussi aux procédés de fabrication. Au niveau des combustibles utilisés, il faut souligner que la production de ciment, qui est l'activité la plus énergivore du secteur, utilise de plus en plus de combustibles de récupération (coke de pétrole) et de substitution (solvants, huiles de vidange, vieux pneus...) en remplacement des combustibles fossiles classiques. Ceci lui permet de réduire ces coûts de production mais aussi de jouer un rôle clef dans la filière de traitement des déchets au niveau régional mais aussi national.

De plus, une évolution importante de la production de ciment est celle du passage de la production ciment par la voie « humide » à la voie sèche, et aux fours secs avec un dispositif de préchauffage ou des pré-calcinatoires. Depuis 2002, près de 2/3 de la production de clinker est produite dans des fours en voie sèche moins énergivores que les fours en voie humide.

- le premier secteur industriel wallon le plus émetteur de gaz à effet de serre et le premier le plus émetteur de gaz acidifiants. Les émissions de SO₂ sont issues de la combustion de combustibles contenant du soufre (fuel, charbon, combustibles de substitution)
- le deuxième secteur industriel émetteur de poussières après la métallurgie et l'industrie extractive. En effet, les procédés d'extraction des matières et de transformation du ciment, de la chaux et du plâtre entraînent la formation de poussières.
- En ce qui concerne les déchets, le secteur ne fait pas partie des activités les plus génératrices. Par contre, c'est un secteur acteur clef de la filière de traitement: en effet, le secteur cimentier valorise de grandes quantités de déchets tandis que le secteur verrier recycle ses déchets de production par recyclage interne.

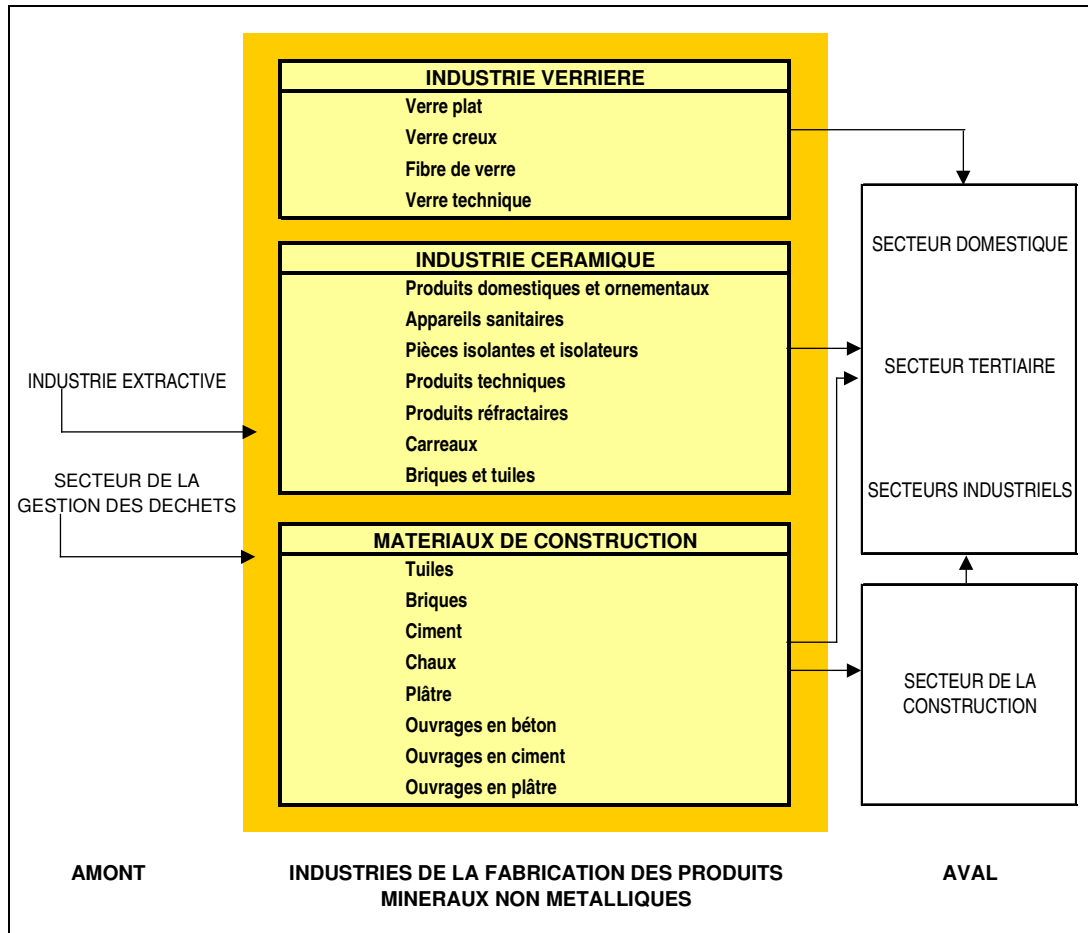


Figure 27 - La filière du secteur des produits minéraux non métalliques.
 Source : Situation environnementale des industries- l'industrie des minéraux non métalliques, DGARNE-ICEDD 2002.

5.1.2.3. Le secteur de la construction

Le secteur de la construction représente en 2007, 7% de l'emploi (à comparer à l'emploi de l'industrie qui représente environ 17%), 6% de la valeur ajoutée de la Région.

Comme le montre la Figure 28, le nombre de permis de bâtir octroyés en Région wallonne a diminué entre 1995 et 2001, tant pour la construction de nouveaux bâtiments résidentiels que non résidentiels pour ensuite dans le cas des logements augmenter et devenir le moteur de l'activité du secteur.

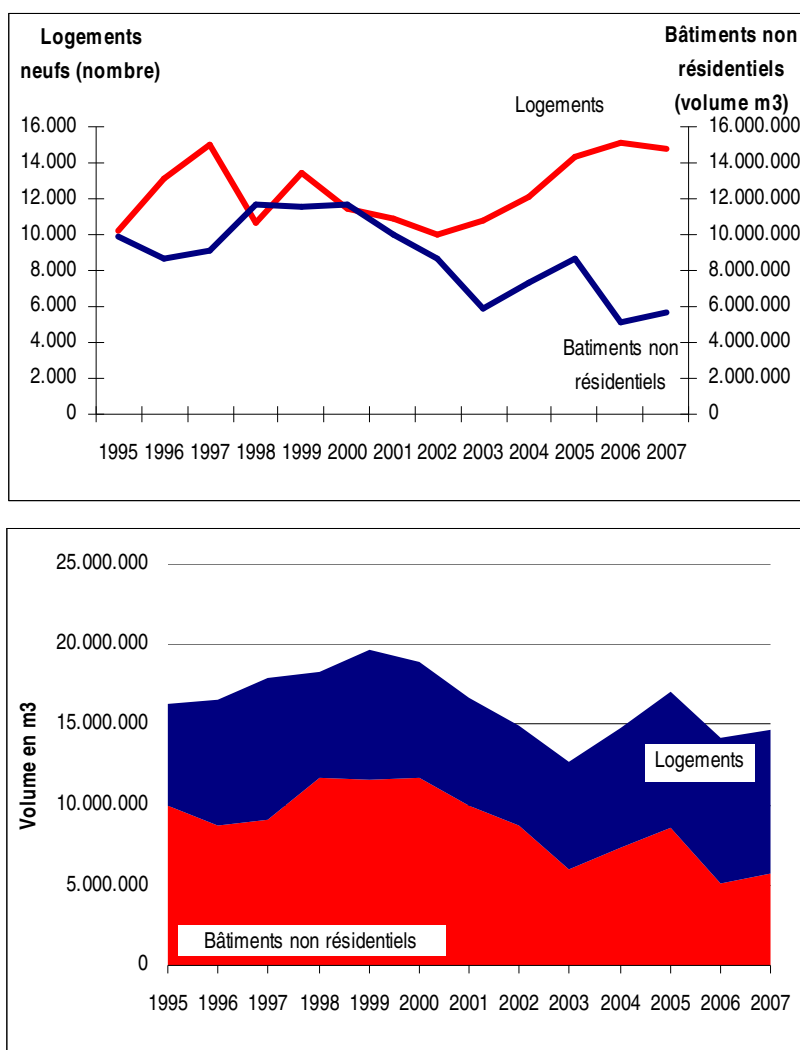


Figure 28 - Evolution du nombre de permis de bâtir en Région wallonne entre 1995 et 2007
 Source – Situation environnementale des entreprises – le secteur de la construction en Wallonie, 2009

Le second graphique de la figure montre l'évolution à la baisse des superficies bâties entre 1995 et 2007. Les activités de construction ne se limitent toutefois pas à la construction de bâtiments neufs. La rénovation et l'amélioration des bâtiments ont pris de plus en plus d'importance au fil des années. Depuis 2002, en Région Wallonne, elle a ainsi rattrapé la construction de logement neuf en termes de nombre de permis attribués par an. Si 2007 est également une année de baisse pour les rénovations, la Confédération de la Construction wallonne⁴ affirme qu'on assiste néanmoins à une nette progression des petits travaux d'économie d'énergie sans permis d'urbanisme. Dans le cas des bâtiments non résidentiels, la situation est encore plus favorable puisque la rénovation représente depuis 2004 plus de 55% des travaux autorisés. A l'avenir, cette activité restera notamment soutenue par les travaux d'économie d'énergie, notamment dans les domaines de l'isolation et du chauffage consécutifs à l'adoption de la politique visant à améliorer la performance énergétique des bâtiments conformément aux objectifs d'économie d'énergie et de baisse des émissions de gaz à effet de serre adoptés par l'Union européenne et ses Etats membres. En ce qui concerne les activités de génie civil, les experts parlent d'une stabilisation de l'activité à un niveau moyen essentiellement assuré par les travaux d'entretien des installations déjà existantes. Peu de nouveaux chantiers d'importance ont été ces dernières années commandés par les pouvoirs publics, premier commanditaire dans le domaine.

⁴ Union wallonne des Entreprises, Etude sur la situation de l'entreprise en 2008, 2008., p. 86.

Hormis en période électorale le volume de l'activité est donc moyen et relativement stable sur le territoire.

5.1.2.4. Conclusions

Les minéraux non métalliques et les métaux constituent les deux catégories de matières d'importance de la Région. Chiffrés à 96 millions de tonnes en 2007, les besoins en minéraux représentent 28 t/hab., donc 33% du TMR et 65% du DMI en 2007. Le sous-sol wallon dispose de nombreuses richesses minérales. Celles-ci sont extraites par l'industrie extractive, pour être ensuite transformées par toute une série d'autres industries qui se sont développées en aval dont principalement l'industrie des minéraux non métalliques et de la construction.

D'un point de vue socio-économique, la filière des minéraux pèse en 2007 un poids moins élevé que les activités liées à la filière du fer et de l'acier, avec 11% de l'emploi et 11% de la valeur ajoutée de l'industrie wallonne pour les activités extractives et l'industrie des minéraux non métalliques ensemble. Quant aux activités de la construction, elles représentent 7% de l'emploi (à comparer à l'emploi de l'industrie qui représente environ 17%) et 6% de la valeur ajoutée de la Région. C'est un secteur traditionnellement moins exportateur que les industries de la filière des métaux, étant donné que les produits sont de faible valeur ajoutée et fortement pondéreux. C'est pourquoi, c'est une industrie fortement localisée, et dont les exportations restent limitées à un faible rayon.

En termes d'impacts environnementaux, les activités extractives ne font pas partie des secteurs industriels les plus polluants. En revanche, en aval de celles-ci, l'industrie des minéraux non métalliques se trouve parmi les secteurs dont l'impact en matière de pollution atmosphérique se situe parmi les plus importants. Ceci est la conséquence de leurs procédés de production hautement énergivores.

6. Les indicateurs de flux de matières et la croissance économique

Les indicateurs de flux de matières pour la Région wallonne situent les besoins en matières des activités économiques de la Région parmi les plus élevés des pays industrialisés, même si une stabilisation voire une diminution semble s'être amorcée depuis 2004. Rappelons par contre que la consommation nette en matières a diminué de façon significative entre 1995 et 2007.

Selon le concept de la comptabilité des flux de matières, l'ensemble des activités économiques reste par définition une boîte noire. Ce chapitre va discuter des forces directrices qui régissent la consommation de ressources naturelles selon le modèle DPSIR (Driving forces–Pressures–State–Impacts–Responses) ou FPEIR (Forces motrices–Pressions–Etat–Impacts–Réponses), qui vise à décrire les interactions entre la société et l'environnement à l'aide d'indicateurs et de statistiques diverses, et qui a été développé par l'AEE (Agence Européenne de l'Environnement) à partir d'un modèle initial de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique, le modèle PER (Pressions—Etat—Réponses). La réponse n'est pas aisée car plusieurs variables socio-économiques et environnementales sont en jeu. Néanmoins, trois facteurs basiques déterminent la croissance de la consommation des ressources naturelles et les impacts environnementaux créés suite aux modes de production et de consommation de nos sociétés (AEE, 2005).

Le premier facteur est la taille de la population, le second : le degré de satisfaction de nos besoins et le troisième : notre mode de développement qui est largement défini par le niveau de développement technologique, la structure des activités économiques et les modes de production et de consommation.

Pour ce qui est du **facteur démographique**, il est évident que plus la population est nombreuse, plus ses besoins matériels sont grands et plus de ressources sont consommées pour les satisfaire. La population de la Région a augmenté de 5% au cours des 25 dernières années. Le nombre de ménages augmente également, ce qui contribue à l'augmentation de la consommation de ressources naturelles au travers par exemple de la hausse de la demande de logement.

Le second facteur est la **croissance économique**. L'indicateur clé en est le PIB qui mesure la valeur des produits et des services créés par une économie. A titre de comparaison, entre 1986 et 2000, le PIB des pays développés a connu une croissance de 40% alors qu'il a presque doublé dans les pays en voie de développement. Le commerce international est également une force motrice importante quand il s'agit de la consommation de ressources naturelles et d'énergie. Les pays échangent les matières premières, les produits semi-finis afin de produire leurs propres produits finis, mais ils importent également des produits finis pour leur consommation propre. Les flux physiques de matières qui sont la dimension physique de la croissance économique sont importants pour la Région wallonne surtout lorsque l'on considère son manque de ressources en métaux et en combustibles fossiles.

Le troisième facteur influant sur la consommation des ressources sont les **modes de développement**. Ils comprennent les types de technologies utilisées pour satisfaire nos besoins, la structure de l'économie et les modes de production et de consommation.

L'utilisation des ressources et l'efficacité de leur utilisation dépendent des **performances des technologies disponibles**. Mais l'introduction d'une nouvelle technologie peut être à double tranchant : elle peut influencer sur les pressions environnementales et l'utilisation des ressources naturelles de façon positive ou négative.

Dans les économies industrialisées, les améliorations en termes d'efficacité énergétique et d'efficacité d'utilisation des ressources naturelles ont permis d'économiser des ressources naturelles. Il faut cependant modérer les progrès obtenus dans ce domaine par l'existence de l'effet « rebond » : les gains obtenus en termes d'efficacité par unité de produit suite à une mesure technique ou politique peuvent être effacés par des effets secondaires induits. Ces effets qui apparaissent à la suite de l'installation d'équipements plus efficaces, peuvent être directs, indirects ou macro-économiques.

Un effet direct se produit lorsque le consommateur utilise plus de ressources au lieu de bénéficier de l'efficacité en ressources.

Les effets indirects apparaissent lorsque le consommateur choisit de dépenser l'argent économisé à acheter des biens qui utilisent les mêmes ressources naturelles. C'est le cas par exemple lorsqu'une famille se dote d'une chaudière plus performante pour son logement et achète ensuite de nouveaux appareils électriques.

Les effets macroéconomiques sont généralement des effets de marché ou dynamiques : la diminution de la demande pour une ressource peut entraîner une diminution du prix, rendant des nouvelles utilisations économiquement rentables. La valeur des produits et services tend à baisser à service équivalent pour créer une augmentation de la demande.

Au cours des dernières années, des innovations technologiques qui permettent de consommer toujours moins de matière et d'énergie pour chaque service rendu ont progressivement vu le jour (voitures légères et peu polluantes, lampes économes, mini-ordinateurs, mini-caméras vidéo, éoliennes, capteurs solaires, matériaux ultra résistants, etc.). Cependant, il semble que les baisses d'impacts sur l'environnement attendues soient systématiquement anéanties par l'augmentation des transports, du chauffage, des surfaces d'habitation, de la climatisation, des importations de produits exotiques, des besoins et de la consommation en général.

Dans ces conditions, il apparaît que l'efficacité et le progrès technologiques sont fondamentalement liés à une augmentation de la consommation (les voitures économes permettent d'aller plus loin pour le même prix ; les lampes économes tendent à être utilisées plus longtemps que les lampes normales parce qu'elles coûtent moins cher à l'usage ; les produits électroniques de taille réduite permettent d'en offrir à chaque membre de la famille; le développement du solaire et de l'éolien même permettent d'augmenter toujours plus la consommation d'énergie, etc. En résumé, les industries et les services toujours plus efficaces permettent de consommer toujours plus.

Un autre facteur important est la **structure de l'économie**. Le changement de mode de production, et notamment le passage d'une d'industrie intensive en terme de ressources (l'extraction ou la production de métaux ou d'autres ressources) à une industrie moins intensive basée sur la transformation, peut modifier l'efficacité en ressources d'une économie. Les économies de services tendent en effet à maintenir un niveau d'utilisation en ressources naturelles stable par rapport aux économies basées sur les activités d'extraction et de production.

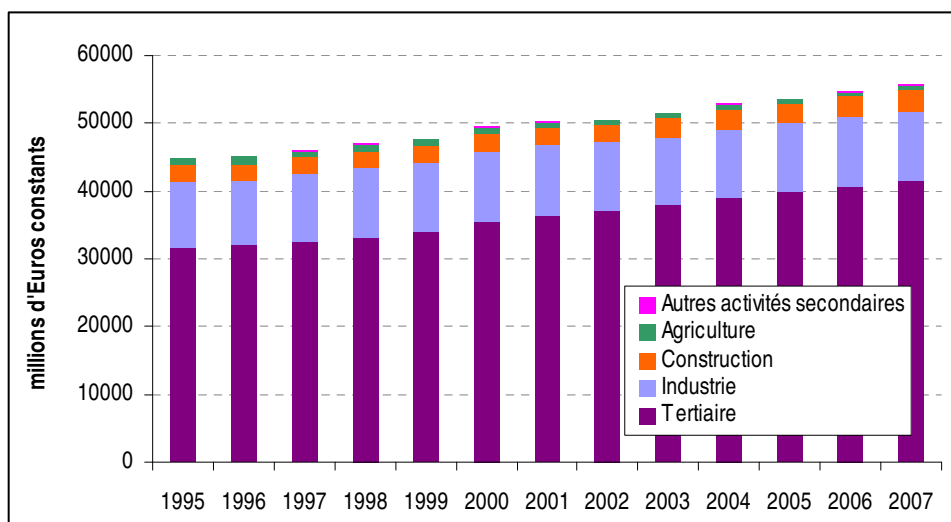


Figure 29 - Structure des activités économiques de la Région wallonne en termes de valeur ajoutée en million d'euros constants (1995-2007).

Source : ICN/BNB, 2010.

La Figure 29 montre l'évolution des activités économiques de la Région wallonne en termes de valeur ajoutée de 1995 à 2007. Il y apparaît nettement que l'économie wallonne est une économie basée sur le secteur tertiaire, à hauteur de 75% et qu'elle doit la croissance de la valeur ajoutée créée durant les 7 dernières années au développement de ses activités de services (dans le domaine immobilier, du commerce, des administrations publiques, de la santé et des actions sociales, des transports et de la communication...). En effet, ces dernières ont augmenté de plus d'un tiers (31%), soit huit fois la croissance des activités industrielles (+4%). Ces dernières contribuent à 18% de la valeur ajoutée de la Région, soit moins qu'en 1995 (22%). Les activités agricoles et de la construction sont plus marginales avec respectivement 1% et 6% de la valeur ajoutée de la Région.

De même, le secteur tertiaire pourvoit en 2007 à plus de trois quarts (78%) des emplois, contre 13% pour l'industrie. Du point de vue de l'évolution des emplois, le secteur tertiaire montre une progression de 18% de ses effectifs alors que dans le même temps, l'industrie réduit ses postes de 11%. Il apparaît donc que l'importance socio-économique du secteur tertiaire est grandissante en Wallonie comme dans l'ensemble des pays industrialisés.

Dans le même souci d'identification des forces directrices impliquées dans la consommation de matières, un ensemble de trente variables socio-économiques a été choisi au cours de l'étude du CML (Voet *et al.*, 2005). Cette étude porte sur les indicateurs et les forces directrices du découplage pour les pays de l'Union européenne (EU-25) et les 3 pays candidats à l'accession (la Turquie, la Roumanie et la Bulgarie). Les variables testées regroupent le PIB, des variables relatives à la structure de la production, au style de vie des consommateurs, à l'innovation et aux progrès techniques, aux politiques et des variables d'état. L'effet de ces variables a été testé sur le DMC et l'EMC par une analyse de régression. Rappelons qu'il n'y a pas de mesure homogène de l'état de la technologie, et que la croissance économique et la structure de l'économie sont influencées par d'autres effets comme les comportements des consommateurs et les politiques en vigueur.

Les variables choisies sont celles qui peuvent influencer le **mode de production et de consommation** et l'état de la technologie.

Le Tableau 10 présente les variables qui correspondent au modèle macro-économique et les effets fixes qui se produisent pour les pays étudiés au cours de l'année-même comme à long terme. Ces variables expliquent 60-65% de la variation du DMC entre les pays.

Variables	Taux de signification de la variable	Variation du DMC/hab. la même année	Variation du DMC/hab. à long terme
Nombre de voitures pour 1000 habitants	***	0,273	0,45%
PIB/hab.	*	0,239	0,39%
Densité de route (km/km ²)		0,073	
Densité des chemins de fer	*	5,611	
Part de l'industrie manufacturière dans le PIB (%)		0,229	
Part des activités de construction dans le PIB (%)	***	2,231	3,65%
Prise journalière de lipides d'origine animale (calories/habitant/jour)		-0,069	
Logements pour 1000 habitants	**	0,528	0,86%
Surface des logements		-0,095	
Pourcentage d'énergies renouvelables dans la consommation d'électricité	*	-0,190	-0,31%
Indice de prix de l'essence	**	-0,095	-0,16%
Part des dépenses publiques dans l'éducation	**	-0,123	-0,20%
Nombre de brevets pour 1000 habitants	*	0,022	0,04%
Le temps	***	-0,015	-0,03%
Autocorrélation	***	0,389	

***, **, * indique si la variable est significative à un taux de confiance respectif de 1%, 5% et 10%.

Tableau 10 - Résultats de la régression pour le DMC par habitant.
Source : d'après Voet et al., 2005.

Les auteurs concluent que les variables les plus significatives au niveau du DMC sont la possession d'une voiture, l'importance des activités du secteur de la construction et l'effet du temps. Notons que le nombre de logements, l'indice de prix de l'essence et la part des dépenses publiques dans l'éducation sont des paramètres relativement significatifs.

Une augmentation de 1% du nombre de voitures par habitant entraîne une croissance du DMC par habitant de 0,27% la même année, et de 0,45% à long terme, ce qui s'explique par une augmentation de la consommation de combustibles énergétiques, et une demande accrue en infrastructures routières.

Parmi toutes les variables, c'est sans doute l'augmentation des activités de construction qui a le plus d'impact sur le DMC par habitant. En effet, une croissance de 1% de la part des activités de construction dans le PIB devrait avoir pour conséquence une augmentation du DMC par habitant de 3,6% à long terme.

Enfin, des variables liées à des mesures politiques pourraient permettre de réduire le DMC telles que la part d'énergies renouvelables dans la production d'électricité, les taxes sur l'essence et les dépenses dans le domaine de l'éducation.

En ce qui concerne l'impact de la croissance économique, il n'est significatif qu'à un intervalle de 10%, ce qui ne la place pas parmi les variables les plus significatives. Une autre variable significative est la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité, qui est inversement proportionnelle au DMC.

Un modèle similaire a été développé pour l'EMC par habitant (l'indicateur de consommation de matières pondéré par les impacts environnementaux). Les variables impliquées dans ce modèle sont présentées dans le Tableau 11, ainsi que les niveaux de signification et les variations de l'EMC par habitant qu'elles devraient induire au cours de la même année et à long terme. Ces variables expliquent 58% à 66% de l'EMC. Dans ce cas-ci, cinq variables sont estimées très significatives : le PIB par habitant, la part des activités agricoles, la part des activités de construction, le nombre de logements et la densité des routes.

Contrairement au DMC par habitant, l'EMC est fortement influencé par le PIB par habitant. Une croissance économique de 1% entraînerait dans l'immédiat une augmentation de l'EMC de 0,4% et à long terme de 0,57%. Une seconde différence majeure est l'importance du secteur agricole alors qu'il n'est pas une variable significative pour le DMC par habitant. Ceci est lié à l'importance des impacts environnementaux générés ou induits par ce secteur.

Variables	Taux de signification de la variable	Variation de l' EMC/hab. la même année (%)	Variation de l'EMC/hab. à long terme (%)
PIB par habitant	***	0,394	0,57
Densité de route (km/km ²)	***	0,155	0,22
Part de l'agriculture dans le PIB (%)	***	2,137	3,09
Part de l'industrie manufacturière dans le PIB (%)		2,457	3,55
Part des activités de construction dans le PIB (%)	***	2,013	2,91
Logements pour 1000 habitants	***	0,727	1,05
Pourcentage d'énergies renouvelables dans la consommation d'électricité	*	-0,184	-0,27
Taxes sur la production et les importations en % du PIB		0,842	1,22
Le temps		-0,018	
Auto-corrélation	***	0,308	

***, **, * indique si la variable est significative à un taux de confiance respectif de 1%, 5% et 10%.

Tableau 11 - Résultats de la régression pour l'EMC par habitant.
Source : d'après Voet et al., 2006.

La part des activités de construction dans le PIB reste néanmoins une des variables qui a le plus d'impact sur l'EMC par habitant. Une augmentation de 1% de la part de la construction dans le PIB aurait pour effet d'augmenter de 2,9% l'EMC par habitant à long terme. Or, il faut savoir que, depuis 1995, la part des activités de construction dans le PIB de la Région a augmenté de 4%, puisqu'elle est passée de 5,6% en 1995 à 5,8% en 2007 (voir Figure 29).

La croissance économique influence également fortement les variations de l'EMC. Une augmentation de 1% entraîne une augmentation entre 0,24% et 0,39% de l'EMC par habitant dans la même année.

Les impacts environnementaux identifiés au cours du cycle de vie des matériaux minéraux de construction reprennent la perte et la fragmentation des surfaces naturelles et, par conséquent, la perte de biodiversité, les émissions de CO₂ générées lors de la gestion et la maintenance des constructions par le chauffage et les déchets de construction et de démolition issus de la rénovation.

Les forces directrices de l'utilisation des minéraux de construction, la demande en habitation et en infrastructures et les types de techniques intensives en matières sont influencées par les politiques non environnementales de type économiques (programmes d'investissements), fiscales (réduction de taxes pour les propriétaires), sociales (subsidés), éducatives (formation des ingénieurs et des architectes) et les politiques de transport (planning des infrastructures).

Cette étude représente une tentative d'ouvrir la boîte noire qu'est la sphère économique dans le concept des flux de matières. Mais les trente variables ici choisies sont insuffisantes pour expliquer les différences observées entre les pays en ce qui concerne la consommation de matières, que ce soit par le DMC et l'EMC. Cette étude a cependant le mérite de faire apparaître que des variables différentes influencent ces deux indicateurs. Si le DMC est fortement sensible à la part des activités de construction, en revanche, l'EMC est plus liés aux activités agricoles qu'à celles de la construction.

Cette étude offre en finale des pistes aux décideurs politiques pour réduire le DMC comme l'augmentation de la part d'énergies renouvelables dans la production de l'électricité, les taxes sur l'essence et les dépenses dans le domaine de l'éducation. La consommation de ressources naturelles est en effet influencée par diverses politiques.

7. Conclusions

Le développement économique de la Wallonie a été jusqu'à présent, comme pour la plupart des sociétés industrielles, essentiellement basé sur l'extraction et la transformation de ressources naturelles. Au cours du siècle dernier, la consommation et les besoins en matières premières n'ont cessé de croître, entraînant des dommages à l'environnement, notamment par la dégradation des paysages, par les émissions de polluants dans l'atmosphère et dans les effluents liquides ainsi que par la production croissante de déchets.

Afin de répondre aux objectifs de préservation des ressources naturelles, de respect de la capacité portante de la planète et de découplage entre la croissance économique et l'utilisation des ressources naturelles, fixés par le 6^{ème} Programme Européen d'Action pour l'Environnement "Environnement 2010 : notre futur, notre choix" et par la Communication de la Commission Européenne "Vers une stratégie thématique de l'utilisation durable des ressources naturelles", le concept de la comptabilité des flux de matières a connu de nombreux développements méthodologiques au cours des dix dernières années et a retenu l'attention de la communauté scientifique.

C'est dans ce cadre que la comptabilité des flux de matières a été établie pour la Wallonie. Deux indicateurs caractérisant les flux de matières qui entrent dans le système économique (le DMI ou demande directe de matières et le TMR ou demande totale de matières) ont été déterminés, ainsi qu'un indicateur de consommation de matières, le DMC ou Consommation directe de matières. Si la méthodologie relative aux calculs de ces indicateurs à l'échelle nationale a bénéficié de nombreuses contributions internationales, c'est loin d'être le cas pour la méthodologie à l'échelle régionale. Au cours de la présente étude, une méthodologie spécifique pour la comptabilité des flux de matières de la Région a été mise en œuvre. Cette méthodologie est basée sur celle définie par Eurostat dans le cadre de ces derniers travaux et prend en compte, en plus des flux internationaux, les flux de matières interrégionaux. Ces derniers sont estimés en combinant les sources disponibles dans la littérature et une enquête complémentaire auprès des acteurs majeurs, dans la mesure de la faisabilité.

Les résultats, présentés ici sur la période 1995-2007, ont pour objectif de donner une image des flux de matières mobilisés par la Wallonie. La figure ci-dessous en offre une première vision synthétique pour l'année 2007.

L'extraction intérieure utilisée, composée de l'ensemble des matières extraites du territoire et utilisées par l'économie, dépasse en 2007 les 93 millions de tonnes ou les 27 tonnes par habitant. Les minéraux en constituent l'essentiel. Le niveau de l'extraction intérieure est élevé en Wallonie puisqu'il était 1,5 fois supérieur à celui de l'Europe des quinze en 2005.

L'extraction intérieure est également à l'origine de flux inutilisés car ils ne font pas l'objet d'une transformation ultérieure et ne sont pas valorisés économiquement. Ces flux inutilisés ont été estimés en 2007 à 21 millions de tonnes ou 6,1 tonnes par habitant. Il faut toutefois insister sur la difficulté à réaliser de telles estimations à l'heure actuelle et sur la nécessité à l'avenir de pouvoir mettre en place des collectes fiables de ces données.

Les importations de matières premières aux produits finis ont été chiffrées en 2007 à 31 millions de tonnes, soit 9,1 tonnes par habitant. Elles montrent une tendance à la baisse sur les 6 dernières années d'inventaire (2002-2007). Ces importations sont principalement composées de métaux et de combustibles fossiles, matières absentes du sous-sol wallon. Si les tonnages de combustibles sont stables depuis 2002 du fait de la réduction de la demande énergétique régionale, il n'en est pas de

même pour les métaux dont les importations ont augmenté de près de 40% en 6 ans sous l'effet de la conjoncture favorable de la demande d'acier.

Les flux cachés liés aux importations qui prennent en compte les matières mobilisées pour la transformation des produits à l'étranger, s'élèvent à 144 millions de tonnes soit 42 tonnes par habitant. La comptabilisation de ces flux multiplie par 5,6 les flux d'importations. Elle permet de tenir compte de la répercussion sur l'environnement à l'étranger de la demande régionale de matières.

Les exportations s'élèvent à 52 millions de tonnes, soit 15 tonnes par habitant pour 2007. Relativement stables depuis 2002, elles se composent de minéraux non métalliques et de produits métalliques issus de la sidérurgie et de l'industrie d'équipement.

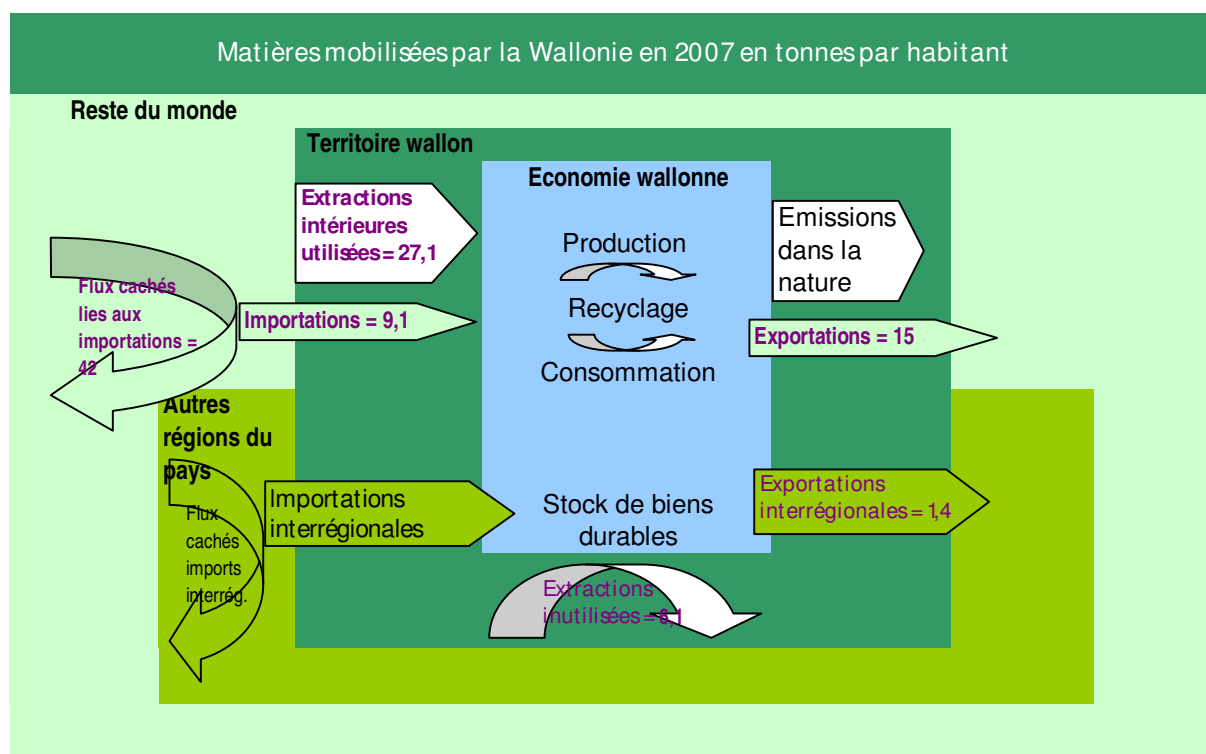


Figure 30 - Flux de matières en Région wallonne en 2007 en tonne par habitant
Sources – BNB, SPF Economie - DGSIE, SPW - DGATLPE, DGARNE, DGMVH, Fortea, calculs ICEDD, 2010

Les résultats montrent un DMI qui mesure l'ensemble des matières utilisées à l'échelle régionale, 1,25 fois plus élevé que celui de l'Europe des quinze, ce en raison d'une extraction intérieure nettement supérieure à la moyenne européenne. Celle-ci résulte de l'exploitation intensive que fait la Région de ses ressources minérales. Cette situation est inverse à celle de la Flandre dont la part des importations dans le DMI s'explique essentiellement du fait de l'effet de porte joué par le port d'Anvers.

En ce qui concerne le TMR qui mesure la totalité des besoins en matières de la Région wallonne, les résultats chiffrent ces besoins à 289 millions de tonnes, soit **84 t/hab.** en 2007. **Ce niveau de demande totale en matières pour la Région wallonne représente près du double du TMR au niveau européen** (50 t/hab. en 1997). Il fait partie de la fourchette supérieure des valeurs en TMR évaluées pour une vingtaine de pays jusqu'à ce jour. Parmi ceux-ci, le TMR wallon est assez proche du TMR des Etats-Unis (80 t/hab.) et de la Finlande (92 t/hab.). Il reste inférieur à celui de la Flandre (139 t/hab.). L'analyse de son évolution montre qu'il a **baissé de 5%** entre 2004 et 2007, après une

période de croissance. Le récent repli du TMR wallon indique depuis 2004 une diminution de la pression globale exercée sur l'environnement suite à la demande totale en matières de la Région wallonne.

Il s'avère que l'économie wallonne est fortement tertiaisée. Les activités de services génèrent en effet plus de deux tiers de la valeur ajoutée et des emplois de la Région en 2007. Ce sont elles qui responsables de la majeure partie de la progression de la valeur ajoutée brute ainsi que de l'augmentation des emplois au cours des 7 dernières années. La Wallonie présente donc une structure économique basée sur des activités de services et qui tend à se tertiariser encore d'avantage. On s'attend donc logiquement à ce qu'elle ait un TMR moyen et plutôt stable en tout cas inférieur à celui d'une économie qui plutôt basée sur des activités d'extraction ou de production. Or ce n'est pas le cas, puisque le TMR/hab. wallon fait partie des trois TMR les plus élevés calculés à ce jour. Ce paradoxe est facilement élucidé lorsque l'on considère l'abondance historique des richesses du sous-sol wallon qui a entraîné le développement d'une industrie prospère et florissante dans la région et dont une partie persiste encore aujourd'hui.

Si la Wallonie recelait il y a encore quelques décennies de nombreuses ressources naturelles dans son sous-sol, c'est loin d'être le cas à l'heure actuelle. Autrefois, les ressources en minerai de fer, de zinc, en carbonates, en porphyre et en charbon ont permis historiquement le développement de toutes les activités économiques liées à l'extraction de ces matières premières, à leur transformation et à la fabrication de produits à base de ces matières. La transformation des métaux, avec pour base énergétique le charbon, a donné naissance à une industrie métallurgique et plus en aval d'une industrie de fabrication d'équipement prospère. Quant aux minéraux non métalliques, ils ont contribué à l'avènement de l'industrie cimentière, de l'industrie du verre, de la céramique, de l'industrie de la chaux et plus en aval a influé les spécificités en matériaux de l'industrie de la construction. Si les fermetures de mines de charbon et de minerai de fer se sont succédées au cours des dernières décennies, les carrières wallonnes affichent une espérance de durée d'exploitation élevée qui au rythme d'exploitation actuel, s'étend de quelques décennies pour les granulats calcaires, les porphyres et les argiles à plusieurs centaines d'années pour les sables ou les calcaires ornementaux.

Les activités économiques qui se sont développées au départ de l'exploitation des ressources naturelles disponibles en Wallonie revêtent encore aujourd'hui une importance socio-économique certaine. Il s'agit en premier lieu de la filière du fer et de l'acier, englobant la métallurgie et l'industrie de fabrication d'équipement. Ces industries restent de première importance socio-économique. Elles représentent ensemble 43% de l'emploi et 30% de la valeur ajoutée de l'industrie wallonne. La filière des minéraux non métalliques pèse un poids socio-économique moins élevé avec 12% de l'emploi et 11% de la valeur ajoutée de l'industrie wallonne. Quant aux activités de la construction, elles représentent 7% de l'emploi (à comparer à l'emploi de l'industrie qui représente 17%) et 6% de la valeur ajoutée brute de la Région.

Ce développement économique se reflète largement dans les besoins en matières de la Région wallonne. Ces derniers sont principalement caractérisés par trois flux de matières totalisant en 2007 plus de trois quarts du TMR (76%), à savoir les métaux (31%), les minéraux non métalliques (37%) et les combustibles fossiles (8%). Le quart restant se distribue entre la biomasse (y compris l'érosion) (20%), et les autres produits (4%).

Les caractéristiques d'une telle composition sont les suivantes :

- **La faible participation des matières renouvelables et de leur impact (19% du TMR)**, par rapport aux ressources non renouvelables (81% du TMR).
- La participation élevée des ressources non renouvelables, essentiellement marquée par les métaux, les minéraux non métalliques et les combustibles fossiles suite à la présence de:

1. la filière du fer et de l'acier s'est développée grâce à la disponibilité locale des combustibles et de la matière première nécessaire. Elle a donné naissance au secteur industriel le plus important de la Région d'un point de vue socio-économique et environnemental, à savoir l'industrie métallurgique et de la fabrication d'équipement.
 2. la filière des minéraux non métalliques, développée suite aux abondantes ressources en minéraux du sous-sol, exploitées par l'industrie extractive wallonne qui à son tour approvisionne l'industrie verrière, du ciment, de la chaux et plus en aval les activités de la construction et qui répond également à une partie de la demande provenant des pays limitrophes. Ce dernier phénomène est visible par l'augmentation des exportations en minéraux non métalliques.
- Une inversion de l'ordre d'importance des catégories de matières du TMR est observée à partir de 2004 dès lors que les besoins en métaux dépassent les besoins en minéraux non métalliques. Cette situation résulte de la forte augmentation des besoins en métaux alors que ceux en matières minérales sont restés relativement stables ;
 - La quasi-stabilisation des besoins et des importations en métaux et la stabilisation de ceux en combustibles, associées à la baisse des besoins en biomasse et en autres produits, sont responsables du repli du TMR observé depuis 2004. Avant cela, il présentait une tendance à la hausse, résultant pour l'essentiel de la forte croissance des importations de métaux et en particulier des mitrailles ;

L'épuisement des ressources naturelles en métal et l'absence de rentabilité de l'exploitation du charbon encore présent dans le sous-sol régional rendent à présent la Wallonie dépendante des ressources naturelles étrangères pour ses approvisionnements. C'est ce qui explique la **forte dépendance de la Région vis-à-vis des importations en certaines matières, matières dont les flux cachés sont parmi les plus élevés comme les métaux**. Ceci se traduit au niveau du TMR par une prédominance des flux étrangers qui représentent les deux tiers du TMR en 2007.

- L'augmentation des besoins en métaux correspond à une modification technologique de la production de l'acier en Wallonie. Celle-ci a évolué vers une contribution croissante de la filière électrique, moins intensive en investissements que la filière intégrée. La filière électrique, dont la matière première est les ferrailles, a vu sa production quintupler au cours des dix dernières années, alors que les arrêts des hauts-fourneaux de la filière intégrée se sont succédés dans le même temps. Cette situation a conduit à la substitution du minerai de fer et du coke par les ferrailles.
1. La stabilisation des besoins de la Région en combustibles fossiles est principalement liée à trois facteurs entre 2002 et 2007. Le premier est lié au changement intervenu dans la production d'acier qui, du fait du développement de filière électrique au détriment de l'acier à l'oxygène, a induit une diminution des besoins en coke et en charbon. Le second résulte de la modification du type de centrale de production de l'électricité. Ce changement technologique a conduit au remplacement du charbon par des matières au pouvoir calorifique plus élevé comme le gaz naturel et le pétrole. Le troisième est la baisse de la demande énergétique wallonne dans son ensemble. Cet ensemble de facteurs a provoqué une diminution des importations de combustibles fossiles.

Si les deux filières du fer et de l'acier et celle des minéraux non métalliques présentent des différences notables au niveau socio-économique, il en est de même au niveau des types de produits importés.

- Tout d'abord, l'épuisement des réserves en métaux et en combustibles fossiles a fait disparaître l'industrie extractive en ces matières alors que l'exploitation des minéraux non métalliques se poursuit en Wallonie. Cette industrie, même si elle ne représente pas un secteur économique

important, alimente toute une série d'autres activités en aval. Ainsi, contrairement aux matières métalliques qui sont totalement importées, les ressources minérales non métalliques ne le sont que très partiellement, à hauteur de 16% des besoins.

- De plus, les besoins en métaux de la Wallonie génèrent proportionnellement plus de flux cachés, à savoir 87% du TMR en métaux, que les minéraux non métalliques (19% du TMR des minéraux non métalliques). Ce qui signifie qu'en moyenne par tonne de métal utilisée 7 tonnes de matières sont « gaspillées » pour l'environnement alors que dans le cas des minéraux non métalliques, 1 tonne utilisée donne lieu à seulement 170 kg de matières inutilisées.
- En termes de composition de types de produits, encore une fois, des distinctions sont visibles. Les importations en métaux sont constituées principalement des flux cachés en produits finis et semi-finis (liés aux ferrailles), sources de flux cachés élevés. En revanche, pour les minéraux non métalliques, ce sont les matières premières elles-mêmes et les flux inutilisés liés à celles-ci qui constituent 89% des besoins.
- Ainsi, dans la filière fer et acier, l'évolution technologique vers le développement de la filière électrique de la sidérurgie wallonne a entraîné des besoins croissants en ferrailles. Le recyclage des ferrailles bien qu'il contribue à la fois aux objectifs de réduction d'utilisation de matières premières et d'énergie, déplace les impacts environnementaux liés à la production des ferrailles dans les autres pays. Ces pays, pour certains moins développés, ne sont pas dotés d'une réglementation environnementale aussi contraignante et sont susceptibles d'utiliser des technologies moins performantes que celles des pays industrialisés. Cette situation contribue à accroître les pressions sur l'environnement. Il en résulte en finale, un accroissement de la dépendance de la Wallonie vis à vis de ces matières.

Une conséquence de cette forte dépendance vis-à-vis de ce type d'importations est **un niveau élevé de flux indirects ou cachés**. Ces flux sont constitués des matières prélevées de l'environnement dans les autres pays, mais qui ne sont pas directement incorporées aux biens importés par le système économique. Ils représentent pour la Région wallonne la moitié du TMR (42 t/hab.).

L'ensemble des flux de matières inutilisées (intérieures et étrangères), correspondant aux flux cachés liés aux importations définis dans le paragraphe précédent et aux flux extraits sur le territoire mais non valorisés économiquement, constitue près de deux tiers du TMR (57 t/hab.). Ceux-ci fournissent une estimation des impacts environnementaux globaux liés aux besoins en matières de l'économie wallonne. Ils ne les évaluent toutefois que de manière assez indirecte, sans déterminer, ni identifier, les dégâts causés à l'environnement. L'analyse approfondie des secteurs industriels qui se trouvent à l'origine des besoins matériels les plus importants de la Région permet d'éclaircir les impacts environnementaux occasionnés en Wallonie.

Il s'avère que la filière du fer et de l'acier d'une part, et la filière des minéraux non métalliques d'autre part, font partie des secteurs industriels wallons qui génèrent les pressions environnementales les plus importantes.

- En ce qui concerne les impacts environnementaux de la filière du fer et de l'acier, ils sont d'ampleur différente suivant l'industrie concernée. Les premières étapes de transformation du minerai de fer en acier qui sont réalisées par l'industrie métallurgique sont les plus polluantes en termes de consommation énergétique, d'émissions atmosphériques (gaz à effet de serre, polluants acidifiants, métaux lourds), de consommation et de rejets d'eau, et également en termes de gisement de déchets et singulièrement de déchets dangereux. En revanche, les opérations de seconde transformation effectuées par l'industrie d'équipement exercent moins de pression sur l'environnement.
- Les impacts environnementaux de la filière des minéraux non métalliques sont également d'envergure différente suivant l'industrie concernée. Les activités extractives ne font pas partie des

secteurs industriels les plus polluants, si ce n'est les impacts sur les paysages liés au déplacement des terres et ceux sur les nappes phréatiques liés aux eaux d'exhaure. Elles sont aussi la source des nuisances dues au bruit, aux vibrations et aux poussières produites au cours de l'exploitation des matières. Il faut relativiser les impacts occasionnés aux paysages, puisque le réaménagement des anciens sites d'extraction est en cours de réalisation. Par contre, en aval de l'industrie extractive, la transformation des minéraux non métalliques (production de ciment, de chaux et de verre principalement) est la source d'impacts environnementaux importants, notamment par ses émissions atmosphériques (polluants acidifiants et gaz à effet de serre) suite à sa consommation énergétique élevée.

En ce qui concerne le lien entre les impacts environnementaux et la consommation des matières, des progrès scientifiques sont récemment intervenus. Ils ont permis de montrer que la relation entre les deux variables serait de type linéaire. Ceci signifie que pour une certaine entrée de matières, les flux sortant en terme de déchets et d'émissions sont plus ou moins déterminés à l'échelle globale sur des courtes périodes de 10 ans.

Le DMC par habitant de la Wallonie a été évalué 22 t/hab. en 2007, ce qui le situe dans la fourchette supérieure observée pour la plupart des pays de l'Union européenne. Il en découle que les impacts environnementaux approchés par l'EMC, l'indicateur de consommation de matières pondéré par les impacts environnementaux se situent parmi les plus élevés d'Europe également. Les modes de consommation de ressources naturelles de la Région se situent en effet parmi les plus élevés en Europe et les plus susceptibles d'exercer des pressions importantes sur l'environnement.

En ce qui concerne l'évolution de la consommation de matières, le DMC a diminué de 14% entre 1995 et 2007. La tendance à la baisse du DMC **serait principalement due à la diminution de la consommation wallonne en minéraux non métalliques**. Or cette dernière est fortement liée à l'activité du secteur de la construction. Les exportations en produits minéraux non métalliques ont par ailleurs augmenté de 17% entre 1995 et 2007, permettant de répondre à la demande croissante des pays limitrophes. Il s'avère que la part des activités de construction dans le PIB est la variable qui a le plus d'impact sur l'EMC par habitant. Or, celle-ci a pourtant augmenté de 4% entre 1995 et 2007. Ce paradoxe est révélateur d'un changement de la filière « minéraux » de la Région. Ce changement est le fruit de la mise en place d'une politique de gestion des déchets du secteur de la construction orientée sur le recyclage. Cette politique a connu quatre étapes clefs qui ont consisté à :

- décourager l'élimination via le renforcement de la taxation en 1991, et à financer à partir de 1994 la mise en place d'un réseau de centres de recyclage en partenariat avec le secteur privé ;
- à introduire en 1995 dans les cahiers des charges publics la possibilité d'utiliser des matériaux recyclés en lieu et place de matières vierges ;
- à adopter en 2001 une réglementation destinée à favoriser la valorisation de certains déchets et singulièrement les déchets minéraux via l'organisation d'une procédure d'enregistrement pour les « valorisateurs » de déchets non dangereux ;
- enfin à interdire purement et simplement en 2004 l'élimination en Centre d'enfouissement technique ou CET de certains déchets, dont les déchets de construction, qui se voient à partir de 2006 progressivement interdits de mise en décharge. Cette politique a permis, à partir de 2004, de réduire drastiquement les tonnages éliminés et à permettre la valorisation de quelques 3 millions de tonnes en 2007, sans compter le recyclage in situ mis en place depuis lors par la construction routière et la valorisation de déchets en couche de sous-fondation qui ont permis de réduire l'utilisation de matériaux nouveaux par ces activités particulièrement gourmandes en matières.

De plus, une forte corrélation a été également démontrée entre la variation du DMC et celle de l'EMC. Ceci indique que les pays ayant diminué leur DMC ont probablement diminué leur EMC. Etant donné que le DMC de la Région wallonne a diminué de 14%, il est donc probable que les impacts environnementaux liés à la consommation des ressources naturelles en Wallonie aient également diminué.

Le bilan ainsi dressé des flux de matières pour la Région montre que ses besoins en matières sont particulièrement élevés, même s'ils semblent avoir amorcé une tendance à la baisse depuis quelques années. Si les pressions environnementales ont augmenté, elles ont surtout été déplacées vers les pays d'où sont importés les produits, et plus particulièrement les produits semi-finis et finis métalliques.

Si les filières d'extraction, de transformation et de production des matières métalliques et minérales sont économiquement très importantes pour la Région, elles sont également à l'origine d'impacts environnementaux majeurs en termes d'émissions de polluants dans l'air, d'effluents liquides, et de génération de déchets.

8. Bibliographie

Adriaanse, A., Bringezu, S., Hammond, A., Moriguchi, Y., Rodenburg, E., Rogich, D., Schütz, H., (1997), *Resource flows: the material basis of industrial economies*, World Resources Institute, Washington

Ayres, R. U., and Kneese, A. V., (1969), Production, Consumption & Externalities, *American Economic Review*, 59:282-296.

Ayres, R., (1978), *Resources, Environment and Economics*, New York.

Ayres, R. U., (1989), *Technology and Environment*, National Academy Press, Washington, pp. 23-49.

Ayres, R. U., Simonis, U. E. , (1994), *Industrial Metabolism: Restructuring for sustainable Development*, Tokyo: UNU Press Baccini and Brunner 1991

Ayres, R. U., Ayres, L. W., (1996), *Industrial ecology: towards closing the materials cycle*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.

Barbiero, G., Camponeschi, S., Femia, A., Greca, G., Macri, A., Tudini, A., Vannozzi, M. (2003): 1980-1998 Material-Input-Based Indicators Time Series and 1997 Material Balance of the Italian Economy. Rome: ISTAT.

Barrett, J., Vallack, H., Jones, A., Haq, G., (2002), A material Flow Analysis and Ecological Footprint of York, technical report, Stockholm Environment Institute, Stockholm.

Bringezu, S. and Schütz, H., (1996a), Der ökologische Rucksack des Ruhrgebiets, Resp No 61., wuppertal Institute, Wuppertal.

Bringezu, S. and Schütz, H., (1996b), Die stoffliche Basis des Wirtschaftsraumes Ruhr. Ein Vergleich mit Nordrhein-Westfalen und der Bundesrepublik Deutschland. RuR, 6.

Bringezu, S. and Schütz, H., (2001a), *Total material requirement of the European Union*, European Environment Agency, Technical Report No 55, Copenhagen.

Bringezu, S. and Schütz, H., (2001b), *Total material requirement of the European Union – The technical part*, European Environment Agency, Technical Report No 56, Copenhagen.

Bringezu, S. and Schütz, H., (2001c), *Material use indicators for the European Union, 1980-1997, Economy-wide material flow accounts and balances and derived indicators of resources use*, Working Paper No 2/2001/B/2, Eurostat.

Bringezu, S., Schütz, H., Moll, S. (2003): Rationale for and Interpretation of Economy-wide Materials Flow Analysis and Derived Indicators, *Journal of Industrial Ecology*, (7): 43-64.

Chen X., Qiao L.(2000), Material flow analysis of the Chinese economic-environmental system, *Journal of natural resources*, (1):17-23.

Commissariat général au Développement durable – Service de l'Observation et de la Statistique, *Matières mobilisées par l'économie française – compte de flux pour une gestion durable des ressources*, Etudes & documents n°6 juin 2009.

De Ridder B., Goeminne, G., Mazijn B., Vanhoutte G., Backaert J., De Mol J., MIRA Achtergronddocument 2002 : gebruik van grondstoffen, (2002), Centrum voor Duurzame Ontwikkeling, Universiteit Gent, MIRA.

Environment Agency Japan, (1992), Quality of the environment in Japan 1992, Tokyo.

European Commission, Towards a thematic strategy on the sustainable use of natural resources, (2003), Brussels.

European Commission, Thematic strategy on the sustainable use of natural resources, (2005), Brussels.

European Environment Agency, (2000), *Environmental signals 2000*, Environmental assessment report No 6., Copenhagen.

European Environment Agency, (2002), *Environmental signals 2002*, Benchmarking the millennium, environmental assessment report n°9, Copenhagen.

European Environment Agency, (2005), *Sustainable use and management of natural resources*, Copenhagen.

European Council, (1999), *Integrating sustainable development and industry policy*, Helsinki.

Eurostat, (2001), *Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide*, European Communities, Luxembourg, Office for Official Publications for the European Communities.

Eurostat, (2002), *Material Use in the European Union 1980-2000: Indicators and analysis*, Working Papers and Studies, Luxembourg, Office for Official Publications for the European Communities.

Eurostat, (2009), *Economy Wide Material Flow Accounts: Compilation Guidelines for reporting to the 2009 Eurostat questionnaire*, Version 01 – June 2009, Luxembourg.

Fischer-Kowalski, M. 1998. Society's metabolism: The intellectual history of material flow analysis, part I: 1860–1970. *Journal of Industrial Ecology* 2(1): 61–78.

Fischer-Kowalski, M. and W. Hüttler. 1999. Society's metabolism: The intellectual history of materials flow analysis, part II: 1970–1998. *Journal of Industrial Ecology* 2(4): 107–136.

Gorree, M., R. Kleijn and E. van der Voet (2000). *Materiaalstromen door Amsterdam*, Amsterdam, CML.

Hammer, M., Giljum, S., Bargigli, S., Hinterberger, F., *Material Flow Analysis on the regional level: Questions, problems, solutions (Working papers)* (2003).

Horizon 2010, Plan Wallon des Déchets, gouvernement wallon, 1998, Marcel Lambert, Namur.

ICEDD pour le compte de la DGATLPE du Service public de Wallonie, *Recueil de Statistiques de la Région wallonne 1990-2000*, (2002a), Namur.

ICEDD pour le compte de la DGATLPE du Service public de Wallonie, *Bilan énergétique de la Région wallonne 2001*, (2002b), Namur.

ICEDD et ULg, pour le compte de la DGARNE du Service public de Wallonie, Indicateurs de flux de matière en Région wallonne, (2004).

ICEDD, pour le compte de la DGARNE du Service public de Wallonie, Indicateurs de flux de matières en Région wallonne, (2006).

ICEDD pour le compte de la DGARNE du Service public de Wallonie, Situation environnementale des Entreprises en Région Wallonne, (2002-2010).

IHOBE, (2002), Total Material Requirement of the Basque Country, TMR 2002, Sociedad Publica de Gestion Ambiental IHOBE.

IRPET, La contabilità dei flussi di materia per la Toscana, Un primo tentativo di costruzione, (2009)

Jänicke, M., Jörgen, H., (1996), *National Environmental Policy Plans and Long-term sustainable Development Strategies: Learning form International experiences*, Forschungsstelle für Umweltpolitik/Freie Universität Berlin, FFU-rep 96-5.

Mäenpää, I., Mänty, E., Härmä, T. (2003): TMRFIN version 1.3 - Statistical compilation system of the time series of the Finnish natural resource use. Thule Institute, University of Oulu, Finland. Environmental Cluster Research Program of Ministry of the Environment. Eco-efficient Finland project (1998 - 2000).

Matthews, E., Bringezu, S., Fischer-Kowalski, M., Huetller, W., Kleijn, R., Moriguchi, Y., Ottke, C., Rodenburg, E., Rogich, D., Schandl, H., Schuetz, H., van der Voet, E., and Weisz, H. (2000), The weight of nations. Material outflows from industrial economies World Resources Institute, Washington.

Ministère de la Région wallonne-Direction Générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement, du Territoire et de l'Energie, L'activité extractive en Wallonie, situation actuelle et perspective, (2004), Jambes

Moll, S., Bringezu, S., Schütz, H. (2003): Resource Use in European Countries - An estimate of materials and waste streams in the Community, including imports and exports using the instrument of material flow analysis (Zero Study). Copenhagen, European Topic Centre on Waste and Material Flows (<http://waste.eionet.eu.int/mf/3>)

Nemry, F., Thollier, K., Jansen, B., Theunis, J. , (2003), Identifying Key Policies & Measures for the Federal Product Policy with the aim to Mitigate Climate Change : final report.

OECD, Environmental Outlook, (2001a)

OECD, Environment strategy for the first decade of the 21st century, (2001b).

OECD, Measuring Material Flows and resource productivity, preparation of a draft guidance manual, 30 November – 1 December 2005, Mexico.

OECD, Measuring material flows and Resource productivity, Volume III. Inventory of Country Activities, 2008.

OFS, Besoins matériels de la Suisse, statistique suisse de l'environnement n°14, Neuchâtel, 2008.

OFS, Flux de matières en Suisse – Consommation de ressources par l'économie suisse entre 1990 et 2005, Neuchâtel, 2007.

Pedersen, O., G. (2002): DMI and TMR Indicators for Denmark 1981, 1990 and 1997. Statistics Denmark report, September 2002.

Regione Basilicata, Rapporto sull'analisi dei flussi di materia della Regione Basilicata, (2007)

Schütz, H., Bringezu, S. (1993) : Major material flows in Germany. Fresenius Environmental Bulletin 2: 443-448.

Schütz, H., Moll, S.; Bringezu, S. (2004): Globalization and the Shifting Environmental Burden - Material Trade Flows of the European Union, Wuppertal Paper 134e, Wuppertal.

Steurer, A. (1992). Stoffstrombilanz Oesterreich, 1988, Schriftenreihe Soziale Oekologie, No. Band 26. IFF/Abteilung Soziale Oekologie, Wien.

Streibel, G., (1990), Reproduktion und Nutzung der natürlichen Umwelt, Forschungesstelle für Umweltpolitik/Freie Universität Berlin , FFU-rep 90-13.

Thollier, K., Jansen, B., Claeys, P., Bounkhay, M., Nemry, F., Theunis, J., (2005), Integrating climate, waste and resource policies through a product policy : final report.

Vanhoutte, G., Backaert, J.n De Mol, J., Mazijn, B.- MIRA Achtergronddocument 2001 , 2.18, Gebruik van grondstoffen, Centrum voor Duurzame ontwikkeling, Universiteit Gent, MIRA.

VITO / ECONOTEC, (2000), Preparation of a policy to reduce the emissions of VOC from products.

Voet, E. van der, L. van Oers & I. Nikolic, 2003. Dematerialisation, not just a matter of weight. Development and application of a methodology to rank materials based on their environmental impacts. CML report no. 160, ISBN 90-5191-139-4. Also available at www.leidenuniv.nl/cml/ssp.

Voet, E van der, L. van Oers, S. Moll, H. Schütz, S. Bringezu, S. de Bruyn, M. Sevenster, G. Warringa, (2005): Policy Review on Decoupling: Development of indicators to assess decoupling of economic development and environmental pressure in the EU-25 and AC-3 countries Final report, CML, Leiden

Wuppertal Institute, Resource use and efficiency of the UK economy, (2002), Department for environment, food and rural affairs, London.

Acronymes

AEE	Agence européenne de l'Environnement
BNB	Banque nationale de Belgique
CML	Institute of environmental Sciences
DE	Domestic Extraction ou Extraction domestique
DGARNE	Direction générale de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement
DGATLPE	Direction générale de l'Aménagement du territoire, du Logement, du Patrimoine et de l'Energie
DGMVH	Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques
DGSIE	Direction générale Statistique et Information économique
DMC	Consommation directe de Matières ou Direct material consumption
DMI	Demande directe de Matière ou Direct material input
DPSIR	Drivers- Pressures-State-Impact-Response
EMC	Environmental weighted Material Consumption indicator
PER	Pression, Etat, Réponses
FPEIR	Forces motrices-Pressions-Etat-Impacts-Réponses
ICEDD	Institut de Conseil et d'Etudes en Développement durable
IFF	Institute for interdisciplinary Research and continuing Education
IMR	Institut mondial des Ressources
IW	Institut Wuppertal
NAS	Net Addition to Stock
OCDE	Organisation de la Coopération et du Développement Economique
PIB	Produit intérieur brut
PIRENE	Programme intégré de Recherche Environnement-Eau
PWD	Plan wallon des Déchets
SPF	Service public fédéral
SPW	Service public de Wallonie
TDO	Total domestic Output
TMC	Total Material Consumption
TMR	Total Material Requirement
UDE	Unused domestic Extraction ou extraction domestique inutilisée
UE	Union européenne
UE-15	Union européenne à 15 états membres