

## Chapitre IIb : EVALUATION DES COÛTS SOCIAUX DES TRANSPORTS ROUTIERS DE MARCHANDISES (1)

### 1. INTRODUCTION

Aujourd'hui, en Wallonie, les activités économiques se dispersent davantage. Des entreprises de toutes sortes choisissent de s'implanter en périphérie urbaine le long des grands axes de communication, afin de tirer profit de la mobilité accrue de leurs clients et de leurs employés possédant une voiture. Cette dispersion des activités économiques favorise l'accroissement des déplacements motorisés et nécessite la construction de nouvelles routes consommant de l'espace urbain et générant à leur tour de nouveaux déplacements, avec tous les effets néfastes qu'il s'ensuit.

De telles modifications dans la localisation des entreprises, associées à des augmentations de consommation des biens, entraînent, en Belgique, une augmentation du transport routier des marchandises de près de 2,8 % par an – un taux plus élevé que la croissance du PIB (1,5 % par an), et même plus élevé que celui de la circulation des voitures particulières (2,2 % par an<sup>2</sup>). C'est ce que nous montre le tableau 1 ci-dessous, indiquant la progression du transport routier<sup>3</sup> et du PIB (aux prix de 1990) en Belgique :

**Tableau 1 : Comparaison des taux de croissance du trafic des marchandises et du PIB (1997)**

	<b>Nbre de véh-km</b> (en milliards par an)	<b>Variation</b> (en %)	<b>Produit intérieur brut</b> (en millions de BEF)	<b>Variation</b> (en %)
1990	5,57	-	6.554.375	-
1991	5,88	5,57	6.659.205	1,60
1992	6,03	2,55	6.758.572	1,49
1993	6,28	4,15	6.659.719	-1,46
1994	6,41	2,07	6.831.047	2,57
1995	6,53	1,87	6.990.723	2,34
1996	6,66	1,99	7.080.947	1,29
1997	6,76	1,50	7.293.545	3
Moy.		2,81		1,55

Sources : BANQUE NATIONALE DE BELGIQUE, 1998, *Comptes nationaux 1997*, Institut des Comptes Nationaux, Partie II.

MINISTERE DES COMMUNICATIONS ET DE L'INFRASTRUCTURE, 1998, *Recensement de la circulation 1997*, n° 14.

Les raisons de ce fort taux d'accroissement du transport routier sont complexes et ne concernent pas uniquement la localisation des activités économiques. Ainsi, les modifications intervenues dans l'activité des entreprises (telles que, par exemple, les livraisons à flux tendus – "just in time") ne sont certainement pas étrangères à ce phénomène. En effet, ces modifications exigent bien souvent des expéditions moins

<sup>1</sup> Arnaud HERMESSE avec la collaboration de Valérie HAMENDE – LEPUR – sous la direction du Prof. B. THIRY.

<sup>2</sup> MINISTERE DES COMMUNICATIONS ET DE L'INFRASTRUCTURE, 1998, *Recensement de la circulation 1997*, n° 14.

<sup>3</sup> Il est à noter que seul le trafic des poids lourds est pris en compte dans ce tableau.

volumineuses, mais plus fréquentes. Par ailleurs, la centralisation des entrepôts entraîne de son côté un allongement des circuits de livraison.

Cette note a pour objectif d'estimer le coût social du transport routier de marchandises, c'est-à-dire le coût de l'ensemble des ressources utilisées. Diverses catégories de transport de marchandises sont prises en compte :

- tout d'abord, les camionnettes, faisant partie de la catégorie B dans le Recensement de la circulation<sup>4</sup> ;
- ensuite, les camions considérés comme du trafic lourd qui, dans le Recensement de la circulation, correspondent à la catégorie C1<sup>5</sup> ;
- enfin, les tracteurs routiers<sup>6</sup> considérés comme du trafic très lourd qui, dans le Recensement de la circulation, correspondent à la catégorie C2<sup>7</sup>.

Le coût social tel que défini ci-dessus comprend à la fois une partie interne directement supportée par les transporteurs de marchandises et une partie externe infligée aux autres usagers de la route et à la société dans son ensemble. Qu'ils soient internes ou externes, les coûts du transport routier comprennent à la fois une partie financière et une partie non financière selon qu'ils sont ou non directement exprimés en termes monétaires. Se pose dès lors le problème de la valorisation monétaire de cette partie non financière du coût du transport de marchandises. Des méthodes d'évaluation existent, et sont exposées dans la suite de ce rapport.

Le coût social des transports routiers de marchandises s'obtient en additionnant les coûts internes et les coûts externes. Des précautions doivent toutefois être prises afin d'éviter les doubles comptages. C'est ainsi qu'il convient de déduire les taxes des coûts internes financiers car elles ne constituent qu'un simple transfert monétaire des transporteurs vers les pouvoirs publics et ne correspondent pas à une sorte de rémunérations versées pour l'utilisation de ressources<sup>8</sup>.

Nous détaillons ci-après les diverses composantes de ce coût social du transport de marchandises en Région wallonne en distinguant, pour chacune des catégories de transport, la partie interne et la partie externe.

---

<sup>4</sup> Dans le Recensement de la circulation, la catégorie B reprend les voitures particulières ainsi que les camionnettes avec ou sans remorques avec une charge utile de maximum 1.500 kg. Remarquons que cette définition du Ministère des Communications diffère légèrement de celle reprise dans l'A.R. du 15 mars 1968 relatif à la réglementation technique où il est question pour les camionnettes d'une masse maximale autorisée n'excédant pas 3.500 kg.

<sup>5</sup> Dans le Recensement de la circulation, la catégorie C1 correspond aux camions d'une pièce (à 2 essieux ou plus), c'est-à-dire les véhicules destinés au transport de marchandises et ayant une charge utile de plus de 1.500 kg. Remarquons que dans l'A.R. du 15 mars 1968, la définition des camions se base sur une masse maximale autorisée supérieure à 3.500 kg. La catégorie C2 représente de son côté le trafic très lourd et correspond aux camions avec remorques ou avec semi-remorques, y compris les tracteurs sans leur semi-remorque.

<sup>6</sup> Selon la réglementation technique (A.R. du 15 mars 1968), le terme *tracteur* désigne "tout véhicule automobile conçu et construit pour tirer une semi-remorque".

<sup>7</sup> La catégorie C2 du Recensement de la circulation correspond aux camions avec remorques ou avec semi-remorques, y compris les tracteurs sans leur semi-remorque.

<sup>8</sup> THIRY (B.) & BLAUWENS (G.), 1997, *Étude préparatoire à la définition d'un plan fédéral de mobilité durable*, Université de Liège, Ciriec.

## 2. LES COÛTS INTERNES DU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

### 2.1 LES COÛTS FINANCIERS

Les coûts internes financiers correspondent aux coûts privés des transporteurs de marchandises directement exprimés en termes monétaires. Ils comportent non seulement les frais liés à l'achat du véhicule de transport (amortissement du véhicule, taxe d'immatriculation, ...), mais aussi les frais liés à son intensité d'utilisation (carburant, entretiens et réparations, ...).

Chaque année, l'Institut du Transport Routier (ITR) estime un prix de revient standard pour le transport routier de marchandises pour compte de tiers<sup>9</sup>. Il s'agit d'un coût de référence comprenant deux parties fixes exprimées par heure de déplacement (l'une relative aux frais du véhicule, et l'autre au coût salarial du chauffeur) et une partie variable exprimée par kilomètre parcouru. Plus précisément, les coûts tels que calculés par l'ITR et exprimés par heure comprennent la location de véhicule, la taxe de circulation et la redevance, l'assurance des marchandises et celle du véhicule, les frais de parking, les frais généraux, le financement du véhicule, le coût salarial du chauffeur. De leur côté, les coûts exprimés par kilomètre incluent l'amortissement du véhicule, l'usure des pneus, le carburant, les lubrifiants, l'entretien et les réparations du véhicule.

Pour chaque type de transport, il convient de multiplier le coût variable unitaire par le nombre de véhicules-kilomètres, et les coûts unitaires du véhicule et du chauffeur par la durée totale des déplacements.

Le prix de revient de l'ITR ne comprend pas la TVA. Cependant, il tient compte de l'ensemble des taxes liées aux véhicules utilitaires. Dès lors, lorsqu'il s'agira pour nous de calculer le coût social, il conviendra de déduire ces taxes qui ne constituent pas des indemnités versées aux pouvoirs publics pour l'utilisation de ressources.

Les coûts de référence que nous reprenons de l'ITR sont exprimés par kilomètre parcouru et concernent les véhicules suivants :

- les camions bâchés d'une charge utile de 8 tonnes et un chargement de 7 tonnes pour un transport type de 98 kilomètres à une vitesse moyenne de 50 km/h et un temps moyen de chargement et de déchargement de 8 minutes/tonne;
- les véhicules articulés : il s'agit de tracteurs avec une semi-remorque bâchée d'une charge utile de 24 tonnes et un chargement de 22 tonnes dont le prix d'achat est supposé être de BEF 1.000.000.

Pour ce qui concerne les véhicules utilitaires légers, l'estimation des coûts internes financiers est plus délicate dans la mesure où l'ITR ne propose qu'un prix de revient standard propre aux véhicules de messagerie (distribution de colis). Or, ces véhicules ne peuvent être totalement assimilés à des camionnettes. Pour notre part, nous avons donc réestimé<sup>10</sup> pour cette catégorie un coût moyen par véhicule-km en utilisant les coûts fixes et variables des véhicules de messagerie calculés par l'ITR.

---

<sup>9</sup> INSTITUT DU TRANSPORT ROUTIER, 1998, *Le prix de revient standard du transport routier de marchandises pour compte de tiers*, ITR.9807-FJ.

<sup>10</sup> Précisons que nos calculs se basent sur l'hypothèse d'une vitesse moyenne de 60 km/h et d'une distance parcourue de 75 km.

Ces diverses hypothèses permettent une estimation des coûts internes financiers tels que présentés dans le tableau 2 ci-dessous<sup>11</sup>.

**Tableau 2 : Les coûts internes financiers (en BEF)**

	<b>Camionnettes</b>	<b>Camions</b>	<b>Tracteurs routiers</b>
Coûts variables au km	8,68	7,93	10,72
Coûts fixes du véhicule par heure	397,76	385,47	565,22
Coût salarial horaire	601,61	601,61	615,14
Coût total annuel	41.796.820.500	39.945.899.400	75.183.102.160
Coût moyen (par véh-km)	28	37,51	46,1
Coût moyen (par tonne-km)	243,49	48,21	18,35

Ainsi, nous pouvons constater que, conformément à ce que nous attendions, le coût moyen exprimé par véhicule-kilomètre augmente avec la taille du véhicule de transport. Rappelons cependant que ces coûts ne sont valables que sur base de certaines hypothèses que nous avons précisées. Un changement dans les conditions d'exploitation de véhicules (par exemple, une variation dans le temps moyen de chargement/déchargement) entraînera forcément une modification des coûts.

## 2.2 LES COÛTS EN TEMPS

Les coûts globaux en temps passé dans l'activité de transport de marchandises<sup>12</sup> englobent les temps moyens prévus et les pertes de temps additionnelles. Certaines composantes de ces coûts en temps sont déjà incluses dans les coûts internes financiers puisque dans ces derniers, nous tenons compte de certains coûts directement liés au temps de déplacement (en particulier, le coût salarial du conducteur). Dès lors, nous n'ajouterons pas les coûts en temps aux coûts internes financiers car il y aurait dans ce cas un double comptage. C'est donc à titre informatif que nous estimons les coûts en temps.

Pour ce faire, nous appliquons les estimations monétaires proposées par De Jong *et al*<sup>13</sup> pour les valeurs horaires du temps relatives au transport de marchandises. Pour l'obtention de telles valeurs, ces auteurs ont combiné les résultats issus de trois méthodes distinctes :

- la méthode du coût des facteurs qui permet de calculer les différentes composantes du coût du transport de marchandises (les frais de personnel, les coûts fixes et variables du moyen de transport, la possible réduction de valeur des marchandises ainsi que leur perte de rendement pendant le transport);
- la méthode des préférences déclarées contextuelles qui, via un questionnaire envoyé à des transporteurs (pour compte propre et compte de tiers), permet de recueillir leurs intentions de comportement dans certaines situations hypothétiques caractérisées notamment par des coûts et des transports différents. Cette méthode s'inscrit dans une perspective de court terme;
- la méthode des préférences déclarées stratégiques qui prend en compte l'effet de certaines décisions stratégiques. Cette méthode s'inscrit de son côté dans une perspective de long terme.

<sup>11</sup> Précisons qu'il s'agit de données calculées par l'ITR au 1/7/98.

<sup>12</sup> Précisons d'emblée que dans notre estimation sur les coûts globaux en temps présentée ci-dessous, nous ne considérons que l'activité de déplacement et donc le temps correspondant lié à la circulation. Les temps de chargement et de déchargement ne sont pas pris en compte.

<sup>13</sup> DE JONG (G.C.), GOMMERS (M.A.) & KLOOSTER (J.P.G.N.), 1993, "De reistijdwaardering in het goederenvervoer", in *Tijdschrift vervoerswetenschap*, n°29, pp. 77-85.

De Jong *et al* relèvent des valeurs du temps différentes suivant le type de marchandises transportées. Quatre classifications sont opérées :

A : les matières premières et les produits semi-finis à valeur basse (sable, ...);

B : les matières premières et les produits semi-finis à valeur élevée (pièces, machines, ...);

C : les produits finis avec possibilité de perte de valeur (fruits, viandes, ...);

D : les produits finis sans perte de valeur (vêtements, ...).

**Tableau 3 : Valeurs de référence du temps selon le type de marchandise transportée**

Catégorie	Valeur horaire en NLG de 1992	Valeur horaire en BEF de 1997
A	67	1.356
B	74	1.498
C	63	1.275
D	57	1.154
Moyenne	63	1.275

Sources : DE JONG *et al*, "De reistijdwaardering in het goederenvervoer", 1993.

A titre de comparaison, le taux de salaire brut (charges sociales incluses) d'un chauffeur pour le transport routier s'élève, en 1998, à BEF 602 et BEF 615, respectivement pour un camion et pour un tracteur routier avec une semi-remorque<sup>14</sup>. Il apparaît ainsi que le coût salarial du chauffeur intervient à raison d'environ 50% dans la valeur de référence du temps que nous retenons.

Pour obtenir une estimation des coûts en temps, il convient dès lors de multiplier les flux de trafic exprimés en véhicules-heures<sup>15</sup> par la moyenne de la valeur horaire du temps pour le transport de marchandises par route. On obtient ainsi les coûts en temps pour 1997 tels qu'exposés ci dessous :

**Tableau 4 : Les coûts internes en temps**

	Camionnettes	Camions	Tracteurs routiers
Flux de trafic (en véh-h)	46.646.316	29.581.667	46.596.283
Valeur moyenne horaire du temps (en BEF)	1.275	1.275	1.275
Coût global du temps (en BEF par an)	59.474.052.900	37.716.625.425	59.410.260.825
Coût moyen (en BEF par véh-km)	39,8	35,4	36,4
Coût moyen (en BEF par tonne-km)	346,5	45,5	14,5

<sup>14</sup> INSTITUT DU TRANSPORT ROUTIER, 1998, *Le prix de revient standard du transport routier de marchandises pour compte de tiers*, ITR.9807-FJ.

<sup>15</sup> Ces flux de trafic exprimés en véhicules-heures s'obtiennent en divisant les débits de trafic exprimés en véhicules-kilomètres annuels par la vitesse moyenne des transports routiers de marchandises. Face au manque de données, nous prenons en compte les hypothèses de vitesse suivantes : 32 km/h pour les camionnettes, 36 km/h pour les camions et 35 km/h pour les camions articulés. Ces hypothèses se basent sur les vitesses utilisées par STRATEC dans le cadre du comptage pour le Compte transport marchandises de la Région de Bruxelles-Capitale. Il peut paraître surprenant que la vitesse moyenne des camionnettes soit inférieure à celle des camions et des tracteurs routiers. Ceci s'explique par le fait que les camions et les tracteurs routiers roulent proportionnellement plus sur les autoroutes que les camionnettes.

### 3. LES COÛTS EXTERNES DU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

#### 3.1 LES COÛTS EXTERNES DE CONGESTION

La congestion se définit comme étant "la durée supplémentaire du trajet par comparaison avec un déplacement s'effectuant en circulation fluide"<sup>16</sup>.

Les coûts de congestion peuvent être considérés comme externes lorsqu'on se place du point de vue de la catégorie de véhicules. Ainsi, si on distingue les catégories de véhicules, les coûts de congestion provoqués par les poids lourds et supportés par les automobilistes sont de véritables coûts externes.

Puisque les coûts globaux en temps passé dans l'activité de transport de marchandises et les coûts en carburant ont déjà été comptabilisés dans les coûts internes, les coûts externes de congestion<sup>17</sup> ne doivent envisager que l'impact des poids lourds sur les automobilistes et sur les usagers du bus.

La présence des transports de marchandises sur les routes urbaines implique une réduction de la vitesse de circulation pour les autres utilisateurs de la chaussée. Cette vitesse plus lente est à l'origine de divers effets. D'abord, elle influence le temps de déplacement des voyageurs et provoque une surconsommation de carburant des véhicules. Ensuite, elle a un impact sur les coûts environnementaux et sur les risques d'accidents. Enfin, elle provoque un surcroît de stress (non évalué ici) chez les personnes qui se déplacent. Dans cette section, seuls les coûts externes de congestion en temps et en carburant sont évalués.

##### 3.1.1 Les coûts externes de congestion en temps

Pour évaluer les coûts de congestion en temps, il s'agit de connaître au préalable la relation indiquant comment la vitesse moyenne de circulation est influencée par les flux de trafic.

Sur base du Recensement de la circulation<sup>18</sup>, il est possible de calculer le nombre de véhicules-kilomètres parcourus chaque jour sur les routes urbaines de Wallonie, en distinguant les heures de pointe et les heures creuses<sup>19</sup>. Les résultats de ces calculs sont exposés dans le tableau 5 ci-dessous, qui fournit également les débits de trafic exprimés en Équivalents Voiture Particulière (EVP) afin de tenir compte du fait que l'effet de congestion diffère selon le type de véhicule<sup>20</sup>.

---

<sup>16</sup> OCDE, 1995, *Transports urbains et développement durable*, C.E.M.T., Paris.

<sup>17</sup> Précisons que nous nous limitons à la congestion urbaine.

<sup>18</sup> MINISTRE DES COMMUNICATIONS ET DE L'INFRASTRUCTURE, 1998, *Recensement de la circulation 1997*, n° 14.

<sup>19</sup> Une année est supposée contenir 325 jours ouvrables équivalents sauf pour les bus où elle contient 360 jours. Un jour moyen ouvré comporte 16 heures de trafic s'effectuant sur la plage horaire de 6H à 22H, c'est-à-dire 4 heures de pointe (de 7H à 9H et de 16H à 18H) et 12 heures creuses (de 6H à 7H, de 9H à 16H et de 18H à 22H).

<sup>20</sup> Les équivalences 1 bus = 2 EVP, 1 camion = 2 EVP et 1 tracteur routier = 2 EVP ont été retenues.

**Tableau 5 : Nombre de véh-km parcourus quotidiennement sur les routes urbaines de Wallonie**

	Nbre de véh-km		Nbre d'EVP-km	
	HP	HC	HP	HC
Voitures particulières	6.087.819	14.341.104	6.087.819	14.341.104
Bus	50.798	118.530	101.596	237.060
Camionnettes	320.412	754.795	320.412	754.795
Camions	236.673	557.531	473.346	1.115.062
Tracteurs routiers	23.653	55.719	47.306	111.438
<b>TOTAL</b>	<b>6.719.355</b>	<b>15.827.679</b>	<b>7.030.479</b>	<b>16.559.459</b>

Sources : MINISTERE DES COMMUNICATIONS ET DE L'INFRASTRUCTURE, 1998, *Recensement de la circulation 1997*, n° 14, et nos propres calculs.

A partir de ce tableau, nous pouvons estimer le volume de trafic W (exprimé en EVP-kilomètres) à 1.757.620 pour une heure de pointe et 1.379.955 pour une heure creuse.

Nous supposons une vitesse maximale de 70 km/h et des vitesses moyennes de 30 km/h en heures de pointe et de 50 km/h en heures creuses<sup>21</sup>.

Nous pouvons alors estimer sur base de ces hypothèses de vitesses et de ces observations, les coefficients a, b et c d'une fonction quadratique de type  $t = aW^2 + bW + c$ , en résolvant un système de trois équations à trois inconnues.

Cette fonction<sup>22</sup>, sur laquelle se basent nos résultats, se présente comme suit :

$$t = 1/V = 0,0177 W^2 - 0,0203 W + 0,0143$$

A partir de cette fonction, nous pouvons dériver les pertes de temps découlant de la présence des véhicules de transport de marchandises dans le trafic. Ainsi, si nous isolons, l'une après l'autre, les trois catégories de véhicules relevant du transport de marchandises, nous déterminons alors leur impact respectif sur le temps moyen de parcours d'un kilomètre en heures de pointe et en heures creuses.

Une fois ces pertes de temps estimées, elles peuvent ensuite être respectivement intégrées dans les fonctions de coûts externes de congestion relatives à chaque mode. Les coûts externes de congestion ( $C_i$ ) de chaque mode ( $i = 1,2,3$ ) s'obtiennent en valorisant les pertes de temps ( $Y_i$ ) que chacun de ces modes impliquent aux automobilistes et aux usagers du bus<sup>23</sup> du fait de leur présence dans la circulation :

$$C_i = Y_i * (VOT_{car} * Z_{car} + (\frac{VOT_{bus} * Z_{bus}}{0,7})),$$

avec,

$Y_1$  = perte de temps pour le parcours d'un kilomètre due à la présence des camionnettes dans le trafic,

$Y_2$  = perte de temps pour le parcours d'un kilomètre due à la présence des camions dans le trafic,

$Y_3$  = perte de temps pour le parcours d'un kilomètre due à la présence des tracteurs routiers dans le trafic,

<sup>21</sup> HAMENDE (G.), 1995, *Application d'un modèle de tarification optimale des transports urbains*, CIRIEC, Liège, W.P. 95/04.

<sup>22</sup> Obtenue avec le programme Excel.

<sup>23</sup> Nous supposons que la vitesse moyenne du bus correspond à 70% de celle des voitures.

$VOT_{car}$  = valeur du temps pour les automobilistes,  
 $VOT_{bus}$  = valeur du temps pour les bus,  
 $Z_{car}$  = nombre de voyageurs-kilomètres/h pour la voiture,  
 $Z_{bus}$  = nombre de voyageurs-kilomètres/h pour le bus.

Une application de cette méthode permet d'estimer les coûts externes annuels de congestion de chaque mode de transport routier tels qu'ils apparaissent dans le tableau 6 ci-dessous. Des coûts moyens ont également été calculés à la fois en termes de véhicules-kilomètres et de tonnes-kilomètres. Signalons que pour ces coûts moyens exprimés en tonnes-kilomètres, nos calculs se basent sur les tonnages moyens utilisés dans le Compte transport marchandises de la Région Bruxelles-Capitale<sup>24</sup>, ces derniers étant les seuls disponibles en Europe.

**Tableau 6 : Les coûts externes de congestion en temps (en BEF)**

	Camionnettes		Camions		Tracteurs routiers	
	Voitures	Bus	Voitures	Bus	Voitures	Bus
<b>Heures de pointe</b>						
VOT (en BEF)	295	207	295	207	295	207
Voy-km/h	2.118.561	507.985	2.118.561	507.985	2.118.561	507.985
Coût horaire	2.514.977		3.653.305		382.391	
Coût annuel	3.269.469.712		4.749.296.053		497.108.931	
Coût moyen (par véh-km)	31,4		61,7		64,7	
Coût moyen (par tonne-km)	273		79,4		25,7	
<b>Heures creuses</b>						
VOT (en BEF)	339	190	339	190	339	190
Voy-km/h	1.792.638	88.897	1.792.638	88.897	1.792.638	88.897
Coût horaire	1.090.406		1.579.662		166.556	
Coût annuel	4.252.583.868		6.160.681.805		6.490.568.620	
Coût moyen (par véh-km)	17,3		34		35,9	
Coût moyen (par tonne-km)	150,7		43,7		14,3	

Un bref examen de ce tableau 6 révèle que les coûts moyens des camionnettes exprimés en tonnes-kilomètres sont bien plus élevés que ceux des camions et des tracteurs routiers. Ceci s'explique par le fait que le tonnage moyen des camionnettes (bien en-dessous d'une tonne) est largement inférieur à celui de ces deux dernières catégories. Par ailleurs, comme on s'y

<sup>24</sup> BONIVER (V.) *et al.*, 1999, *Calcul du compte transport marchandises de la Région Bruxelles-Capitale*, Rapport final, Ratios et conclusions, p. 5.

Ces tonnages utilisés sont issus d'une enquête menée en France par le Ministère des transports sur les tonnes transportées annuellement par la totalité des camions. Les tonnages moyens ont ainsi été estimés à 115 kg pour les camionnettes, 481 kg pour les poids lourds en un seul bloc porteur à deux essieux, 1.075 kg pour les poids lourds en un seul bloc porteur à trois essieux, et 2.512 kg pour les poids lourds articulés. A défaut de mieux, le tonnage moyen des camions retenu, soit 778 kg, est une simple moyenne de ces deux types de poids lourds en un seul bloc porteur.



attendait, les coûts moyens exprimés en termes de véhicules-kilomètres croissent avec la taille du transport de marchandises.

### 3.1.2 Les coûts externes de congestion en carburant

La seconde composante des coûts de congestion est la surconsommation de carburant des voitures et des bus, entraînée par la réduction de vitesse due à la présence du transport routier de marchandises dans le trafic.

Nous avons recherché dans la littérature une fonction estimant la consommation moyenne de carburant pour divers niveaux de vitesses moyennes, à la fois pour les voitures et pour les bus. Les fonctions retenues sont les suivantes :

- pour les voitures particulières<sup>25</sup> :  $C = (0,085 + 1,44/V)$ ,
- pour les bus<sup>26</sup> :  $C = 1371,6 V^{-0,4318}$ ,

avec  $C$  = la consommation de carburant exprimée en litres par véhicule-km,

et  $V$  = la vitesse moyenne, en km/h.

En intégrant nos résultats précédents sur les pertes de temps dans les fonctions de consommation de carburant, nous pouvons estimer le surcoût en carburant provoqué par la présence du transport de marchandises dans le trafic :

---

<sup>25</sup> MINISTÈRE WALLON DE L'EQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS, 1994, *Maîtriser la mobilité. Planification intégrée*, Les cahiers du MET, Collection Trafics.

<sup>26</sup> Cette relation provient du logiciel COPERT (Computer Programme to Calculate Emissions from Road Traffic), utilisé par le groupe de travail CORINAIR (Core Inventory Air) dans le cadre de ses recherches. Remarquons que cette fonction, contrairement à celle utilisée pour la voiture, exprime le facteur d'émission "consommation de carburant" en grammes par véhicule-kilomètre. Nous tenons compte de la densité du carburant pour réexprimer cette consommation en litres par véhicule-kilomètre.

Tableau 7 : Les coûts externes de congestion en carburant (en BEF)

	Camionnettes		Camions		Tracteurs routiers	
	Voitures	Bus	Voitures	Bus	Voitures	Bus
<b>Heures de pointe</b>						
Surcons carb (en l/véh-km)	0,0047	0,0168	0,0068	0,0246	0,0008	0,0026
Véh-km/h	1.521.955	12.700	1.521.955	12.700	1.521.955	12.700
Coût horaire <sup>27</sup>	76.213		110.398		12.244	
Coût annuel	99.077.451		143.517.116		15.917.125	
Coût moyen (par véh-km)	1		1,9		2,1	
Coût moyen (par tonne-km)	8,3		2,4		0,8	
<b>Heures creuses</b>						
Surcons carb (en l/véh-km)	0,0025	0,0118	0,0036	0,0173	0,0004	0,0018
Véh-km/h	1.195.092	9.877	1.195.092	9.877	1.195.092	9.877
Coût horaire <sup>21</sup>	31.928		46.213		4.989	
Coût annuel	124.517.686		180.229.021		19.455.347	
Coût moyen (par véh-km)	0,5		1		1,1	
Coût moyen (par tonne-km)	4,4		1,3		0,4	

Ainsi, ce tableau 7 révèle que le coût moyen (par véhicule-kilomètre) de congestion en carburant croît avec la taille du véhicule. Nous constatons par ailleurs que ces coûts moyens sont plus élevés aux heures de pointe qu'aux heures creuses.

## 3.2 LES COÛTS EXTERNES D'ENVIRONNEMENT

Le transport de marchandises, au même titre que le transport de personnes produit des effets néfastes sur l'environnement. Dans notre analyse, nous retenons principalement les effets sur le niveau de pollution atmosphérique et sonore, qui peuvent être valorisés en termes monétaires.

### 3.2.1 La pollution atmosphérique

<sup>27</sup> Pour la valorisation monétaire, nous utilisons les prix moyens à la pompe communiqués par la Fédération Pétrolière Belge. Déduction faite des droits d'accises (BEF 20,46 par litre d'essence et BEF 11,7 par litre de gasoil) et de la TVA au taux de 21%, les coûts des carburants s'établissent à respectivement BEF 10,45/litre pour l'essence et 10,12/litre pour le gasoil. Conformément aux données de 1998 reçues de la FEBIAC, nous supposons que le parc automobile se compose de 57,22% de véhicules à essence et 42,78% de véhicules diesel en Wallonie.

La pollution atmosphérique engendrée par le transport de marchandises touche non seulement les usagers du système de transport, mais aussi les non-usagers. Comme nous l'avons fait pour le transport de personnes, il s'agit d'évaluer les émissions provenant des polluants suivants : le monoxyde de carbone CO, les particules PM<sub>10</sub>, (émises essentiellement par les véhicules circulant au diesel), les gaz à effet de serre ayant un impact potentiel sur le réchauffement global (le dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>, le protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O et le méthane CH<sub>4</sub>), les gaz responsables de la formation d'ozone troposphérique<sup>28</sup> (les composés organiques volatils COV et les oxydes d'azote NO<sub>x</sub>, ces derniers étant également des gaz précurseurs des nitrates) et le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>, premier responsable des précipitations acides.

La méthode du coût des dommages évalue les coûts externes de pollution atmosphérique en se basant sur l'ensemble des dommages qui en résultent (impact néfaste sur la santé, dégradation des bâtiments, atteintes aux forêts et à la culture). Au sein de cette méthode, nous avons retenu l'approche micro-économique "Bottom-up". Cette approche, également appelée "approche du chemin d'impact", suit chaque polluant étudié, depuis l'émission à la source (déterminée pour chaque polluant sur base de facteurs techniques d'émissions propres à chaque émetteur considéré), en passant par son immission dans l'atmosphère et ensuite par la quantification des dommages causés sur chacun des récepteurs atteints, pour enfin conclure par la valorisation monétaire de ces impacts.

Précisons d'emblée que notre application empirique à la Région wallonne se limite essentiellement au calcul des émissions (première étape). Par ailleurs, le coût unitaire des dommages dont nous tenons compte est celui obtenu dans des travaux empiriques récents qui ont, d'une part, appliqué à une région déterminée un modèle de dispersion approprié (deuxième étape) et, d'autre part, dégagé des relations dose-réponse pertinentes pour un certain nombre d'immissions (troisième étape). La combinaison de ces divers résultats permet d'obtenir, moyennant un certain nombre d'hypothèses portant sur les valeurs de référence utilisées, des coûts des dommages exprimés par unité de polluant émis. Nous transposons ces résultats à notre cas empirique et nous les appliquons aux émissions émanant du trafic routier de marchandises pour la Région wallonne.

La quantification des émissions des polluants liés au transport de marchandises nécessite de connaître l'importance du trafic en Région wallonne et ses caractéristiques, ainsi que les émissions unitaires des différents types de véhicules. Un module d'émission a été mis au point sur Excel et la plupart des résultats ont été exposés dans le cadre de notre rapport sur la mobilité des personnes. Ce module permet de calculer, pour la Région wallonne, le volume d'émission d'un polluant p provenant du trafic routier (=E<sup>p</sup>) sur base de la formule suivante<sup>29</sup> :

$$E^p = \sum_{i=1,\dots,12} (D_i * V_i * e_i^p),$$

avec D<sub>i</sub> = distance moyenne parcourue par véhicule de la catégorie i (en km),

<sup>28</sup> Nous ne reprenons pas l'ozone dans la liste des polluants car il n'est pas directement produit par les moteurs des véhicules. Il intervient cependant à titre de polluant secondaire car plusieurs gaz émis par les moteurs sont en partie responsables de sa formation.

<sup>29</sup> Rappelons que ce calcul porte uniquement sur les émissions à chaud et à froid, sans tenir compte des émissions par évaporation.

$V_i$  = nombre de véhicules de la catégorie  $i$ <sup>30</sup>,  
 $e_i^p$  = émission du polluant  $p$  par véhicule de la catégorie  $i$  (en g par km)<sup>31</sup>.

Le module d'émission utilise des données de trafic que nous tirons du recensement de la circulation de 1997 et que nous distinguons entre heures de pointe et heures creuses<sup>32</sup>. La répartition du trafic entre les différentes catégories et sous-catégories de véhicules est effectuée en partie sur base de données du parc. Nous reprenons ci-après les chiffres relatifs à la composition du trafic de véhicules utilitaires, exposés par ailleurs dans notre rapport sur la mobilité des personnes.

**Tableau 8 : Composition du trafic de transport de marchandises en Région wallonne (=  $D_i \cdot V_i$  en véh-km/h)**

	HP congestionnées			HC fluides		
	Réseau communal	Réseau régional et provincial	Réseau autoroutier	Réseau communal	Réseau régional et provincial	Réseau autoroutier
B4.1	20.399	40.906	25.833	16.018	32.121	20.285
B4.2	59.704	119.721	75.606	46.881	94.009	59.369
C1.1	3.089	6.293	3.361	2.425	4.942	2.639
C1.2	56.080	114.263	61.031	44.036	89.724	47.923
C2	5.913	134.843	233.090	4.643	105.883	183.030

Source : MINISTERE DES COMMUNICATIONS ET DE L'INFRASTRUCTURE, 1998, *Recensement de la circulation 1997*, n° 14, et nos propres calculs.

Compte tenu de toutes ces hypothèses de travail, nous pouvons quantifier les émissions polluantes émanant des véhicules du transport de marchandises en Région wallonne en faisant apparaître leur part dans les émissions polluantes émises par l'ensemble du trafic routier.

<sup>30</sup> Les douze catégories de véhicules dont nous avons tenu compte dans notre module sont les catégories A1 (motos cc<50), A2 (motos cc>50), B1.1 (voitures particulières à essence catalysées), B1.2 (voitures particulières à essence non catalysées), B2 (voitures particulières diesel), B3 (voitures particulières LPG), B4.1 (véhicules utilitaires légers à essence), B4.2 (véhicules utilitaires légers diesel), C1.1 (véhicules utilitaires lourds à essence), C1.2 (véhicules utilitaires lourds diesel), C2 (véhicules utilitaires très lourds), D (bus et cars).

<sup>31</sup> Pour ce faire, nous disposons de deux sources d'information : les facteurs d'émissions établis en 1995 par l'INRETS en France (JOURMARD et al., 1995) pour trois catégories de voitures particulières et quatre types de trafic représentés par autant de cycles de conduite (urbain lent, urbain fluide, routier et autoroutier), et d'autre part, les facteurs proposés par le groupe de travail CORINAIR et utilisés dans l'inventaire 1995 par l'Institut wallon pour toutes les autres catégories de véhicules. Puisque les émissions polluantes liées au trafic routier diffèrent selon que le moteur est froid ou chaud, il nous faut isoler la part des distances parcourues à froid dans le total des déplacements effectués. Pour rappel, dans notre module, nous supposons que pour les déplacements des voitures, motos et camionnettes autres que sur autoroute, 73% du trafic concernent des émissions à chaud et 27% des émissions à froid. Sur autoroute, il est raisonnable de supposer que 100% du trafic correspond à un cycle chaud. De son côté, la part des déplacements à froid dans le total des déplacements effectués par les poids lourds et les bus au sein de la Région wallonne est considérée comme négligeable.

<sup>32</sup> Sur base des mêmes hypothèses de calcul que celles déjà formulées pour la congestion.

**Tableau 9 : Émissions du transport routier de marchandises par polluant en Région wallonne**

	Par heure – en kg		Par an – en tonnes		Total
	HP*	HC*	HP	HC	
CO	8.572 (10%)	6.731 (10%)	11.143	26.250	37.393
PM <sub>10</sub>	747 (63%)	587 (66%)	971	2.288	3.259
CO <sub>2</sub>	612.389 (29%)	480.869 (32%)	796.106	1.875.390	2.671.496
N <sub>2</sub> O	23 (7%)	18 (10%)	30	71	101
CH <sub>4</sub>	47 (10%)	36 (13%)	61	143	204
COVNM	1.674 (16%)	1314 (14%)	2.176	5.162	7.338
NO <sub>x</sub>	7.650 (47%)	6.007 (47%)	9.945	23.429	33.374
SO <sub>2</sub>	133 (37%)	105 (39%)	173	409	582

\* La part relative dans les émissions totales émanant de l'ensemble du trafic est représentée entre parenthèses.

En tenant compte des émissions horaires, nous constatons que le trafic routier pollue nettement plus durant une heure de pointe qu'une heure creuse. Nous constatons également que le transport de marchandises est responsable à concurrence de plus de 60% des émissions de particules en suspension dans l'atmosphère. Sa contribution aux émissions de NO<sub>x</sub> est également non négligeable.

Ces émissions correspondent à la quantification d'un effet de la mobilité. Pour estimer l'impact environnemental proprement dit, il faut d'une part, tenir compte des concentrations de ces polluants obtenues dans l'atmosphère et d'autre part, analyser les relations de causalité entre ces concentrations et la santé des individus exposés, les cultures, l'écosystème et les matériaux. Comme expliqué dans notre rapport sur la mobilité des personnes, nous ne pouvons procéder à ces deux étapes successives. C'est pourquoi, nous utilisons directement les coûts unitaires des dommages proposés et obtenus dans le projet ExternE<sup>33</sup>.

**Tableau 10 : Coûts marginaux de référence (en Écus/tonne)**

	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COVNM	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>
Santé	24.537	11.858	2	12.650	930			
Cultures		43		350				
Matériaux		99						
Écosystème						20	6.800	410

Source : DE NOCKER L. & al., 1998, *Externe kosten van elektriciteitsproductie in België*, W.P, VITO.

Sans anticiper sur les résultats, nous constatons que ce sont les particules qui coûtent le plus cher en raison de leur impact fort négatif sur la santé. Le NO<sub>x</sub> a également un coût unitaire important.

Disposant ainsi des émissions totales du transport routier de marchandises en Région wallonne et de coûts marginaux de référence, il nous est possible d'estimer le coût de la

<sup>33</sup> EUROPEAN COMMISSION, 1997, *External Costs of Transport in ExternE*, Final Report

pollution atmosphérique émanant de ce mode de transport, en distinguant les différents réseaux routiers.

**Tableau 11 : Les coûts externes de pollution atmosphérique (en BEF) par réseau**

	Camionnettes			Camions			Tracteurs routiers		
	urbain	routier	autoroutier	urbain	routier	autoroutier	urbain	routier	autoroutier
<b>HP</b>									
Coût/h	160.132	215.842	125.252	372.574	632.218	276.476	69.063	1.377.221	2.161.334
Coût/an	208.171.268	280.594.664	162.827.965	484.345.568	821.882.992	359.419.308	89.781.410	1.790.386.881	2.809.733.755
	<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>		
Coût/h	501.226			1.281.268			3.607.617		
Coût/an	651.593.897			1.665.647.868			4.689.902.046		
<b>HC</b>									
Coût/h	125.741	169.487	98.352	292.558	496.439	217.099	54.230	1.081.442	1.697.155
Coût/an	490.390.035	660.998.167	383.574.602	1.140.975.130	1.936.113.626	846.685.752	211.498.489	4.217.622.786	6.618.903.007
	<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>		
Coût/h	393.580			1.006.096			2.832.827		
Coût/an	1.534.962.804			3.923.774.509			11.048.024.282		
	urbain	routier	autoroutier	urbain	routier	autoroutier	urbain	routier	autoroutier
Coût moy. (par véh-km)	2,06	1,37	1,23	6,30	5,24	4,29	11,68	10,21	9,27
Coût moy. (par t-km)	17,91	11,91	10,70	8,10	6,74	5,51	4,65	4,06	3,69
	<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>		
Coût moy. (par véh-km)	1,46			5,25			9,65		
Coût moy. (par t-km)	12,74			6,75			3,84		

A la lecture de ce tableau 11, nous constatons qu'en termes de coûts moyens, les véhicules du transport de marchandises polluent plus sur les routes urbaines que sur le réseau autoroutier. Par ailleurs, comme on s'y attendait, les coûts moyens par véhicule-km croissent avec la taille du véhicule (contrairement aux coûts moyens par tonne-km). Si nous poussons la comparaison avec les véhicules du transport de personnes, nous notons que, d'une part, les camionnettes présentent un coût moyen par véhicule plus important que les voitures particulières<sup>34</sup> et d'autre part, le coût moyen des véhicules très lourds circulant sur les routes régionales et provinciales est nettement plus faible que celui des transports en commun (BEF 10,21 contre BEF 11,65).

### 3.2.2 La pollution sonore

Le bruit constitue une des formes prédominantes d'atteinte au cadre de vie. La gêne liée au bruit dépend à la fois de son intensité et de sa fréquence. Plus un son est aigu, plus sa fréquence est élevée. L'unité que nous utilisons pour mesurer le bruit est le décibel à pondération dB(A). Celui-ci tient compte non seulement de l'intensité du bruit (mesurée en décibel) mais aussi de sa fréquence (mesurée en hertz). Un plus grand poids est accordé aux fréquences moyennes et élevées qui sont perçues de façon intense par l'oreille humaine.

<sup>34</sup> Ceci découlant des caractéristiques des facteurs d'émission propres aux véhicules considérés. C'est pourquoi d'ailleurs, nous ne pouvons pas distinguer le coût moyen en heures de celui en heures creuses pour les véhicules autres que les voitures particulières, puisque les facteurs d'émission (CORINAIR) utilisés pour ces véhicules ne tiennent pas compte du cycle de conduite (lent ou fluide).

Les coûts externes de pollution sonore peuvent s'obtenir en multipliant le nombre d'habitations exposées à un niveau de bruit supérieur au seuil de gêne par le coût de référence adéquat. Ce dernier est calculé au moyen de la méthode hédoniste qui estime un taux de dépréciation du prix du logement par décibel.

La valeur d'une habitation dépend non seulement de ses caractéristiques intrinsèques mais aussi de variables liées à l'environnement. Dès lors, le marché immobilier constitue un marché de substitution pour le bruit<sup>35</sup>. Divers auteurs se sont attachés à calculer un taux de dépréciation d'une habitation par décibel. Ces taux varient entre 0,8% - 1,7%, selon les études européennes. Pour notre part, nous retenons un taux de dépréciation de 0,9 % par décibel conformément au projet ExternE de la Commission Européenne. Ce taux n'est pertinent qu'au-delà d'un seuil de gêne de 50 décibels et se réfère à une valeur moyenne d'une habitation. Selon la CGER<sup>36</sup> et nos propres calculs, cette valeur moyenne d'une habitation en Région wallonne s'élève à BEF 2.421.253. Ainsi, lorsqu'une habitation est exposée à une augmentation du niveau acoustique continu équivalent d'un décibel pendant toute sa durée de vie, sa valeur diminue de BEF 21.791. Sur base de la durée de vie moyenne d'une habitation supposée être de 50 ans, nous pouvons estimer<sup>37</sup> l'impact d'une augmentation d'un décibel pendant une courte période sur la valeur d'une maison. Ainsi, par exemple, pour une habitation moyenne, nous trouvons un coût par décibel (au-delà du seuil de gêne) de BEF 0,1393 par heure d'exposition.

La durée d'exposition au bruit influence sa nocivité. Puisque que les émissions sonores du trafic routier varient fortement selon les heures, nous devons mesurer le niveau acoustique continu équivalent ( $L_{eq}$ ) représentant la moyenne de l'énergie perçue pendant une période de temps donnée et mesurée en dB(A).

Les autoroutes, les autres routes numérotées et les routes communales sont les trois types de routes prises en considération. Les deux premiers sont supposés présenter une forme en "L" ou en "tissus diffus" (rues sans bâtiments, bordées de bâtiments éloignés, ou bordées d'un seul côté de bâtiments) alors que le dernier présente une forme en "U" (en ce sens que des habitations y sont disposées des deux côtés).

La fonction  $L_{eq}$  prend l'allure suivante<sup>38</sup> :

$$L_{eq}(A) = 15,7 + 10 \log(Q_{vl} + EQ_{pl}) + 20 \log v - 12 \log(d + l/3),$$

dans le cas des autoroutes et des autres routes numérotées, et

$$L_{eq}(A) = 53,9 + 10 \log(Q_{vl} + EQ_{pl}) - 10 \log l + K,$$

dans le cas des routes communales, où :

- $L_{eq}(A)$  est le niveau acoustique continu équivalent à 2 mètres de la façade ( $d=2$ ), pour les routes communales et les autres routes numérotées, et à 30 mètres du bord de la chaussée pour les autoroutes ( $d=30$ );
- $Q_{vl}$  correspond au volume de trafic des véhicules légers (<3,5T), en véhicules par heure;
- $Q_{pl}$  est le volume de trafic des poids lourds, également en véhicules par heure;
- $E$  est le facteur d'équivalence acoustique entre véhicules légers et lourds. Nous pouvons admettre qu'un poids lourd équivaut à 10 véhicules légers ( $E=10$ ) dans le cas des routes communales et des autres routes numérotées et à 4 véhicules légers ( $E=4$ ) dans le cas

<sup>35</sup> PEARCE (D.W.) & MARKANDYA (A.), 1989, *Environmental Policy Benefits : Monetary Valuation*, OECD, Paris.

<sup>36</sup> CGER, 1998, *Guide des valeurs immobilières*, Brochure éditée avec la collaboration de la Fédération Royale des Notaires de Belgique.

<sup>37</sup> Nos calculs tiennent également compte d'un taux d'actualisation brut de 5 % et d'un taux d'inflation de 2 %.

<sup>38</sup> Formules utilisées dans le cadastre du bruit routier de la Région de Bruxelles-Capitale. MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, 1980, *Guide du bruit des transports terrestres : prévision des niveaux sonores*.

des autoroutes. Ces coefficients d'équivalence sont valables pour des routes dont la pente ne dépasse pas 2 %;

- l correspond à la largeur entre les façades, soit 10 mètres pour les routes communales, 12 mètres pour les autres routes numérotées et 20 mètres pour les autoroutes;
- K est un facteur de correction se subdivisant en quatre.  $K_h$  corrige la hauteur ( $K_h=0$  si la mesure du bruit est effectuée à 4 mètres au-dessus du sol).  $K_v$  corrige la vitesse de sorte qu'un décibel est ajouté par tranche de 10 km/h au-dessus de 60 km/h.  $K_r$  constitue une correction de rampe, égale ici à zéro car intégrée dans le facteur E. Enfin,  $K_c$  est une correction de carrefour que nous négligeons;
- v est la vitesse exprimée en kilomètres par heure.

L'utilisation de ces fonctions requiert la disposition de débits de trafics horaires. Le calcul de ceux-ci a déjà été effectué dans le cadre de notre rapport sur la mobilité des personnes.

Nous trouvons ainsi 31.391 véhicules par jour moyen ouvré sur chaque kilomètre d'autoroute, 5.554 véhicules sur les autres routes numérotées, et 430 véhicules sur les routes communales revêtues. Ces chiffres ont, d'une part, été répartis entre les diverses catégories de véhicules<sup>39</sup> (voitures, camions, motos, camionnettes, bus et autres), et d'autre part, été ramenés en flux horaires en distinguant heures de pointes et heures creuses.

Toutes ces données nous permettent d'évaluer le niveau acoustique continu équivalent sur chaque type de routes. Ainsi, tout niveau sonore supérieur au seuil de gêne peut-être valorisé à partir du coût de référence par habitation (déterminé ci-dessus) et du nombre de maisons exposées au bruit sur chaque type de réseau<sup>40</sup>. En procédant de la sorte, nous obtenons les résultats tels qu'exposés dans le tableau 12 ci-dessous :

**Tableau 12 : Les coûts externes de pollution sonore (en BEF) par réseau**

	Camionnettes			Camions			Tracteurs routiers		
	urbain	routier	autoroutier	urbain	routier	autoroutier	urbain	routier	autoroutier
<b>HP</b>									
Coût/h	55.156	37.613	652	163.645	282.304	1.929	171.156	294.542	6.989
Coût/an	80.528.122	54.915.418	952.440	238.921.167	412.163.437	2.816.329	249.887.159	430.031.795	10.204.369
	<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>		
Coût/h	93.422			447.877			472.687		
Coût/an	136.395.980			653.900.933			690.123.322		
<b>HC</b>									
Coût/h	50.295	35.853	623	149.221	269.095	1.843	156.070	280.761	6.676
Coût/an	220.291.655	157.038.082	2.729.312	653.589.552	1.178.637.231	8.070.471	683.587.972	1.229.734.221	29.241.637
	<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>		
Coût/h	86.771			420.159			443.508		
Coût/an	380.059.048			1.840.297.254			1.942.563.830		
	urbain	routier	autoroutier	urbain	routier	autoroutier	urbain	routier	autoroutier
Coût moy. (par véh-km)	0,7	0,3	0,01	7	3,02	0,04	7	3,02	0,04
Coût moy. (par t-km)	6,08	2,63	0,08	9	3,89	0,05	2,79	1,2	0,02
	<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>			<i>Sur l'ensemble des routes</i>		
Coût moy. (par véh-km)	0,34			2,67			1,55		
Coût moy. (par t-km)	2,97			3,43			0,62		

<sup>39</sup> Pour ce faire, nous utilisons les facteurs d'équivalence relatifs à chaque type de route et nous partons pour les routes numérotées, de la composition moyenne du trafic y afférent (cfr. Recensement 1995), et pour les routes communales, du parc des véhicules en Région wallonne (cfr. INS et FEBIAC).

<sup>40</sup> Sur base de nos calculs et des statistiques INS, 1998, *Statistiques de la construction et du logement*, Ministère des Affaires Économiques, numéro 30.



### 3.3 LES COÛTS EXTERNES DES ACCIDENTS

Chaque année, le transport de marchandises est à l'origine d'accidents de la route. Cela représente bien entendu un coût, qu'il convient d'évaluer. Les diverses composantes des coûts des accidents ne sont pas toutes externes (pensons, notamment, aux coûts couverts par les compagnies d'assurances).

Parmi les coûts des accidents, certains sont directement liés au nombre de victimes alors que les autres ne dépendent que du nombre d'accidents.

Les coûts liés au nombre de victimes dépendent de la gravité, de la durée et des conséquences des dommages corporels et moraux pour les victimes. Ils comprennent les soins médicaux, la perte de capacité de production et la valeur de la vie humaine.

De leur côté, les coûts liés au nombre d'accidents sont indépendants du nombre de victimes. Ils incluent les dommages matériels, les frais administratifs, les frais de justice, les dépenses de la police de la route et les dépenses des services de secours.

Les calculs de ces différents types de coûts ont déjà été effectués dans le cadre de notre rapport sur la mobilité des personnes<sup>41</sup>. Rappelons ainsi que nous chiffrons les coûts liés au nombre de victimes en Région wallonne à BEF 129.754.438.746 en 1997, et les coûts liés au nombre d'accidents à BEF 26.505.749.791 la même année, soit un coût global des accidents de la route de BEF 156.260.188.537.

Il convient de retenir de ce coût global uniquement la partie externe dans un souci d'éviter les doubles comptages. Nous adoptons le point de vue du système de transport. En d'autres termes, nous retenons au titre de coûts externes, la partie du coût global qui est supportée par la collectivité dans son ensemble. C'est ainsi que seuls la perte de production brute, la valeur nette de la vie humaine, les frais de la police de la route et des services de secours (pour un total de BEF 129.234.367.804) sont considérés comme externes.

De ce montant, il s'agit de ne retenir que la partie imputable au transport de marchandises. La répartition entre les divers modes de transport s'effectue en pondérant les montants impliqués par la part de responsabilité estimée de chaque mode. Cette responsabilité est établie à partir de la charge totale des sinistres couverts par les assurances Responsabilité Civile pour chaque mode de transport routier<sup>42</sup> pour l'année 1997. En procédant de la sorte, nous obtenons un total des coûts des accidents attribuables aux moins de 3,5 tonnes de BEF 9.263.746.144 et un total imputable aux plus de 3,5 tonnes de BEF 13.672.009.966.

Le tableau 13 ci-dessus synthétise les résultats :

---

<sup>41</sup> HERMESSE (A.) & HAMENDE (V.), 2000, *Les coûts de la désurbanisation : l'évaluation des coûts sociaux des transports de personnes en Wallonie*.

<sup>42</sup> OFFICE DE CONTROLE DES ASSURANCES, 1998, *Rapport annuel 1997*.

Tableau 13 : Les coûts externes des accidents

	Camionnettes	Camions	Tracteurs routiers
<b>Coûts totaux</b> (en BEF)	5.030.807.923	9.263.746.144	13.672.009.966
<b>Coûts moyens</b> (en BEF par véh-km)	3,4	8,7	8,4
(en BEF par tonne-km)	29,3	11,2	3,3

### 3.4 LES COÛTS EXTERNES D'INFRASTRUCTURE

La mobilité, que ce soit celle des personnes ou des marchandises, se traduit, au niveau des collectivités publiques, par des coûts financiers directs. En effet, celles-ci sont amenées à effectuer des dépenses d'entretien, voire d'amélioration des voiries existantes. En outre, dans certains cas, par exemple suite à la construction d'un nouveau zoning industriel à proximité d'un axe autoroutier, elles doivent créer de nouvelles infrastructures routières.

Les coûts externes d'infrastructure comprennent donc non seulement les coûts d'investissements, mais aussi les coûts d'entretien<sup>43</sup>. A la différence des coûts d'investissements, les coûts d'entretien dépendent de l'intensité de l'utilisation de l'infrastructure. Parmi les coûts d'entretien, citons les remplacements de l'éclairage des voiries (qui sont des coûts quasi-fixes), ou encore les travaux de réfection (qui sont, quant à eux, variables avec l'intensité de l'utilisation du réseau de transport et les conditions météorologiques).

Parmi les différentes voiries traversant les communes, certaines relèvent du pouvoir communal, d'autres du pouvoir régional, d'autres encore du pouvoir provincial. En Région wallonne, l'ensemble des voiries représente ainsi 76.484 km dont 68.149 km de voiries communales<sup>44</sup>, 7.614 de voiries régionales<sup>45</sup> et 721 km de voiries provinciales<sup>46</sup>. Pour obtenir une vue globale du coût des voiries, il faut dès lors tenir compte de toutes les dépenses relatives aux infrastructures en distinguant les crédits d'investissement et les crédits d'entretien, et ce, pour chaque niveau institutionnel.

#### 3.4.1 Voiries communales

Dans les comptes communaux, on distingue :

- les dépenses ordinaires de voiries qui correspondent essentiellement aux crédits d'entretien (dépenses de personnel, dépenses de fonctionnement, en particulier les frais d'entretien de la voirie et des différents bâtiments, les dépenses de transfert et les intérêts des divers emprunts);

<sup>43</sup> On peut évidemment soutenir qu'une partie des coûts d'infrastructure routière est déjà internalisée via les diverses taxes sur les véhicules et sur les carburants. Cependant, il s'avère que toutes ces recettes fiscales tombent dans un pot commun et contribuent au financement de l'ensemble des pouvoirs publics. C'est pourquoi nous n'enrons pas dans cette polémique et nous retenons à titre de coûts externes, l'ensemble des coûts liés aux infrastructures.

<sup>44</sup> FEDERATION BELGE DES ENTREPRENEURS DE TRAVAUX DE VOIRIE, *Rapport d'activité 1998-99*.

<sup>45</sup> MINISTERE WALLON DE L'EQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS, D.G.1 – Direction Générale des Autoroutes et des Routes, *Rapport annuel 1997*.

<sup>46</sup> MINISTERE DES COMMUNICATIONS ET DE L'INFRASTRUCTURE, 1998, *Recensement de la circulation 1997*, n° 14.

- les dépenses extraordinaires de voiries qui correspondent essentiellement aux crédits d'investissements (constructions, améliorations et acquisitions de biens).

Les données fournies par le service d'études du Crédit Communal montrent que les dépenses effectivement réalisées pour la fonction "communication"<sup>47</sup> représentent une part importante du budget communal. Pour l'exercice 1997, les dépenses ordinaires de communication pour l'ensemble des communes wallonnes<sup>48</sup> s'élèvent à BEF 15,465 milliards, ce qui représente 15,5 % des dépenses ordinaires totales de l'exercice propre. De leur côté, les dépenses extraordinaires de communication atteignent BEF 7,266 milliards, soit 23,6 % des dépenses extraordinaires totales de l'exercice propre.

Il résulte des chiffres qui précèdent que, pour l'ensemble des communes wallonnes, le total des dépenses de voiries communales (ordinaires et extraordinaires) effectuées en 1997 représente un budget de BEF 22,731 milliards, ce qui correspond à une moyenne de BEF 333.555 par kilomètre de voirie.

### 3.4.2 Voiries régionales

Les individus effectuant des déplacements à longue ou moyenne distance empruntent généralement les autoroutes et les routes express (telles que les routes à quatre bandes où la vitesse autorisée est supérieure à 90 km/h). Ces routes et autoroutes relèvent précisément de la compétence régionale. En outre, le Ministère Wallon de l'Équipement et des transports (MET) gère un ensemble de voiries sur le réseau interurbain (RESI). En termes de kilomètres, ces voiries régionales sont non négligeables : 837 km pour les autoroutes et 6.777 km pour les routes, soit un total de 7.614 km.

Les crédits routiers engagés par la Région wallonne comprennent les crédits d'investissement et les crédits d'entretien<sup>49</sup>.

En 1997<sup>50</sup>, près de quatre milliards (BEF 3,837 milliards) ont été consacrés aux investissements. Ceux-ci correspondent à quatre grands types de travaux :

- la construction de nouvelles infrastructures : tronçons autoroutiers, routes de liaison et de contournement, parkings, ...
- l'amélioration de la sécurité routière : aménagement de ronds-points, de carrefours, de traversées d'agglomérations, ...
- la pose d'équipements routiers : panneaux de signalisation, barrières de sécurité, clôtures à gibier, ...
- l'intégration d'infrastructures routières dans leur environnement : murs antibruit, plantations, ...

Après les investissements, viennent les crédits alloués à l'entretien ordinaire du réseau (BEF 2,088 milliards). Il s'agit là des entretiens courants, effectués généralement selon une périodicité fixe. Les crédits alloués permettent, notamment, de financer les différents baux

---

<sup>47</sup> Signalons que cette fonction reprend non seulement l'ensemble des dépenses de voiries (y compris celles relatives aux bâtiments affectés aux routes), mais aussi quelques postes relatifs aux cours d'eau non navigables.

<sup>48</sup> Les comptes communaux de 1997 reprennent les dépenses de 251 communes alors que la Région wallonne en compte 262.

<sup>49</sup> MINISTÈRE WALLON DE L'ÉQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS, D.G.1 – Direction Générale des Autoroutes et des Routes, *Rapport annuel 1997*.

<sup>50</sup> Un examen du budget de 1998 ne révèle pas de larges différences par rapport à ce qui a été effectivement dépensé en 1997.

d'entretien contractés avec des sociétés privées : réparations superficielles des revêtements, renouvellement des marquages au sol, entretien des plantations, nettoyage, ... Cette somme inclut également les dépenses relatives au service d'hiver et aux fondants chimiques.

Enfin, l'entretien extraordinaire (BEF 1,549 milliard) correspond à des travaux de plus grande ampleur et réalisés en dehors de toute périodicité. Il s'agit, en fait, d'opérations complètes de revalorisation du patrimoine routier : réhabilitation de chaussées ornierées, renouvellement complet de revêtements, remplacement global de barrières de sécurité, ... Signalons que dans le tableau récapitulatif ci-dessous, l'entretien extraordinaire est ajouté aux investissements.

Le total des dépenses de voiries régionales effectuées en 1997 s'élève dès lors à BEF 7,474 milliards, soit BEF 981.700 par kilomètre de voirie.

### 3.4.3 Voiries provinciales

Il existe, en Région wallonne, relativement peu de voiries provinciales. En effet, celles-ci ne s'étendent que sur 721 kilomètres.

Afin d'obtenir un ordre de grandeur des dépenses de voiries provinciales, nous reprenons le budget de ces dépenses pour 1999. Ces données budgétaires portent sur des prévisions et non sur des réalisations.

Le budget relatif aux dépenses ordinaires de voiries s'élève à BEF 1,278 milliard, soit 4,4 % du budget affecté aux dépenses ordinaires totales de l'exercice propre. Le budget relatif aux dépenses extraordinaires s'élève quant à lui à BEF 421 millions, soit 10,8 % du budget affecté aux dépenses extraordinaires totales de l'exercice propre.

Dès lors, le budget total (dépenses ordinaires + dépenses extraordinaires) accordé en 1999 aux voiries provinciales représente BEF 1,699 milliard, soit BEF 2,357 millions par kilomètre de voirie.

Le tableau 14 ci-dessous fournit le coût total des voiries wallonnes :

**Tableau 14 : Le coût total des voiries wallonnes (en BEF)**

	<b>Km de voiries</b>	<b>Dépenses ordinaires</b>	<b>Dépenses extraordinaires</b>	<b>TOTAL par km de voirie</b>
<b>Voiries communales</b>	68.149	15.465.053.224	7.266.367.868	333.555
<b>Voiries régionales</b>	7.614	2.088.280.266	5.386.385.350	981.700
<b>Voiries provinciales</b>	721	1.278.712.184	421.246.010	2.357.778
<b>TOTAL</b>	<b>76.484</b>	<b>18.832.045.674</b>	<b>13.073.999.228</b>	

De ce tableau 14, il ressort que le coût total des dépenses des voiries traversant les diverses communes de la Région wallonne s'élève à BEF 31,906 milliards. Il s'agit alors pour nous d'imputer ce coût total aux différents usagers. Notre clé de répartition doit tenir compte de deux éléments :

- d'une part, de la consommation d'espace propre à chaque mode qui comprend non seulement la surface nécessaire à la circulation, mais aussi celle réservée au stationnement. L'espace ainsi consommé doit être pondéré par la durée durant laquelle il est utilisé. Pour l'espace nécessaire au stationnement, cette durée varie selon le motif de déplacement;
- d'autre part, de l'importance de certains types de trafic. En effet, nous savons que plus la charge par essieu est élevée, plus la pression sur le revêtement de la route est grande, ce qui diminue la durée de vie de ce revêtement et donc augmente d'autant les coûts de réfection. En d'autres termes, certaines dépenses de voiries devraient idéalement être imputées au trafic de poids lourds (bus et camions).

Afin de tenir compte de ces deux éléments dans notre affectation des coûts externes d'infrastructure, nous sommes amenés à considérer des clés de répartition différentes selon qu'il s'agit des coûts d'investissements ou des coûts d'entretien et nous reprenons de la littérature des coefficients d'équivalence entre les différentes catégories de véhicules routiers. Le total de chacun de ces coûts est alors réparti entre chaque catégorie de véhicules en fonction des kilomètres parcourus pondérés par les coefficients correspondants.

Pour les coûts d'investissements, les coefficients d'équivalence utilisés sont les suivants<sup>51</sup> : 1 pour les voitures particulières, 3 pour les bus et 3,6 pour les camions. Pour les coûts d'entretien, nous nous référons au calcul des facteurs de dommage relatif pour différents types de véhicules effectué par la Commission européenne<sup>52</sup>. Par véhicule, ce facteur varie entre 0,0001 pour la voiture particulière et 2,99 pour le train routier à 4 essieux. Tous les poids lourds n'étant pas des trains routiers à 4 essieux, nos calculs reposent sur l'hypothèse selon laquelle le facteur de dommage est de 2 pour chaque poids lourd (bus ou camion), ce qui équivaut à un facteur équivalent de 20.000 par rapport à la voiture particulière.

En appliquant ces clés de répartition aux dépenses d'infrastructure tout en tenant compte des volumes de trafic estimés respectifs, nous obtenons les résultats énoncés dans les tableaux récapitulatifs ci-dessous. Ceux-ci indiquent les montants des dépenses d'investissement et d'entretien attribuables au transport de marchandises pour chaque type de route.

---

<sup>51</sup> BONIVER V., 1997, *La mesure des coûts sociaux des transports*, CIRIEC, Liège, W.P. 97/05.

<sup>52</sup> COMMISSION EUROPEENNE, 1995, *Vers une tarification équitable et efficace dans les transports*, COM(95) 691 final.

Tableau 15 : Les coûts externes d'infrastructure des camionnettes

	Voiries communales	Voiries régionales	Voiries provinciales
<b>Coûts totaux</b>			
<u>Investissements</u>	557.568.664	200.400.364	16.572.408
<u>Entretien</u>	782.711	48.399	39.013
(en BEF)			
<b>Coûts moyens</b>			
<u>Investissements</u>			
(en BEF par véh-km)	1,6	0,2	0,3
(en BEF par tonne-km)	13,9	1,6	2,7
<u>Entretien</u>			
(en BEF par véh-km)	0	0	0
(en BEF par tonne-km)	0	0	0

Tableau 16 : Les coûts externes d'infrastructure des camions

	Voiries communales	Voiries régionales	Voiries provinciales
<b>Coûts totaux</b>			
<u>Investissements</u>	1.482.656.530	507.588.465	44.777.856
<u>Entretien</u>	11.563.013.521	681.050.022	585.621.251
(en BEF)			
<b>Coûts moyens</b>			
<u>Investissements</u>			
(en BEF par véh-km)	5,7	0,7	1,1
(en BEF par tonne-km)	7,4	0,9	1,5
<u>Entretien</u>			
(en BEF par véh-km)	44,8	0,9	14,8
(en BEF par tonne-km)	57,6	1,1	19,1

Tableau 17 : Les coûts externes d'infrastructure des tracteurs routiers

	Voiries communales	Voiries régionales	Voiries provinciales
<b>Coûts totaux</b>			
<u>Investissements</u>	148.175.453	1.032.504.444	50.083.902
<u>Entretien</u>	1.155.597.893	1.385.349.003	655.015.677
(en BEF)			
<b>Coûts moyens</b>			
<u>Investissements</u>			
(en BEF par véh-km)	5,7	0,7	1,1
(en BEF par tonne-km)	2,3	0,3	0,5
<u>Entretien</u>			
(en BEF par véh-km)	44,8	0,9	14,8
(en BEF par tonne-km)	17,8	0,4	5,9

## 4. CALCUL DU COUT SOCIAL GLOBAL

Le coût social du transport routier de marchandises correspond au coût de l'ensemble des ressources utilisées. Il s'obtient en additionnant les coûts internes et les coûts externes. Des précautions doivent toutefois être prises afin d'éviter les doubles comptages. Ainsi, les taxes doivent être déduites des coûts internes financiers car elles ne constituent qu'un simple transfert monétaire des transporteurs vers les pouvoirs publics et ne correspondent pas à une sorte de rémunérations versées pour l'utilisation de ressources<sup>53</sup>.

Parmi les recettes fiscales frappant les véhicules utilitaires du secteur du transport routier, nous pouvons distinguer les postes suivants.

- la TVA sur les carburants,
- la taxe d'immatriculation d'un montant unitaire de BEF 2.500,
- la taxe de circulation,
- l'eurovignette perçue en Belgique pour l'utilisation de certaines routes par des véhicules utilitaires lourds supérieurs à 12 tonnes,
- les droits d'accises sur les carburants, qui représentent la principale taxe du transport routier proportionnelle aux distances parcourues,
- les taxes sur les primes d'assurances dont le taux de base est fixé à 9,25 %,
- les redevances obligatoires sur les primes d'assurances qui se répartissent comme suit :
  - 10 % pour l'INAMI,
  - 7,5 % pour le Fonds de reclassement des handicapés,
  - 0,25 % pour la Croix-Rouge,
- les autres redevances constituant une fiscalité sur l'accès à la profession, y compris la redevance obligatoire versée à l'Institut du Transport Routier (ITR) par les transporteurs pour compte de tiers,
- la TVA sur le contrôle technique versée au Groupement des organismes de contrôle technique (soit 94 %) et à l'Institut Belge pour la Sécurité Routière (soit 6%).

Les montants de ces diverses taxes relatives à la Région wallonne ne sont pas directement disponibles. La FEBIAC en a cependant effectué une estimation pour l'ensemble des véhicules utilitaires (y compris les bus, autocars et minibus) au niveau fédéral. Dès lors, pour approcher le montant théorique des taxes perçues sur les véhicules utilitaires de la Région wallonne, nous proposons d'effectuer le calcul suivant pour chacune de celles-ci, à l'exception de la taxe d'immatriculation, de l'eurovignette et de la redevance obligatoire versée à l'ITR qui sont appréhendées d'une autre manière.

Tout d'abord, nous isolons dans l'estimation de la FEBIAC la part relative aux seuls véhicules utilitaires routiers concernés (camionnettes, camions, tracteurs routiers). sur base des statistiques relatives au parc national de l'ensemble des véhicules utilitaires<sup>54</sup>. Pour passer des données fédérales à celles de la Région wallonne, nous appliquons (sauf pour les droits d'accises) la part du parc des véhicules utilitaires en Région wallonne dans le total national. Pour les accises, qui sont directement proportionnelles aux prestations du transport, la clé utilisée est différente et correspond à la part des flux de trafic routier en Région wallonne (exprimés en véhicules-kilomètres) dans le total national. Pour la taxe

<sup>53</sup> THIRY (B.) & BLAUWENS (G.), 1997, *Étude préparatoire à la définition d'un plan fédéral de mobilité durable*, Université de Liège, Ciriec.

<sup>54</sup> FEBIAC, 1998, *Rapport annuel 1997*.

d'immatriculation, nous appliquons directement la taxe unitaire de BEF 2.500 aux nouvelles immatriculations<sup>55</sup> en Région wallonne (camionnettes, camions, tracteurs routiers, remorques et semi-remorques). Pour l'eurovignette s'appliquant aux véhicules utilitaires lourds supérieurs à 12 tonnes et les autres redevances concernant uniquement les véhicules utilitaires lourds, la première correction appliquée pour les autres taxes n'est évidemment pas opérée dans la mesure où les bus, minibus et autocars ne sont pas concernés. Pour passer des données fédérales à celles de la Région, nous appliquons directement la part estimée des camions et des tracteurs routiers wallons dans le total national.

Les résultats de l'ensemble de ces calculs sont repris dans le tableau 18 et répartis entre les divers modes étudiés :

**Tableau 18 : Calcul de la correction pour impôts (en BEF)**

	<b>Camionnettes</b>	<b>Camions</b>	<b>Tracteurs routiers</b>
TVA sur les carburants (p.m.)	1.938.165.153	611.849.608	323.180.074
TVA sur le contrôle technique (p.m.)	14.670.976	4.631.406	2.446.317
Taxes d'immatriculation	26.965.854	8.512.715	4.496.431
Taxes de circulation	515.501.204	162.735.982	85.957.441
Eurovignette	-	528.767.238	279.295.815
Droits d'accises sur les carburants	4.090.328.591	2.918.206.439	4.468.998.280
Taxes sur les primes d'assurances	136.537.781	43.102.925	22.767.043
Redevances obligatoires sur les primes d'assurances	262.004.931	82.711.019	43.688.110
Autres redevances	-	80.591.091	42.568.361
<b>TOTAL (hors TVA)</b>	<b>5.031.338.360</b>	<b>3.824.627.408</b>	<b>4.947.771.482</b>
<b>Corrections pour impôts (par véh-km)</b>	<b>3,37</b>	<b>3,59</b>	<b>3,03</b>

Remarquons que la TVA (sur les carburants et sur le contrôle technique) n'est reprise dans ce tableau que pour mémoire, dans la mesure où elle est récupérable par les transporteurs routiers. Nous aurions pu toutefois considérer qu'au stade final, la TVA payée sur le produit fini comprend en partie la TVA relative au transport de ce produit. Cependant, en l'absence de toute information quant au taux de TVA appliqué au stade final, aucune évaluation pertinente de ce poste n'est possible.

A présent, nous disposons de tous les éléments nécessaires au calcul du coût social (pour 1997). Celui-ci correspond à la somme des coûts internes financiers et des coûts externes, de laquelle on déduit les corrections pour impôts. Rappelons que les coûts en temps ne sont pas ajoutés aux coûts internes financiers car ces derniers comprennent certains coûts directement liés au temps de déplacement (comme le coût salarial du chauffeur). Le tableau 19 fournit les détails du calcul du coût social pour les trois catégories de transport visées :

<sup>55</sup> FEBIAC, 1998, *Rapport annuel 1997*.



**Tableau 19 : Le coût social du transport routier (en BEF par véh-km)**

	Camionnettes		Camions		Tracteurs routiers	
<b>Coûts internes financiers</b>	28		37,51		46,1	
<b>Coûts internes en temps</b>	p.m.		p.m.		p.m.	
<b>Corrections pour impôts</b>	-3,37		-3,59		-3,03	
<b>Coûts externes</b>	<u>H.P.</u>	<u>H.C.</u>	<u>H.P.</u>	<u>H.C.</u>	<u>H.P.</u>	<u>H.C.</u>
- congestion	32,4	17,8	63,6	35	66,8	37
- pollution atmosphérique	1,46		5,25		9,65	
- pollution sonore	0,30	0,36	2,35	2,81	1,36	1,63
- accidents	3,4		8,7		8,4	
- infrastructure	0,52		13,96		2,71	
<i>Sous-total coûts externes</i>	38,08	23,54	93,86	65,72	88,92	59,39
<b>Coût social</b>	62,71	48,17	127,78	99,64	131,99	102,46

Les coûts sociaux tels que renseignés dans le tableau 19 sont des coûts moyens par véhicule-kilomètre. Ainsi, par exemple, lorsqu'un tracteur routier se déplace durant un kilomètre aux heures de pointe, cela représente un coût social de BEF 132.

Par ailleurs, étant donné les éléments dont nous disposons, nous pouvons aussi calculer un coût social global annuel. Celui-ci s'élève à BEF 53 milliards pour les camionnettes, BEF 79 milliards pour les camions, et BEF 114 milliards pour les tracteurs routiers en Région wallonne. Nous obtenons dès lors un coût social global annuel de BEF 246 milliards pour l'ensemble de transport routier de marchandises. Ces montants très élevés sont essentiellement dus aux coûts internes financiers, aux coûts externes de congestion en temps, et aussi, pour les poids lourds, aux coûts externes de pollution atmosphérique et des accidents.

Tous ces coûts concernent l'année 1997. Ils ne cesseront de croître à l'avenir. En effet, le transport de marchandises par la route ne cesse de se développer par suite d'une consommation plus importante, et les modifications des méthodes de production conjuguées aux changements intervenant dans la distribution jouent en faveur de l'accroissement du transport routier. Ces tendances sont responsables de toute une série de problèmes tels que les encombrements de la circulation, les accidents de la route, la pollution atmosphérique et sonore, ...

Les pouvoirs publics, à tous niveaux, disposent de toute une variété de politiques et de mesures pour traiter ces problèmes. Certaines de ces politiques ne concernent que l'aménagement du territoire, d'autres le transport. Si l'on veut résoudre ces problèmes de congestion, d'accidents et de dommages à l'environnement, il ne suffit pas d'élaborer et d'appliquer séparément des politiques de transport et d'aménagement du territoire. Ce qu'il faut, c'est une combinaison de mesures judicieusement choisies, se renforçant l'une l'autre, et évitant les effets secondaires négatifs.

Ainsi, par exemple, la limitation ou l'interdiction des mouvements de poids lourds dans les villes (en particulier dans les zones historiques, culturelles, résidentielles, etc.), la création de centres de groupage à la lisière des villes et le transbordement des cargaisons sur des camionnettes spéciales pourraient réduire les effets des poids lourds sur la circulation et le milieu urbain.

Rappelons que l'objectif de la note était d'obtenir une série de coûts de référence pour le transport routier de marchandises en Région wallonne. Ces coûts pourront être exploités dans le cadre d'une étude sur les surcoûts entraînés par la problématique de la désurbanisation.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- AVENEL & al., 1997, *Le compte transport voyageurs pour la Région de Bruxelles-Capitale*, Université Libre de Bruxelles.
- BANQUE NATIONALE DE BELGIQUE, 1997, *Comptes nationaux 1997*, Institut des Comptes Nationaux, Partie II.
- BIERNAUX (L.) & DELEPIERE (C.), 1996, *Coût des accidents du transport terrestre (routier, ferroviaire et fluvial)*, Université Libre de Bruxelles.
- BLAUWENS G., 1991, *Maatschappelijke kosten van het verkeer*, referaat naar aanleiding van het Twintigste Vlaams Economisch Kongres, 17-18 Oktober 1991.
- BLAUWENS G., ALLAERT G., BEUTHE M. & DELEPIERE-DRAMAIS C., 1993, *Propositions pour une politique de mobilité*, Schilde.
- BONIVER V. & THIRY B., 1994, "Les coûts marginaux externes du transport public de personnes en milieu urbain. Estimations chiffrées pour la Belgique", *Cahiers Économiques de Bruxelles*, n° 142 - 2ème trimestre 1994.
- BONIVER V., 1994, *Coûts et prix du transport public secondaire en Belgique*, CIRIEC, Liège, W.P. 94/07.
- BONIVER V. & THIRY B., 1995, *Les coûts de la mobilité dans la perspective de l'aménagement du territoire*, CIRIEC, Liège, W.P. 95/02.
- BONIVER V., 1997, *La mesure des coûts sociaux des transports*, CIRIEC, Liège, W.P. 97/05.
- BONIVER V. & VAN DER KAA C., 1998, *Le coût de la pollution de l'air liée au trafic routier : essai d'évaluation pour l'agglomération liégeoise*, W.P. 98/05, CIRIEC (à paraître).
- BONIVER V., 1998, *La valorisation des impacts liés au transport*, CIRIEC, Liège, W.P. 98/06.
- BONIVER (V.) et al., 1999, *Calcul du compte transport marchandises de la Région de Bruxelles-Capitale*, Université de Liège.
- BUTTON (K.J.), 1993, *Transport Economics*, Cambridge, second edition.
- CGER, 1998, *Guide des valeurs immobilières*, Brochure éditée avec la collaboration de la Fédération Royale des Notaires de Belgique.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, November 1997, *COPERT II Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport. Methodology and Emission Factors*, Technical Report n°6.
- DE JONG (G.C.), GOMMERS (M.A.) & KLOOSTER (J.P.G.N.), 1993, "De reistijdwaardering in het goederenvervoer", in *Tijdschrift vervoerswetenschap*, n°29, pp. 77-85.
- DE NOCKER L. & al., 1998, *Externe kosten van elektriciteitsproductie in België*, W.P., VITO.
- EUROPEAN COMMISSION, 1995, *ExternE – Externalities of Energy*, D.G. XII, Science, Research and Development.
- EUROPEAN COMMISSION, 1997, *External Costs of Transport in ExternE*, Final Report.
- EXTERNE, 1998, *Newsletter*, Issues 5 and 6.
- FEBIAC, 1992, *Mobilis. Étude sur la mobilité*, Bruxelles.
- FEBIAC, 1998, *Rapport annuel 1997*.
- FEDERATION BELGE DES ENTREPRENEURS DE TRAVAUX DE VOIRIE, *Rapport d'activité 1998-99*.

- HAGUE CONSULTING GROUP, 1990, The Netherlands' value of time study - final report, Den Haag.
- HAGUE CONSULTING GROUP, 1990, Further Analyses of the Netherlands Values of Time Study Public Transport Survey Data - Final Report, Den Haag.
- HAGUE CONSULTING GROUP, 1998, Value of Dutch Travel Time Savings in 1997 - Final Report, Den Haag.
- HALL & al., 1978, "Effects of Highway Noise on Residential Property Values", *Transportation Research Record 686*, Washington DC : National Academy of Sciences, pp. 38-43.
- HAMMAR (T.), 1974, *Trafikimmissjoners innverkan pa villapriser*, Statens Vägverk, Vägförvaltningen i Stockholm län.
- INFRAS & IWW, 1994, *Effets Externes du Transport*, Zurich/Karlsruhe.
- INSTITUT BELGE POUR LA SECURITE ROUTIERE, 1998, *Rapport annuel 1997*.
- INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUES, 1995, *Statistiques des accidents du travail. Exercice 1991*, Statistiques sociales, n° 5.
- INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUE, 1998, *Enquête sur les forces de travail 1997*, Ministère des Affaires économiques.
- INSTITUT BELGE POUR LA SECURITE ROUTIERE, 1998, *Accidents de la circulation sur la voie publique avec tués ou blessés*.
- INSTITUT DU TRANSPORT ROUTIER, 1998, *Le prix de revient standard du transport routier de marchandises pour compte de tiers*, ITR.9807-FJ.
- INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUE, 1998, *Enquête sur le budget des ménages 1997-1998*, Ministère des Affaires économiques.
- INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUE, 1998, Ministère des Affaires économiques et Services fédéraux des Affaires scientifiques, techniques et culturelles, *Recensement général de la population et des logements au 1er mars 1991*. Urbanisation, Monographie n° 11A.
- INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUE, 1998, *Parc des véhicules à moteur. Situation au 1er août 1998*.
- INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUE, 1999, *Statistiques de la construction et du logement*, volume n° 30.
- INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUE, 1999, *Statistiques démographiques. Ménages et noyaux familiaux au 1.1.98*.
- INSTITUT NATIONAL DE STATISTIQUE, 1999, "Table de mortalité brute pour la Belgique, *Annuaire des statistiques régionales 1997*.
- INSTITUT WALLON, 1997, *Inventaire des émissions atmosphériques en Wallonie - CORINAIR – Inventaire 1995 pour le transport routier (groupe 7)*.
- ITEN (R.), *Die mikroökonomische Bewertung von Veränderungen der Umweltqualität*, Verlag Hans Schellenberg, Winterthur.
- JOUMARD R. & al., 1990, *Émissions unitaires de polluants de véhicules légers*, Rapport INRETS n°116, 119p.
- JOUMARD R. & al., 1995, *Évolution des émissions des polluants des voitures particulières lors du départ moteur froid*, Rapport INRETS n°197, 75 p.
- MAYERES I., 1993, "The Marginal External Cost of Car Use – with an Application to Belgium", in *Tijdschrift voor Economie en Management*, n° 3.

- MAYERES I., OCHELEN S. & PROOST S., 1996, "The marginal external costs of urban transport", in *Transportation research*, vol 1, n°2 pp. 111-130.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE, 1980, *Guide du bruit des transports terrestres : prévision des niveaux sonores*.
- MINISTERE DES COMMUNICATIONS ET DE L'INFRASTRUCTURE, 1996, *Recensement de la circulation 1995*, n° 11.
- MINISTERE DES COMMUNICATIONS ET DE L'INFRASTRUCTURE, 1998, *Recensement de la circulation 1997*, n° 14.
- MINISTERE WALLON DE L'EQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS, 1994, *Maîtriser la mobilité. Planification intégrée*, Les cahiers du MET, Collection Trafics.
- MINISTERE WALLON DE L'EQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS, D.G.1 – Direction Générale des Autoroutes et des Routes, *Rapport annuel 1997*.
- NAVRUD (S.), 1991, *Summary of Norwegian Valuation Studies Relevant for economic Valuation of External Effects of Fuel Cycles*, Noragric, Agricultural University of Norway.
- NELSON (J.P.), 1982, "Highway Noise and Property Values. A survey of Recent Evidence", in *Journal of Transport Economics and Policy*, vol 16, pp. 117-132.
- NEWBERY D. M., 1988, "Road User Charges in Britain ", in *The Economic Journal*, vol. 98, pp. 161-176.
- OFFICE DE CONTROLE DES ASSURANCES, 1998, *Rapport annuel 1997*.
- OCDE, 1995, *Transports urbains et développement durable*, C.E.M.T., Paris.
- OFFICE DE CONTROLE DES ASSURANCES, 1999, *Rapport annuel 1997 – 1998*.
- OOSTERHUIS (F.) & VAN DER PLIGT, 1985, *Kosten en Baten van de Wet Geluidshiner*, Commissie Evaluatie Wet Geluidshiner, CW-AS-06.
- O'REILLY (D.) & al., 1993, "The value of Road Safety : UK Research on the Valuation of Preventing Non-Fatal Injuries", in *Journal of Transport Economics and Policy*, 45-59.
- PEARCE (D.W.) & MARKANDYA (A.), 1989, *Environmental Policy Benefits : Monetary Valuation*, OECD, Paris.
- POMMEREHNE (W.W.), 1987, "L'évaluation des gains et des pertes d'aménités : le cas du bruit provenant du trafic", in *Burgat (P.) et Jeanrenaud (C.) (éd.) : Services publics locaux*, Economica, Paris.
- SOGUEL (N.), 1991, *Évaluation du coût social du bruit généré par le trafic routier en ville de Neufchâtel*, Institut de Recherches Économiques et Régionales, W.P. 91-05, Université de Neufchâtel.
- STREETING (M.C.), 1990, *A survey of the hedonic price technique*, Ressource Assessment Commission, Camberra.
- TEC, 1998, Société Régionale Wallonne du Transport, *Rapport 1997*.
- THIRY (B.) & BLAUWENS (G.), 1997, *Étude préparatoire à la définition d'un plan fédéral de mobilité durable*, Université de Liège, Ciriec.
- UNION PROFESSIONNELLE DES ENTREPRISES D'ASSURANCES, 1999, *Rapport d'activités 1998*.