

ANNEXE 4

**LES COÛTS MONÉTAIRES
DE LA MOBILITÉ URBAINE
EN ÎLE-DE-FRANCE**

Caroline GALLEZ

Source :

Extrait d'une recherche de l'INRETS sur les indicateurs d'évaluation de scénarios d'évolution de la mobilité urbaine (chapitre 3) – juillet 2000.



**INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE
SUR LES TRANSPORTS ET LEUR SÉCURITÉ**

Caroline GALLEZ

INDICATEURS D'ÉVALUATION DE SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION DE LA MOBILITÉ URBAINE

*Rapport sur convention
DTT-INRETS n° 690-9919-D33
juillet 2000*

Chapitre 3

Les coûts monétaires

1. Approche « macroéconomique » : les comptes transport de voyageurs

1.1. Genèse des comptes transport de voyageurs

La volonté de rationaliser les choix budgétaires relatifs aux investissements de transport est exprimée par les pouvoirs publics en France dès les années 60-70. La circulaire du 20 janvier 1970 du Ministère de l'Équipement et du Logement a pour objet le calcul de rentabilité des investissements routiers. Elle souligne la nécessité d'évaluer « pour chaque projet les coûts qu'il entraîne et les avantages qu'il procure » (voir [Bloy et alii, 1976]).

En 1982, la loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI) en 1982¹ met à nouveau l'accent sur l'évaluation des projets d'infrastructures de transport. Parmi les priorités affichées figurent l'unification des méthodes d'évaluation et la prise en compte des externalités ou coûts sociaux.

Cette démarche d'évaluation, centrée sur l'analyse coûts-avantages, repose donc en particulier sur une connaissance aussi précise que possible des dépenses monétaires consacrées aux activités de transport.

En 1984 et 1985, un groupe de travail présidé par le Syndicat des Transports Parisiens (STP) et comprenant des représentants de l'État, des collectivités territoriales et des entreprises de gestion des transports collectifs², met au point la méthodologie du Compte Transport de Voyageurs de la région d'Île-de-France. Cette approche, élaborée par la RATP d'après la méthodologie des comptes satellites de l'INSEE, vise à estimer les dépenses monétaires directes et les coûts externes liés au transport de voyageurs. Un chapitre supplémentaire est consacré aux coûts unitaires de déplacements.

L'actualisation du compte est assurée annuellement par la Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP), en coopération avec les membres du groupe technique. Des aménagements sont régulièrement apportés à son élaboration, afin d'intégrer des améliorations méthodologiques, ou d'affiner certaines données.

Depuis le début des années 80, plusieurs collectivités territoriales ont élaboré des comptes transport de voyageurs, soit à l'échelle régionale (Nord-Pas de Calais, la Réunion, Rhône-Alpes), soit à l'échelle du périmètre géré par les autorités organisatrices des transports urbains (à Grenoble, Strasbourg et Saint-Étienne). Afin d'étendre cette pratique à d'autres territoires urbains et d'en faire un des supports de préparation des Plans de Déplacements Urbains (PDU), le CERTU s'est engagé dans une démarche d'adaptation de la méthodologie « compte transport » en vue de proposer un outil suffisamment simple pour être mis en œuvre et reconduit régulièrement [Duprez, 1998].

¹ Loi n°82-1153 du 30 décembre 1982 (JO du 31 décembre 1982).

² Participent au groupe d'experts des représentants des ministères de l'équipement et des finances, de la direction régionale de l'équipement d'Île-de-France (DREIF), de la région d'Île-de-France, de l'institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France (IAURIF), de la RATP, de la SNCF et de la direction générale des collectivités locales.

Par ailleurs, un comité technique présidé par C. Quin a mis au point une méthodologie pour l'élaboration d'un compte transport de voyageurs à l'échelle nationale [CETUR-SOFRETU, 1994]. Ces travaux s'inscrivent dans la démarche de la Commission des Comptes Transports de la Nation (CCTN), tout en restant indépendants. L'outil a été conçu pour être cohérent méthodologiquement avec les comptes satellites de l'INSEE, et comptablement avec le rapport annuel de la CCTN.

Enfin depuis quelques années, un groupe technique émanant de la CCTN a entrepris d'élaborer un compte transport de l'urbain, extension du compte satellite des transports. Le travail méthodologique est en cours, et se consacre notamment à la question de l'articulation entre les points de vue macro, méso et microéconomiques.

1.2. Méthodologie du Compte Transport de Voyageurs pour la région d'Île-de-France

1.2.1. Architecture générale du compte

L'objectif principal du compte transport de voyageurs est d'estimer les dépenses liées aux déplacements des personnes, et d'en donner la répartition selon les principales activités et les principaux financeurs. En d'autres termes, il s'agit de répondre à la question « qui dépense, pour quel montant et dans quelles activités ? » [Allouche et Debrincat, 1998].

Le compte transport de voyageurs pour la région d'Île-de-France établit le bilan des dépenses pour cinq types d'activités :

- les voitures particulières et commerciales,
- les transports collectifs publics,
- les taxis,
- les deux roues,
- les activités associées, c'est-à-dire l'entretien de la voirie, les parcs de liaison et la police de la circulation.

Pour chacune des activités, sont distinguées les dépenses d'investissement et les dépenses de fonctionnement, qui sont elles mêmes décomposées selon la nature des coûts, lorsque c'est pertinent.

Les modalités de financement de ces dépenses mettent en évidence la contribution des différents acteurs économiques, notamment la part des subventions publiques dans les coûts monétaires directs. Les dépenses sont ainsi réparties entre :

- les ménages,
- les entreprises et les administrations,
- les collectivités locales,
- le Syndicat des Transports Parisiens,
- l'État,
- les entreprises de transport,
- la région.

Le tableau 3.1 décrit, pour l'année 1995 (année de base retenue dans le cadre de la présente étude) la répartition des dépenses totales par activité et par financeur.

Tableau 3.1
Répartition de la dépense totale pour les transports de voyageurs en Île-de-France
par activité et par financeur
(valeurs en millions de francs 1995, entre parenthèses % colonne)

	TC	VPC	Taxis	2 roues	Voirie et police	Total
État	7 470 (18,9 %)	682 (0,5 %)			2 551 (20,4 %)	10 703 (5,4 %)
Région	1 484 (3,8 %)				942 (7,5 %)	2 426 (1,2 %)
Coll. loc.	3 728 (9,4 %)				8 842 (70,6 %)	12 570 (6,3 %)
Div. (EPA)					100 (0,8 %)	100 (0,05 %)
Ménages	9 085 (23,0 %)	122 909 (88,3 %)	1 351 (26,5 %)	3 739 (100 %)		137 084 (68,5 %)
Employeurs	12 377 (31,4 %)	15 661 (11,2 %)	3 153 (61,9 %)			31 191 (15,6 %)
Entreprises de TC	5 077 (12,9 %)		590 (11,6 %)			5 667 (2,8 %)
STP (amendes)	240 (0,6 %)				91 (0,7 %)	331 (0,05 %)
Total	39 461 (100,0%)	139 252 (100,0%)	5 094 (100,0%)	3 739 (100,0%)	12 526 (100,0%)	200 072 (100,0%)

Source : d'après [STP-DREIF-RATP-SNCF, 1997], page 22.

1.2.2. Les dépenses monétaires directes

L'estimation des dépenses monétaires directes utilise plusieurs sources statistiques. Pour les transports collectifs, il s'agit essentiellement de la comptabilité des entreprises exploitantes et des données fournies par les organismes publics. Pour les autres modes de transport, il n'existe pas beaucoup de données au niveau régional : il convient donc, au moyen de coefficients de répartition ou de correction tenant compte des caractéristiques franciliennes, de déduire les chiffres à partir des statistiques établies à l'échelle nationale. Enfin, certaines dépenses, inconnues, sont exclues du compte : c'est le cas, en particulier, des coûts associés à l'investissement et au fonctionnement des garages privés et commerciaux.

- *Les dépenses pour les voitures particulières et commerciales*

Ce poste regroupe l'ensemble des dépenses supportées par les ménages, les entreprises et les administrations, pour l'acquisition, l'entretien et l'usage des voitures particulières et commerciales à leur disposition, hors dépenses de taxis.

Le parc francilien est évalué par le CCFA sur la base des immatriculations de voitures neuves en Île-de-France et d'une loi de survie permettant d'évaluer le rythme de renouvellement du parc d'année en année.

Le kilométrage total annuel effectué en Île-de-France est estimé sur la base des consommations de carburant régionales : on fait donc implicitement l'hypothèse que les achats de carburant réalisés en Île-de-France par des non résidents compensent les achats effectués par les franciliens en dehors de la région.

Pour les *dépenses de fonctionnement*, les estimations réalisées reprennent pour l'essentiel la méthodologie de calcul mise au point par le CCFA pour l'échelle nationale (voir [CCFA, 1995]). Cette méthodologie est explicitée dans l'annexe 3.1, qui compare les principales sources disponibles sur les dépenses automobiles des ménages. Tous les postes qui ne peuvent être estimés directement sont évalués au prorata des kilomètres parcourus en région Île-de-France. Les dépenses fixes (carte grise, vignette, assurance, permis de conduire) liées à la possession d'une voiture sont calculées au prorata du parc. La dépense de carburant est estimée sur la base des consommations franciliennes.

En ce qui concerne *l'investissement*, les immatriculations de véhicules neufs et de véhicules d'occasion, les données du CCFA sur le coût moyen d'une voiture neuve et la marge bénéficiaire des négociants sur les ventes de voitures d'occasion permettent d'évaluer les dépenses d'acquisition des véhicules. Ce montant est calculé hors frais financiers liés aux achats à crédit.

- *Les dépenses pour les transports collectifs*

Ce poste regroupe les dépenses de tous les secteurs de transports franciliens (RATP, SNCF, APTR, ADATRIF) dont les activités assurent les services des lignes régulières, ainsi que les dépenses liées aux services spéciaux (transport scolaire, transport de personnel).

Les *dépenses de fonctionnement* recouvrent les charges de personnel, d'énergie, de matières et autres charges externes, les frais financiers relatifs aux emprunts, les impôts et les taxes. En général, deux estimations sont effectuées, l'une tenant compte des amortissements servant à l'autofinancement des investissements, l'autre excluant les amortissements. C'est ce dernier montant qui est en général retenu pour le calcul de la dépense régionale et des coûts unitaires de déplacement.

Les dépenses de fonctionnement sont appréhendées à partir des comptes d'exploitation des entreprises concernées.

Les *dépenses d'investissement* sont consacrées à l'extension des réseaux, à l'amélioration de l'exploitation, à la modernisation des réseaux, au maintien du patrimoine, à la commande de matériel roulant. Elles excluent donc les remboursements d'emprunts, dont les montants annuels sont très fluctuants, en fonction des règles comptables adoptées : à titre d'exemple, le poste « remboursements d'emprunts et autres besoins » représente 4,2% du montant total des investissements de la RATP en 1994, et 42,5 % en 1995 ; les investissements RATP hors remboursements d'emprunts sont respectivement de 5 541 millions de francs en 1994, et de 5 887 millions de francs en 1995. Par ailleurs, les dépenses d'investissement sont estimées hors taxe.

- *Les dépenses pour les taxis*

Les *dépenses de fonctionnement* sont évaluées à partir des données fournies par la Fédération Nationale des Artisans du Taxi (FNAT) : la tarification, le kilométrage moyen, le nombre de courses et les caractéristiques des véhicules (puissance fiscale, type de carburant). La décomposition de ces dépenses par nature est estimée d'après la répartition des dépenses de fonctionnement du parc automobile, au prorata du kilométrage pour les frais variables, et au prorata du parc de taxis pour les frais fixes.

Pour *l'investissement*, les dépenses correspondant à l'acquisition des véhicules sont calculées à partir des immatriculations de taxis neufs et de la dépense moyenne par véhicule, spécifique aux taxis.

- *Les dépenses pour les deux-roues motorisés*

On distingue deux catégories de véhicules :

- les cyclomoteurs, dont la cylindrée est inférieure ou égale à 50 cm³, ne sont pas soumis à immatriculation ;

- les motocyclettes, dont la cylindrée est supérieure à 50 cm³, sont soumis à immatriculation.

Les *dépenses de fonctionnement* comprennent le coût du carburant, les dépenses d'entretien et d'accessoires des véhicules, les frais d'assurance, de permis et d'immatriculation. Le coût du carburant pour chacune des deux catégories précédemment mentionnées est évalué à partir du nombre de véhicules, du kilométrage moyen annuel et de la consommation unitaire moyenne. Les dépenses d'entretien et d'accessoires ne sont évaluées que pour les motocyclettes, celles des cyclomoteurs étant considérées comme marginales. Enfin, les dépenses d'assurance sont estimées à partir du montant des primes annuelles fournies par les Sociétés d'assurance pour des véhicules de référence de 4 ans d'âge. On ajoute en dernier lieu les dépenses d'obtention du permis de conduire et les frais d'immatriculation des véhicules.

Les *dépenses d'investissement* correspondant aux achats de véhicules neufs sont estimées sur la base d'un prix catalogue moyen pour les motocyclettes et les cyclomoteurs et des volumes de véhicules neufs vendus dans chaque catégorie. Pour les achats d'occasion, la marge bénéficiaire se fonde sur un taux de 5%, sur un prix décoté de 40% par rapport au prix du neuf ; on estime par ailleurs que la moitié des transactions se fait par l'intermédiaire d'un négociant, et que les cyclomoteurs d'occasion font uniquement l'objet de transactions entre particuliers.

- *Les dépenses pour les activités associées*

Ce poste comporte les dépenses de voirie, de parcs de liaison et de police de la circulation.

Les dépenses de voirie sont estimées à partir des chiffres fournis par les collectivités publiques (État, région, collectivités locales), par le STP (produit des amendes) et par les Établissements publics d'aménagement (EPA).

La part imputable au transport de voyageurs est évaluée :

- après élimination des dépenses hors voirie relatives aux parcs et jardins (voir annexe 3.2 pour la part des dépenses des parcs et jardins dans les coûts globaux de fonctionnement et d'investissement);

- en utilisant des coefficients d'imputation par type de véhicule (véhicule léger/poids lourd) pour les dépenses d'investissement et de fonctionnement afin d'éliminer la part due aux transports de marchandises ; les coefficients d'imputation sont conformes à ceux qui sont préconisés dans le cadre de la mise à jour du rapport Brossier 91-105 [Brossier, 1996] ; leur valeur est précisée en annexe 3.2. du présent rapport.

Le tableau 3.2 présente, pour l'année 1995, le montant des dépenses par activité, en distinguant les dépenses de fonctionnement et les dépenses d'investissement. Les pourcentages indiquent les parts des différents postes par rapport à la dépense totale.

Tableau 3.2
Les dépenses relatives aux déplacements de voyageurs en île-de-France
 (Valeurs en millions de francs 1995, entre parenthèse % de la dépense totale)

	Fonctionnement	Investissement	Dépense totale
VPC	86 447 (43,2 %)	52 805 (26,4 %)	139 252 (69,6 %)
TC	28 638 (14,3 %)	10 823 (5,4 %)	39 461 (19,7 %)
Taxis	4 503 (2,3 %)	591 (0,3 %)	5 094 (2,5 %)
2 roues	2 384 (1,2 %)	1 355 (0,7 %)	3 739 (1,9 %)
Voirie, parcs liaison, police	7 675 (3,8 %)	4 851 (2,5 %)	12 526 (6,3 %)
Ensemble	129 647 (64,8 %)	70 425 (35,2 %)	200 072 (100,0 %)

Source : STP/DREIF/RATP/SNCF, 1997.

1.2.3. Le compte-écran

Le compte-écran fait état des flux fiscaux entre les agents économiques liés au transport de voyageurs.

La question de la frontière de la comptabilisation du revenu fiscal engendré par les activités de transport de voyageurs est largement débattue dans le milieu des transports, et ne fait pas véritablement l'objet d'un consensus. Certaines taxes, comme la taxe professionnelle ou la taxe foncière auxquelles sont soumises les entreprises ou administrations sont implicitement incluses dans les coûts de fonctionnement, mais ne figurent pas dans le montant de la fiscalité générée par les déplacements.

On distingue habituellement trois types de fiscalités :

- la *fiscalité générale non spécifique* au secteur des transports regroupe les flux liés à la TVA et à la taxe sur les assurances ;
- la *fiscalité spécifique générée par l'activité des transports et non affectée au transport* regroupe la taxe sur les voitures de société, les cartes grises, les vignettes, la taxe sur le permis de conduire et la taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP) ;
- la *fiscalité spécifique non assise sur l'usage des transports, mais affectée aux transports* est constituée par le Versement Transport (VT).

Le montant des taxes à l'acquisition, à la possession et à l'utilisation des véhicules détermine les revenus publics liés à l'activité routière, qui, venant en déduction des dépenses publiques, permettent d'estimer le montant des subventions - ou au contraire des bénéfices - de l'État et des collectivités locales. Selon que l'on prend en compte ou non les taxes non spécifiques, la mise en regard des coûts et des recettes peut changer sensiblement. De plus, comme le souligne [Orfeuil, 1993 et 1997], c'est le caractère de spécificité de certaines taxes, en général non contesté, qui peut être discutable : ainsi en est-il de la TIPP et de son incidence sur la TVA, qui sont considérées comme des revenus spécifiques, alors que la

taxe sur les produits pétroliers, qui s'applique également à d'autres produits (comme le fioul domestique), « a également le sens d'une taxe de précaution destinée à modérer notre dépendance vis-à-vis d'approvisionnements pétroliers importés ». Orfeuill insiste également sur le problème de l'affectation de l'intégralité des recettes de la TIPP à l'État, qui a comme corrolaire l'uniformité des taxes sur le territoire, alors même que les niveaux de dépendance à l'égard de l'automobile varient considérablement entre le centre des grandes agglomérations et le milieu rural « profond ».

Ces quelques lignes n'épuisent pas, loin s'en faut, la question de la fiscalité liée aux activités routières ni aux réformes qui paraissent souhaitables. Elles visent simplement à souligner la difficulté d'établir un bilan consensuel des coûts et des recettes : les règles apparemment simples d'élaboration d'un compte-écran masquent la grande opacité du système fiscal et des principes de redistribution entre les différents agents économiques³.

Le tableau 3.3 décrit les flux fiscaux liés aux déplacements des franciliens en 1995. Le Compte transport de voyageurs exclut le Versement Transport, taxe assise sur la masse salariale des entreprises et dont le montant est affecté aux transports. L'optique du compte est en effet de faire le bilan de la fiscalité générée par l'activité transport, et le Versement Transport figure dans la décomposition du financement de la dépense globale, au titre de la contribution des entreprises, via le Syndicat des Transports Parisiens.

Nous avons réintégré le montant du Versement Transport afin d'obtenir une vue globale des transferts entre les agents économiques générés par les déplacements de voyageurs ou affectés à ces déplacements. Ce chiffre correspond à ce qui a effectivement été perçu par le STP, après remboursement aux entreprises qui assurent le transport de leurs employés, ou qui sont installées en ville nouvelle.

Tableau 3.3
Flux fiscaux liés au transport de voyageurs en Île-de-France (en millions de francs 1995)

	État	Région	Collect. locales	STP	Total
TVA sur usagers VP	18 677				18 677
TIPP	14 786				14 786
Taxe assurance	5 146				5 146
Taxe sur permis conduire	82	23			105
Taxe voitures de société	1 504				1 504
Carte grise		1 242			1 242
Vignette			1 942		1 942
Amendes	1 031	189	189	378	1 787
TVA sur les TC	521				521
TVA sur voirie et police	597				597
Versement transport				9 752	9 752
Total	42 344	1 454	2 131	10 130	56 059

Source : STP/DREIF/RATP/SNCF, 1997.

³ Voir notamment [Orfeuill, 1993] pour une présentation argumentée de la question « Qui paye quoi et à qui dans les déplacements habituels ? »

Le montant global de la fiscalité est de 56,1 milliards de francs, soit environ 30% de la dépense régionale totale. L'État touche à peu près les trois quarts de ce revenu fiscal (75,5%), principalement à travers la TVA (18,7 milliards de francs, soit un tiers à peu près de la fiscalité globale), et la TIPP (14,8 milliards de francs). Vient ensuite le STP, dont la part est essentiellement liée au Versement Transport (9,7 milliards de francs), puis les collectivités locales (dont les départements auxquels revient le montant des vignettes, ou 1,9 milliards de francs) et la région qui reçoit une part du montant des amendes, le produit des taxes sur les cartes grises (1,2 milliards de francs) et une partie des taxes sur les permis de conduire.

1.2.4. Les coûts sociaux

Les coûts sociaux correspondent à la monétarisation des nuisances produites par le système de transport et non internalisées dans le mode de fonctionnement actuel du marché. Sont pris en considération les coûts relatifs au bruit, à la pollution atmosphérique, à la congestion et aux accidents de la circulation. Nous ne détaillons pas ici la méthode d'internalisation retenue - la question de la monétarisation étant exclue du cadre de notre étude - mais nous en précisons cependant les grandes lignes, d'après [Allouche et Debrincat, 1998].

La monétarisation des *accidents de la circulation* est effectuée à partir la *valorisation du capital humain*, conformément à la méthode préconisée par le rapport « Le prix de la vie humaine » [ENPC, 1992], réalisé à la demande du Commissariat Général du Plan et du ministère de l'équipement. Parmi les coûts intégrés dans le calcul de la vie humaine, seule est retenue dans le compte transport de voyageurs la perte de production, puisque les coûts marchands directs (coûts médicaux et sociaux, frais matériels et généraux) et les coûts non marchands estimés par les compagnies d'assurance sont déjà pris en compte dans les dépenses de fonctionnement des différents modes.

La méthode d'internalisation retenue pour *le bruit et la pollution* est celle du *coût d'évitement*, qui correspond aux dépenses à engager pour supprimer ou réduire les nuisances considérées. Pour le bruit, le calcul du coût a été estimé d'après une étude menée en 1992 sur les nuisances sonores imputables à la voiture particulière, qui donne la combinaison optimale des équipements ou techniques à mettre en œuvre (murs anti-bruits, isolation des façades, utilisation d'enrobés drainants, ...) afin d'atteindre un seuil compris entre 60 et 65 dB(A). Pour la pollution atmosphérique, la contrepartie monétaire est évaluée à partir du surcoût d'acquisition des véhicules particuliers et collectifs liés à l'installation d'équipements permettant de réduire les émissions polluantes (pot catalytique trifonctionnel sur les voitures particulières à essence, pot catalytique d'oxydation et filtre à particules sur les véhicules diesel). La dépense est calculée en fonction du nombre de véhicules non équipés (elle tend donc à diminuer au cours du temps, à mesure de la disparition des véhicules anciens non soumis aux normes).

Enfin, le calcul du coût de la congestion repose sur l'estimation du temps perdu par les utilisateurs des transports collectifs en raison de l'encombrement causé par le trafic des voitures particulières. On ne prend pas en compte cette perte de temps pour les automobilistes, qui sont à la fois émetteurs et récepteurs de ce type d'externalité. Par ailleurs, les surcoûts d'exploitation des entreprises exploitantes des transports collectifs sont déjà pris en compte dans les dépenses d'exploitation. Le temps perdu est estimé à partir de l'écart entre la vitesse commerciale des autobus, et une vitesse optimale atteinte en situation de fluidité, qui dépend de la densité du tissu urbain. La monétarisation des heures ainsi calculées est ensuite effectuée sur la base d'une valeur du temps conventionnelle, égale au salaire horaire net moyen en Île-de-France dans les secteurs privé et semi-public.

2. Approche « microéconomique » : le calcul des coûts unitaires

2.1. Intérêt du calcul des coûts unitaires

La désagrégation des coûts de déplacements entre différentes catégories de déplacements caractérisées par l'usage d'un mode de transport, un type de liaison géographique et une tranche horaire constitue une information précieuse pour l'évaluation socio-économique des politiques de transport. Elle est nécessaire notamment à la comparaison de l'efficacité des modes de transport selon les territoires géographiques considérés, à la mesure de l'impact des choix d'investissements ou d'optimisation des ressources entre les différents acteurs économiques [Auzannet et Bellaloum, 1993], et à l'élaboration d'un système tarifaire différencié. Or, la pluralité des acteurs intervenant dans le secteur des transports, l'hétérogénéité des règles comptables, l'existence de transferts entre les agents et de délais d'amortissement pour les infrastructures ou les matériels compliquent singulièrement l'estimation précise des dépenses réalisées et surtout de leur désagrégation selon les réseaux ou les localisations spatiales.

De nombreux travaux ont été consacrés à l'évaluation des coûts complets de déplacement, notamment à la demande des pouvoirs publics. Au fil du temps, les évaluations ont été affinées. La relance de la démarche des Plans de Déplacements Urbains (PDU) par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, dans un contexte de crise du système de financement des transports collectifs et de pression croissante sur l'usage de la voiture particulière en zone urbaine repose avec acuité la question d'une connaissance précise et désagrégée des coûts de déplacement.

Plusieurs études récentes ont développé une analyse comparative de l'efficacité socio-économique des déplacements en voiture et en transports collectifs, en insistant sur les variations spatiales et temporelles des coûts :

- l'étude de [Margail et Auzannet, 1995] pose les bases d'une méthodologie de localisation optimale des lieux d'échange voiture/transports collectifs en région Île-de-France ;
- pour la RATP, le rapport de [Vivier, 1997] analyse la variation spatio-temporelle des coûts de déplacement selon le mode, dans la perspective d'une réforme de la tarification des transports collectifs en Île-de-France.
- depuis 1996, le STP estime des coûts unitaires de déplacement afin de compléter la vision globale des dépenses fournie par le compte transports de voyageurs [Allouche et Debrincat, 1998] ; cette estimation figure dans le rapport annuel d'actualisation du compte transport (voir par exemple [STP-DREIF-RATP-SNCF, 1999]).

Cette section a pour objet de décrire l'approche classique d'estimation des coûts unitaires, en explicitant le plus clairement les hypothèses utilisées.

2.2. Le coût global de déplacement

2.2.1. Définitions

En matière de tarification des déplacements, il existe deux options majeures :

- la tarification au *coût marginal social*, qui consiste à évaluer la dépense engendrée pour la collectivité par un voyageur.kilomètre supplémentaire sur un réseau donné. Cette dépense inclut les coûts directs d'entretien et d'exploitation, les frais généraux liés à l'établissement et à l'utilisation de l'infrastructure ainsi que les coûts sociaux liés aux nuisances, à l'insécurité et à la congestion. Cette option est la plus conforme au formalisme de la théorie économique marginaliste : elle répercute notamment sur l'usager les coûts que son passage sur l'infrastructure fait supporter aux autres, ainsi qu'une participation aux coûts des investissements futurs que l'augmentation du trafic rendra nécessaire sur l'infrastructure qu'il contribue à saturer, si l'on se trouve dans cette situation (cf. Bonnafous et M. Matheu, in [CGP, 1995]). En pratique, l'identification de la part « marginalisable » des coûts et leur désagrégation selon une échelle spatio-temporelle suffisamment fine pour permettre d'atteindre une allocation optimale des ressources reste toutefois très délicate, et suppose que les coûts et les prix soient totalement transparents [Brossier et Leuxe, 1999] ;

- la tarification au *coût complet* affecte à l'usager l'ensemble des dépenses d'exploitation et d'investissement, les coûts externes liés aux nuisances, mais sans prendre en compte ni les coûts de congestion, ni les coûts d'insécurité. Cette option vise à assurer l'équilibre budgétaire, et s'apparente à une tarification de financement [Brossier et Leuxe, 1999] : on considère que les prélèvements fiscaux correspondant à la TIPP contribuent à la couverture des externalités environnementales.

La méthode d'estimation des coûts de déplacement est donc indissociable des objectifs qu'on lui alloue, qu'il s'agisse de tarification des infrastructures ou d'évaluation des politiques de transport. L'absence de consensus des experts quant au choix du principe de tarification provient, comme le précisent Bonnafous et Matheu [CGP, 1995], de la diversité des effets attendus (orienter la demande au mieux des intérêts collectifs, couvrir les charges de l'exploitant, répercuter les effets externes, ...) et de leur incompatibilité éventuelle.

2.2.2. Décomposition du coût global de déplacement

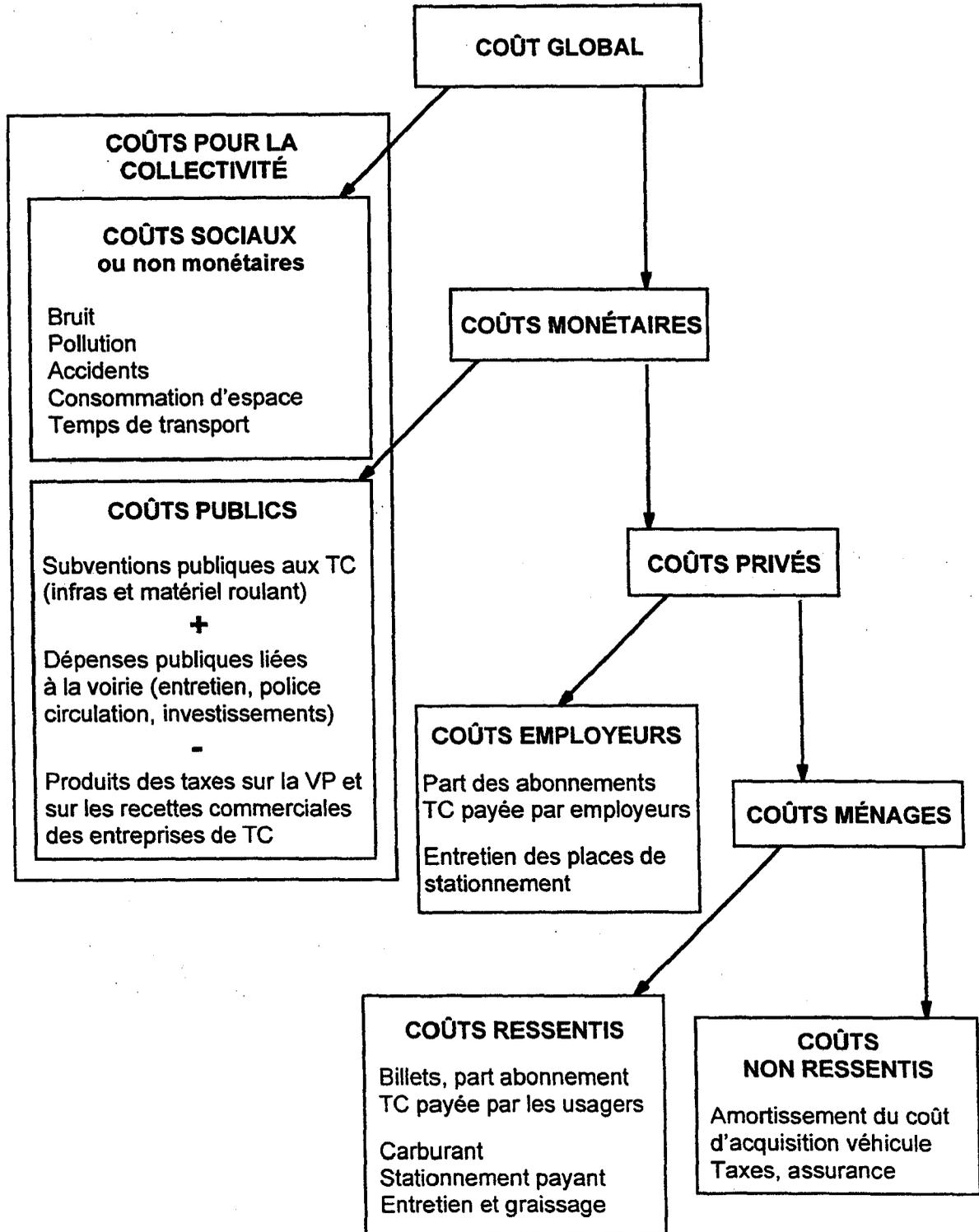
Selon la définition mixte précisée précédemment, le coût global d'un déplacement se décompose en un coût privé, un coût public et un coût externe (encadré 3.1) :

- le *coût privé* correspond à la dépense supportée par les usagers du réseau de transport - essentiellement les ménages - et par les employeurs, qui contribuent d'une part au financement via le versement transport et le remboursement de 50% du montant de la carte orange, et qui supportent les dépenses d'entretien des places de stationnement mises à disposition des employés d'autre part ;

- le *coût public* correspond aux dépenses qui restent à la charge des collectivités publiques, déduction faite des dépenses supportées par les usagers et du produit de la fiscalité ;

- enfin le *coût externe* résulte de l'estimation des coûts liés aux nuisances environnementales causées par la circulation automobile (bruit et pollution), à l'insécurité et à la congestion.

Encadré 3.1
Décomposition du coût global de déplacement



Lorsqu'il s'agit d'analyser les comportements individuels, on distingue habituellement les coûts ressentis, qui influencent directement le choix du mode de transport, des coûts non ressentis, considérés comme peu intégrés dans le processus de décision :

- les *coûts ressentis* consistent dans les achats de billets ou la part des abonnements payée par les usagers pour les déplacements en transports collectifs, dans les achats de carburant, les dépenses d'entretien et de graissage et les dépenses de stationnement pour les déplacements en voiture particulière et dans le temps passé dans les transports, quel que soit le mode considéré ;

- les *coûts non ressentis* comprennent, pour les usagers de la voiture, l'amortissement du coût d'acquisition des véhicules, la vignette et l'assurance automobiles.

En règle générale, les coûts privés prennent en compte la fiscalité sur les déplacements (TVA, vignette, carte grise, ...) : ils reflètent les dépenses réellement supportées par les usagers. En revanche, les dépenses publiques sont estimées déduction faite du produit des taxes pesant sur les ménages et sur les entreprises de transport public. Le rendement fiscal du déplacement est évalué séparément.

La décomposition du coût global de déplacement décrite dans l'encadré 3.1 fait explicitement apparaître les éléments de fiscalité. Toutefois les représentations conformes aux règles de la comptabilité nationale affichent des dépenses hors taxe, l'ensemble des transferts entre les agents économiques étant regroupés à part, au sein d'un compte-écran.

2.3. Généralités sur la méthode de calcul des coûts unitaires

2.3.1. Définition des catégories de déplacements

L'approche microéconomique estime et compare les composantes du coût global de différentes catégories de déplacements caractérisées par *l'usage d'un mode*, par un *type de liaison*, déterminant à la fois la distance parcourue et la répartition de cette distance selon le type de voirie, et par *un motif*, en fonction duquel varient la période horaire du déplacement, le coût à la charge de l'usager, la durée et le lieu du stationnement.

L'exercice présente d'autant plus d'intérêt que les déplacements comparés sont proches de situations observées : leurs caractéristiques sont généralement fixées sur la base des données d'enquêtes. Les tableaux 3.4 et 3.5 présentent la typologie des déplacements en voiture particulière et en transports collectifs définies par [Vivier, 1997] et reprises par le STP dans le compte transport de voyageur d'Île-de-France [STP-DREIF-RATP-SNCF, 1999].

2.3.2. Le passage du « macro » au « micro »

Selon les informations disponibles, deux principes sont appliqués pour l'évaluation des différents postes de dépenses :

- la combinaison d'éléments de coûts unitaires connus (prix d'un ticket de TC, prix d'un litre de carburant, ...) et des caractéristiques du déplacement (mode, distance, ...) permet d'estimer une partie des coûts marginaux privés ;

- lorsque le coût unitaire est inconnu, on a recours aux informations disponibles aux échelles locale ou régionale, notamment dans le compte transport de voyageurs : le coût unitaire est

alors reconstitué en faisant le rapport entre le montant de la dépense correspondante et le trafic exprimé en termes de voyageurs.kilomètres.

Tableau 3.4
Typologie des déplacements en voiture en Île-de-France

Liaison	Motifs	Taux occupation	Kilométrage par voirie	Type de stationnement	Durée du stationnement
Paris<->Paris	Dom.-travail	1,1	3,5 Paris	HV employeur	4,5 heures
	Dom.-Ach/loi.	1,5	voirie locale	SV payant	1,5 heures
PC->Paris	Dom.-travail	1,1	3 Paris v. loc. 2 BP	HV employeur	4,5 heures
	Dom.-Ach/loi.	1,5	4 PC voirie locale	SV payant	1,5 heures
GC->Paris	Dom.-travail	1,1	3 Paris v.loc.	HV employeur	4,5 heures
	Dom.-Ach/loi.	1,5	15 PC v.rap. 7 GC voirie locale	SV payant	1,5 heures
PC<->PC	Dom.-travail	1,1	5 PC v. loc.	HV employeur	4,5 heures
	Dom.-Ach/loi.	1,5		SV payant	1,5 heures
GC<->GC	Dom.-travail	1,1	6 GC v. loc.	HV employeur	4,5 heures
	Dom.-Ach/loi.	1,5		SV payant	1,5 heures

Tableau 3.5
Typologie des déplacements en transports collectifs en Île-de-France

Liaison	Motifs	Kilométrage par type de réseau	Période horaire du déplacement
Paris<->Paris	Dom.-travail	4 km métro	Pointe
	Dom.-Ach/loi.		Creux
PC->Paris	Dom.-travail	1,5 km bus PC 3 km RER surface 6 km RER souterrain	Pointe
	Dom.-Ach/loi.		Creux
GC->Paris	Dom.-travail	2 km bus GC 16 km RER surface 6 km RER souterrain 2 km métro	Pointe
	Dom.-Ach/loi.		Creux
PC<->PC	Dom.-travail	5 km bus PC	Pointe
	Dom.-Ach/loi.		Creux
GC<->GC	Dom.-travail	6 km bus GC	Pointe
	Dom.-Ach/loi.		Creux

Abréviations : PC : petite couronne – GC : grande couronne – Ach./loi. : achats/loisirs - v.loc. : voirie locale – v.rap. : voirie rapide - BP : boulevard périphérique – HV : hors voirie – SV : sur voirie.

Source : STP/DREIF/RATP/SNCF, 1999.

Il n'existe pas a priori de cohérence entre le bilan des dépenses réalisé à l'échelle régionale et le calcul désagrégé des coûts de déplacement : les hypothèses utilisées pour le calcul des coûts unitaires, notamment pour ce qui concerne les dépenses d'investissement, procèdent d'une logique différente de la logique comptable, guidée par l'usage que l'on souhaite faire des estimations. La principale motivation des auteurs est de refléter l'ensemble des coûts associés aux différents modes de transport et d'en reconstituer au mieux les variations spatiales et temporelles. La méthode utilisée s'appuie principalement sur la reconstitution du coût complet, tout en présentant certaines caractéristiques de l'approche marginaliste, à savoir la prise en compte de l'ensemble des coûts sociaux (y compris les coûts de congestion et d'insécurité) et la désagrégation des coûts selon le type de voirie ou de réseau utilisé, la localisation géographique et la période horaire.

2.3.3. Le calcul des coûts d'investissement

L'estimation des dépenses d'investissement offre probablement à la fois la meilleure illustration des écarts entre une approche issue de la comptabilité nationale et une approche inspirée du formalisme du calcul économique, et la meilleure caractérisation de la méthodologie générale développée pour le calcul des coûts unitaires.

En pratique, l'estimation des charges d'investissement à affecter aux déplacements en transports collectifs et en voiture particulière se heurte à deux difficultés majeures, soulignées par [Vivier, 1997] :

- le montant annuel des immobilisations correspondant aux amortissements et aux charges financières qui apparaissent dans les comptes des entreprises de transports collectifs ou des collectivités publiques est très dépendant des modalités de financement et des règles comptables d'amortissement ;
- le montant annuel des dépenses d'investissement fluctue en fonction de la variation de l'effort d'investissement, et par ailleurs il se prête mal à une décomposition entre les différents réseaux de transport collectif, ou types de voiries urbaines.

Dans une optique de comparaison des coûts d'investissement de différents modes de transport, la méthode classiquement utilisée en économie consiste à évaluer non pas la dépense (flux) liée à la construction d'une infrastructure, mais le stock de capital immobilisé pendant plusieurs années, suite à la décision d'investir. On estime alors ce que l'on appelle le coût du capital à partir d'un calcul d'actualisation, qui consiste à évaluer le revenu nécessaire pour rentabiliser l'investissement initial I_t . Le taux d'actualisation α tient compte de la préférence pour le présent, et le coût du capital varie en fonction de la durée de vie des équipements. Dans la pratique, les équipements sont classés en plusieurs catégories supposées homogènes, à la fois du point de vue de la durée de vie et du taux de dépréciation.

Si l'on suppose que l'amortissement de l'investissement est réparti de manière homogène tout au long de la durée de vie de l'équipement, en T annuités A constantes, on écrit :

$$I_t = \sum_{i=1}^T \frac{A}{(1 + \alpha)^i}$$

En appliquant ce calcul à toutes les composantes du stock de capital (infrastructures et équipements) en fonction de la durée de vie de chacune, on estime une dépense d'investissement annuelle par sommation des différentes annuités ainsi obtenues.

Pour peu que la décomposition du coût d'investissement soit connue, et que le taux de dépréciation de ces différentes composantes puisse être évalué (voir notamment l'analyse méthodologique de [Quinet et alii, 1994] à propos du calcul du coût des infrastructures), cette méthode permet de comparer le coût du stock de capital des différents réseaux de transport en présence sur un territoire donné. L'annuité d'amortissement peut être interprétée comme la dépense annuelle qu'il conviendrait d'effectuer pour remplacer le réseau existant.

2.4. Modalités de calcul des coûts des déplacements automobiles

2.4.1. Coûts privés à la charge des ménages et des employeurs

Toutes les dépenses sont rapportées aux véhicules.kilomètres annuels. Pour l'ensemble des dépenses hors carburant, on utilise un coefficient d'imputation tenant compte du fait qu'une partie seulement du kilométrage annuel est réalisée en Île-de-France ; ce coefficient, qui est égal à environ 80%, est obtenu à partir du rapport entre le kilométrage moyen en Île-de-France et le kilométrage moyen France entière.

- *Coûts ressentis par l'usager :*

Le coût de carburant et le coût d'entretien des véhicules sont estimés à partir d'une valeur moyenne issue du compte transport de voyageur d'Île-de-France, rapportée aux véhicules.kilomètres.

Le coût de stationnement sur voirie est estimé à partir de coûts horaires dépendant de la zone, et de la durée prédéfinie pour le type de déplacement. On distingue le stationnement hors voirie (gratuit, mis à disposition par l'employeur pour les trajets domicile-travail) du stationnement payant hors voirie (payant, pour les déplacements domicile-achats/loisirs, au taux horaire de 10 F/heure à Paris, 5 F/heure en petite couronne et 0 F/heure en grande couronne).

- *Coûts non ressentis par l'usager :*

Le coût d'acquisition est évalué sous forme d'une *annuité d'amortissement*, dont la valeur est mise à jour en fonction de l'évolution du prix des véhicules neufs. Le coût lié à l'achat de voitures d'occasion n'est pas pris en compte dans le calcul.

On suppose que tous les véhicules du parc sont achetés neufs et qu'ils ont une durée de vie de 12 ans. L'annuité d'amortissement A est estimée sur la base d'un coût initial C_t correspondant au prix des véhicules neufs en t donné par le CCFA (voir par exemple [CCFA, 1998]), et d'un taux d'actualisation de 8%, valeur arrêtée par le Commissariat Général du Plan pour les investissements publics.

On écrit donc :

$$C_t = \sum_{n=1}^{12} \frac{A}{(1+0,08)^n} \quad \text{d'où} \quad A = C_t \cdot \left(\frac{1 - \frac{1}{1,08}}{1,08 \cdot \left(1 - \frac{1}{1,08^{12}}\right)} \right)$$

Par ailleurs, les dépenses d'assurance, de réparation, les taxes, vignettes et cartes grises sont estimées à partir de la valeur du compte transport, rapportée aux véhicules.kilomètres.

• *Coûts à la charge de l'employeur :*

Il s'agit du coût lié à la mise à disposition pour les employés d'emplacements de stationnement gratuits au lieu de travail. Ce coût correspond à une annuité d'amortissement et un coût d'entretien annuels pour une place de stationnement. La valeur retenue par le STP est issue du Rapport Méthodes d'Évaluation des projets de Transports collectifs. Nous reproduisons ci-après les chiffres cités dans le rapport d'actualisation du compte transport de voyageurs pour l'année 1997 (voir [STP-DREIF-RATP-SNCF, 1999] en annexe 1 page 2) : 19 500 F à Paris, 10 200 F en petite couronne, 2 500 F en grande couronne. La valeur annuelle est ensuite ramenée à un coût horaire en supposant que le nombre d'heures d'occupation est égal à 2100 par an.

Les hypothèses utilisées pour le calcul des coûts unitaires privés dans le chapitre annexé au compte transport de voyageurs pour la région d'Île-de-France ont été reportées dans le tableau 3.6. Les valeurs chiffrées ont été calculées à partir des estimations de parc, de kilométrage et des différents postes de dépenses pour l'année de base 1995, telles qu'elles figurent dans le rapport d'actualisation 1997 ; elles sont mesurées en francs courants 1995⁴.

Tableau 3.6
Hypothèses de calcul des coûts privés des déplacements en voiture en 1995

Type de coût privé	Hypothèses quantifiées
Parc VPC IDF (milliers)	4 560
Parc ménages IDF (milliers)	4 259
Kilomètres (millions véh.km)	53 152
Coeff. imputation véh.km locaux	0,80
Coûts ressentis par les usagers	
Carburant (F 95/véh.km)	0,441
Entretien (F 95/véh.km)	0,081
Station. sur voirie (F 95/h)	10F/h à Paris, 5 F/heure en PC, gratuit en GC
Coûts non ressentis usagers	
- Coût d'acquisition d'un véhicule	
Coût d'achat initial (F 95)	100 405
Durée de vie (années)	12
Annuité d'amortissement	13 323
Coût unitaire (F 95/véh.km)	0,914
- Autres coûts, dont taxes	
Coût unitaire (F 95/véh.km)	0,640
Coûts à la charge des employeurs	
Coût annuel d'un emplacement (F)	Paris : 19 500, PC : 10 200, GC : 2 500
Durée d'occupation annuelle (h)	2 100
Coût unitaire (F/h)	Paris : 9,28, PC : 4,86, GC : 1,19

Source : Estimations faites d'après STP/DREIF/RATP/SNCF, 1999.

⁴ Pour la première fois en 1997, le rapport d'actualisation comporte une annexe détaillée sur le calcul des coûts unitaires de déplacements. Les dépenses de transport pour 1995 figurant en francs constants 1997, elles ont été rapportées à l'évolution de l'indice général des prix entre 1995 et 1997, afin d'obtenir des francs courants 1995.

2.4.2. Coûts externes

Les coûts externes sont évalués à partir des dépenses estimées dans le compte transport, différenciées selon la localisation résidentielle.

Les hypothèses de calcul des coûts externes sont reportées, pour mémoire, dans le tableau 3.7. Elles fournissent un ordre de grandeur des estimations réalisées pour 1997.

Tableau 3.7
Hypothèses de calcul des coûts externes des déplacements en voiture en 1997
(en francs 1997 par véhicule.km)

	Paris	Petite couronne	Grande couronne	Moyenne régionale
Accidents	0,03	0,03	0,06	0,04
Bruit	0,22	0,11	0,08	0,12
Pollution	0,07	0,05	0,04	0,05
Congestion	0,09	0,08	0,03	0,06

Source : STP/DREIF/RATP/SNCF, 1999.

2.4.3. Coûts pour la collectivité

- *Les coûts d'investissement*

Les coûts d'investissement pour la route pris en charge par la collectivité recouvrent deux types d'usage de la voirie :

- *un usage en circulation*, correspondant aux acquisitions foncières et aux coûts de revêtement des infrastructures ;
- *un usage en stationnement*, correspondant au coût de la consommation d'espace pour les stationnements non payants sur voirie.

Pour les deux catégories d'usage, il est nécessaire de tenir compte du différentiel des coûts entre le centre et la périphérie : cette différenciation se justifie d'un point de vue économique par la plus ou moins grande rareté de l'espace selon la zone considérée.

La valorisation de l'espace est généralement effectuée à partir des prix du foncier, bien qu'une telle hypothèse soit contestable à plusieurs points de vue :

- d'une part, il existe a priori une interaction forte entre les prix du foncier et la densité du réseau de transport. Pour contourner en partie cette difficulté, le rapport méthodologique du groupe d'experts présidé par C. Quin [CERTU/SOFRETU, 1994] préconise de différencier les coûts selon qu'il s'agit d'une voirie existante ou d'une voirie nouvelle. En milieu urbain, le coût élevé du foncier résulte en partie d'une bonne accessibilité aux activités, notamment grâce à une bonne qualité du réseau de transports collectifs : l'affectation intégrale du coût du foncier pour évaluer la consommation d'espace sur une voirie existante apparaît donc comme excessive. *En l'absence d'une connaissance précise des plus-values foncières, le coût économique d'usage de la voirie existante n'a pas été évalué par le groupe.* Pour les infrastructures nouvelles, le coût est estimé en tenant compte des conditions actuelles du marché, sous l'hypothèse que celles-ci intègrent les externalités positives liées au réseau existant.

- d'autre part, la valorisation de la voirie au prix du foncier suppose implicitement que l'espace occupé par les infrastructures pourrait être utilisé pour la construction de bâtiments, ce qui n'est pas systématiquement réalisable, pour deux raisons au moins : le maintien d'un espace minimal entre les bâtiments et la nécessité d'une desserte.
- enfin, la valorisation de l'espace occupé par les véhicules, tant pour la circulation que pour le stationnement suppose de pouvoir les différencier des autres usages de la voirie (dont les accès piétonniers), ce qui reste très délicat.

Nous avons en outre exposé dans le précédent chapitre nos réserves quant au calcul de la consommation d'espace en mètres carrés.heures, en raison de l'absence de différenciation entre les situations congestionnées et les situations d'absence de charge sur le réseau routier : or cette mesure sert de base à la monétarisation de l'espace de circulation.

La méthode adoptée pour le calcul des coûts unitaires d'investissements routiers repose sur les principes suivants :

- on *différencie la voirie locale de la voirie rapide* : le premier type, assimilé aux voies communales (dont la voirie de la ville de Paris en Île-de-France) et départementales, est constitué en majorité d'axes existants, pour lesquels on calcule à la fois un coût d'infrastructures (correspondant aux dépenses nécessaires à l'aménagement de la voie de circulations) et un coût de la consommation d'espace de circulation, estimé aux prix du foncier. Pour la voirie rapide, assimilée aux autoroutes et routes nationales, l'hypothèse est que le prix de construction d'un kilomètre de voie nouvelle reflète à la fois le coût de mise en place de l'infrastructure et le coût de la consommation d'espace ;
- par ailleurs, en l'absence de tarification du stationnement sur voirie, le coût de la consommation d'espace en stationnement est évalué aux prix du foncier.

La valorisation de l'espace (de circulation ou de stationnement) est effectuée à partir d'un calcul d'actualisation, dont les modalités générales ont été exposées plus haut. Le taux d'actualisation est égal à 8%. Par ailleurs, il est estimé une valeur résiduelle en fin de période pour le foncier non amortissable. Le prix du mètre carré de foncier (correspondant à l'investissement initial) varie en fonction de la localisation : il est fixé à 10 000 F à Paris, 5 000 F en petite couronne et 2 000 F en grande couronne. Quant à la consommation d'espace unitaire moyenne, elle est évaluée à 6 m².h par véhicule.kilomètre en circulation, et 9 m².heure par véhicule.kilomètre en stationnement.

Le coût de l'infrastructure sur la voirie locale est évalué en divisant l'investissement annuel consacré à la voirie locale (environ 70 % du total si l'on considère qu'il correspond aux dépenses d'investissement hors voirie nationale) par les voyageurs.kilomètres sur ce même réseau (dont la part est évaluée en moyenne nationale⁵ à 65% du total).

La dépense d'investissement annuelle sur la voirie rapide est évaluée à partir de l'annuité d'amortissement du coût de construction d'un kilomètre de voie nouvelle, rapportée au trafic annuel sur une section de un kilomètre sur cette même voie. Le coût de construction dépend de la localisation spatiale, qui détermine notamment les caractéristiques de l'ouvrage réalisé : il est égal à 750 millions de francs à Paris, à 350 millions de francs en petite couronne et à 150 millions de francs en grande couronne.

⁵ Voir [Brossier et Leuxe, 1999].

• *Les coûts de fonctionnement*

Le coût d'entretien de la voirie est estimé de manière globale sur l'ensemble du réseau routier, en faisant le rapport entre la dépense annuelle figurant dans le compte transport de voyageurs et le nombre véhicules.kilomètres parcourus.

Le tableau 3.8 résume les hypothèses de calcul des coûts unitaires des déplacements automobiles pour la collectivité, et donne les estimations faites pour l'année de référence 1995.

Tableau 3.8
Hypothèses de calcul des coûts publics de déplacements en voiture en 1995

	Paris	Pte couronne	Gde couronne
1. Coût d'exploitation			
Coût d'entretien (MF 1995)		7 674,6	
Trafic VPC total (10 ⁶ véh.km)		53 152	
Coût unitaire (F/véh.km)		0,144	
2. Coût de l'espace en circulation			
<i>Sur voirie locale :</i>			
<u>- Coût d'infrastructure :</u>			
Invest. hors voirie nationale (MF 95)	3 396	3 396	3 396
Trafic hors voirie nationale (10 ⁶ véh.km)	34 549	34 549	34 549
Coût d'infra. unitaire (F/véh.km)	0,098	0,098	0,098
<u>- Coût du foncier :</u>			
Cons. d'espace (m ² .h/véh.km)	6	6	6
Prix du m ² de foncier	10 000	5 000	2 000
Annuité d'amortissement	701,1	350,5	140,2
Nb d'heures d'occupation par an	3 600	3 600	3 600
Coût horaire du m ²	0,195	0,097	0,039
Coût foncier unitaire (F/véh.km)	1,168	0,584	0,234
<i>Sur voirie rapide :</i>			
Coût d'inv. initial pour 1 km de voirie	750	350	150
Annuité d'amortissement	52,6	24,5	10,5
Trafic sur 1 km de voirie (10 ⁶ véh.km)	60	32	24
Coût d'inv. unitaire (F/véh.km)	0,876	0,767	0,438
3. Coût de l'espace en stationnement			
Cons. d'espace (m ² .h/véh.km)	9	9	9
Prix du m ² de foncier	10 000	5 000	2 000
Annuité d'amortissement	701,1	350,5	140,2
Nb d'heures d'occupation par an	3 600	3 600	3 600
Coût horaire du m ²	0,195	0,097	0,039
Coût foncier unitaire (F/véh.km)	1 753	0,876	0,351

Source : Estimations faites d'après [STP/DREIF/RATP/SNCF, 1999].

2.4.4. Le rendement fiscal du déplacement

Pour les déplacements en voiture, le rendement fiscal du déplacement est estimé à partir des montants figurant dans le compte transport de voyageurs pour la TIPP, la TVA liée aux voitures particulières et commerciales, ainsi que la somme des autres taxes (vignette et carte grise). Ces valeurs sont rapportées aux véhicules.kilomètres parcourus.

Les éléments de calcul du rendement fiscal en 1995 figurent dans le tableau 3.9.

Tableau 3.9
Hypothèses du rendement fiscal des déplacements automobiles en 1995

Type de taxe	Montant (F 95/véh.km)
TVA	0,351
TIPP	0,278
Taxe sur les assurances	0,097
Vignette	0,036
Carte grise	0,023
Total	0,785

Source : Estimations faites d'après [STP/DREIF/RATP/SNCF, 1999].

2.5. Modalités de calcul des coûts de déplacements en TC

2.5.1. Coûts privés à la charge des ménages et des employeurs

- *Le coût supporté par les usagers*

Il correspond aux dépenses liées à l'achat de billets ou d'abonnements par les ménages.

Plusieurs hypothèses ont été posées, en fonction du type de trajet effectué :

- pour les trajets domicile-travail, on suppose que le coût équivaut à la moitié du prix de la carte orange mensuelle, divisé par le nombre de trajets mensuels (qui varie selon les zones d'utilisation de la carte) ;
- pour les trajets domicile-achats/loisirs, on estime un coût unitaire correspondant à un billet (acheté par carnet de dix lorsqu'il s'agit d'un trajet en autobus urbain ou en métro).

- *Le coût à la charge des employeurs*

Les entreprises prennent en charge la moitié du prix du coupon mensuel de la carte orange de leurs employés. Cette dépense est évaluée sur les trajets domicile-travail, et rapportée au nombre de déplacements mensuels.

2.5.2. Coûts externes

Les nuisances causées par les transports collectifs ont été évaluées dans le compte transport de voyageurs. Elles sont divisées par les voyageurs.kilomètres sur les différents réseaux. Le tableau 3.10 décrit les valeurs estimées en francs 1996.

Tableau 3.10
Hypothèses des coûts externes unitaires des transports collectifs franciliens (en francs 96)

	Bruit (F/voy.km)	Pollution (F/voy.km)	Accidents (F/voy.km)
Métro	0,00	0,0000	0,0039
RER souterrain	0,00	0,0000	0,0039
RER/train surface	0,02	0,0000	0,0039
Bus urbain	0,02	0,0045	0,0066
Bus gde couronne	0,02	0,0045	0,0066

Source : d'après STP/DREIF/RATP/SNCF, 1999.

2.5.3. Coûts pour la collectivité

• Les coûts d'investissement

Les dépenses d'investissement en transports collectifs comportent trois postes : le coût de l'infrastructure, le coût du matériel roulant et le coût de l'espace de circulation.

Chacune de ces dépenses a été estimée à partir d'un calcul d'actualisation tenant compte des durées de vie des infrastructures, des équipements ou du foncier. Ainsi :

- Pour le *coût de l'infrastructure*, évalué séparément pour les trois types de réseaux ferrés, à savoir le métro, le RER souterrain et le RER de surface, on distingue plusieurs types d'investissements selon leur nature : le génie civil, les équipements lourds et les équipements légers ; on associe à ces différents postes un coût initial (en millions de francs) et une durée de vie. L'annuité d'amortissement est calculée en prenant en compte un taux d'actualisation de 8%, et rapportée aux kilomètres de ligne sur les différents réseaux (voir le tableau 3.11 pour un résumé chiffré des hypothèses et les estimations effectuées pour l'année 1994⁶) ;

- Le *coût du matériel roulant* est estimé à partir de l'annuité d'amortissement des voitures sur chacun des réseaux hors bus de grande couronne (en raison de l'impossibilité de soustraire du coût de fonctionnement la part liée aux amortissements, le coût du matériel roulant n'est pas pris en compte).

Le coût unitaire est obtenu en multipliant l'annuité d'amortissement d'une voiture par le volume global du parc, et en rapportant ce montant au trafic exprimé en termes de voyageurs.kilomètres. Le tableau 3.12 reproduit les hypothèses et les ordres de grandeur des coûts sur les différents réseaux pour l'année 1994.

⁶ Prise comme année de référence pour le calcul des coûts collectifs pour les transports collectifs, en raison des perturbations survenues en 1995 (attentats et grèves de décembre) qui risquaient de biaiser les résultats.

- Enfin, le coût de la consommation d'espace de circulation est estimée pour les autobus qui circulent sur la voirie. La méthode de calcul est identique à celle qui a été utilisée pour la voiture particulière, et l'on distingue deux valeurs unitaires pour la consommation d'espace, selon que l'autobus roule en heure de pointe ou en heure creuse.

Le prix horaire du mètre carré suivant la localisation est le même que celui qui a été utilisé pour le coût de la consommation d'espace des voitures particulières.

Le tableau 3.13 précise les hypothèses de calcul et donne les estimations du coût de la consommation d'espace des autobus franciliens en fonction de la localisation de la voirie.

Tableau 3.11
Estimation des coûts d'infrastructures pour les réseaux de transports collectifs (1994)

	Métro	RER souterrain	RER de surface
Coût des infrastructures			
<i>Génie civil :</i>			
Durée de vie (années)	50	50	50
Coût initial (MF)	420	750	180
Annuité d'amortissement	29,4	52,6	12,6
Km de ligne en 1994	201,5	30,9	84,2
Trafic (10 ⁶ voy.km en 1994)	5 639	1 781	1 930
Coût unitaire (F/voy.km)	1,052	0,912	0,551
<i>Équipements lourds :</i>			
Durée de vie (années)	20	20	20
Coût initial (MF)	90	150	75
Annuité d'amortissement	7,9	13,1	6,6
Km de ligne en 1994	201,5	30,9	84,2
Trafic (10 ⁶ voy.km en 1994)	5 639	1 781	1 930
Coût unitaire (F/voy.km)	0,281	0,227	0,286
<i>Équipements légers :</i>			
Durée de vie (années)	10	10	10
Coût initial (MF)	90	100	45
Annuité d'amortissement	11,5	12,8	5,7
Km de ligne en 1994	201,5	30,9	84,2
Trafic (10 ⁶ voy.km en 1994)	5 639	1 781	1 930
Coût unitaire (F/voy.km)	0,411	0,222	0,251

Tableau 3.12
Estimation des coûts de matériel roulant pour les réseaux de transports collectifs (1994)

	Métro	RER	Bus RATP
Coût du matériel roulant			
Durée de vie d'une voiture	6	10	1,2
Coût initial (MF)	35	35	12
Volume du parc	3 412	948	4 028
Annuité d'amortissement	0,442	0,736	1,366
Coût global annuel du parc	1 506	698	5 502
Trafic (10 ⁶ voy.km en 1994)	5 639	3 711	2 202
Coût unitaire (F/voy.km)	0,267	0,188	2,499

Source : Estimations faites d'après [STP/DREIF/RATP/SNCF, 1999].

Tableau 3.13
Estimation des coûts de la consommation d'espace par les autobus franciliens (1994)

	Paris	Petite couronne	Grande couronne
Coût de la consommation d'espace			
<i>Heure de pointe</i>			
Cons. d'espace (m2.h/voy.km)	0,625	0,625	0,625
Coût du m2 de foncier (F/m2)	10 000	5 000	2 000
Annuité d'amortissement	701,0	350,5	140,2
Nb d'heures d'occupation/an	3 600	3 600	3 600
Coût horaire du m2	0,195	0,097	0,039
Coût unitaire (F/voy.km)	0,122	0,061	0,024
<i>Heure creuse</i>			
Cons. d'espace (m2.h/voy.km)	1,25	1,25	1,25
Coût du m2 de foncier (MF)	10 000	5 000	2 000
Annuité d'amortissement	701,0	350,5	140,2
Nb d'heures d'occupation/an	3 600	3 600	3 600
Coût horaire du m2	0,195	0,097	0,039
Coût unitaire (F/voy.km)	0,243	0,122	0,049

Source : Estimations faites d'après [STP/DREIF/RATP/SNCF, 1999].

- *Les coûts de fonctionnement*

Les charges d'exploitation hors dotation aux amortissements sont rapportées aux voyageurs.kilomètres pour chacun des réseaux considérés : métro, RER géré par la RATP (en supposant que les résultats sont représentatifs de l'ensemble du réseau RER), bus urbain (bus RATP de Paris et de petite couronne) et bus de grande couronne (réseau APTR+ADATRIF).

Pour APTR et ADATRIF, en l'absence d'identification des charges d'amortissements, il n'est pas ajouté de coût pour le matériel roulant dans les dépenses d'investissement.

- *Le coût public*

Le coût public des déplacements en transports collectifs est estimé par différence entre le coût collectif et le coût privé à la charge des ménages et des employeurs : il reflète ainsi la partie subventionnée du coût de déplacement.

2.5.4. Rendement fiscal des déplacements

Le rendement fiscal des déplacements en transports collectifs est indépendant du réseau utilisé : il rapporte le montant global de la TVA sur les recettes des entreprises de transports collectifs au trafic global annuel mesuré en termes de voyageurs.kilomètres.

Pour l'année 1995, la valeur du rendement fiscal des déplacements en transports collectifs est égale à 0,026 F/voy.km.

3. Principes de calcul des coûts de déplacement dans les enquêtes-ménages locales

L'approche retenue dans le cadre de cette étude, en accord avec les options méthodologiques générales décrites dans le premier chapitre, utilise des règles de calcul qui s'écartent sensiblement de l'orthodoxie économique. Nous avons cherché à clarifier le plus possible nos hypothèses de travail et les modalités de calcul, afin qu'elles puissent être discutées et critiquées. Plusieurs questions concernant la désagrégation des dépenses ou la compréhension des modalités de financement restent cependant en suspens, faute d'une information directement compatible avec le cadre méthodologique que nous avons fixé : c'est pourquoi cette étude constitue une première ébauche ayant vocation à être améliorée.

Rappelons par ailleurs que nous nous en tenons ici à l'estimation des coûts monétaires directs, à l'exclusion des coûts sociaux : les externalités environnementales évaluées (émissions de CO₂ et de substances polluantes) et consommation d'espace) ne sont pas monétarisées. Il n'est donc pas possible de faire le bilan des dépenses au sens désormais classique du terme, c'est-à-dire en intégrant dans les coûts collectifs le coût des effets externes, principalement négatifs, et principalement liés à l'utilisation de la voiture particulière.

3.1. Les coûts de déplacement en voiture particulière

3.1.1. Coût privé à la charge des ménages

La méthode retenue pour le calcul des coûts automobiles supportés par les ménages concilie au mieux les échelles statistiques des différentes sources statistiques disponibles. L'idéal serait d'estimer toutes les dépenses à partir des données de l'enquête-ménages, en repartant notamment des caractéristiques et de l'usage décrits pour les différents véhicules à disposition des ménages. Les informations disponibles ne sont toutefois pas suffisantes : le prix d'acquisition et l'état à l'achat (neuf ou occasion) des véhicules ne sont généralement pas connus, et l'on ne dispose d'aucun élément permettant de reconstituer des dépenses d'entretien ou de réparation.

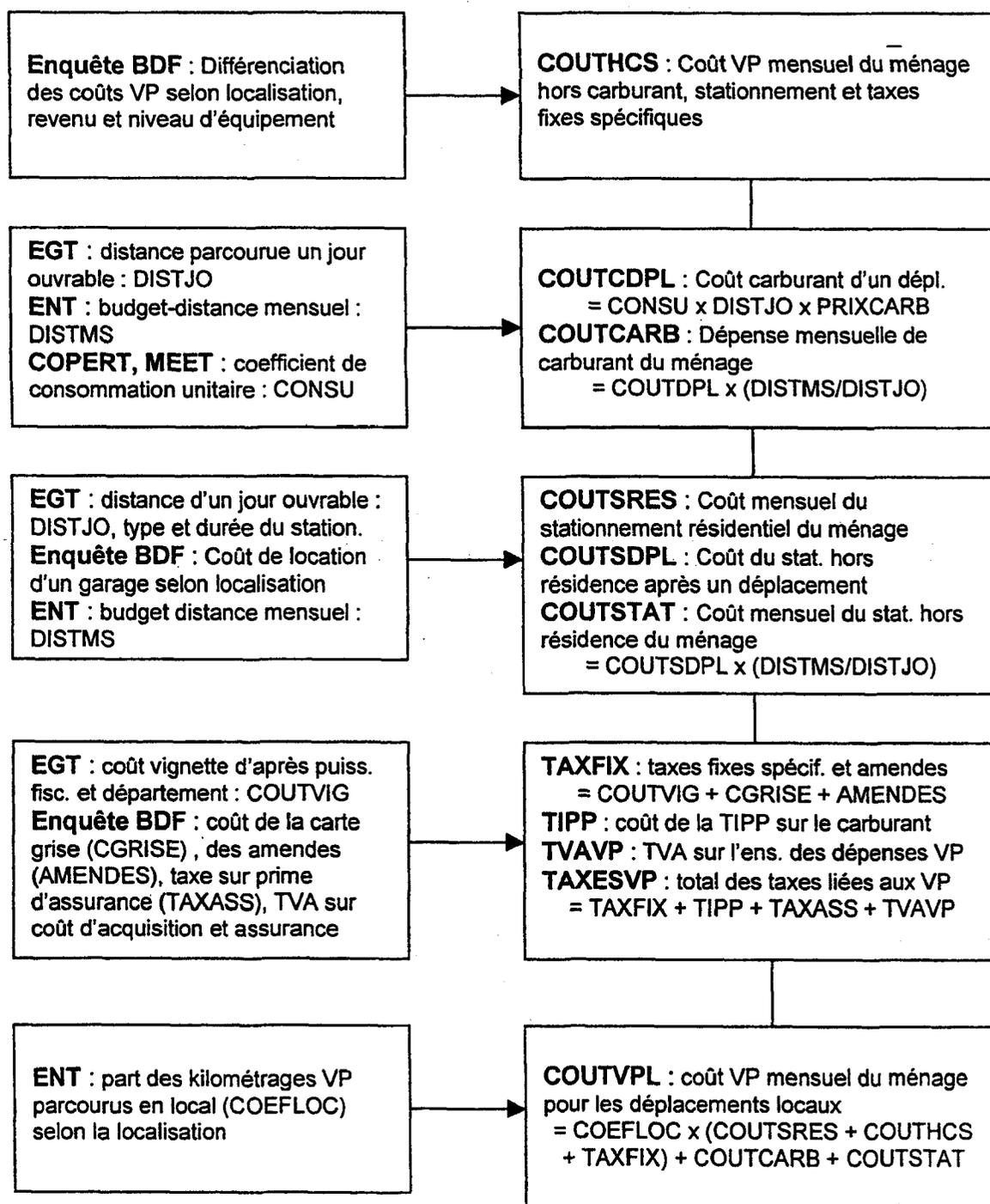
Nous avons présenté dans la section 2 de ce chapitre les modalités classiques de calcul des dépenses automobiles des ménages, qui utilisent principalement l'information issue de sources nationales (parc automobile du CCFA) ou régionales (compte transport de voyageurs).

Les objectifs généraux de cette étude - la désagrégation la plus fine possible des dépenses en fonction des caractéristiques des ménages - nous conduisent à adopter d'autres hypothèses, résumées dans l'encadré 3.2.

a. Les dépenses de carburant

Les dépenses de carburant des ménages sont estimées en multipliant le prix unitaire du carburant par la somme des consommations énergétiques des déplacements automobiles (voir § 3.5.2 du chapitre 2). Les prix et les consommations sont différenciés selon le type de carburant.

Encadré 3.2
Principes généraux de calcul des coûts à la charge des ménages



Signification des abréviations :

BDF : Budget des Familles (enquête INSEE de 1994-1995)

ENT : Enquête nationale transports (INSEE-INRETS 1993-94)

EGT : Enquête globale de transport d'Île-de-France (DREIF 1991-92)

Pour harmoniser le calcul des dépenses automobiles, nous avons utilisé un prix des carburants mesuré en francs 1995 : le prix du litre de super carburant est égal à 5,74 F et le prix du litre de gazole est égal à 3,85 F (calcul INRETS, d'après Pétrole 98, CPDP).

b. Les dépenses de stationnement

« Le stationnement est le parent pauvre de la connaissance statistique, et pourtant des enjeux importants y sont associés », soulignent [Orfeuil et Rennes, 1997] dans l'article qu'ils consacrent aux pratiques de stationnement à partir des données de la dernière enquête nationale transport. Ce constat effectué par des chercheurs est pleinement partagé par les élus locaux, qui mesurent également l'extrême sensibilité d'une réforme des règles et de la tarification du stationnement.

Une meilleure évaluation des coûts est donc particulièrement souhaitable, notamment dans sa composante résidentielle, souvent mésestimée, et dans ses composantes stationnement privé sur les lieux de travail et d'activités, très largement prépondérantes, comme l'a souligné l'analyse réalisée au niveau national.

Deux types de dépenses de stationnement ont été évaluées à partir des informations disponibles dans l'enquête globale :

- un *coût de stationnement à l'issue du déplacement*, estimé en multipliant un coût horaire (dépendant du lieu et du type de stationnement) par la durée ;
- un *coût de stationnement au domicile*, estimé sur la base des informations disponibles sur le lieu de stationnement nocturne du (ou des) véhicule(s) du ménage.

• *Estimation de la durée de stationnement*

Le calcul de la durée de stationnement suppose de suivre les voitures dans l'ordre chronologique de leurs déplacements au cours de la journée. Or, l'architecture des fichiers dans une enquête-ménages classique n'est pas directement utilisable pour effectuer un tel suivi : une même voiture peut être utilisée par différents individus, ou servir uniquement aux trajets de rabattement au cours d'un déplacement couplant voiture et transports collectifs. Il est donc indispensable de reconstituer le suivi des véhicules, en identifiant les déplacements réalisés entièrement au volant d'une voiture particulière d'une part, et les déplacements utilisant partiellement la voiture (sur un trajet de rabattement par exemple, ou après un trajet à pied).

Les principales étapes du calcul de la durée de stationnement sont les suivantes :

- on ne retient que les déplacements ou trajets effectués au volant d'une voiture particulière à disposition des ménages ; sont exclus les déplacements utilisant une voiture de société, ou de location (véhicules dits « hors ménage ») ;
- pour les déplacements entièrement réalisés en voiture, l'heure d'arrivée et le lieu de destination du déplacement donnent l'heure de début et le lieu du stationnement suivant le déplacement ; l'heure de départ du déplacement donne l'heure de fin du stationnement précédent le déplacement ;
- pour les déplacements partiellement faits au volant d'une voiture particulière, on utilise l'information disponible au niveau de chaque « trajet modal » : les carroyages d'origine et de destination permettent de calculer une distance parcourue ; en appliquant des vitesses moyennes par mode, en fonction de la distance (voir le § 2.3 du chapitre 2), on estime alors une durée moyenne, et des horaires de départ et d'arrivée pour chaque trajet ; les

carroyages et les heures des trajets effectués en voiture servent à la détermination des caractéristiques de stationnement précédents et suivants ;

- le fichier contenant l'ensemble des déplacements et trajets automobiles est ensuite trié par ménage, par véhicule et par ordre chronologique des déplacements ; la durée de chaque stationnement est obtenue par différence entre l'heure de fin et l'heure de début du stationnement (en minutes).

- *Hypothèses retenues pour le coût du stationnement résidentiel*

Le tableau 3.14 décrit les lieux de stationnement nocturnes habituels des voitures à disposition des ménages franciliens en fonction de leur zone de résidence.

Tableau 3.14
Répartition des lieux de stationnement nocturne habituel des voitures des franciliens

	Centre	Banl. int.	Banl. ext.	Périphérie
Voirie, payant, durée limitée	6,9 %	0,8 %	0,2 %	0,2 %
Voirie, payant, tarif résidant	5,3 %	0,9 %	0,1 %	0,1 %
Voirie, gratuit autorisé	26,5 %	29,2 %	18,3 %	14,2 %
Voirie, interdit	1,7 %	0,3 %	0,1 %	0,0 %
Total sur voirie	40,3 %	31,2 %	18,7 %	14,5 %
Empl. privé, gratuit	5,4 %	12,2 %	17,3 %	15,3 %
Empl. privé, propriétaire	14,6 %	27,4 %	47,1 %	58,3 %
Empl. privé, loc./abonné	33,3 %	25,1 %	14,4 %	9,4 %
Total empl. privé	53,3 %	64,8 %	78,8 %	83,0 %
Parc ou garage, gratuit	0,6 %	0,7 %	1,0 %	1,4 %
Parc ou garage, propriétaire	0,9 %	0,9 %	0,6 %	0,4 %
Parc ou garage, loc./abonné	3,8 %	1,6 %	0,5 %	0,1 %
Total parc ou garage	5,3 %	3,2 %	2,1 %	2,0 %
Autres, non renseigné	1,2 %	0,8 %	0,4 %	0,5 %

Source : Enquête globale de transport d'Île-de-France, 1992.

La part relative de la voirie publique diminue à mesure que l'on s'éloigne du centre : elle accueille la nuit 40% des voitures des parisiens, 31% en banlieue intérieure, 19% en banlieue extérieure et 14% en périphérie. À l'inverse, le pourcentage de véhicules garés sur un emplacement privé augmente régulièrement : de 53% à Paris à 83% en périphérie. Le stationnement nocturne dans un parc de stationnement ou un garage commercial est largement minoritaire (5% à Paris, 3% en banlieue intérieure et 2% en banlieue extérieure ou en périphérie).

Lorsqu'elle stationne la nuit sur la voirie publique, c'est dans la majorité des cas sur un emplacement gratuit autorisé, ce qui permet de laisser le véhicule immobilisé également tout ou partie de la journée.

Dans le cas où le véhicule est garé la nuit sur un emplacement payant (option choisie pour 12% des voitures appartenant à des parisiens), nous distinguons plusieurs cas :

- si le ménage bénéficie du tarif résidentiel, nous supposons que le coût de stationnement diurne est égal au tarif résidentiel quotidien (15 F/jour) multiplié par le nombre de jours ouvrables et de samedis du mois (25,28), soit un total de 280 F/mois à Paris ;

- si le véhicule est utilisé dans la journée pour effectuer des déplacements domicile-travail et que l'actif dispose d'un emplacement de stationnement gratuit au lieu de travail, le coût de stationnement résidentiel est nul ; on estime par ailleurs l'économie réalisée en évaluant le coût évité au tarif résidant (ce coût négatif est toutefois calculé séparément, et la dépense réelle des ménages pour le stationnement nocturne du véhicule est nulle) ;

- dans les autres cas, même si le véhicule n'est pas utilisé, on suppose que le ménage met en oeuvre une stratégie d'évitement du coût de stationnement horaire pendant la journée, et que le coût de stationnement résidentiel est nul ; de la même manière que précédemment, on estime l'économie réalisée est égale au coût mensuel de stationnement facturé au tarif préférentiel résidant.

Lorsque le lieu de stationnement habituel est un emplacement privé ou un parc de stationnement public ou garage commercial ouvert au public, on estime un coût mensuel correspondant au loyer, réel ou fictif selon que le ménage est locataire ou propriétaire. Ce coût a été évalué pour la région Ile-de-France à partir des données de l'enquête Budget des Familles de l'INSEE, en fonction de la zone de résidence des ménages. Les hypothèses figurent dans le tableau 3.15.

Tableau 3.15
Coût mensuel de location d'un garage en Ile-de-France (F/ménage en 1994)

	Centre	Banlieue int.	Banlieue ext.	Périphérie
Loyer mensuel	600 F	325 F	280 F	220 F

Source : Enquête Budget de Famille de l'INSEE de 1995

• *Hypothèses retenues pour le coût du stationnement hors du domicile*

Le coût du stationnement consécutif à un déplacement est obtenu en multipliant la durée par un coût horaire, dépendant du type de stationnement et de la zone. Lorsque le motif à destination du déplacement est le *retour au domicile*, la valeur du coût estimée à l'issue du déplacement dépend à la fois du lieu de stationnement et de l'heure d'arrivée. Ainsi :

- si le lieu de stationnement est un emplacement non payant, ou dont le coût n'est pas tarifé à l'heure, on considère que le coût à l'issue du déplacement est nul : dans le premier cas, le stationnement est gratuit, dans le second, le prix est compris dans le coût du stationnement résidentiel ;

- si le lieu de stationnement est un emplacement payant à durée limitée (sur voirie ou dans un parc) et que le ménage ne dispose pas du tarif préférentiel résident, le coût est estimé sur la partie payante (entre 9 heures et 19 heures) de stationnement du véhicule.

- si le lieu de stationnement est la voirie et que le ménage dispose d'un tarif préférentiel pour les résidents, on distingue deux cas : si le lieu de stationnement nocturne habituel du véhicule est la voirie avec tarif résident, le coût à l'issue du déplacement est égal à zéro, car il a déjà été estimé dans le coût du stationnement résidentiel ; en revanche, si le lieu de stationnement nocturne habituel du véhicule est autre, alors le coût à l'issue du déplacement est égal au tarif quotidien en vigueur pour les résidants (les deux hypothèses aboutissent au même résultat qui revient au même dans la dépense mensuelle de stationnement associée au véhicule, en évitant de faire des doubles comptes).

Trois types de coûts unitaires ont été distingués :

- un coût horaire sur voirie, entre 9 heures et 19 heures,
- un coût horaire dans un parc ou un garage commercial,
- un coût horaire estimé sur la base du montant d'un loyer mensuel d'abonnement ou de location d'un garage ou d'un emplacement dans un parc ou un garage commercial, pour les locataires ou propriétaires d'un tel emplacement¹.

Ces montants sont précisés dans le tableau 3.16.

Tableau 3.16
Coûts de stationnement hors domicile selon le type et la zone du stationnement

	Centre	Pte couronne	Gde couronne
Coût horaire sur voirie	7,5 F/heure	5 F/heure	5 F/heure
Coût horaire parc/garage	10 F/heure	8 F/heure	8 F/heure
Tarif abonnement/location	0,82 F/heure	0,45 F/heure	0,34 F/heure

c. Les dépenses hors carburant, stationnement et taxes fixes spécifiques

Les autres dépenses d'utilisation et les dépenses d'acquisition des véhicules ont été évaluées à partir de l'enquête INSEE Budget des Familles de 1994-95. Cette enquête, qui recense l'ensemble des dépenses des ménages à partir d'une nomenclature très détaillée, nous a permis d'évaluer les coûts d'achat, les dépenses d'entretien et de réparation des véhicules, en fonction des trois facteurs suivants :

- le *revenu*, très structurant, notamment pour les dépenses d'acquisition ;
- le *niveau d'équipement* : les secondes voitures étant, dans la majorité des cas, des voitures d'occasion de bas de gamme, les dépenses par voiture des ménages multiéquipés peuvent être sensiblement inférieures à celles des ménages monoéquipés ;
- enfin la *localisation résidentielle*, qui influe directement sur l'intensité d'utilisation des voitures particulières.

La taille réduite du sous-échantillon francilien dans l'échantillon national de l'enquête Budget des Familles nous contraint toutefois à limiter la taille de la matrice des facteurs explicatifs : nous avons donc distingué deux niveaux de revenu (inférieur ou supérieur à la médiane de la distribution), deux niveaux d'équipement (mono et multiéquipement) et quatre localisations résidentielles (Paris, petite couronne, grande couronne, hors agglomération). La médiane de la distribution des revenus a été estimée pour chaque croisement entre lieu de résidence et niveau d'équipement. Le coût est estimé pour les ménages franciliens motorisés, puis rapporté au nombre de voitures des ménages.

Compte tenu du mode de recueil des données (cf. annexe 3.1), l'enquête Budget des Familles ne fournit pas une estimation satisfaisante pour les taxes associées aux achats ou

¹ Lorsque ce type de stationnement est utilisé, on suppose que le ménage acquitte mensuellement un loyer, correspondant aux valeurs moyennes indiquées dans le tableau 3.15. La dépense mensuelle n'est donc pas égale à la somme des coûts de stationnement suivant les déplacements, mais à cette somme forfaitaire, à laquelle on ajoute éventuellement les dépenses acquittées sur d'autres types d'emplacements.

à l'utilisation des voitures. Ces taxes sont donc estimées par ailleurs, en utilisant notamment les données issues du compte transport de voyageurs d'Île-de-France.

Le tableau 3.17 décrit les valeurs obtenues par véhicule pour les dépenses d'acquisition et d'utilisation hors carburant, stationnement et taxes fixes spécifiques (vignette, carte grise et amendes) ; en revanche, la taxe sur les assurances et la TVA sur les dépenses d'achats d'entretien et d'utilisation sont incluses dans les montants indiqués.

Tableau 3.17
Dépenses automobiles annuelles hors carburant, stationnement et taxes fixes spécifiques selon le type de ménage (en francs 1995 par véhicule)

	Ménages mono-motorisés	Ménages multi-motorisés
Paris	13 520	19 690
Revenus < médiane	10 700	18 450
Revenus > médiane	16 460	20 980
Petite couronne	17 140	13 575
Revenus < médiane	13 450	12 580
Revenus > médiane	21 010	14 475
Grande couronne	18 170	16 165
Revenus < médiane	16 190	12 650
Revenus > médiane	20 280	19 300
Hors agglomération	17 080	17 670
Revenus < médiane	19 560	14 915
Revenus > médiane	14 440	20 140

Source : Calculs INRETS, d'après l'enquête INSEE budget de famille de 1995.

d. Taxes liées à l'automobile

L'estimation des taxes liées à l'automobile permet à la fois :

- de compléter les dépenses estimées pour les ménages en intégrant le montant des taxes fixes spécifiques (vignette et carte grise) et des amendes ;
- d'évaluer le rendement fiscal des déplacements automobiles.

Compte tenu de l'absence de consensus à propos de la frontière des taxes liées aux déplacements automobiles (voir la section précédente), nous n'avons pas opté pour une définition précise, nous laissant la possibilité, au moment de l'estimation des indicateurs, de définir plusieurs limites pour le rendement fiscal : taxes spécifiques uniquement, montant de la TVA, ...

Le rendement fiscal du déplacement a donc été estimé par sommation de la taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP), de la vignette, de la carte grise, des amendes, de la taxe sur les assurances et de la TVA sur les dépenses d'achats, d'entretien et d'utilisation des véhicules (y compris sur la dépense de carburant). Les modalités de calcul de ces différentes taxes sont détaillées ci-après.

- **Taxe Intérieure sur les Produits Pétroliers (TIPP)**

Le montant de la TIPP a été estimé à partir des dépenses de carburant, au niveau de chaque trajet automobile, puis sommé sur l'ensemble des déplacements du ménage.

La valeur toutes taxes comprises du prix des carburants prend en compte la TIPP et la TVA, qui pèse sur le montant hors taxes et sur la TIPP. Le taux de TVA ayant été modifié au cours de l'année 1995 (passant au 1^{er} août de 18,6 % à 20,6%), nous avons retenu une valeur moyenne annuelle de 19,4%.

En 1995, les montants de la TIPP pour un litre de super carburant² et pour un litre de gazole s'élèvent respectivement à :

$$TIPP_{\text{super}} = \frac{5,74 - (1,12 \times 1,194)}{1,194} = 3,69 \text{ F/litre}$$

$$TIPP_{\text{gazole}} = \frac{3,85 - (1,07 \times 1,194)}{1,194} = 2,15 \text{ F/litre}$$

- *TVA sur la dépense de carburant*

Le montant de la TVA sur la dépense de carburant est simplement déduit des formules précédentes, en retenant un taux moyen de 19,4% pour l'année 1995. On écrit donc :

$$TVA_{\text{super}} = 0,194 \times (1,12 + 3,69) = 0,93 \text{ F/litre}$$

$$TVA_{\text{gazole}} = 0,194 \times (1,07 + 2,15) = 0,62 \text{ F/litre}$$

- *Vignette*

Le coût de la vignette a été estimé directement à partir du barème de la taxe annuelle d'utilisation, en fonction du département d'immatriculation, de l'âge et de la puissance fiscale des véhicules.

- *Cartes grises et amendes*

Les dépenses liées aux cartes grises et aux amendes ont été évaluées à partir des statistiques établies pour la région Île-de-France, et figurant dans le compte transport de voyageurs.

La valeur annuelle figurant dans le compte pour les cartes grises (correspondant à la somme des achats de voitures neuves et de voitures d'occasion) est égale à 1242 millions de francs en 1995. En rapportant ce chiffre au volume du parc de voitures particulières et commerciales (4560 milliers de véhicules), on obtient une dépense moyenne annuelle de 272 francs par véhicule.

Le produit des amendes en 1995 s'est élevé à 1786 millions de francs. Ce chiffre, rapporté au volume du parc, donne une dépense moyenne annuelle de 392 francs par véhicule.

- *Taxes sur les assurances*

Les taxes sur les assurances comprennent à la fois une taxe prélevée sur les primes annuelles d'assurance et la TVA. Le CCFA [CCFA, 1998] indique pour 1995 une valeur moyenne de 20% pour l'ensemble des taxes sur les assurances au niveau national.

Le montant de la prime d'assurances (COUTASS) payée par les ménages a été évalué d'après l'enquête Budget des Familles en tenant compte de la localisation du ménage, de son revenu et de son niveau d'équipement.

² Montant estimé en moyenne pour le super carburant plombé et pour le super carburant sans plomb, en retenant un taux de taxation de 80,5%.

On écrit :

$$TVA_{assurances} = 0,194 \times 0,20 \times COUTASS$$

$$TAXE_{assurances} = 0,806 \times 0,20 \times COUTASS$$

- ***TVA sur les dépenses d'acquisition, d'entretien et de réparation***

La TVA sur les dépenses d'acquisition, d'entretien et de réparation est estimée de la même manière que les taxes sur les assurances, à partir des dépenses évaluées sur la base des données de l'enquête Budget des Familles (en fonction des trois facteurs structurants, niveau d'équipement, revenu et localisation), en retenant un taux moyen de 19,4%.

- ***e. Dépense automobile des ménages et coût automobile kilométrique***

La dépense automobile du ménage est obtenue par sommation des trois postes : carburant, stationnement, dépenses de motorisation hors stationnement et carburant, en ajoutant le montant des taxes fixes (carte grise et de la vignette) et des amendes.

Une harmonisation préalable des échelles temporelles et spatiales de mesure des différents coûts est cependant indispensable. Ainsi :

- les dépenses de carburant d'une part, et le coût du stationnement en dehors du lieu de résidence, estimées pour un jour moyen de semaine, doivent être extrapolées au mois. Pour cela, nous faisons l'hypothèse que la dépense de carburant est proportionnelle à la distance parcourue, alors que la dépense de stationnement hors résidence est proportionnelle au nombre de déplacements. La dépense de carburant mensuelle est obtenue en multipliant le coût estimé pour un jour moyen de semaine par le rapport entre la distance automobile mensuelle et la distance automobile quotidienne ; de la même manière, la dépense de stationnement hors résidence est égale à la dépense estimée pour un jour moyen de semaine multipliée par le rapport entre le nombre de déplacements automobiles mensuel et le nombre de déplacements automobiles quotidien³ ;

- par ailleurs, puisque notre champ d'analyse se limite aux déplacements internes à la région urbaine de résidence, il importe d'estimer un *coefficient d'imputation* des dépenses non proportionnelles au kilométrage à ces déplacements, en estimant le rapport entre la distance parcourue en interne et la distance automobile totale.

Les différentes étapes du calcul du budget coût automobile mensuel des ménages sont détaillées ci-après.

- ***Estimation de la distance automobile mensuelle du ménage***

Le rapport entre la mobilité de fin de semaine et la mobilité des jours ouvrables a été évalué à partir des données de l'enquête nationale transport de 1993-94, qui recense les déplacements de la veille et du dernier week-end. Il dépend de plusieurs facteurs, dont les principaux sont l'âge, le sexe et l'activité individuelle, la localisation résidentielle et la structure des ménages (nombre de personnes, d'actifs, d'enfants).

L'effet de la structure des ménages est partiellement pris en compte par le mode de calcul des coefficients : les rapports entre les distances parcourues en semaine et le week-end sont estimés à l'échelle individuelle, et le budget-distance mensuel des ménages est obtenu par agrégation des budgets-distance individuels. En revanche, compte tenu de la taille

³ Le fait d'utiliser des coûts kilométriques unitaires et des distances agrégées au niveau du ménage suppose que l'on ne tient pas compte des différences éventuelles d'utilisation entre les véhicules ; cependant, cette distinction est impossible à réaliser à partir des données de l'enquête transport.

limitée de l'échantillon francilien, nous n'avons pas pu prendre en compte l'effet de la structure des ménages sur la gestion hebdomadaire des déplacements individuels. Cette gestion est par exemple différente pour les femmes selon qu'elles vivent en couple ou sont à la tête d'une famille monoparentale ; toutefois, l'ampleur de cet effet varie probablement d'une localisation à l'autre, selon que la voiture possède ou non des alternatives satisfaisantes : sans le sous-estimer, nous constatons simplement l'impossibilité de le prendre en compte dans ce type d'étude, qui privilégie les variables les plus discriminantes.

Les caractéristiques individuelles sont résumées par une variable « position dans le cycle de vie »⁴ déclinée en six modalités : homme actif, femme active, étudiant, chômeur, femme au foyer et retraité/pensionné.

Enfin, la localisation résidentielle est appréhendée à travers quatre modalités : centre, banlieue intérieure, banlieue extérieure et périphérie.

Pour chaque catégorie d'individu caractérisée par sa position dans le cycle de vie et sa localisation résidentielle, on estime le rapport entre la distance parcourue un jour de fin de semaine (obtenue en faisant la moyenne arithmétique des distances parcourues le samedi et le dimanche) et la distance parcourue un jour moyen de semaine d'autre part. Notons que dans les deux cas, on s'en tient aux distances parcourues au volant des voitures à disposition du ménage.

Le budget distance automobile mensuel d'un individu $DistVPC_{mois}^{ind}$ est calculé en appliquant à la distance quotidienne d'un jour ouvrable $DistVPC_{jour}^{ind}$ les coefficients de correction α^{ind} pour les samedis, dimanches ou jours fériés (9,49 en moyenne) , et en ajoutant le budget-distance des jours ouvrables (20,95 par mois). On écrit :

$$DistVPC_{mois}^{ind} = (9,49 \cdot \alpha^{ind} + 20,95) \cdot DistVPC_{jour}^{ind}$$

Le budget-distance mensuel des ménages est obtenu par agrégation des budgets-distance mensuels des individus.

$$DistVPC_{mois}^{mén} = \sum_{ind} DistVPC_{mois}^{ind}$$

Les coefficients de correction α^{ind} sont reportés dans le tableau 3.18.

Tableau 3.18
Distance parcourue au volant d'une voiture du ménage le samedi ou le dimanche par rapport à un jour ouvrable selon la catégorie individuelle (base : déplacements Internes)

	Centre	Banlieue int.	Banlieue ext.	Périphérie
Homme actif	0,882	0,845	0,857	0,686
Femme active	0,766	0,540	0,445	0,404
Femme au foyer	0,418	0,418	0,418	0,418
Étudiant	0,934	0,934	0,934	0,934
Retraité	0,838	0,683	0,813	1,055
Chômeur	0,731	0,731	0,731	0,731

Source : Calculs INRETS, d'après l'enquête INSEE-INRETS 1994.

⁴ La pertinence d'une telle décomposition pour l'analyse des schémas individuels de mobilité est abondamment illustrée dans les études « Budget Énergie transport » (voir [Orfeuil, 1984]) et « Budgets Énergie Environnement des Déplacements » ([Hivert, 1994 ;1997], [Gallez, 1995 ;1996]).

• *Estimation du nombre de déplacements automobiles mensuel du ménage*

Le nombre de déplacements mensuels effectués par les membres du ménage au volant des véhicules qui sont à leur disposition est estimé de la même manière que le budget-distance mensuel, à partir des données de l'enquête nationale transport.

Pour un individu, le nombre de déplacements automobiles mensuel $NdplVPC_{mois}^{ind}$ s'écrit :

$$NdplVPC_{mois}^{ind} = (9,49 \cdot \beta^{ind} + 20,95) \cdot NdplVPC_{jour}^{ind}$$

où β^{ind} désigne le coefficient de correction du nombre de déplacements des samedis, dimanches et jours fériés par rapport aux jours ouvrables (voir tableau 3.19).

Pour un ménage, le nombre de déplacements automobiles mensuels est obtenu par agrégation du nombre de déplacements mensuels des individus :

$$NdplVPC_{mois}^{mén} = \sum_{ind} NdplVPC_{mois}^{ind}$$

Tableau 3.19

Nombre de déplacements effectués au volant d'une voiture du ménage le samedi ou le dimanche par rapport à un jour ouvrable selon la catégorie individuelle
Base : déplacements des franciliens, internes à la ZPIU de Paris

	Centre	Banlieue int.	Banlieue ext.	Périphérie
Homme actif	0,849	0,856	0,865	0,777
Femme active	0,778	0,561	0,482	0,534
Femme au foyer	0,397	0,397	0,397	0,397
Étudiant	0,912	0,912	0,912	0,912
Retraité	0,830	0,769	0,619	0,707
Chômeur	0,520	0,520	0,520	0,520

Source : Calculs INRETS, d'après l'enquête INSEE-INRETS 1994.

• *Estimation du poids des déplacements internes dans la mobilité automobile totale*

Le coefficient d'imputation des coûts à la mobilité interne (assimilable, en Île-de-France, à la mobilité locale) a été estimé en fonction de la zone de résidence à partir des données de la dernière enquête transport.

Deux types d'informations ont été utilisées :

- les données issues du carnet voiture, recueillies à partir d'un carnet de trajet rempli sur une semaine, permettent de reconstituer la mobilité automobile hebdomadaire des ménages à l'intérieur de leur ZPIU de résidence ;
- le kilométrage annuel des véhicules permet de reconstituer la mobilité automobile annuelle des ménages, tous déplacements (locaux ou non locaux) confondus.

Le rapport entre la circulation automobile interne et la mobilité globale des ménages (rapportée à une valeur hebdomadaire) a permis d'estimer quatre coefficients en fonction du type de zone de résidence (tableau 3.20).

Tableau 3.20
Part du kilométrage automobile interne à la ZPIU selon la zone de résidence
estimée à partir du carnet-voiture et du fichier véhicule

	Circ. automobile interne à la ZPIU (10 ⁶ km/semaine)	Circ. automobile totale (10 ⁶ km/semaine)	Rapport interne/totale (%)
Centre	66 370	173 240	38,3 %
Banlieue intérieure	181 890	311 150	58,5 %
Banlieue extérieure	247 510	366 910	67,5 %
Périphérie	186 030	315 700	58,9 %
Ensemble Ile-de-France	681 800	1 167 000	58,4 %

Source : INRETS, d'après l'Enquête Transports INSEE-INRETS 1994.

La part de la circulation automobile réalisée à l'intérieur de la ZPIU est fortement structurée en fonction de la zone de résidence :

- les parisiens motorisés se passent aisément de leur voiture à l'intérieur de la région Île-de-France : ils effectuent en effet moins de 40% de leur kilométrage annuel à l'intérieur de la métropole francilienne ;
- cette part augmente à mesure que l'on s'éloigne du centre, et que la qualité de desserte du réseau de transports collectifs et l'offre de commerces et de services de proximité diminuent : elle est de 58% pour les résidents de la banlieue intérieure, et de 67% pour les résidents de la banlieue extérieure ;
- la diminution du taux entre banlieue extérieure et périphérie pourrait être interprétée comme le résultat d'une plus forte tendance à la fréquentation des bassins de vie voisins par les résidents des franges de l'agglomération.

En dehors de la spécificité du comportement des parisiens, on notera qu'en moyenne, sur un périmètre pourtant très étendu, la part des déplacements internes à la région urbaine est sensiblement inférieur (moins de 60%) à celui qui est habituellement retenu pour imputer les coûts fixes aux déplacements locaux (80% dans le compte transport de voyageurs).

Ce résultat souligne par ailleurs la relative fragilité d'un diagnostic sur les comportements de mobilité automobiles qui s'en tiendrait uniquement aux déplacements locaux : *en particulier, l'analyse de effets possibles d'une politique d'augmentation du prix des carburants pourrait conduire à des résultats biaisés si l'on s'en tenait à la seule incidence du point de vue des déplacements quotidiens internes à la région urbaine de résidence.*

• *Dépense automobile totale des ménages*

La dépense automobile mensuelle des ménages $CoûtVP_{mois}^{mén}$ est obtenue par sommation des différents postes précédemment évalués, en tenant compte du coefficient d'imputation des coûts fixes aux déplacements locaux.

On écrit :

$$CoûtVP_{mois}^{mén} = Ccarb_{jouv}^{mén} \cdot \frac{DistVPC_{mois}^{mén}}{DistVPC_{jouv}^{mén}} + Cstathr_{jouv}^{mén} \cdot \frac{NdplVPC_{mois}^{mén}}{NdplVPC_{jouv}^{mén}} +$$

$$coeffloc. (Cstatres_{mois}^{mén} + Chcst_{mois}^{mén} + Cvig_{mois}^{mén} + Ccgrise_{mois}^{mén})$$

où $Ccarb_{jouv}^{mén}$ est la dépense de carburant du ménage pour un jour ouvrable,

$Cstathr_{jouv}^{mén}$ est la dépense de stationnement hors résidence du ménage un jour ouvrable,

$Cstatres_{mois}^{mén}$ est la dépense mensuelle de stationnement résidentiel du ménage,

$Chcs_{mois}^{mén}$ est la dépense automobile mensuelle hors carburant, stationnement et taxes,

$Cvig_{mois}^{mén}$ est le coût mensuel de la vignette automobile pour le ménage,

$Ccgrise_{mois}^{mén}$ est le coût mensuel de la carte grise pour le ménage,

$coeffloc$ est le coefficient d'imputation des coûts non proportionnels au kilométrage aux déplacements internes à la région urbaine de résidence,

$DistVPC_{mois}^{mén}$ est la distance mensuelle parcourue par les membres du ménage au volant des voitures à disposition du ménage,

$DistVPC_{jouv}^{mén}$ est la distance totale parcourue par les membres du ménage au volant des voitures à leur disposition pendant un jour ouvrable,

$NdplVPC_{mois}^{mén}$ est le nombre total de déplacements effectués par les membres du ménage au volant des voitures à leur disposition pendant un mois,

$NdplVPC_{jouv}^{mén}$ est le nombre total de déplacements effectués par les membres du ménage au volant des voitures à leur disposition pendant un jour ouvrable.

3.1.2. Coût privé à la charge des employeurs

Il s'agit des dépenses associées à la mise à l'acquisition et à l'entretien des emplacements de stationnement mis gratuitement à disposition des employés sur le lieu de travail.

Le coût annuel d'entretien est estimé de la même manière que dans le compte national transport de voyageurs d'Île-de-France (voir § 2.4.3). Il est nul pour tous les déplacements hors motif travail habituel, ou si l'actif ne dispose pas d'un emplacement gratuit sur son lieu de travail.

3.1.3. Coût d'investissement pour la collectivité

• Principes généraux de calcul

Plusieurs raisons nous ont conduit à écarter a priori la méthode de valorisation du capital pour le calcul des dépenses d'investissement :

- d'une part, même si cette méthode de calcul est certainement la plus rigoureuse du point de vue du calcul économique classique, elle correspond à une définition de l'investissement peu concrète du point de vue des non-spécialistes, et relativement difficile à interpréter ;
- par ailleurs, l'hypothèse de la valorisation du coût de l'espace de circulation à partir du prix du foncier pour les infrastructures existantes, très controversée, ne nous paraît pas convenir à la fourniture d'indicateurs destinés à ouvrir le débat entre les différents acteurs concernés ;
- enfin, au-delà de toute controverse, les options méthodologiques générales de cette étude écartent a priori la monétarisation de la consommation d'espace, estimée par ailleurs sous forme de mètres carrés.heures en circulation et en stationnement (cf. chapitre 2).

Les étapes du calcul des dépenses d'investissement retenus sont présentés dans l'encadré 3.3. Les principes généraux peuvent être résumés comme suit :

- les dépenses sont estimées hors coûts d'extension de la voirie, mais en intégrant les remboursements d'emprunt, afin de ne prendre en compte que le coût des usages actuels du réseau de transport, que l'on compare aux déplacements effectifs des résidents sur ce même réseau ; cette hypothèse diffère de la règle adoptée par le compte transport de voyageurs d'Île-de-France, dans lequel les dépenses d'investissement figurent au contraire hors remboursement d'emprunts : sur longue période cependant, en l'absence de changement brutal du développement des infrastructures, les deux méthodes sont à peu près équivalentes ;

- les dépenses sont estimées à partir des coûts d'investissements annuels mesurés sur une période moyenne de six ans, afin de lisser les fluctuations liées aux règles comptables ; la valeur ainsi obtenue, qui décrit un flux d'investissement annuel moyen, est à la fois directement interprétable, et plus facilement comparable aux autres dépenses « réelles », qu'elles concernent le fonctionnement ou le coût de motorisation supporté par les ménages.

Cette méthode présente toutefois un inconvénient important : *celui de ne pas faciliter, voire de rendre impossible la désagrégation des dépenses selon le type de réseau*. Par ailleurs, l'estimation de la part liée aux extensions de réseau, qui est relativement aisée dans le cas des transports collectifs, est loin d'être simple dans le cas des investissements routiers.

• *Estimation de la part des extensions de réseau*

Comme le précise [Papon, 1997], « le financement budgétaire représente la méthode la plus largement utilisée pour financer les routes en France. Ce financement fait appel aux budgets de l'État et des collectivités territoriales, à savoir les régions, les départements, les communes et les groupements de communes ».

Concernant le financement de la voirie nationale, la contribution des collectivités territoriales, en forte progression, est formalisée dans le cadre des contrats de plan État-région, établis dans le contexte des plans quinquennaux. Eu égard aux objectifs stratégiques de cette planification, on peut supposer qu'une part substantielle des financements prévus sont utilisés pour des opérations d'extension de réseau.

Nous avons analysé la répartition des autorisations de programme affectées en fonction de la nature des opérations (voir [DREIF, 1992 à 1996]). Trois remarques s'imposent, concernant ces chiffres :

- les autorisations de programme (AP) sont différentes des crédits de paiement (CP), en ce sens qu'elles désignent « les sommes allouées [par les collectivités publiques] pour l'engagement de marchés de travaux, et reflètent ainsi la politique d'investissement à court terme » [Servant, 1991], et non pas les dépenses payées dans l'année considérée ; on considère qu'une variation des autorisations de programme se traduit, dans les deux ou trois années suivantes, par une modification des crédits de paiement annuels ;

- les sommes indiquées sont mesurées en millions de francs courants TTC, c'est-à-dire qu'elles n'excluent pas la TVA déductible que les collectivités territoriales sont habilitées à récupérer dans un délai de deux ans par le biais du Fonds de compensation de la TVA (voir [Papon, 1997], p. 41) ;

- enfin, ces montants concernent l'ensemble des modes routiers, et n'isolent pas la part imputable au transport de voyageurs.

Encadré 3.3
Principales étapes du calcul des dépenses d'investissement

1. Estimation des investissements annuels hors extension de réseau et hors taxes

Voirie :

La part des extensions de réseau est évaluée à partir des opérations prévues au contrat de plan État-Région

Transports collectifs :

La part des extensions de réseau est évaluée à partir des comptes d'investissements des entreprises de transport (RATP, SNCF).

2. Imputation des dépenses aux modes et aux réseaux

Voirie :

- Les dépenses hors voirie (pars et jardins) sont exclues
- La part imputable aux différents modes (VP et TC) est évaluée à partir des coefficients d'imputation du rapport Brossier, pour les différents types de voiries
- Pas de désagrégation possible des dépenses par type de voirie, d'où estimation d'une valeur unique sur l'ensemble du réseau

Transports collectifs :

- Désagrégation des dépenses pour les réseaux RATP (métro, RER et bus) ; les investissements tous réseaux sont redistribués selon les réseaux au prorata des palces.kilomètres offertes
- Réseau bus : on ajoute aux dépenses annuelles le coût de voirie imputé aux circulations d'autobus

3. Lissage des dépenses d'investissement annuelles sur la période 1990-1995

$$I_{r,t} = \sum_{i=t-5}^t I_{r,i}$$

où $I_{r,t}$ est l'investissement estimé pour le réseau r à la date t
et $I_{r,i}$ est l'investissement estimé pour le réseau i à la date i, mesuré en francs constants de l'année t.

4. Estimation d'une dépense d'investissement unitaire par réseau

$$I_{r,t} = \frac{\sum_{i=t-5}^t I_{r,i}}{\sum_{i=t-5}^t T_{r,i}}$$

où $T_{r,i}$ est le trafic estimé pour le réseau r à la date i, mesuré en voy.km pour les TC et en véh.km pour la route.

Pour toutes ces raisons, nous ne pouvons comparer directement ces montants aux investissements qui figurent dans le Compte transport de voyageurs d'Île-de-France, qui reflètent des crédits de paiement annuels, sont mesurés hors TVA déductible et concernent uniquement le transport de voyageurs. Moyennant un certain nombre d'hypothèses, nous avons utilisé ces chiffres pour évaluer la part relative des extensions de réseau routier dans les dépenses d'investissement. Soulignons toutefois que ces estimations ne peuvent donner au mieux qu'un ordre de grandeur de la part des extensions de réseau, dont le degré d'imprécision est difficile à évaluer.

La répartition des crédits affectés aux autorisations de programme de la voirie en fonction de la nature des opérations a été analysée de 1988 à 1993 (tableau 3.21), en considérant que l'évolution observée sur cette période se traduisait par une évolution des dépenses d'investissement annuelles entre 1990 et 1995.

Tableau 3.21
Nature des opérations financées par les crédits affectés aux autorisations de programme de la voirie (en millions de francs TTC)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
A86	888	1 221	1 547	1 557	1 130	820
RN urbaine hors A86 et routes rase campagne	619	875	766	660	999	1 281
Voirie primaire des villes nouvelles	111	136	140	152	139	111
Petits aménagements régionaux	194	344	390	821	672	785
Suppression passages à niveaux	38	68	34	156	60	135
Protection phonique	4					
Pistes cyclables	56	10	79	72	28	68
Exploitation voirie	30	81	207	178	74	88
Sécurité routière	70	100	220	163	166	134
Parcs de liaison	98	115	182	211	163	165
Total	2 108	2 950	3 565	3 970	3 431	3 587

Source : DREIF/DIT-GBF.

L'estimation de la part des investissements consacrés aux extensions de réseau a été effectuée en deux étapes :

- Nous supposons tout d'abord que les autorisations de programme de l'année t se traduisent par des crédits de paiement en $t+2$: les AP de la période 1988-1993 ont donc abouti à des investissements effectués sur la période 1990-1995.

- Dans un second temps, le montant annuel des AP consacré à des travaux d'extension de la voirie est évalué d'après la répartition en fonction de la nature des opérations.

On considère que les opérations intitulées « A86 », « voirie nationale urbaine hors A86 et routes de rase campagne » et « voirie primaire des villes nouvelles » sont principalement consacrées au développement du réseau routier ; la somme de ces trois postes (voir

tableau 3.21) pour l'année t est assimilée au montant des autorisations de programme qui donnera lieu aux investissements pour extension de voirie en t+2.

- *Imputation des dépenses d'investissement aux voitures particulières*

La part des investissements imputée aux différents modes de transport a été évaluée comme dans le compte transport de voyageurs selon les coefficients du rapport Brossier [Brossier, 1996]. La valeur de ces coefficients figure en annexe 3.2.

Pour les montants des autorisations de programme consacrés aux extensions de voirie, nous avons considéré que les opérations retenues relevaient essentiellement de la voirie nationale : de ce fait, nous considérons que 53% des montants annuels évalués doivent être imputés aux déplacements en automobile.

Pour l'investissement total réalisé, on commence par retrancher la part des dépenses hors voirie, associées aux parcs et jardins : ce pourcentage est de 9% pour le réseau départemental et de 10% pour le réseau communal. La répartition des investissements routiers selon le type de voirie est disponible pour la période 1990-1993 (source DREIF) ; pour les années 1994 et 1995, on a utilisé la répartition moyenne observée sur les quatre années précédentes. Les coefficients d'imputation du rapport Brossier ont alors été appliqués pour estimer la part liée aux déplacements automobiles : 53% pour la voirie nationale, 53% pour la voirie départementale, 67% pour la voirie communale et 0,74% pour la voirie de la Ville de Paris. Les modalités de calcul sont détaillées en annexe 3.3.

- *Estimation des investissements annuels hors extension de voirie*

En supposant que les crédits affectés aux autorisations de programme l'année t correspondent à des crédits de paiement effectivement réalisés l'année t+2, on a estimé le montant des investissements annuels hors extension en faisant la différence entre les investissements totaux de l'année t et les autorisations de programme associées aux extensions de voirie de l'année t-2.

L'ensemble des étapes de calcul des dépenses d'investissement ont été reportées dans le tableau 3.22.

Tableau 3.22
Estimation des dépenses d'investissement annuelles hors extension de réseau
(en millions de francs courants)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
AP pour extension en t-2	1 507	2 096	2 313	2 217	2 129	2 101
dont part VL voyageurs	799	1 111	1 226	1 175	1 128	1 114
Investissements en t	6 880	7 241	7 595	7 986	8 385	8 804
dont part VL voyageurs	3 894	4 057	4 293	4 518	4 651	4 516
Investissement de t hors extension	3 095	2 946	3 068	3 343	3 584	3 403

Sources : Estimations INRETS d'après [DREIF, 1991 à 1996],
[STP-DREIF-RATP-SNCF, 1999] et [Brossier, 1996].

• *Estimation du coût d'investissement unitaire*

À partir de la série des dépenses d'investissement hors extension reconstituée sur la période 1990-1995, nous avons estimé le coût d'investissement unitaire du réseau routier, en divisant la somme des dépenses annuelles mesurées en francs constants 1995 par la somme des trafics automobiles figurant dans le compte transport de voyageurs.

La série des dépenses d'investissement et de trafics est reportée dans le tableau 3.23.

Tableau 3.23
*Dépenses d'investissement annuelles hors extension de réseau
et trafics automobiles annuels en Île-de-France (1990-1995)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Invest. hors extension (10 ⁶ F. constants)	3 454	3 185	3 239	3 457	3 584	3 403
Trafics automobiles annuels (10 ⁶ véh.km)	45 477	46 701	47 412	46 550	49 238	53 152
Invest. unitaire (F cts 95/voy.km)	0,076	0,068	0,068	0,074	0,073	0,064

Sources : Estimations INRETS d'après [DREIF, 1991 à 1996],
[STP-DREIF-RATP-SNCF, 1999] et [Brossier, 1996].

La dépense d'investissement unitaire moyenne pour les déplacements des voyageurs en véhicules légers (c'est-à-dire hors trafic des autobus et des bus) sur la période est égale à :

Coût d'investissement unitaire VP 0,070 F/voy.km

Cette valeur n'est pas directement comparable aux résultats obtenus par d'autres approches, car elle est estimée en moyenne sur l'ensemble du réseau routier, alors que la technique de valorisation du capital repose sur des estimations distinctes en fonction du type de voirie.

Elle est un peu inférieure au coût d'infrastructure unitaire sur la voirie locale estimée d'après les hypothèses du compte transport de voyageurs (voir tableau 3.8). Le chiffre obtenu ne semble donc pas aberrant, mais la marge d'erreur qui le caractérise peut difficilement être évaluée.

3.1.4. Coûts de fonctionnement pour la collectivité

Le calcul des coûts monétaires collectifs associés aux dépenses de fonctionnement de la voirie imputables aux déplacements automobiles a été effectué à partir de la dépense de fonctionnement globale figurant dans le compte transport de voyageurs pour l'année 1995.

Cette valeur élimine les dépenses hors voirie (parcs et jardins).

La part des dépenses de transport de voyageurs imputable aux déplacements automobiles en posant les deux hypothèses suivantes :

- la part des déplacements en bus et cars dans les dépenses de police associées aux déplacements des voyageurs est de 1,6%, d'après les clés de répartition figurant dans le rapport Brossier (voir annexe 3.2) ;

- la part des déplacements en bus et cars dans les dépenses de voirie hors police de la circulation associées aux déplacements de voyageurs est de 6,3%, d'après la répartition moyenne des dépenses par type de voirie mesurée sur la période 1990-1993 (source DREIF) et les clés de répartition par mode du rapport Brossier.

Les différentes hypothèses de calcul des dépenses de fonctionnement sont résumées dans le tableau 3.24.

Tableau 3.24
Dépenses de fonctionnement pour la voirie liées aux déplacements automobiles
(en millions de francs courants 1995)

	Déplacements en voiture	Total déplacements de voyageurs
Dépense de fonctionnement (MF 95)	7 192	7 578
dont police de la circulation	1 943	1 975
dont dépenses sur voirie	5 249	5 603
Trafics (en millions de véh.km)	53 152	
Coût de fonct. unitaire (F 95/véh.km)	0,135	

Sources : Estimations INRETS d'après [DREIF, 1991 à 1996],
[STP-DREIF-RATP-SNCF, 1999] et [Brossier, 1996].

En rapportant la dépense associée aux déplacements automobiles au trafic évalué dans le compte transport de voyageurs pour la région d'Île-de-France, on obtient le coût unitaire suivant :

Coût de fonctionnement unitaire VP 0,135 F/voy.km

3.2. Les coûts de déplacement en transports collectifs

3.2.1. Coût privé à la charge des ménages

Les modalités de calcul des dépenses supportées par les ménages pour leurs déplacements en transports collectifs sont pour l'essentiel reprises de l'étude réalisée par [Polacchini et Orfeuil, 1998] sur les dépenses transport et logement des ménages franciliens. Nous avons conservé les valeurs des tarifs estimées par les auteurs, qui concernent soit l'année 1994 (pour les coûts kilométriques), soit la période comprise entre le 1^{er} août 1994 et le 1^{er} août 1995 (pour le tarif des abonnements).

Les dépenses des ménages en transports collectifs sont estimées sur la base des informations recueillies dans l'enquête globale de transport et des éléments de coûts unitaires fournis par les statistiques de la RATP et de la SNCF.

Deux types de coûts ont été évalués, selon qu'ils sont couverts par un abonnement ou par des tickets.

- *Les abonnements*

Un coût d'abonnement mensuel est estimé pour les personnes titulaires de la carte orange. On suppose par ailleurs que ce coût totalise l'ensemble des dépenses en transports collectifs de ces personnes, en faisant l'hypothèse que les dépenses éventuellement non couvertes par l'abonnement sont ponctuelles, et très variables d'une semaine, voire d'un mois à l'autre.

Par ailleurs, on fait l'hypothèse que le coût est celui du coupon de deuxième classe.

Quelques hypothèses complémentaires ont été faites, pour tenir compte des réductions ou remboursements éventuels :

- pour les actifs salariés, on suppose effectif un remboursement de 50% du montant de la carte orange ;
- pour les retraités disposant de revenus annuels modestes (< 120 000 F), on suppose qu'ils disposent d'une carte de gratuité.
- tous les autres, actifs non salariés et inactifs, payent 100% de leur abonnement.

- *Coût des déplacements hors abonnement*

Lorsqu'ils ne sont pas couverts par un abonnement, les coûts de déplacement en transports collectifs ont été évalués à partir d'une tarification au trajet, en tenant compte des prix pratiqués sur les différents réseaux, du nombre de correspondances pour un même déplacement et de la distance parcourue.

On distingue les déplacements effectués à l'intérieur de la zone urbaine des déplacements ayant au moins une extrémité hors de la zone urbaine.

1°) Déplacements internes à la zone urbaine

On compte un ticket pour chaque trajet effectué en autobus, y compris lorsqu'il y a rupture de charge avec un changement de ligne au cours du déplacement.

Pour les déplacements chaînant des trajets en métro ou en RER sans utilisation de l'autobus, le coût est équivalent à un ticket pour un trajet en zone urbaine.

Le coût unitaire d'un billet est estimé à partir d'un carnet de dix tickets, soit 4,10 F en 1994 ; le prix estimé est demi-tarif lorsque l'individu appartient à une famille avec au moins trois enfants âgés de moins de 18 ans, ou lorsqu'il est âgé de moins de 10 ans.

2°) Déplacements avec au moins une extrémité hors de la zone urbaine

Pour les déplacements ayant au moins une extrémité hors de la zone urbaine, le coût est estimé en fonction de la distance parcourue. Les modalités de calcul sont différentes selon le réseau utilisé :

- pour les trajets effectués en train de banlieue ou en RER, on a estimé un coût kilométrique en rapportant les recettes globales pour l'année 1994 (source : mémento statistique de la SNCF) au trafic exprimé en termes de voyageurs.kilomètres. Ce coût s'élève à 68 centimes par voyageur.kilomètre.

Le prix d'un billet acheté à l'unité étant au minimum de 6,50 F, le prix du trajet est égal au maximum entre ce prix unitaire, et la valeur obtenue en multipliant le coût kilométrique par la distance parcourue.

- pour les trajets utilisant un autobus de banlieue, le coût kilométrique a été évalué en tenant compte du système de tarification à section de la RATP.

Le coût unitaire varie entre 4,10 F pour une section et 24,60 F pour six sections ou plus (tarif maximal applicable). La distance moyenne couverte par une section est de 2 km environ.

Les statistiques publiées par la RATP pour 1994 donnent un total des recettes correspondant aux ventes de billets pour les bus de banlieue égal à 519 millions de francs. Afin d'évaluer la part des recettes correspondant à l'achat du premier billet, on a multiplié le nombre de voyages effectués par le prix unitaire, soit :

$$4,10 \text{ F} \times 103 = 422 \text{ millions de francs}$$

La différence entre les recettes totales et ce chiffre, $519 - 422 = 97$ millions de francs correspond aux recettes liées à l'achat de billets supplémentaires, après la première section.

On connaît par ailleurs la distance moyenne d'un trajet : 2,94 km. La distance parcourue au-delà de la première section est donc de :

$$2,94 \text{ km} - 2 \text{ km} = 0,94 \text{ km}$$

On obtient donc les coûts kilométriques unitaires suivants :

- pour les deux premiers kilomètres : $422 / (103 \times 2) = 2,05 \text{ F/voy.km}$
- pour les kilomètres parcourus au-delà : $97 / (103 \times 0,94) = 1,00 \text{ F/voy.km}$.

• *Dépense automobile totale des ménages*

La dépense automobile mensuelle de chaque individu est estimée de la manière suivante :

- si l'individu dispose d'un abonnement, on suppose que le coût mensuel de cet abonnement totalise ses dépenses de déplacement en transports collectifs ;
- si l'individu ne dispose d'aucun abonnement, le coût mensuel est évalué en faisant la somme des dépenses estimées à partir d'une tarification au trajet, et en multipliant cette somme par le rapport entre le nombre de déplacements en transports collectifs par mois et le nombre de déplacements en transports collectifs par jour ouvrable.

Le nombre mensuel de déplacements en transports collectifs a été estimé selon le même principe que le budget-distance automobile mensuel, à partir des données de l'Enquête Nationale Transport de 1993-94 :

- le rapport entre le nombre de déplacements en TC le week-end par rapport aux jours ouvrables est calculé en fonction du lieu de résidence et de la catégorie individuelle (tableau 3.25) ;
- ce rapport est utilisé dans la formule de calcul suivante, qui décrit le nombre de déplacements mensuel en transports collectifs $NdplTC_{mois}^{ind}$ pour un individu et une localisation donnés :

$$NdplTC_{mois}^{ind} = (9,49 \cdot \delta^{ind} + 20,95) \cdot NdplTC_{jouv}^{ind}$$

où δ^{ind} désigne le coefficient de correction du nombre de déplacements des samedis, dimanches et jours fériés par rapport aux jours ouvrables

Tableau 3.25
Nombre de déplacements effectués en transports collectifs le samedi ou le dimanche par
rapport à un jour ouvrable selon la catégorie individuelle
Base : déplacements des franciliens, internes à la ZPIU de Paris

	Centre	Banlieue int.	Banlieue ext.	Périphérie
Homme actif	0,379	0,303	0,336	0,106
Femme active	0,366	0,333	0,135	0,087
Femme au foyer	0,616	0,616	0,616	0,616
Étudiant	0,459	0,459	0,459	0,459
Retraité	0,452	0,183	0,186	0,100
Chômeur	0,482	0,482	0,482	0,482
Scolaire 6-17 ans	0,713	0,713	0,713	0,713

Source : Calculs INRETS, d'après l'enquête INSEE-INRETS 1994.

3.2.2. Coût privé à la charge des employeurs

Les coûts supportés par les employeurs correspondent à la prise en charge de la moitié du montant de la carte orange pour les actifs.

La dépense correspondante est donc évaluée :

- au niveau individuel, en multipliant le prix du coupon mensuel des actifs abonnés par 0,5 ;
- au niveau de chaque ménage, en faisant la somme des dépenses estimées pour les actifs ;
- au niveau des déplacements domicile-travail des actifs abonnés, en divisant la dépense prise en charge par l'employeur par le nombre moyen de déplacements domicile-travail mensuel.

3.2.3. Coût d'investissement pour la collectivité

Les principes généraux de calcul des dépenses collectives d'investissement associées aux déplacements en transports collectifs sont identiques à ceux qui ont été utilisés dans le cas des déplacements en automobile (voir encadré 3.3).

Les difficultés pratiques de mise en œuvre des calculs diffèrent cependant de l'estimation des coûts collectifs d'investissement automobiles. Si l'on excepte le cas des sociétés de transport collectifs privés (essentiellement l'APTR et l'ADATRIF), pour lesquelles les informations chiffrées tant sur les trafics que sur les coûts restent pour la plupart confidentielles, les comptes d'investissement de la RATP et de la SNCF fournissent des données détaillées sur les différents postes en emploi, et permettent notamment d'identifier clairement la part des extensions de réseau.

La répartition des dépenses selon les différents sous-réseaux, dans le cas de la RATP, est beaucoup plus problématique : en moyenne, sur la période 1990 à 1995, la part des dépenses réparties entre le métro, le RER et l'autobus représente environ 50% des dépenses d'investissement hors remboursements d'emprunts et offre publique d'échange.

• *Les dépenses d'investissement de la RATP*

Concernant la RATP, le problème méthodologique essentiel réside dans la répartition des dépenses d'investissement par sous-réseau. Trois sous-réseaux ont été distingués : le métro, le RER et les autobus (sans distinction possible entre le réseau parisien et le réseau de banlieue) ; les dépenses relatives au tramway ont été exclues des calculs.

Les emplois du compte d'investissement donnent une répartition des dépenses par réseau pour trois postes : les extensions de réseau, l'amélioration de l'exploitation et les commandes de matériel roulant. Le premier poste est exclu, conformément aux principes exposés dans le premier paragraphe (concernant les dépenses de matériel roulant relatives à Météor, qui n'était pas encore en service pendant cette période, ces dernières ont été ajoutées à la ligne « extension de réseau » du métro).

Pour les autres dépenses non réparties :

- les coûts relatifs aux extensions de réseau ont été retranchés,
- les offres publiques d'échange (OPE) ont également été exclues du total : les OPE consistent en des opérations boursières ponctuelles très spécifiques, dont le montant peut dépasser 3 millions, mais qui, en dehors de la logique comptable, ne nous semblent pas assimilables aux autres composantes du coût d'investissement.

Pour ces dépenses, la répartition entre les trois réseaux a été effectuée au prorata des places.kilomètres offertes (PKO) annuellement.

Le résultat de la répartition est reporté dans le tableau 3.26. Les dépenses sont mesurées en millions de francs courants hors taxes.

Les valeurs d'investissement annuelles ainsi obtenues sur la période 1990-1995 ont été exprimées en francs constants 1995, afin d'être sommées (tableau 3.27).

En rapport cette valeur à la somme des trafics annuels par réseau mesurés en millions de voyageurs.kilomètres, on a calculé un coût d'investissement unitaire pour chacun des trois modes.

Les coûts d'investissement unitaires ainsi obtenus sont les suivants :

Métro	0,372 FHT/voy.km
RER	0,366 FHT/voy.km
Autobus	0,501 FHT/voy.km

Pour le réseau d'autobus, ce coût doit être majoré par la prise en compte de la part des investissements de voirie imputable à ce mode. Le coût supplémentaire, estimé de la même manière que pour la voiture particulière à partir des coefficients du rapport Brossier [Brossier, 1996], est égal, en valeur unitaire, à 0,076 F/voy.km.

D'où un coût unitaire pour le réseau de bus égal à :

Autobus	0,577 FHT/voy.km
---------	------------------

Si l'on compare ces valeurs aux estimations faites d'après les hypothèses de calcul des coûts d'investissement unitaires en transports collectifs dans le compte transport de voyageurs d'Île-de-France (tableaux 3.11 à 3.13), il ressort que :

- D'après les hypothèses retenues dans le compte transport, les coûts d'investissement unitaires par réseau sont égaux à 2,011 F/voy.km pour le métro, 1,549 F/voy.km pour le

RER souterrain, 1,276 F/voy.km pour le RER de surface et entre 2,523 et 2,742 F/voy.km pour l'autobus (selon le coût de la consommation d'espace).

Tableau 3.26
Dépenses d'investissement annuelles de la RATP réparties par réseau (1990-95)
Unité : millions de francs courants HT

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Investissements répartis						
<i>Amélioration exploitation, matériel roulant (hors METEOR)</i>						
Métro	419	482	286	446	864	883
RER	217	181	222	274	490	258
Autobus	290	296	417	615	537	696
<i>Extensions de réseau</i>						
Métro ^(*)	294	249	626	1 391	1 186	1 369
RER	340	322	141	53	14	2
Autobus						
Investissements non répartis						
- Extensions de réseau	102	365	442	216	85	96
- Amélioration exploi., matériel roulant	1 144	1 111	1 324	1 749	1 742	1 706
- Part. financières, remb. d'emprunts rachats et autres besoins	1 889	1 275	553	2 187	1 067	246
- Offre publique d'échange (OPE)	0	2 859	0	0	3 276	0
- Autres investissements	449	477	501	347	202	279
- Excédent en fin d'exercice	0	0	127	0	0	0
Total non réparti	3 584	6 087	2 947	4 499	6 372	2 327
Total non réparti hors ext. de réseau, tramway et OPE	3 370	2 818	2 409	4 274	6 138	2 181
Répartition des places.kilomètres offertes (PKO) par réseau (%)						
Métro	50,7	48,5	47,3	46,6	46,5	46,9
RER	31,4	32,2	34,0	34,5	34,5	34,9
Autobus	17,9	19,3	18,7	18,9	19,0	18,2
Inv. annuels hors ext. réseau, OPE et tramway répartis par réseau						
Métro	2 128	1 849	1 426	2 438	2 195	1 906
RER	1 275	1 089	1 041	1 749	1 478	1 019
Autobus	893	840	868	1 423	1 081	1 093

(*) Dont les commandes de matériel roulant pour Météor.

Sources : calculs INRETS, d'après les statistiques financières de la RATP (1995).

- Les dépenses d'investissement « réelles » issues de nos propres hypothèses sont donc très inférieures aux coûts d'amortissement estimés d'après la méthode de valorisation du capital ; la différence essentielle réside dans le calcul du coût d'infrastructures, qui intègre l'ensemble du stock de capital existant, y compris des ouvrages, équipements ou matériels déjà amortis depuis longtemps (notamment pour le métro) ;

- La hiérarchie des coûts est également très différente, l'approche par la valorisation du capital estimant un coût supérieur pour le métro par rapport au RER, en raison de l'importance des installations et du matériel, et une dépense élevée pour les autobus, en raison d'un rythme de renouvellement élevé du parc.

Soulignons toutefois que la comparaison en structure ne peut être que très approximative, puisque selon les hypothèses que nous avons retenues, la différenciation des coûts par réseau est en partie artificielle.

Tableau 3.27
Dépenses d'investissement annuelles hors extension de réseau
et trafics annuels par réseau RATP (1990-1995)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Invest. hors extension (10 ⁶ F. constants)						
Métro	2 374	1 999	1 505	2 521	2 233	1 906
RER	1 423	1 177	1 099	1 809	1 504	1 019
Autobus	996	908	916	1 472	1 100	1 093
Trafics automobiles annuels (10⁶ véh.km)						
Métro	5 883	5 765	5 791	5 672	5 639	4 960
RER	3 810	3 681	3 745	3 683	3 711	3 299
Autobus	2 162	2 139	2 198	2 200	2 202	2 032

Sources : calculs INRETS, d'après les statistiques financières de la RATP (1995).

- *Les dépenses d'investissement de la SNCF*

Pour la SNCF, la répartition entre différents sous-réseaux n'a pas été envisagée. Nous avons donc simplement exclu les dépenses liées aux extensions de réseaux, et appliqué les mêmes règles de calcul que pour les dépenses d'investissement de la RATP. Les données utilisées sont reportées dans le tableau 3.28.

Tableau 3.28
Dépenses d'investissement annuelles de la RATP réparties par réseau (1990-95)
Unité : millions de francs courants HT

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Amélioration expl., gros entretien, modernisation	675	890	1 021	1 330	1 419	1 475
Matériel roulant	589	950	1 054	1 284	1 411	1 505
Rembours. d'emprunts, autres besoins	689	639	648	828	1 415	1 069
Extension des réseaux	201	748	1 267	1 827	1 631	1 617
Total hors extension	1 953	2 479	2 723	3 442	4 245	4 049
Trafic (10⁶ voy.km)	9 970	9 955	10 060	9 850	9 480	8 480

Sources : calculs INRETS, d'après [DREIF, 1991 à 1996].

Sur l'ensemble de la période, le total des investissements hors extension de réseau a doublé, en raison de l'augmentation conjointe et à peu près proportionnelle de l'ensemble des postes pris en compte : amélioration de l'exploitation, gros entretien, modernisation, matériel roulant et remboursement d'emprunts. De 1990 à 1995, le trafic a légèrement diminué, la baisse plus importante en fin de période étant probablement liée aux grèves de 1995.

Le rapport entre la somme des dépenses d'investissement annuelles hors extension de réseau mesurées en francs constants 1995 et la somme des trafics sur la période 1990-1995 aboutit au coût suivant :

SNCF banlieue 0,340 FHT/voy.km

La valeur obtenue est moins élevée que pour le RER géré par la RATP, malgré la hausse des coûts survenue sur la période pour la SNCF, et la décroissance de la dépense d'investissement annuelle estimée pour la RATP. Le rapport entre les dépenses annuelles RER RATP/SNCF est en moyenne de 53%, alors que celui des trafics mesurés en voyageurs.kilomètres est de 38%.

• *Les dépenses d'investissement des sociétés ADATRIF et APTR*

En l'absence quasi-totale d'information sur les coûts d'investissement et de fonctionnement des sociétés ADATRIF et APTR, nous avons repris les hypothèses du compte transport de voyageurs.

L'histogramme par âge du parc d'autobus permet d'estimer un nombre d'autobus achetés. La dépense d'investissement annuelle est obtenue en multipliant ce volume d'achats par un coût unitaire moyen égal à 1,3 millions de francs.

Les trafics en millions de voyageurs.kilomètres ont été évalués à partir du nombre de voyages, connu (voir [DREIF, 1991 à 1996]), et d'une longueur moyenne de trajet, estimée d'après l'Enquête Globale de Transport de 1991-92.

Les hypothèses chiffrées sont reportées dans le tableau 3.29.

*Tableau 3.29
Dépenses d'investissement réelles et trafics annuels ADATRIF et APTR (1990-1995)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Investissements annuels						
MF courants	607	613	593	661	728	681
MF constants 1995	677	663	626	684	741	681
Trafics annuels						
Millions de voyages	210	219	246	239	223	225
Millions de voy.km	983	1 025	1 151	1 119	1 044	1 053

Sources : calculs INRETS, d'après les données transmises par la RATP.

La somme des dépenses annuelles mesurées en francs constants 1995, divisée par la somme des trafics, aboutit à un coût d'investissement unitaire égal à :

APTR-ADATRIF 0,639 FHT/voy.km

Ce coût est majoré par le coût unitaire d'investissement de la voirie imputable aux autobus, soit 0,076 F/voy.km. Finalement on obtient la valeur suivante :

APTR-ADATRIF 0,715 FHT/voy.km

3.2.4. Coût d'exploitation pour la collectivité

Les dépenses d'exploitation par réseau ont été estimées pour l'année 1994, pour deux raisons essentielles :

- d'une part les attentats et grèves survenues pendant l'année 1995 ont entraîné une diminution importante du trafic sur les réseaux RATP et SNCF (environ 10% par rapport à l'année 1994), qui risquait de biaiser le calcul d'un coût d'exploitation annuel ;
- par ailleurs, les statistiques financières publiées par la RATP pour l'année 1995 ne comportent pas la décomposition des dépenses d'exploitation selon les trois réseaux métro, RER et autobus.

Afin de tenir compte de l'inflation, le montant des dépenses évalué pour 1994 a été multiplié par l'indice d'évolution du niveau général des prix entre 1994 et 1995.

Les statistiques annuelles de la RATP pour 1994 nous ont permis d'estimer la répartition des dépenses de fonctionnement entre les trois principaux réseaux (métro, RER et autobus). Puis nous avons appliqué ces pourcentages aux montants des dépenses annuelles de fonctionnement estimées dans le cadre du compte transport de voyageurs, hors dotations aux amortissements.

La dépense de fonctionnement pour les trains de banlieue et le RER géré par la SNCF est directement extraite du rapport d'actualisation du compte transport de voyageurs.

Enfin pour les sociétés APTR et ADATRIF, nous avons repris les informations transmises par la RATP, élaborées pour la mise à jour du compte transport.

L'ensemble des données chiffrées par réseau est reporté dans le tableau 3.30.

Tableau 330
Dépenses de fonctionnement des transports collectifs par réseau
(dépense annuelle en francs courants 1994, coût unitaire exprimé en francs 1995)

	Métro	RER RATP	Autobus	SNCF banlieue	ADATRIF- APTR
Répartition des dépenses RATP par mode	44,2 %	20,7 %	35,1 %		
Dép. de fonctionnement MF courants 1994	7 463	3 492	5 921	8 574	2 507
Trafic annuel en 1994 Millions de voy.km	5 639	3 711	2 202	9 480	1 044
Coût de fonctionnement unitaire (F 95/voy.km)	1,323	0,957	2,736	0,920	2,444

Sources : calculs INRETS, d'après [STP-DREIF-RATP-SNCF, 1999], [DREIF, 1991 à 1996] et les statistiques annuelles de la RATP pour 1994.

COMPARAISON ENTRE LA MOBILITE EN SEMAINE D'UNE FAMILLE NON-MOTORISEE ET D'UNE FAMILLE BI-MOTORISEE

	familles		parts de marché		points d'écart	
	non-motorisées	bi-motorisées	familles non-motorisées	familles bi-motorisées		
Nombre de déplacements par jour et par personne	3,0	3,0	Marche	59,6	17,9	-41,7
			Transports collectifs	19,8	4,1	-15,7
			Deux-roues et autres	6,7	1,8	-4,9
Distance moyenne (en km) par déplacement	3,3	8,6	Voiture	13,9	76,2	62,3
				100,0	100,0	

Champ: ménages de 3 ou 4 personnes ayant un revenu compris entre 50 et 120 kF en 1994.

Source: enquête INSEE "budget de familles" de 1994-1995.