

M.A.R.R.I.A. :

**Modèle
d'Affectation Routière
par Recherche d' Itinéraire
Automatique**

**RAPPORT METHODOLOGIQUE
EXEMPLES D'UTILISATION**

OBSERVATOIRE
ECONOMIQUE
ET STATISTIQUE
DES TRANSPORTS

GEORGES GAC

Observatoire Economique
et Statistique des Transports

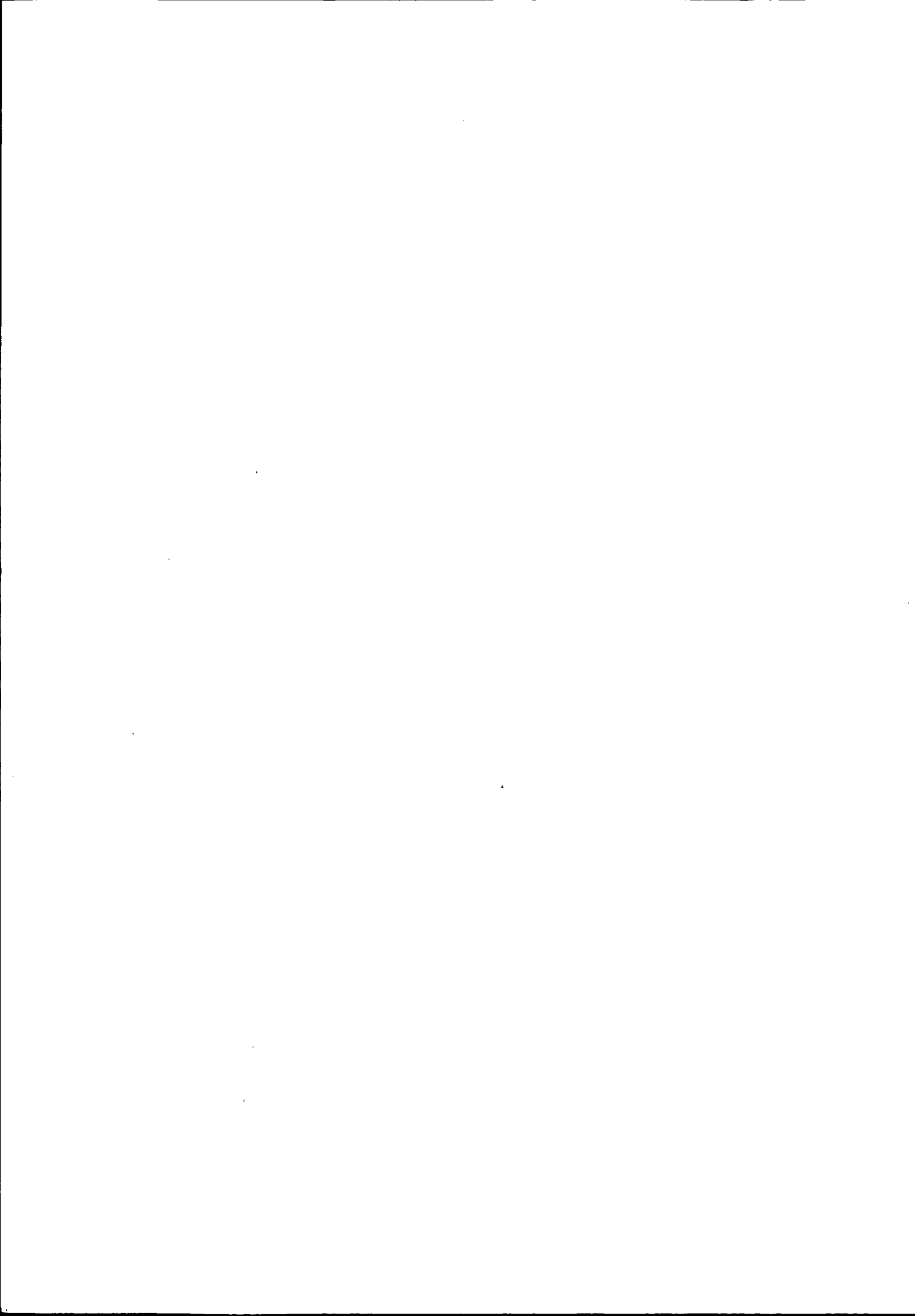
REPERES STATISTIQUES

NO. 84 74

84 74



MINISTÈRE DE L'EQUIPEMENT, DU LOGEMENT, DES TRANSPORTS ET DE L'ESPACE



Août 1991

M.A.R.R.I.A. :

**UN MODELE
D'AFFECTATION
ROUTIERE
PAR RECHERCHE
D'ITINERAIRE
AUTOMATIQUE**

RAPPORT METHODOLOGIQUE

Georges Gac

RECEVU
LE 10/08/91
BIBLIOTHEQUE
N° 123456789



Août 1991

M.A.R.R.I.A. :

**UN MODELE D'AFFECTATION ROUTIERE PAR RECHERCHE
D'ITINERAIRE AUTOMATIQUE**

RAPPORT METHODOLOGIQUE

La mise en oeuvre de ce modèle a été réalisée par une équipe composée de plusieurs personnes :

Georges GAC : conception, coordination, mise au point,
Pascal JOUVE : programmation informatique,
Hervé MARTEL : programmation informatique,
Thierry CONDUCHE : participation à l'ensemble des travaux.

Cette étude a été réalisée à la demande de la Direction des Routes.

Nous remercions le SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) d'avoir mis à notre disposition certaines données statistiques nécessaires à la réalisation de cette étude.

Nous remercions également les personnes du SETRA qui ont bien voulu nous conseiller tout au long de la réalisation de ce travail.

**OBSERVATOIRE ECONOMIQUE ET STATISTIQUE DES TRANSPORTS,
55-57 RUE BRILLAT-SAVARIN, 75013 PARIS. TEL. (1) 45 89 89 27.**

Sommaire

Sommaire.	p. 3
Introduction.	p. 5
Chapitre 1. Problématique et méthodologie.	p. 7
1.1. Problématique.	p. 8
1.2. Une présentation rapide du modèle MARRIA.	p. 9
Chapitre 2. Principe détaillé de fonctionnement du modèle : hypothèses et choix méthodologiques.	p. 15
2.1. La matrice de trafic "véhicules légers".	p. 16
2.1.1. Les données de base.	p. 16
2.1.2. Modélisation des valeurs manquantes.	p. 16
2.1.3. Passage à un découpage département-département.	p. 17
2.1.4. Les trafics internationaux.	p. 19
2.1.5. Quelques remarques complémentaires.	p. 20
2.2. La matrice de trafic poids lourds.	p. 22
2.2.1. Les trafics intérieurs.	p. 22
2.2.2. Le trafic international d'échange et de transit.	p. 23
2.2.3. Remarques complémentaires.	p. 23
2.3. Le support informatique des matrices.	p. 24
2.4. Elaboration du réseau routier.	p. 28

2.4.1. La trame du réseau.	p. 28
2.4.2. La double définition du réseau.	p. 41
2.5. Les coûts de circulation.	p. 44
2.5.1. La détermination de la longueur des arcs.	p. 44
2.5.2. La dépense monétaire correspondant au parcours.	p. 45
2.5.3. La valeur du temps.	p. 46
2.5.5. Le coût d'inconfort.	p. 49
2.5.6. Les surcoûts sur les itinéraires montagneux.	p. 50
2.5.7. Le coût de saturation.	p. 53
2.5.8. Tableau récapitulatif.	p. 61
2.5.9. Le support informatique du réseau et des coûts de circulation.	p. 62
2.6. Le module d'affectation du modèle MARRIA.	p. 90
2.6.1. Le calcul d'itinéraire : plus court et deuxième plus court chemin.	p. 90
2.6.2. La répartition du trafic entre les deux plus courts chemins.	p. 96
2.6.3. l'induction de trafic.	p. 97
2.6.4. La prise en compte du trafic local.	p. 99
2.6.5. Les hypothèses de croissance de trafic.	p. 108
2.6.6. Le problème des trafics de coupure.	p. 109
Chapitre 3 . Utilisation du modèle : le lancement d'une simulation.	p. 113
3.1. Le module d'affectation du modèle.	p. 114
3.2. Le nom des fichiers informatiques.	p. 115
3.3. Le fichier de résultats.	p. 116
Conclusion.	p. 120
annexe 1. Le schéma directeur routier national.	p. 125
Annexe 2. Carte du réseau au 1 / 1 000 000.	p. 129
Annexe 3. Le schéma directeur routier en Ile-de-France.	p. 151

Introduction

L'OEST a mis au point en 1990 pour la Direction des Routes un modèle d'affectation de trafic routier permettant de mesurer l'effet d'une modification de l'offre sur le réseau routier, telle que la construction de nouvelles autoroutes, une politique de modulation des péages par axe, etc...

Ce modèle débouche sur des prévisions de trafic par axe en fonction d'hypothèses d'offre préalablement définies. L'automatisme poussé des calculs permet de multiplier les simulations et les hypothèses, pour un temps de travail relativement court.

Ce rapport d'étude a pour objet d'exposer de manière détaillée le principe de fonctionnement du modèle et l'ensemble des choix méthodologiques qui ont été effectués pour sa mise en oeuvre.

L'information contenue dans ce rapport est normalement suffisante pour que des personnes autres que celles ayant participé à la mise au point du modèle puissent l'utiliser de manière autonome, en connaissant les possibilités mais aussi les limites du modèle.

Les résultats obtenus par l'utilisation du modèle pour certaines simulations précises seront présentés dans un chapitre spécifique annexé au présent rapport.

Le modèle est appelé "MARRIA" : Modèle d'Affectation Routière par Recherche d'Itinéraire Automatique.

Chapitre 1
Problématique et méthodologie.

1.1. Problématique.

L'actuel schéma directeur des routes et autoroutes, adopté par le Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire (CIAT) au début de 1991, rompt avec le traditionnel schéma des infrastructures en étoile Paris-Provence, pour lui préférer un réseau maillé assurant une desserte plus homogène de l'ensemble du territoire plus favorable en terme d'aménagement du territoire.

Le maillage du réseau autoroutier se traduit par une interaction de plus en plus forte des maillons entre-eux : la construction d'une autoroute a des effets non seulement locaux sur la route nationale qu'elle désature, mais également sur d'autres autoroutes du réseau, auxquelles elle prend une partie de leur trafic en drainant ce trafic à elle, par ce que l'on peut appeler les "effets de réseaux".

Ainsi, par exemple, les usagers qui se rendent de Paris à Montpellier utilisent aujourd'hui en majorité l'autoroute du Sud A6-A7 ; lorsque le schéma directeur sera achevé, il auront également la possibilité d'utiliser les autoroutes A71 et A75 (Paris-Clermond-Montpellier), ce qui raccourcira leur itinéraire.

Cette problématique de maillage du réseau et d'effets de réseaux est au centre des préoccupations et de la stratégie de la Direction des Routes. Ainsi, alors que la saturation menace sur l'axe Nord-Sud (autoroute A1-A6-A7), la Direction des Routes a choisi, plutôt que de doubler sur place des autoroutes encombrées - ce qui aurait pour effet d'accentuer les déséquilibres entre régions desservies par une autoroute et celles qui ne le sont pas - de mettre en oeuvre une politique "d'itinéraires alternatifs". Les "itinéraires alternatifs" sont des axes autoroutiers qui sont à peu près parallèles aux autoroutes encombrées, mais ils en sont éloignés de quelques dizaines de kilomètres, voire jusqu'à une centaine de km. Ils peuvent ainsi contribuer à l'aménagement du territoire en desservent de nouvelles zones auparavant non desservies par une autoroute, tout en désaturant les autoroutes encombrées.

Ainsi, par exemple, plutôt que de doubler sur place l'autoroute A7 dans la vallée du Rhône, il a été choisi, pour désaturer cet axe, de construire deux nouveaux itinéraires autoroutiers Nord-Sud : l'un desservant le Massif Central (Autoroute A71 Paris-Clermond-Ferrand + A75 Clermond-Ferrand-Montpellier), l'autre desservant les Alpes (A39 Besançon-Bourg-en-Bresse-Grenoble + A51 Grenoble-Sisteron).

Face à cette nouvelle problématique, la Direction des Routes a souhaité mettre en oeuvre de nouveaux outils lui permettant d'évaluer les choix qui ont été faits, et les choix à venir qui viendront compléter le dispositif prévu.

En particulier, elle a souhaité pouvoir disposer d'un modèle souple d'utilisation, permettant de calculer le trafic par axe, en fonction d'hypothèses d'offres sur le réseau correspondant aux choix de politique routière envisagés.

C'est dans cet esprit qu'a été conçu le modèle dont il est question dans ce rapport.

Ce modèle débouche sur des prévisions de trafic par axe à un horizon temporel que l'on se fixe, en fonction d'hypothèses sur l'offre et la qualité de service que l'on a préalablement définies (construction d'autoroute, hypothèses de péage, saturation, etc...).

Son originalité tient à la souplesse d'utilisation du modèle et à l'automatisation poussée des calculs, grâce à une recherche automatique d'itinéraire, qui permet d'utiliser ce modèle pour des simulations variées, en multipliant autant que l'on souhaite les hypothèses, pour un temps de travail relativement court.

Les utilisations possibles sont nombreuses et on peut citer notamment :

- calcul du trafic par axe à horizon 2010 en tenant compte de la réalisation du schéma directeur,
- mesure du potentiel de trafic de nouveaux barreaux autoroutiers envisagés,
- mesure de l'effet d'une politique tarifaire différente de celle appliquée aujourd'hui visant par exemple à dissuader les usagers d'utiliser les autoroutes encombrées,
- aide à la mise au point de la programmation des investissements routiers, par la réalisation à horizons temporels successifs de prévisions de trafic par axe en fonction des choix d'investissements envisagés.

Ce modèle est donc en fait un véritable outil d'aide à la décision en matière de politique routière.

1.2. Une présentation rapide du modèle MARRIA

Dans ce paragraphe on donne un premier aperçu, succinct mais complet, du principe de fonctionnement du modèle, à l'intention du lecteur pressé. Les développements complets sur la méthode seront donnés au chapitre 2.

Le modèle calcule les trafics par axe, en partant de matrices origine-destination donnant les trafics de département à département, et en affectant ensuite le trafic sur le réseau routier, moyennant un calcul d'itinéraire.

Le réseau est défini tronçon par tronçon, c'est-à-dire arc par arc, les différents arcs du réseau étant raccordés entre eux. Pour chaque arc du réseau, on définit un coût généralisé de circulation, qui prend en compte le coût d'usure et d'entretien des véhicules, le prix du carburant, le péage, le coût du temps, le coût d'inconfort, la saturation éventuelle, les difficultés liées au profil du terrain. On distingue, dans le réseau, les routes à 2 voies, à 3 voies, les aménagements sur place à 2 fois 2 voies et les autoroutes ; le coût de circulation étant d'autant plus bas que la qualité de service est bonne et la vitesse praticable élevée (Le coût de circulation est

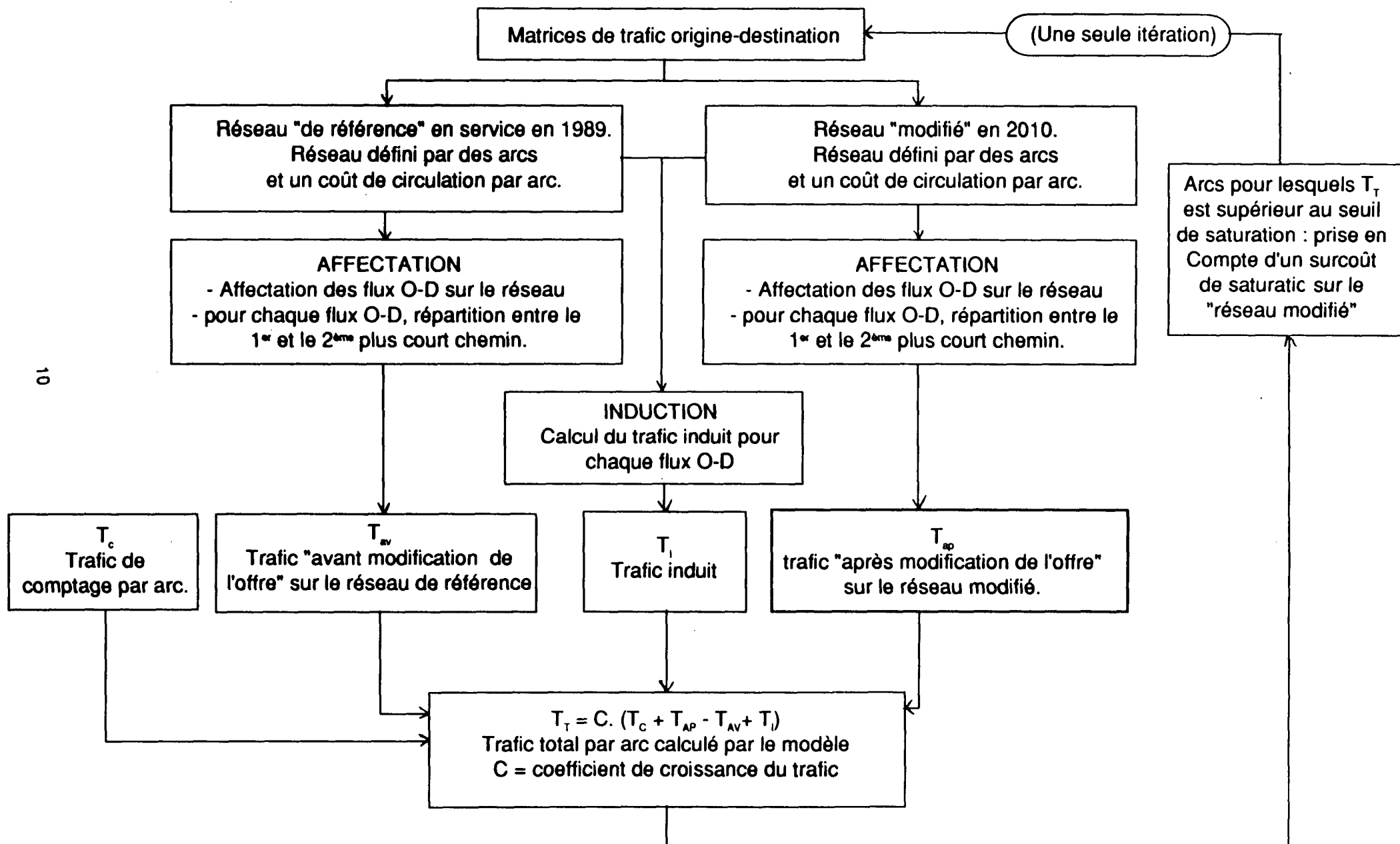


Schéma 1. Organigramme du modèle.

donc plus faible, par exemple, sur les autoroutes que sur les routes à 2 voies, le gain de temps et de confort compensant largement le péage). Le réseau utilisé dans le modèle prend en compte l'ensemble des autoroutes et la plupart des routes nationales du réseau routier ; le modèle fonctionne sur l'ensemble du territoire national.

Les flux de trafic origine-destination sont affectés sur le réseau, selon l'itinéraire de moindre coût généralisé, c'est-à-dire selon la succession d'arcs du réseau telle que le coût généralisé, pour se rendre d'un point A à un point B soit minimale. Lorsqu'il existe deux itinéraires concurrents de coût voisin, l'affectation tient compte de cette concurrence ; le trafic est alors affecté sur les deux itinéraires concurrents selon une règle adaptée.

En fait, on réalise une double affectation : on effectue une première affectation sur un "réseau de référence" ou "réseau avant modification de l'offre" et une deuxième affectation sur un 2^{ème} réseau, le "réseau modifié" ou "réseau après modification de l'offre" qui prend en compte les modifications d'offre que l'on teste par rapport au réseau de référence. Par exemple, si on souhaite mesurer l'effet de la réalisation du schéma directeur sur l'affectation du trafic entre les différents itinéraires possibles, le "réseau de référence" est le réseau des routes et autoroutes actuellement en service, et le "réseau modifié" est le réseau prévu en 2010 à échéance du schéma directeur. Si on souhaite tester le potentiel de trafic d'un nouveau barreau autoroutier actuellement non inscrit au schéma directeur, le "réseau de référence" sera le réseau du schéma directeur en 2010, et le "réseau modifié" sera le même réseau auquel on rajoutera le barreau dont on veut mesurer l'effet, etc...

On mesure ainsi, par différence, le solde de trafic par axe entre la situation "après modification de l'offre" et "avant modification de l'offre".

Par exemple, lorsque l'on rajoute sur le réseau une autoroute entre Clermond-Ferrand et Montpellier, l'affectation du trafic est modifiée : alors que dans la situation de référence, les usagers utilisent en priorité l'autoroute du Sud (A6-A7) pour effectuer ce trajet, après construction de l'autoroute A75 Clermond-Montpellier, ils utiliseront plutôt l'autoroute A71 Paris-Clermond, puis la nouvelle autoroute Clermond-Montpellier, cet itinéraire réduisant les distances.

On calcule également l'induction de trafic liée à l'amélioration de l'offre de transport, lorsque des hypothèses d'amélioration du réseau sont faites entre le "réseau de référence" et le "réseau modifié".

Lorsqu'il existe plusieurs itinéraires pour lesquels le coût généralisé est voisin, il y a une situation de concurrence entre itinéraires : on tient compte des cas de concurrence entre itinéraires, en affectant le trafic non seulement sur l'itinéraire le plus court, mais également sur l'itinéraire concurrent lorsqu'il existe, suivant une règle qui sera précisée ultérieurement. On tient compte de la concurrence entre itinéraires, tant pour l'affectation sur le "réseau de référence" que pour l'affectation sur le "réseau modifié".

On tient également compte du trafic local non décrit dans les matrices de trafic, à l'aide de données de comptage recensées sur les cargés "Recensement de la circulation sur les routes nationales et autoroutes" du SETRA.

En définitive, moyennant des hypothèses de croissance du trafic à un horizon temporel donné, on connaît le trafic à cet horizon sur l'ensemble des axes du réseau routier, avec un calcul des "effets de réseaux", ou des reports d'un itinéraire à l'autre. L'hypothèse de croissance du trafic qui a été retenue est celle d'une multiplication par 2,05 du trafic entre 1987 et 2010, tant pour les véhicules légers que pour les poids lourds. Cette hypothèse est issue des résultats d'analyses économétriques sur l'évolution de la circulation routière effectuées par le CREDOC et l'OEST.

Les matrices origine-destination utilisées sont issues :

- pour les véhicules légers, de données de trafic de région à région fournies par le SETRA, qui ont été transformées en données de trafic de département à département à l'aide de modèles gravitaires adaptés,
- pour les marchandises, de la base de données SITRAM de l'OEST.

Les trafics de voyageurs et de marchandises sont affectés distinctement. Le trafic total s'obtient par sommation des résultats obtenus pour les voyageurs et les marchandises.

L'originalité de ce modèle par rapport aux autres travaux existants tient :

- au calcul automatique d'itinéraires qui permet de multiplier les simulations et de tester rapidement l'effet sur l'ensemble du réseau de la construction d'une nouvelle autoroute ou d'un nouvel aménagement routier, d'une politique de péage différenciée par axe, etc...
- à la double affectation sur le réseau, "avant" modification de l'offre, d'une part, "après modification de l'offre", d'autre part, ce qui permet de mesurer un différentiel d'affectation entre les 2 situations.
- à la prise en compte par le modèle du réseau couvrant l'intégralité du territoire national.

L'organigramme général du modèle MARRIA est présenté sur le schéma 1 ci-après.

Chapitre 2.

**Principe détaillé de fonctionnement du modèle :
hypothèses et choix méthodologiques.**

2.1. La matrice de trafic "véhicules légers".

Dans les paragraphes 2.1.1. à 2.1.3. , on ne traite que des trafics intérieurs (ayant leur origine et leur destination en France). Les flux internationaux de véhicules légers seront traités à part dans le paragraphe 2.1.4.

2.1.1. Les données de base.

Les données de base, pour le trafic "véhicules légers" sont issues d'une matrice origine-destination mise au point par le SETRA et qui donne les flux de trafic de région à région, en TMJA (trafic moyen journalier annuel). Cette matrice a été mise au point à l'aide de données issues d'enquêtes de trafic réalisées localement par les CETE (Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement) au cours des années 80 et qui ont été rassemblées et actualisées. Malheureusement, il n'a pas été possible de recueillir une information exhaustive et certains flux origine-destination n'ont pu être renseignés : la matrice origine-destination de départ est donc incomplète.

Ces valeurs manquantes ne sont que peu préjudiciables au déroulement de l'étude et à l'utilisation du modèle MARRIA: en effet, lorsque la matrice a été élaborée par le SETRA, ce service a procédé de manière à renseigner en premier lieu les flux origine-destination (O-D) pour lesquelles le trafic est susceptible de se réaffecter sur un nouvel axe du fait de la réalisation du schéma directeur et de tous les projets envisageables. Sont donc absents les flux "captifs", c'est-à-dire ceux qui emprunteront après les modifications d'offre raisonnablement envisageables le même itinéraire qu'actuellement. Les flux intra-régionaux ne sont pas non plus décrits dans la matrice.

2.1.2. Modélisation des valeurs manquantes de la matrice.

Cette situation n'étant toutefois guère satisfaisante, nous avons complété les données manquantes de cette matrice, en les modélisant à l'aide d'un modèle économétrique, calé sur les flux renseignés de la matrice. On a recherché une équation donnant le trafic entre 2 régions, en fonction :

- des poids de population des régions,
- d'indicateurs de richesse des régions,
- d'indicateurs d'activité touristique des régions,
- de la distance entre "centres de gravité" des régions,
- et du trafic de marchandise entre ces régions, connu à l'aide de la banque de données SITRAM.

Les calages ont été effectués de manière classique. Les résultats les

plus satisfaisants ont été obtenus pour l'équation suivante :

$$T_{ij} = k_1 \cdot (M_{ij})^a + k_2 \cdot (R_i \cdot R_j)^b + k_3 \quad (1)$$

- . T_{ij} = trafic entre la région i et la région j,
- . M_{ij} = trafic de marchandises entre les 2 régions (en excluant certaines catégories de marchandises, en particulier les pondéreux),
- . R_i, R_j = produit régional brut des régions i et j,
- . a, b = paramètres choisis tels que les résultats de la régression soient les meilleurs possibles,
- . k_1, k_2, k_3 = coefficients de régression.

Les résultats obtenus étaient corrects sur le plan statistique mais uniquement pour les flux entre régions éloignées, dont les "centres de gravité" étaient éloignés de plus de 200 à 300 km environ. Les déplacements à courte et moyenne distance, correspondant à des motifs de déplacements bien différents, n'obéissent pas aux mêmes lois que les déplacements longue distance, et les données relatives aux flux origine-destination courte et moyenne distance étaient insuffisantes pour qu'elles pussent être modélisées correctement.

Ainsi, pour les régions proches ou limitrophes, les résultats de la modélisation étaient moins bons et ils n'ont pu être utilisés pour compléter la matrice.

2.1.3. Passage à un découpage département-département

Le découpage de la matrice en trafic de région à région nous semblait insuffisamment précis pour une affectation correcte sur le réseau : en effet pour un flux entre l'Ile-de-France et la région PACA (Provence-Alpes-Côte-d'Azur) par exemple, on conçoit aisément que l'itinéraire utilisé sera très différent selon que la destination, au sein de la région PACA, est Nice ou Marseille.

Nous nous sommes donc attachés à décomposer chaque flux d'une région A vers une région B, en plusieurs flux de chacun des départements de la région A vers chacun des départements de la région B. Pour cela, on a utilisé un modèle de type "gravitaire" calé par régression linéaire, dans lequel chaque flux département-département était modélisé de la façon suivante :

$$t_{ij} = k (P_i P_j)^a \cdot (T_i T_j)^b / (d_{ij})^c \quad (2)$$

- . t_{ij} = trafic entre les départements i et j,
- . P_i, P_j = population des départements i et j,
- . T_i, T_j = nombre de chambres d'hôtel dans les départements i et j (indicateur

- . d_{ij} = distance entre les départements i et j,
- . a, b, c, k = coefficients d'élasticité et constante calculés par régression linéaire.

Pour connaître le trafic entre 2 départements de 2 régions pour lesquelles le flux région-région est connu, il suffit ensuite d'appliquer la formule :

$$T_{ij} = T_{AB} \cdot t_{ij} / (\sum t_{ij}) \quad (3)$$

- . T_{AB} = trafic entre les régions A et B, connu dans la matrice de départ ou calculé selon la méthode indiquée en 2.1.2.
- . t_{ij} = trafic entre 2 départements des régions A et B obtenu par le modèle gravitaire (2),
- . $\sum t_{ij}$ = somme de tous les trafics des départements de la région A vers les départements de la région B obtenus par le modèle gravitaire (2).

Nous avons vu qu'il n'a pas été possible de compléter tous les flux de région à région à l'aide du modèle (1), pour les régions proches et limitrophes notamment. On a alors utilisé le modèle (2) pour compléter certains flux de département à département, mais uniquement si les départements en question étaient suffisamment éloignés. En effet, pour le modèle (2) également, les résultats obtenus par la modélisation étaient moins bons pour les départements proches : on a évité de l'appliquer en deçà d'une "distance critique" de 250 km.

Ainsi par exemple, le trafic entre la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Languedoc-Roussillon n'a pu être modélisé, s'agissant de régions limitrophes. Les flux entre départements suffisamment éloignés de ces 2 régions ont été calculés à l'aide du modèle (2). C'est le cas par exemple pour le trafic Alpes-Maritimes / Pyrénées-Orientales, Alpes-Maritimes / Aude, etc... Par contre, les flux entre départements proches de ces deux régions n'ont pas été modélisés, par exemple : Gard / Bouches-du Rhône, Gard / Vaucluse, etc...

En définitive, et c'est ce qu'il est important de retenir, la matrice de trafic utilisée pour le trafic de véhicules légers contient tous les flux de département à département, pour des départements éloignés de plus de 250 km. Pour les distances inférieures, les flux origine-destination ne se trouvent pas dans la matrice. Ces flux seront comptabilisés comme "trafic local" lors de la phase d'affectation du trafic, comme on le verra dans un paragraphe ultérieur.

L'absence des flux correspondant aux déplacements de moins de 250 km dans la matrice peut paraître gênante pour l'affectation de trafic et le calcul "d'effets de réseaux". En fait ce n'est pas le cas : les flux de courte et moyenne distance sont le plus souvent "captifs" d'un itinéraire, et non réaffectables sur un nouvel itinéraire en fonction d'une amélioration de l'offre sur le réseau routier. Ce sont surtout les flux longue distance qui pourront voir leur itinéraire modifié du fait de la réalisation des autoroutes du schéma directeur.

Par exemple, pour un trajet Paris-Montpellier, l'utilisateur aura à l'avenir le choix entre plusieurs itinéraires autoroutiers, en passant soit par Lyon, soit par Clermont-Ferrand. Par contre, pour un trajet plus court, tel Lyon-Montpellier, l'itinéraire restera le même après la réalisation du schéma directeur.

Dans ces conditions, la connaissance des flux de courte et moyenne distance dans la matrice de trafic, et leur affectation sur le réseau dans la phase suivante de nos travaux n'apporterait rien.

L'hypothèse de "captivité" des flux de courte et moyenne distance est bien entendu une approximation, le plus souvent vérifiée, mais certainement dans certains cas inexacte. Mais en l'absence d'une connaissance plus détaillée des flux origine-destination correspondant, c'est une approximation obligée.

On notera qu'il sera toujours possible, par la suite, de compléter les données manquantes de la matrice, lorsque le SETRA sera à même de fournir l'information statistique pour le faire.

La matrice origine-destination des trafics intérieurs de véhicules légers est donc une matrice 95 x 95 ; dont le zonage correspond au découpage du territoire en 95 départements administratifs.

2.1.4. Les trafics internationaux

Dans les données de base fournies par le SETRA figurent également les données de trafic internationaux de véhicules légers.

Les trafics d'échange.

Il s'agit des flux ayant pour origine la France et pour destination un pays étranger ou l'inverse. Dans les données fournies par le SETRA, les trafics d'échange sont renseignés de région française à point frontière. (Exemple : Bretagne / Italie-Sud ; Ile-de-France / Italie-Nord, etc...). De la même manière que pour les données de trafic intérieur, ce découpage nous a paru insuffisant, et nous avons transformé les flux région / point-frontière en flux élémentaires département / Point-frontière.

Les trafics de transit.

Il s'agit des flux traversant la France sans avoir ni leur origine ni leur destination en France. Les trafics de transit sont renseignés dans la matrice de base du SETRA, de point frontière à point frontière.

Nous savons que pour le trafic intérieur, les zones de la matrice sont numérotées de 1 à 95 selon le même découpage que les départements

administratifs. Pour le trafic international d'échange et de transit, les points frontières auxquels sont affectés les flux de trafic origine-destination, qui sont les points d'origine ou de destination pour le trafic international, sont numérotés de 96 à 129.

Certains de ces "points-frontière" ont un trafic nul dans la matrice véhicules légers. Ils ont été néanmoins conservés pour des raisons de cohérence entre la matrice "véhicules légers" et la matrice "trafic de marchandises". C'est le cas en particulier des points-frontière 124 à 129 utilisés exclusivement pour les marchandises.

2.1.5. Quelques remarques complémentaires.

1) La matrice est lisible sur le logiciel EXCEL-MICROSOFT sur ordinateur Macintosh d'APPLE. Un paragraphe particulier est consacré à la description complète du support informatique des matrices de trafic (paragraphe 2.3). Ce paragraphe se positionne après la description du contenu de la matrice de trafic de marchandises.

2) Les flux de trafic de département à département sont supposés avoir leur origine et leur destination au "centre de gravité" du département correspondant, que l'on a dans la pratique - sauf exception - confondu avec le chef-lieu du département. La liste des "centres de gravité" de zones, ainsi que celle des points-frontières figure dans le tableau 1 ci-après.

3) Un flux donné n'est renseigné que dans un sens ; dans l'autre sens, il est nul. Mais dans le sens où le trafic est renseigné, la valeur numérique qui figure dans la matrice correspond en fait au trafic 2 sens confondus.

4) La matrice est actualisée au 1^{er} janvier 1989, et les données de trafic sont exprimées en TMJA (trafic moyen journalier annuel).

Centre de gravité de zone				point frontière	
Numéro	ville correspondante	Numéro	ville correspondante	numéro	ville la plus proche
1	Bourg-en-Bresse	49	Angers	96	Dunkerque (frontière)
2	Laon	50	Saint-Lô (*)	97	Lille (frontière)
3	Montluçon	51	Chalons-sur-Marne	98	Valenciennes
4	Digne	52	Chaumont	99	Givet (frontière)
5	Gap	53	Laval	100	Meuse
6	Nice	54	Nancy	101	Longwy
7	Privas	55	Saint-Dizier	102	Thionville
8	Charleville-Mezieres	56	Lorient	103	Saarbrück
9	Foix	57	Metz	104	Lauterbourg
10	Troye	58	Nevers	105	Khel
11	Carcassonne	59	Lille	106	Saint-Louis
12	Rodez	60	Beauvais	107	Neuf-Brisach
13	Marseille	61	Alençon	108	Delle
14	Caen	62	arras	109	Vallorbe
15	Aurillac	63	Clermond-Ferrand	110	Morez
16	Angoulême	64	Pau	111	Ferney-Voltaire
17	la Rochelle	65	Tarbes	112	Genève
18	Bourges	66	Perpignan	113	Tunnel du Mont-Blanc
19	Brive	67	strasbourg	114	Modane
21	Dijon	68	Mulhouse (*)	115	Col du Petit-St-Bernard
22	Saint-Brieuc	69	Lyon	116	Briançon-Montgenèvre
23	Guéret	70	Vesoul	117	Vintimille
24	Perigueux	71	Châlon-sur-Saône	118	Le Perthuis
25	Besançon	72	Le Mans	119	La Tour-de-Carol
26	Valence	73	Chambéry	120	L'Hospitalet
27	Evreux	74	Annecy	121	Hendaye
28	Chartres	75	paris	122	Somport
29	Chateaulin (*)	76	Rouen	123	Calais-Port
30	Nîmes	77	Inters. A4 / Franc.(*)	124	Le Havre-Port
31	Toulouse	78	Versailles	125	Rouen-Port
32	Auch	79	Niort	126	Bordeaux-Port
33	Bordeaux	80	Amiens	127	Saint-Nazaire-Port
34	montpellier	81	Albi	128	Marseille-Port
35	Rennes	82	Montauban	129	Ile-de-France-Port
36	Chateauroux	83	Toulon		
37	Tours	84	Avignon		(*) : centres de gravité différents
38	Grenoble	85	La-Roche-Sur-Yon		des préfectures départementales
39	Lons-Le-Saunier	86	Poitiers		
40	Mont-de-Marsan	87	Limoges		
41	Blois	88	Epinal		
42	Saint-Etienne	89	Auxerre		
43	le Puy	90	Belfort		
44	Nantes	91	Evry		
45	Orléans	92	Nanterre		
46	Cahors	93	Bobigny		
47	Agen	94	Creteil		
48	Mende	95	Pontoise		

Tableau 1. Centres de gravité et points-frontière.

2.2. La matrice de trafic poids lourds.

2.2.1. Les trafics intérieurs.

Les données, extraites de la banque de donnée "SITRAM" de l'OEST, sont issues de l'enquête TRM sur les Transports Routiers de Marchandises réalisée annuellement par l'OEST. Les données figurant dans la matrice sont des flux origine-destination de département à département. Le découpage est donc le même que celui utilisé pour les véhicules légers : découpage en 95 zones correspondant aux 95 départements administratifs.

L'enquête TRM fournit des renseignements sur les tonnages transportés et non sur les trafics. Il a donc été nécessaire d'établir une clé de passage permettant de passer de "tonnages transportés entre 2 points" à un "nombre de véhicules" entre ces 2 points.

Pour cela on a tout d'abord décomposé les tonnages transportés par catégorie de charge utile du poids lourd effectuant le transport (6 catégories). Pour chacune de ces catégories de poids lourds, on a calculé un tonnage moyen transporté par véhicule ; calcul aisé à l'aide des données de l'enquête TRM. Ce tonnage moyen par véhicule pour chaque catégorie de charge utile calculé à l'aide de TRM est ensuite appliqué aux données de tonnage par origine-destination de la base de données SITRAM. En effet, la base SITRAM utilise les données TRM redressées pour tenir compte du taux de sondage de TRM. On obtient ainsi le trafic par O-D pour chaque catégorie de charge utile. On effectue en dernier lieu la somme des trafics pour chacune des 6 catégories de charge utile.

Cette méthode ne permet de calculer un tonnage moyen par véhicule que pour des distances supérieures à 150 km, compte tenu des contraintes liées à la nature des données de l'enquête TRM. Pour les distances inférieures à 150 km, le tonnage moyen par véhicule est largement sur-évalué, et donc le trafic sous-évalué. Cela n'est pas gênant, dans la mesure où, comme nous l'avons vu pour les véhicules légers, les trafics à courte distance sont généralement captifs de leur itinéraire.

Malgré les précautions prises lors de l'élaboration de la matrice, le trafic de marchandise par O-D est sous-évalué, essentiellement pour 2 raisons :

- le trafic autocar ne figure pas dans la matrice,
- l'enquête TRM sous-évalue les trafics de marchandises, les transporteurs ne répondant assez fréquemment que très imparfaitement à l'enquête.

Il a été possible d'évaluer le niveau de sous-évaluation à partir d'une affectation du trafic sur le réseau à l'aide de notre modèle : il suffisait pour cela de comparer le trafic obtenu par application du modèle au trafic de comptage, bien connu par les cartes de comptage du SETRA et les statistiques autoroutières, en

particulier sur les grands axes autoroutiers sur lesquels il n'existe que très peu de trafic local de marchandises. On a ainsi déduit une sous-évaluation de la matrice de l'ordre de 25 %, appliqué de manière homothétique ; ce taux correspondant assez bien au taux de sous-évaluation généralement admis pour TRM.

2.2.2. Le trafic international d'échange et de transit

Le trafic international d'échange (trafic import-export ayant pour origine ou pour destination la France) et le trafic de transit (trafic passant par la France mais n'ayant pas la France pour origine ni destination) sont connus à partir des informations fournies par les Services des Douanes. Les données des Douanes étant exhaustives, il n'y a normalement pas de problème de sous représentation. Les flux de trafic sont donnés de département d'origine ou de destination au point frontière auquel ils quittent le territoire français ; ou de point frontière à point frontière, pour le trafic de transit. Les points frontières, numérotés de 96 à 129, sont les mêmes que ceux de la matrice "véhicules légers". Les points 124 à 129 correspondent à des points frontières un peu particuliers, il s'agit de ports et d'aéroports situés à l'intérieur du territoire à partir desquels il existe un trafic à l'exportation.

Pour connaître les "points frontières" auxquels il convenait d'affecter les flux de transit, on a également utilisé certaines informations figurant dans la base de données du NEA, Institut néerlandais de recherche sur les transports.

2.2.3. Remarques complémentaires.

1) Les données qui ont été utilisées pour élaborer la matrice datent de 1988, mais la matrice a été actualisée en 1989 et prend donc en compte les augmentations de trafic intervenues en 1988 (croissance de 5% pour le trafic intérieur et de 10% pour le trafic international). Les trafics sont exprimés en TMJA.

2) Contrairement à la matrice des véhicules légers, les flux de trafic, pour une origine-destination donnée, sont connus distinctement dans les deux sens. La valeur peut être différente dans les deux sens.

3) Les flux de trafic entre départements proches et limitrophes sont renseignés dans la matrice "trafic de marchandises", ce qui n'était pas le cas dans la matrice "véhicules légers". Toutefois, on a vu que les flux pour des distances inférieures à 150 km sont sous-évalués.

4) De même, les flux intérieurs aux départements sont renseignés, mais ceux-ci ne seront bien évidemment pas affectés sur le réseau lors de la phase d'affectation.

5) Les retours de poids lourds à vide sont inclus dans la matrice.

6) La matrice est lisible sur le logiciel EXCEL-MICROSOFT sur ordinateur Macintosh d'APPLE. Un chapitre particulier étant consacré à la description complète du support informatique des éléments constitutifs du modèle, nous reviendrons dans ce chapitre sur l'aspect purement *informatique* de l'utilisation de cette matrice.

2.3. Le support informatique des matrices de trafic.

Les matrices de trafic, tant la matrice VL que la matrice PL ont pour support informatique un fichier de texte du logiciel EXCEL-MICROSOFT.

Sur la première ligne figure le numéro de zone de l'origine (département de 1 à 95 ; point frontière de 96 à 129). Sur la première colonne figure le numéro de zone de destination (département de 1 à 95 ; point frontière de 96 à 129). A l'intérieur du tableau, au croisement d'une ligne et d'une colonne on trouve le flux de trafic origine-destination correspondant, exprimé en TMJA (Trafic moyen journalier annuel).

On remarquera que la deuxième ligne du tableau est particulière : sa première et seule case contient le chiffre "1", le reste de la ligne est vide. Il est nécessaire de conserver cette ligne pour que le modèle puisse tourner correctement (Il s'agit d'une ligne de reconnaissance interne de la structure du tableau par le modèle).

La structure des matrices PL et VL est identique à une nuance près :

- Dans la matrice VL, les flux sont renseignés 2 sens confondus. Par exemple, si le flux 35-->39 est renseigné, le flux 39-->35 est porté à zéro ; la valeur numérique du flux 35-->39 est celle du flux dans les deux sens.
- dans la matrice PL, les flux sont renseignés dans les deux sens. Si le flux 35-->39 est renseigné et non nul, le flux 39-->35 le sera aussi ; les flux dans chacun des 2 sens ne sont généralement pas égaux d'ailleurs.

Le tableau 2 illustre la structure des matrices de trafic VL et PL. Dans les tableaux 3 et 4 on a fait figurer un extrait des matrices PL et VL.

0	1	2	3..	...	95	96...	...	129
1	trafic intérieur					trafic d'échange		
2								
3								
.								
.								
.								
.								
.								
.								
95								
96	trafic d'échange					trafic de transit		
.								
.								
.								
.								
129								

Tableau 2. Structure des matrices de trafic.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	117	118	119	120	121	122	123
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	6	0	0	1	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	4	0	3	2	33	0	3	2	9	0	0	0	0	0	0	0
4	20	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	31	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	74	0	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4	0	0	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	2	0	2	2	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	8	0	0	1	1	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	4	3	0	7	4	42	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	9	9	0	6	4	35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	188	0	0	0	0	0	282	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	11	9	0	4	2	26	3	7	1	7	0	0	0	0	0	0	0
15	2	2	0	3	1	22	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
16	4	0	0	1	2	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	4	0	0	1	4	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	13	3	0	9	1	29	3	4	1	13	0	0	0	0	0	0	0
19	17	1	0	0	0	11	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	259	2	0	1	1	7	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	98	0	23	13	14	87	25	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
93	80	0	20	11	12	72	21	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
94	77	0	19	10	11	67	20	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
95	51	0	12	7	8	48	13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	13	0	6	11	12	78	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
98	6	0	2	4	6	33	3	0	1	0	31	231	0	0	154	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	99	0	0	66	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	15	0	0	13	13	87	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	3	15	17	105	0	0	1	0	0	330	0	0	220	0	0
104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	297	0	0	352	0	0
105	0	0	19	2	2	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1298	0	0	154	0	0
107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	157	0	0	22	22	146	79	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
113	142	10	0	0	0	0	72	6	1	6	0	220	0	0	116	0	0
114	47	0	0	0	0	0	24	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	0	0	22	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
118	0	17	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121	10	13	15	0	0	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	17	0	13	20	21	141	4	48	11	47	127	176	0	0	242	0	0

Tableau 3. Extrait de la matrice de trafic de véhicules légers.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	123	124	125	126	127	128	129	
1																			
1	4365	3	11	0	1	3	14	0	1	0		3	4	1	0	0	5	0	
2	11	3711	3	0	0	6	1	65	0	20		85	3	1	0	0	1	0	
3	11	3	3129	1	0	5	1	1	0	1		1	3	0	0	0	2	0	
4	0	0	0	1220	23	15	0	0	0	0		0	1	0	0	0	3	0	
5	0	0	0	65	943	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	1	0	4776	0	0	0	0		1	0	0	0	0	3	0	
7	3	0	1	0	0	3	1089	0	0	0		1	1	0	0	0	2	0	
8	0	28	0	0	0	0	0	2209	0	14		10	0	1	0	0	1	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	3	1478	0		0	0	0	0	0	2	0	
10	4	3	3	0	0	5	0	16	1	3033		4	1	1	0	0	1	0	
11	1	1	0	0	10	5	1	0	18	0		2	1	0	0	0	3	0	
12	0	0	3	0	1	1	1	0	1	3		1	0	0	0	0	0	0	
13	34	4	13	60	31	273	25	3	28	0		8	5	1	0	0	296	0	
14	3	3	1	0	0	6	0	5	0	4		4	9	2	0	0	0	0	
15	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0	
16	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0		1	20	1	11	0	4	0	
17	3	0	5	0	0	1	0	0	0	0		2	3	0	46	0	1	0	
18	4	0	244	1	0	0	0	0	0	0		2	2	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
21	51	0	8	0	0	1	0	4	0	96		2	10	0	0	0	3	0	
...
98	4	131	4	1	0	2	1	9	1	8		128	0	0	0	0	0	0	
99	1	7	0	0	0	0	0	108	0	8		1	0	0	0	0	0	0	
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
101	4	0	0	0	0	1	0	3	0	3		0	0	0	0	0	0	0	
102	10	2	2	0	0	2	2	2	0	2		1	0	0	0	0	0	0	
103	1	7	2	0	0	1	0	7	0	8		4	0	0	0	0	0	0	
104	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1		1	0	0	0	0	0	0	
105	3	3	1	0	0	2	2	1	0	2		3	0	0	0	0	0	0	
106	8	1	1	1	0	2	2	1	1	1		2	0	0	0	0	0	0	
107	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
109	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
111	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
112	26	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
113	6	4	1	0	0	1	1	3	0	3		10	0	0	0	0	0	0	
114	12	5	2	0	0	1	4	3	0	2		7	0	0	0	0	0	0	
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
116	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
117	0	0	0	1	0	52	1	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	
118	3	1	1	0	0	5	1	0	1	1		3	0	0	0	0	0	0	
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
121	1	2	1	0	0	0	1	3	1	1		5	0	0	0	0	0	0	
122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
123	6	139	2	0	0	3	1	28	1	5		0	4	2	0	0	1	0	
124	1	1	1	0	0	3	0	1	0	1		2	0	0	0	0	0	0	
125	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0		2	0	0	0	0	0	0	
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
128	1	0	0	0	0	7	1	0	0	1		16	0	0	0	0	0	0	
129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	

Tableau 4. Extrait de la matrice de trafic de poids lourds.

2.4. Elaboration du réseau routier.

2.4.1. La trame du réseau.

Le réseau élaboré est constitué d'axes routiers représentés chacun par un arc ayant deux extrémités (ou noeuds) numérotées et auquel on affecte un coût. La détermination du coût de chaque arc sera exposée par la suite car elle représente une partie importante de l'étude (paragraphe 2.5).

Le réseau comporte deux catégories de noeuds :

1) d'une part, les noeuds à partir desquels sont émis les flux issus des matrices origine-destination de trafic. Ce sont les "centres de gravité" de population de chaque département du pays. Chacun de ces "centres de gravité" est obligatoirement un noeud du réseau. La liste de ces "centres de gravité" figure dans le tableau 1 du paragraphe 2.1.5.

2) d'autre part, les noeuds qui ne sont ni origine ni destination de flux de trafic, mais qui sont néanmoins nécessaires à la construction du réseau. Ils correspondent soit à des croisements routiers, soit à des échangeurs autoroutiers.

La numérotation des noeuds est effectuée de la façon suivante :

- de 1 à 95 pour les "centres de gravité" de département, en respectant la numérotation administrative,
- de 96 à 129 pour les points frontières,
- de 130 à 229 pour les autres noeuds.

Dans le réseau figurent toutes les liaisons autoroutières existantes ou programmées, ainsi que toutes les routes nationales susceptibles de supporter du trafic interrégional à longue distance. En particulier, tous les axes devant être aménagés dans le cadre de la réalisation du schéma directeur figurent dans le réseau, quel que soit l'aménagement prévu (Cf. carte du schéma directeur en annexe 1) :

- autoroutes concédées,
- aménagements en LACRA (Liaisons Assurant la Continuité du Réseau Autoroutier, c'est-à-dire autoroutes sans péage non concédées)
- Aménagements sur place de routes nationales à 2 fois 2 voies
- Aménagements en GLAT (Grandes Liaisons d'Aménagement du Territoire à 2, 3 ou 4 voies).

On remarquera que lors de la construction du réseau, on a localisé les noeuds de préférence à des carrefours routiers ou autoroutiers plutôt que dans des centres villes. Cette remarque est d'importance pour le calcul de la longueur des arcs, en particulier pour les grandes villes entourées de rocares.

Le réseau est très détaillé puisqu'il compte 383 arcs dans sa configuration de base. Il est bien sûr parfaitement possible de rajouter des arcs et des noeuds selon les besoins. Dans le tableau 5 ci-après figure un descriptif complet du réseau. Pour chaque arc, on a fait figurer :

- le numéro des noeuds d'extrémité,
- le lieu géographique correspondant à ces noeuds,
- le numéro administratif de la route ou de l'autoroute correspondant à l'arc, selon la nomenclature en vigueur.

On a fait également figurer à la suite du tableau, une carte du réseau (carte 1). Dans un souci de lisibilité, on a donné une vue agrandie, sur 2 pages, de cette carte (carte 1 bis), ainsi qu'une représentation de la partie du réseau se trouvant en Ile-de-France, où les arcs sont plus nombreux (carte 2).

En annexe 2, on trouvera une photocopie d'une carte Michelin au millionième à partir de laquelle a été élaboré le réseau, et sur laquelle on a représenté le lieu exact des noeuds du réseau avec leur numérotation. En annexe 3 figure une carte du schéma directeur en Ile-de-France, qui pourra aider à la lecture de la carte 2.

En région Ile-de-France, les lois prévalant à l'élaboration du réseau sont les mêmes que sur l'ensemble du territoire, mais la densité du réseau autoroutier dans l'agglomération parisienne a rendu plus délicat le choix des arcs ; On a choisi de décrire dans le détail l'ensemble des arêtes des 2 anneaux circulaires qui à horizon du schéma directeur doivent contourner Paris : l'A86 et la Francilienne. On a également décrit toutes les arêtes se raccordant à ces 2 anneaux.

Nous n'avons pas fait figurer le Boulevard Périphérique Parisien sur le réseau, pour 2 raisons :

- dès aujourd'hui, et plus encore à échéance du schéma directeur, une grande partie du transit est assuré par l'A86 et la Francilienne (transit Nord-Sud notamment)
- sur le réseau figurent les arcs reliant l'autoroute A86 au centre de Paris. Ces arcs étaient indispensables pour que puisse être affecté le trafic émis et reçu par la ville de Paris. (Ces arcs correspondent aux autoroutes radiales entre l'A86 et le périphérique, et aux grands axes routiers dans Paris intra-muros entre le périphérique et le centre de Paris). Le trafic de transit qui utilise dans la réalité le périphérique et non l'A86 ou la Francilienne, est en fait affecté de manière fictive sur ces arcs. Les hypothèses de vitesse moyenne sur ces arcs ont été choisies telles que le temps de trajet pour traverser Paris en les empruntant est à peu près le même que le temps nécessaire pour traverser Paris en contournant Paris par le périphérique ; l'approximation n'introduit donc pas de biais, et permet d'éviter de rajouter des arcs qui n'auraient en fait été que des doublons alourdissant le réseau.

Les "centres de gravité" des départements d'Ile-de-France à partir

desquels sont émis les flux ayant pour origine ou destination ces départements sont également raccordés au réseau, comme tous les centres de gravité des départements du territoire.

N° de l'arc	Extrémités de l'arc sur le réseau		Ville correspondant à la première extrémité	Ville correspondant à la deuxième extrémité	N° de la route ou de l'autoroute
1	29	22	Brest	St Briec	RN 12
2	29	56	Brest	Lorient	RN 165
3	56	35	Lorient	Rennes	RN 24
4	56	130	Lorient	Savenay	RN 165
5	130	127	Savenay	St-Nazaire	RN 171
6	130	44	Savenay	Nantes	RN 165
7	35	131	Rennes	Lamballe	RN 12
8	131	22	St Brioux	Lamballe	RN 12
9	35	53	Rennes	Laval	RN 157- A 81
10	35	132	Rennes	Nozay	RN 137
11	132	44	Nozay	Nantes	RN 137
12	53	132	Nozay	Laval	RN 171
13	35	133	Rennes	Pontaubault	RN 175
14	131	133	Lamballe	Pontaubault	RN 176
15	133	134	Pontaubault	Pré-en-Pail	RN 176
16	134	53	Laval	Pré-en-Pail	RN 162-RN 12
17	134	61	Pré en Pail	Alençon	RN 12
18	61	72	Le Mans	Alençon	RN 138
19	72	49	Le Mans	Angers	A 11
20	72	53	Laval	Le Mans	A 81
21	53	49	Laval	Angers	RN 162
22	72	28	Le Mans	Chartres	A 11
23	72	37	Le Mans	Tours	RN 138
24	72	135	Le Mans	Morée	RN 157
25	135	45	Morée	Orléans	RN 157
26	61	14	Alençon	Caen	RN 158
27	14	136	Caen	Carentan	RN 13
28	136	50	Carentan	St Lô	RN 174
29	50	137	St Lô	Vire	RN 174
30	137	133	Pontaubault	Vire	RN 175
31	137	14	Vire	Caen	RN 175
32	136	138	Cherbourg	Carenton	RN 13
33	14	139	Caen	La Rivière Thibauville	RN 13
34	139	27	La Rivière Thibauville	Evreux	RN 13
35	27	140	Evreux	Dreux	RN 154
36	140	28	Chartres	Dreux	RN 154
37	140	61	Alençon	Dreux	RN 12
38	28	135	Chartres	Morée	RN 10
39	135	37	Morée	Tours	RN 10
40	14	141	Caen	Pont Audemer	A 13
41	141	142	Port Audemer	Bolbec	RN 182
42	142	124	Bolbec	Le Havre	A 15
43	226	141	Pont Audemer	Elbeuf	A 13
44	76	142	Rouen	Bolbec	RN 15
45	76	125	Ports de Normandie	Pays étranger/export	
46	226	139	Elbeuf	La Rivière Thibouville	RN 138
47	139	61	Alençon	La Rivière Thibouville	RN 138
48	142	143	Bolbec	Neufchâtel	RN 29
49	76	143	Rouen	Neufchâtel	RN 28
50	76	60	Rouen	Beauvais	RN 31
51	226	144	Elbeuf	Louviers	A 13
52	144	27	Louviers	Evreux	RN 154
53	144	78	Louviers	Mantes / Pontchartrin	A 13
54	140	78	Dreux	Pontchartrin	RN 12
55	76	95	Rouen	Vigny (vers Pontoise)	RN 13
56	60	230	Beauvais	L'Isle Adam (vers Paris)	RN 1
57	95	78	Interne Ile de France		RN 184
58	60	80	Beauvais	Amiens	RN 1
59	80	143	Neufchâtel	Amiens	RN 29
60	80	145	Abbeville	Amiens	RN 1
61	143	145	Neufchâtel	Abbeville	RN 28
62	80	151	Amiens	Doullens	RN 25
63	145	146	Abbeville	Boulogne	RN 1
64	146	147	Boulogne	Calais	RN 1

N° de l'arc	Extrémités arc sur le réseau		Ville correspondant à la première extrémité	Ville correspondant à la deuxième extrémité	N° de la route ou de l'autoroute
65	146	148	Boulogne	St Omer	RN 42
66	147	148	Calais	St Omer	A 26
67	147	96	Calais	Dunkerque/front. belge	RN 1
68	147	123	Ports du Nord-P.d.Calais		
69	96	149	Dunkerque	Hazebrouck	A 25
70	148	149	St Omer	Hazebrouck	RN 42
71	149	59	Hazebrouck	Lille	A 25
72	59	97	Lille	Roubaix - frontière belge	A 1
73	62	150	Arras	Béthune	A 26
74	150	148	St Omer	Béthune	A 26
75	62	151	Doullens	Arras	RN 25
76	59	62	Arras	Lille	A 1
77	150	151	Doullens	Bethune	D916-RN41
78	150	59	Béthune	Lille	N 41
79	59	228	Lille	Valenciennes	A 23
80	62	228	Arras	Valenciennes	RN50 - RN 49
81	228	152	Valenciennes	Cambrai	A2
82	152	62	Arras	Cambrai	A 26
83	152	153	Bifurcation A1/A2	Cambrai	A 2
84	153	62	Bifurcation A1/A2	Arras	A 1
85	153	154	Croisement A1/N 29	Bifurcation A1/A2	A 1
86	154	80	croisement A1/N29	Amiens	RN 29
87	154	155	Croisement A1/N29	St Quentin	RN 29
88	152	155	St Quentin	Cambrai	A 26
89	228	156	Valenciennes	La Capelle	RN 49 - RN 2
90	152	156	Cambrai	La Capelle	RN 43
91	156	2	La Capelle	Laon	RN 2
92	2	155	St Quentin	Laon	A 26
93	2	157	Laon	Reims	A 26
94	60	160	Beauvais	Compiègne	RN 31
95	160	154	Croisement A1/N29	Croisement A1-RN 31	A 1
96	160	155	Compiègne	St Quentin	RN 32
97	160	161	Compiègne	Soissons	RN31
98	161	157	Soissons	Reims	RN 31
99	161	2	Laon	Soissons	RN 2
100	157	77	Reims	Crecy (vers Paris)	A 4
101	160	211	Compiègne	Roissy (vers Paris)	A 1
102	156	8	La Cappelle	Charleville Mézières	RN 43
103	8	99	Charleville Mézières	frontière belge	RN 51
104	8	157	Charleville Mézières	Reims	RN 51
105	157	51	Reims	Châlons sur Marne	A 4
106	8	100	Charleville Mézières	Sedan/frontière belge	A 203
107	100	101	Sedan/frontière Belge	Longwy	RN43-RN18
108	44	49	Angers	Nantes	A 11
109	49	37	Angers	Tours	RN 23- D 766
110	37	41	Tours	Blois	A 10
111	41	45	Blois	Orléans	A 10
112	45	28	Orléans	Chartres	A 10 - RN 154
113	28	189	Chartres	St Amoult	A 11
114	45	189	Orléans	St Amoult	A 10
115	227	78	Interne Ile de France		Francilienne
116	45	158	Orléans	Montargis	RN 60
117	158	159	Montargis	Nemours	RN 7
118	159	91	Nemours	Corbeil Essonne	A 6
119	229	91	Interne Ile de France	A 6	A 6
120	227	229	Interne Ile de France	A 10	A 10
121	78	92	Interne Ile de France	A 12-A 13	A 12-A 13
122	227	91	Interne Ile de France	Francilienne	Francilienne
123	95	93	Interne Ile de France	A 15	A 15
124	75	129	Paris-Port Autonome	Pays étrangers / export.	
125	45	220	Orléans	Vierzon	A 71
126	18	220	Vierzon	Bourges	RN 76
127	220	37	Tours	Vierzon	RN 76
128	220	36	Vierzon	Chateauroux	RN 20

N° de l'arc	Extrémités arc sur le réseau		Ville correspondant à la première extrémité	Ville correspondant à la deuxième extrémité	N° de la route ou de l'autoroute
129	36	86	Chateauroux	Poitiers	RN 151
130	18	36	Chateauroux	Bourges	RN 151
131	86	37	Tours	Poitiers	A 10
132	170	32	Mont de Marsan	Auch	RN 124
133	86	221	Poitiers	Cholet	RN 149
134	221	44	Nantes	Cholet	RN 149
135	44	85	Nantes	La Roche Sur Yon	D 937
136	85	221	La Roche Sur Yon	Cholet	RN 160
137	221	49	Cholet	Angers	RN 160
138	85	162	La Roche Sur Yon	Fontenay le Comte	D 746-D 949
139	162	17	Fontenay le Comte	La Rochelle	RN 137
140	162	79	Fontenay le Comte	Niort	RN 148
141	86	79	Poitiers	Niort	A 10
142	79	17	Niort	La Rochelle	RN 11
143	86	16	Poitiers	Angoulêmes	RN 10
144	16	166	Angoulêmes	Saintes	RN 141
145	17	166	La Rochelle	Saintes	RN 137
146	86	163	Poitiers	Bellac	RN 147
147	163	87	Bellac	Limoges	RN 147
148	163	164	Bellac	La Croisière	RN 145
149	36	164	Chateauroux	Bellac	RN 20
150	164	87	Bellac	Limoges	RN 120
151	87	16	Angoulême	Limoges	RN 141
152	87	24	Limoges	Périgueux	RN 21
153	87	19	Limoges	Brive la Gaillarde	RN 20
154	16	165	Angoulême	St André de Cubsac	RN 10
155	166	165	Saintes	St André de Cubsac	A 10
156	165	33	St André de Cubrac	Bordeaux	A 10
157	33	126	Bordeaux	Royan	N 215-D1
158	33	24	Bordeaux	Périgueux	N 89
159	24	47	Périgueux	Agen	RN 21
160	24	19	Périgueux	Brive la Gaillarde	RN 89
161	79	166	Saintes	Niort	A 10
162	222	46	Cahors	Bifurcation N20-N140	RN 20
163	46	82	Cahors	Montauban	RN 20
164	82	47	Agen	Montauban	A 62
165	47	33	Agen	Bordeaux	A 62
166	33	167	Bordeaux	Bifurcation N10/N134	A 63
167	167	168	Bifurcation N10/N134	Dax	RN 10
168	168	169	Dax	Bayonne	A 63
169	169	121	Bayonne	Hendaye	A 63
170	167	40	Bifurcation N10/N134	Mont de Marsan	RN 134
171	40	168	Mont de Marsan	Dax	RN 124
172	40	170	Mont de Marsan	Aire Sur Adour	RN 124
173	170	64	Aire Sur Adour	Pau	RN 134
174	64	169	Bayonne	Pau	A 64
175	64	122	Pau	Col du Sarnport	RN 134
176	64	65	Pau	Tarbes	A 64
177	65	32	Pau	Aire sur Adour	RN 134
178	228	98	Valenciennes	Frontière Belge	A 2
179	32	47	Agen	Auch	RN 21
180	32	31	Auch	Toulouse	RN 124
181	65	31	Tarbes	Toulouse	RN 117
182	31	82	Toulouse	Montauban	A 62
183	31	9	Toulouse	Foix	RN 20
184	9	120	Foix	Col de Puymorens	RN 20
185	31	11	Toulouse	Carcassonne	A 61
186	11	171	Carcassonne	Narbonne	A 61
187	171	66	Narbonne	Perpignan	A 9
188	66	118	Perpignan	Le Perthus	A 9
189	66	120	Perpignan	Col de Puymorens	RN 116
190	31	172	Toulouse	Mazamet	RN 126
191	31	81	Toulouse	Albi	RN 88
192	81	172	Albi	Mazamet	RN 112

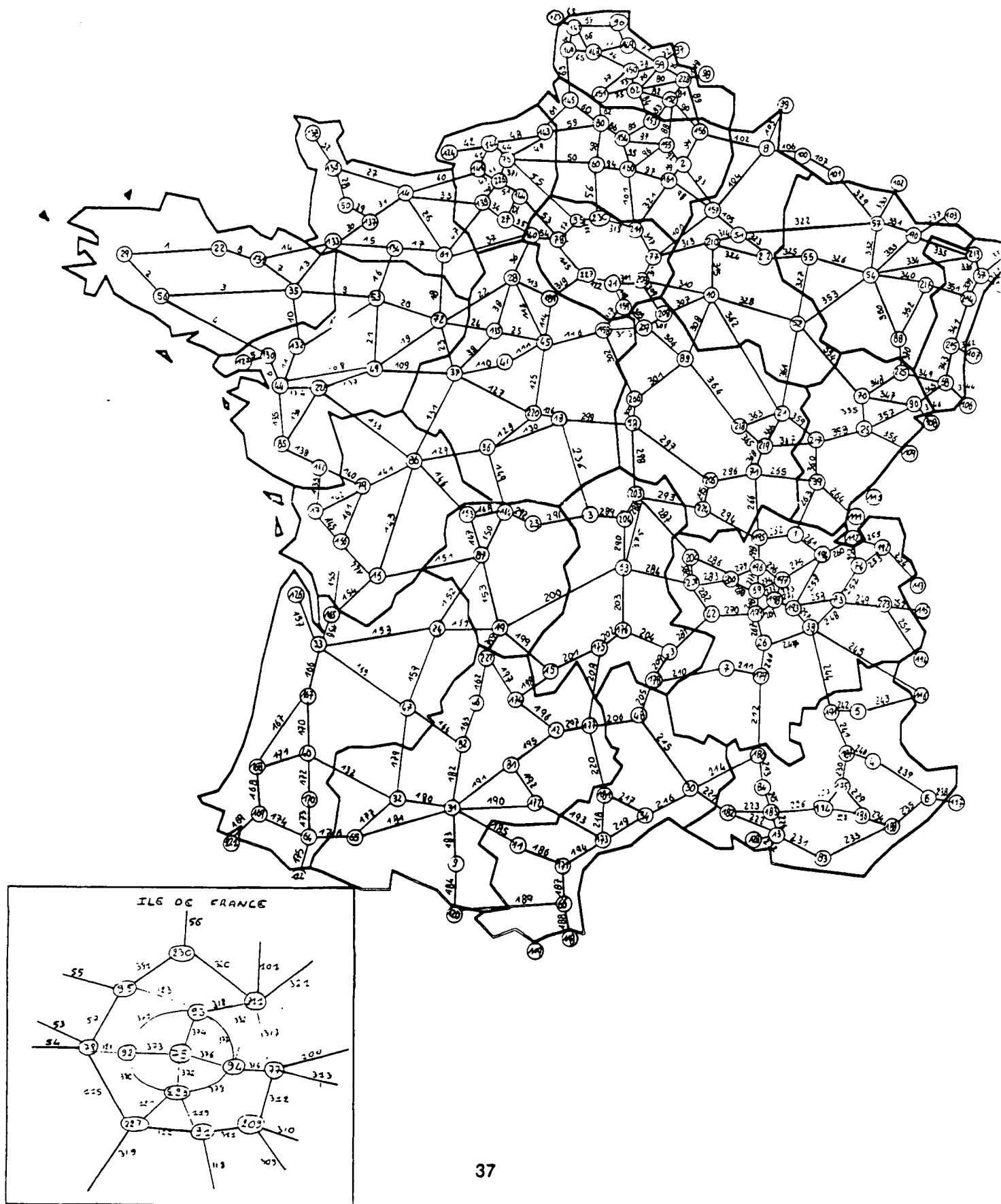
N° de l'arc	Extrémités arc sur le réseau		Ville correspondant à la première extrémité	Ville correspondant à la deuxième extrémité	N° de la route ou de l'autoroute
193	172	173	Mazannet	Béziers	RN 112
194	171	173	Narbonne	Béziers	A 9
195	81	12	Albi	Rodez	RN 88
196	12	174	Figeac	Rodez	RN 140
197	174	222	Bifurc. RN 140/RN 20	Figeac	RN 140
198	174	15	Figeac	Aurillac	RN 122
199	19	15	Aurillac	Brive la Gaillarde	RN 89-RN120
200	19	63	Brive	Clermond Ferrand	RN 89
201	15	175	Aurillac	Massiac	RN 122
202	175	176	Massiac	Lempdes	RN 9
203	176	63	Clermond-Ferrand	Lempdes	RN 9
204	176	43	Lempdes	Le Puy	RN 102
205	48	178	Pradelles	Mendes	RN 88
206	48	177	Mendes	Severac le Chateau	RN 88
207	177	12	Rodez	Severac le Chateau	RN 88
208	175	177	Massiac	Severac-le Chateau	RN 9
209	43	178	Le Puy	Pradelles	RN 88
210	178	7	Pradelles	Privas	RN 102
211	7	179	Privas	Loriot (vers A 7)	RN 104
212	179	180	Loriot (sur A 7)	Orange	A 7
213	180	84	Orange	Avignon	A 7
214	180	30	Orange	Nîmes	A 9
215	30	48	Mende	Nîmes	RN 106
216	30	34	Nîmes	Montpellier	A 9
217	34	181	Clermond-L'Hérault	Montpellier	RN 109
218	181	173	Clermond-l'Hérault	Florensac	RN 9
219	34	173	Montpellier	Florensac	A 9
220	181	177	Severac Le Chateau	Clermond l'Hérault	RN 9
221	30	182	Nîmes	Arles	RN 113
222	182	13	Arles	Marseille	RN 558-A55
223	182	183	Arles	Salon de Provence	RN 113
224	183	13	Salon de Provence	Marseille	A 7
225	84	183	Avignon	Salon de Provence	A 7
226	183	184	Salon de Provence	Aix-en-Provence	A7-A8
227	184	185	Aix-en-Provence	Manosque	A 51
228	184	186	Aix -en-Provence	Brignolles	A 8
229	186	185	Manosque	Brignolles	D 554
230	185	187	Manosque	Sisteran	A 51
231	13	83	Marseille	Toulon	A 50
232	13	128	Marseille Port	Autres pays	
233	83	188	Toulon	Intersection A 8-A 50	A 50
234	186	188	Brignolles	Intersection A 8-A 50	A 8
235	188	6	Intersection A 8-A 50	Nice	A 8
236	18	3	Bourges	Montluçon	A 71
237	103	190	Feyming Marlebac	Sarrebourg	A 32
238	6	117	Nice	Vintimille	A 8
239	6	4	Nice	Digne	RN 202
240	4	187	Digne	Sisteron	RN 85
241	187	191	Sisteron	Aspres	RN 75
242	191	5	Aspres	Gap	D 994
243	5	116	Gap	Briançon Montgenèvre	RN 94
244	191	38	Aspres	Grenoble	RN 75
245	38	116	Grenoble	Briançon Montgenièvre	RN 91
246	179	26	Loriot sur A 7	Valence	A 7
247	26	38	Valence	Grenoble	RN 92-532
248	38	73	Grenoble	Chambéry	A 41
249	73	223	Chambéry	St Pierre d'Albigny	RN 90
250	223	115	St Pierre d'Albigny	Col du Petit St Bernard	RN 90
251	223	114	St Pierre d'Albigny	Tunnel de Fréjus	RN 6
252	73	74	Chambéry	Annecy	A 41
253	74	192	Annecy	Bonneville	A 41
254	192	113	Bonneville	Tunnel du Mont Blanc	A 40
255	192	112	Genève	Bonneville	A 40
256	74	112	Genève	Annecy	RN 201

N° de l'arc	Extrémités arc sur le réseau		Ville correspondant à la première extrémité	Ville correspondant à la deuxième extrémité	N° de la route ou de l'autoroute
257	38	193	Grenoble	Bourgoin-Jallieu	A 48
258	193	73	La Tour du Pin	Chambéry	A 43
259	193	194	La Tour du Pin	Pont d'Ain	RN 75
260	194	112	Pont d'Ain	Genève	A 40
261	194	1	Pont d'Ain	Bourg en Bresse	A 40
262	1	195	Bourg en Bresse	Mâcon	A 40
263	1	39	Bourg en Bresse	Lons le Saunier	RN 83
264	39	111	Lons le Saunier	Frontière Suisse	RN 78-RN5
265	39	71	Lons le Saunier	Châlons Sur Saône	RN 78-D 978
266	71	195	Châlons sur Saône	Mâcon	A 6
267	26	199	Valence	Vienne	A 6
268	199	69	Interne Agglo. Lyonnaise		A 6
269	199	198	Interne Agglo. Lyonnaise		Contour. Est
270	42	199	St Etienne	Vienne	A 47
271	193	198	La Tour du Pin	L'Isle d'Abeau	A 43
272	198	69	Interne Agglo. Lyonnaise		A 43
273	198	197	Interne Agglo. Lyonnaise		Contour. Est
274	197	69	Interne Agglo. Lyonnaise		A 42
275	197	194	Miribel	Pont d'Ain	A 42
276	197	196	Interne agglo Lyonnaise	Contournement Est	
277	196	69	Interne agglo lyonnaise	A 6	
278	196	195	Anse	Mâcon	A 6
279	196	200	L'Arbresle	Anse	D 596
280	200	69	Interne agglo lyonnaise		
281	42	43	Le Puy	St Etienne	RN 88
282	42	201	Feurs Balbigny	St Etienne	A 72
283	201	200	Feurs Balbigny	L'Arbresle	RN 89
284	201	63	Clermond-Ferrand	Feurs Balbigny	A 72
285	201	202	Feurs Balbigny	Roanne	RN 82
286	200	202	L'Arbresle	Roanne	RN 7
287	202	203	Roanne	Moulins	RN 7
288	203	204	Moulins	Montmorault (sur A 71)	RN 145
289	204	3	Montluçon	Montmarault (sur A 71)	A 71
290	204	63	Clermond-Ferrand	Montmarault	A 71
291	3	23	Montluçon	Guéret	RN 145
292	23	164	Guéret	La Croisière	RN 145
293	203	224	Moulins	Paray le Marial	RN 79
294	224	195	Paray le Monial	Mâcon	RN 79
295	224	205	Paray le Marial	Montchanin	RN 70
296	205	71	Montchanin	Chalon Sur Saône	RN 80
297	205	58	Nevers	Montchanin	D 978-RN 80
298	58	203	Nevers	Moulin	RN 7
299	58	18	Bourges	Nevers	D 976
300	58	206	Nevers	La Charité	RN 7
301	206	89	La charité	Auxerre	RN 151
302	206	158	La charité	Nemours	RN 7
303	158	207	Montargis	Courtenay	RN 60
304	207	89	Auxerre	Courtenay	A 6
305	207	159	Courtenay	Nemours	A 6
306	207	208	Courtenay	Sens	RN 60
307	208	10	Sens	Troye	RN 60
308	10	89	Troye	Auxerre	RN 77
309	208	209	Sens	Melun	RN6
310	10	209	Brie Compté Robert	Troye	RN 19
311	209	91	Interne Ile de France		Francilienne
312	209	77	Interne Ile de France		Francilienne
313	77	210	Intersection Francil. -RN4		RN4
314	210	51	Sommeseus	Châlon-Sur Mame	RN77
315	210	10	Sommeseus	Troye	RN77
316	77	94	Interne Ile de France		A4
317	77	211	Interne Ile de France		Francilienne
318	211	93	Interne Ile de France		A1
319	227	189	Interne Ile de France		A10
320	211	230	Interne Ile de France		Francilienne

N° de l'arc	Extrémités arc sur le réseau		Ville correspondant à la première extrémité	Ville correspondant à la deuxième extrémité	N° de la route ou de l'autoroute
321	211	161	Roissy	Soissons	RN2
322	51	57	Châlons Sur Saône	Metz	A4
323	51	212	Châlons Sur Saône	Vitry le François	RN44
324	212	212	Sommeseus	Vitry le François	RN 4
325	212	55	Vitry Le François	St Dizier	RN4
326	55	54	St Dizier	Nancy	RN4
327	55	52	St Dizier	Langres	RN67-RN19
328	52	10	Troye	Langres	RN19
329	57	101	Metz	Longwy	RN 52
330	57	102	Metz	Luxembourg	A31
331	57	190	Metz	Freyming-Merlebach	A4
332	57	54	Nancy	Metz	A31
333	54	190	Nancy	Sarreguemines	RN74
334	54	213	Nancy	Saverne	RN4
335	213	190	Feyming-Merlebach	Saverne	A4
336	213	67	Saverne	Strasbourg	A4
337	67	105	Strasbourg	Kehl (frontière RFA)	E52
338	67	104	Strasbourg	Karlsruhe	D300
339	67	214	Strasbourg	Sélestat	RN83
340	54	216	Nancy	Saverne	RN4
341	214	215	Sélestat	Colmar	RN83
342	215	107	Comar	Frybourg	RN415
343	215	68	Colmar	Mulhouse	A35
344	68	106	Mulhouse	Bâle	A35
345	68	90	Mulhouse	Belfort	A36
346	90	108	Belfort	Frontière suisse	RN19
347	90	70	Belfort	Vesoul	RN19
348	70	225	Vesoul	Remiremont	RN57
349	225	68	Remiremont	Colmar	D417
350	88	54	Epinal	Nancy	RN57
351	216	214	Saverne	Strasbourg	RN4
352	88	216	Epinal	Saverne	D46-A4
353	54	52	Langres	Nancy	A31
354	52	70	Langres	Vesoul	RN19
355	70	25	Vesoul	Besançon	RN57
356	25	109	Besançon	Pontarlier/Front. suisse	RN57
357	25	90	Belfort	Besançon	A36
358	25	217	Besançon	Dole	A36
359	217	21	Dijon	Dole	RN5
360	217	39	Dôle	Lons-le-Saunier	RN83
361	21	52	Dijon	Langres	A31
362	21	10	Troye	Dijon	RN71
363	21	218	Pouilly en Auxois	Dijon	A38
364	218	89	Auxerre	Pouilly en Auxois	A6
365	218	219	Pouilly en Auxois	Beaune	A6
366	219	21	Beaune	Dijon	A31
367	219	217	Beaune	Dôle	A36
368	219	71	Beaune	Châlon	A6
369	19	222	Brive la Gaillarde	Bifurc. RN20-RN140	RN20
370	225	88	Epinal	Remiremont	RN57
371	226	76	Rouen	Elboeuf	RN183
372	75	229	Interne Ile de France		A6
373	75	92	Interne Ile de France		A13
374	75	93	Interne Ile de France		A1
375	203	63	Moulins	Clermond-Ferrand	RN9
376	75	94	Interne Ile de France		A4
377	93	94	Interne Ile de France		A86
378	94	229	Interne Ile de France		A86
379	93	92	Interne Ile de France		A86
380	92	229	Interne Ile de France		A86
381	230	95	Interne Ile de France		Francienne
382	211	94	Interne Ile de France		A3-A86

Tableau 5. Descriptif complet du réseau.

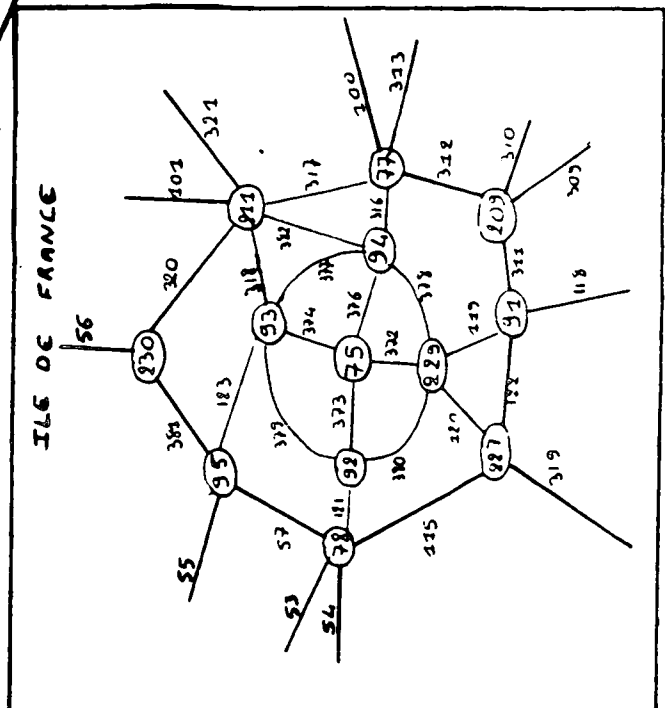
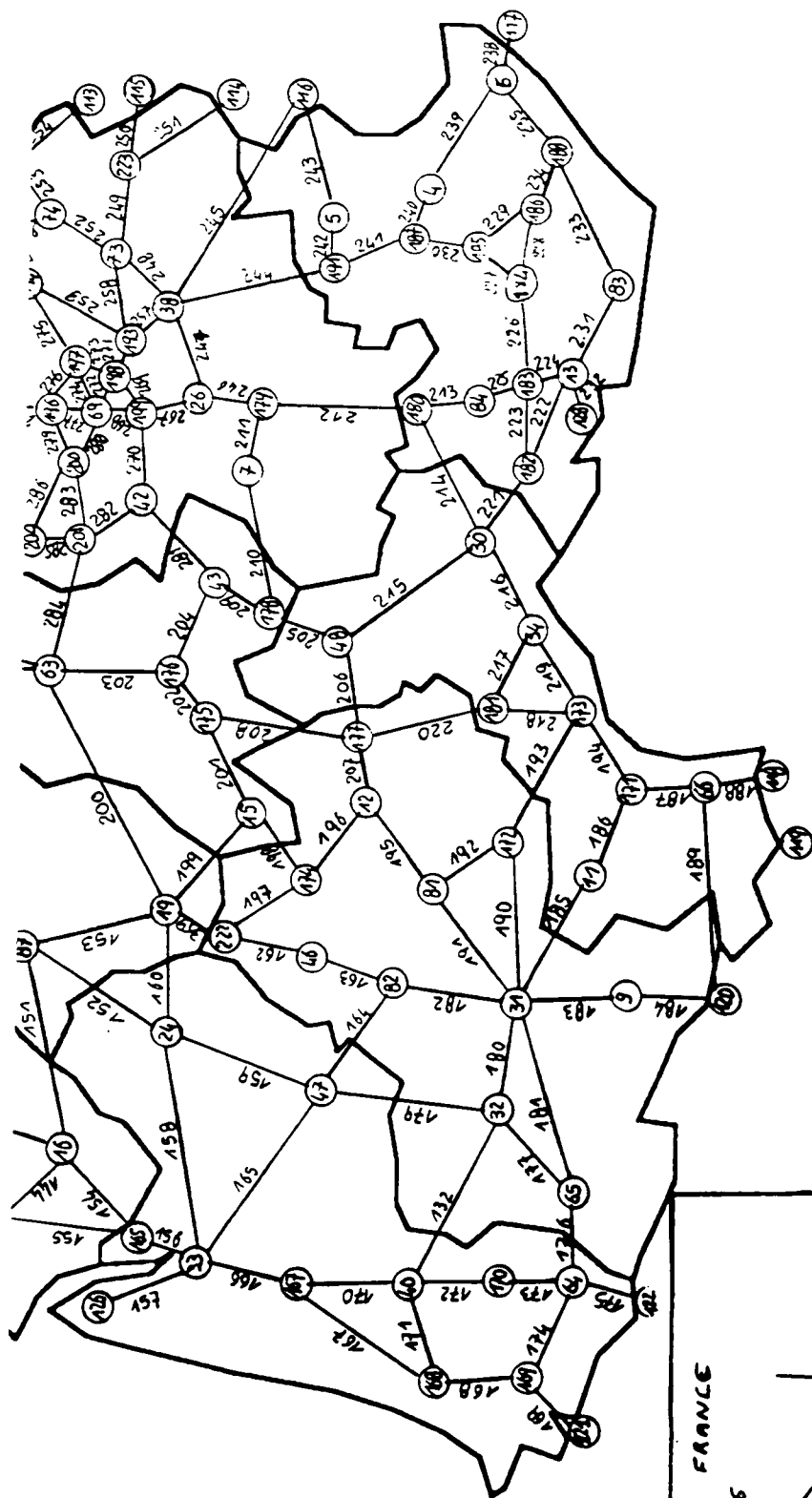
Carte 1. La trame du réseau utilisé dans le modèle.



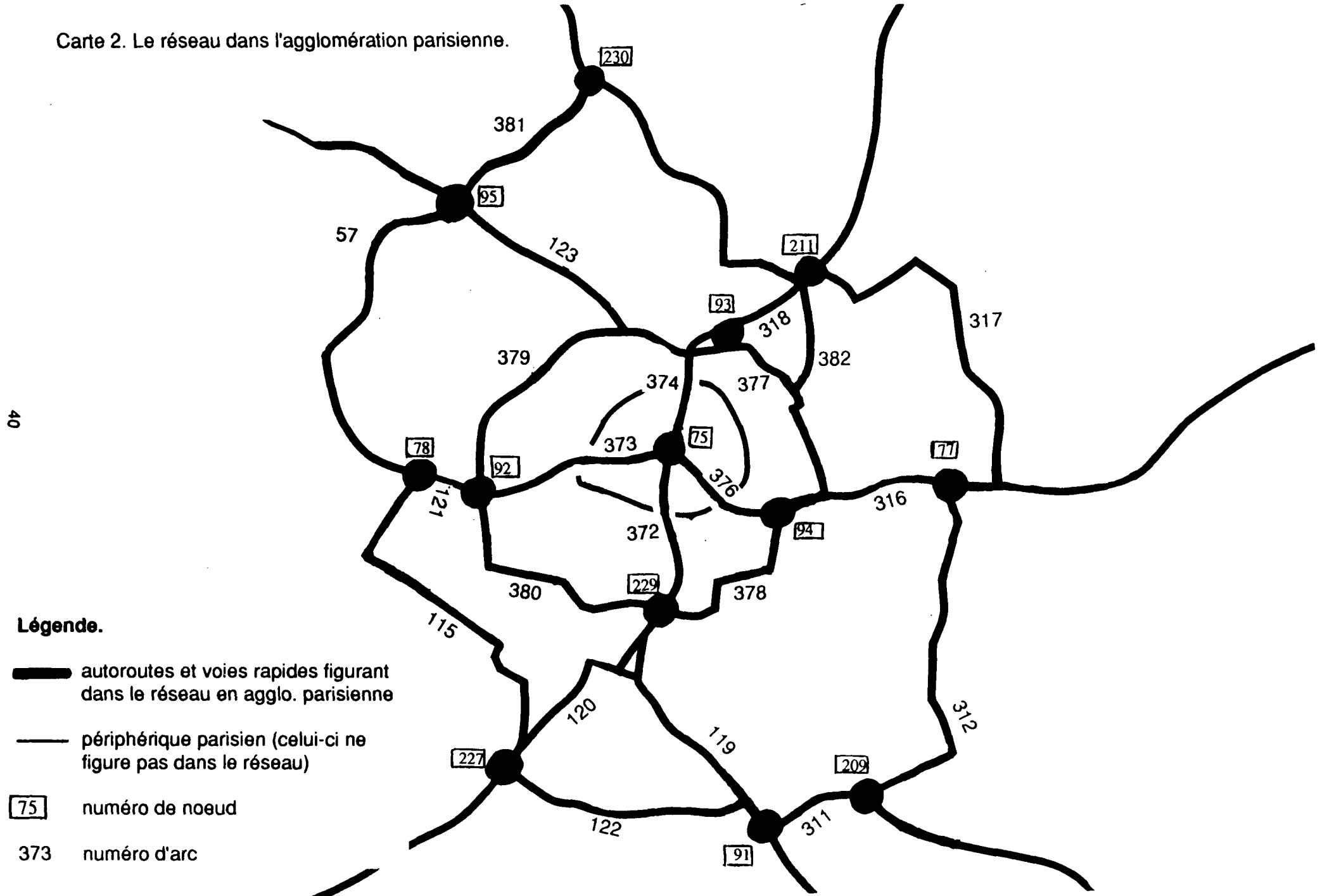
Carte 1 bis.
La trame du réseau utilisé
dans le modèle
(vue agrandie - partie Nord)



Carte 1 bis.
 La trame du réseau utilisé
 dans le modèle
 (vue agrandie - partie Sud)



Carte 2. Le réseau dans l'agglomération parisienne.



2.4.2. La double définition du "réseau de référence" et du "réseau modifié" à partir d'une trame unique.

Nous avons vu que lorsque l'on utilise le modèle, on effectue en fait une double affectation sur un "réseau de référence" d'une part, et sur un "réseau modifié", d'autre part, sur lequel on apporte les modifications d'offre par rapport au réseau de référence. Le modèle permet de mesurer la modification dans l'affectation entre les deux hypothèses de réseau. On utilise en fait par commodité une trame unique de réseau (par "trame" on entend l'ensemble des arcs et des noeuds, reliés entre eux) sur laquelle on effectue, pour chaque arc, 2 hypothèses de coût de circulation. Cela revient bien à avoir 2 réseaux distincts.

Ainsi, à partir de la configuration de base du réseau décrite dans le tableau et dans les cartes des pages précédentes, on a calculé les coûts de circulation sur chaque arc selon 2 hypothèses :

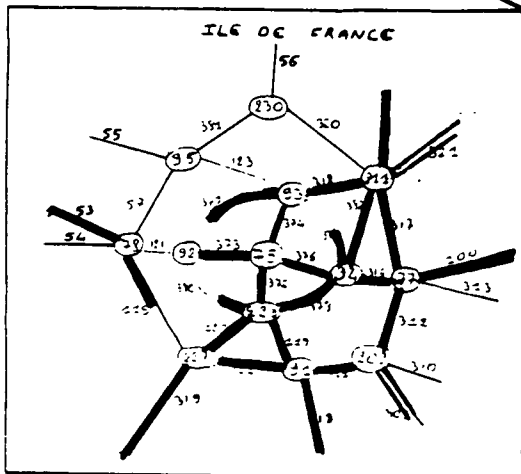
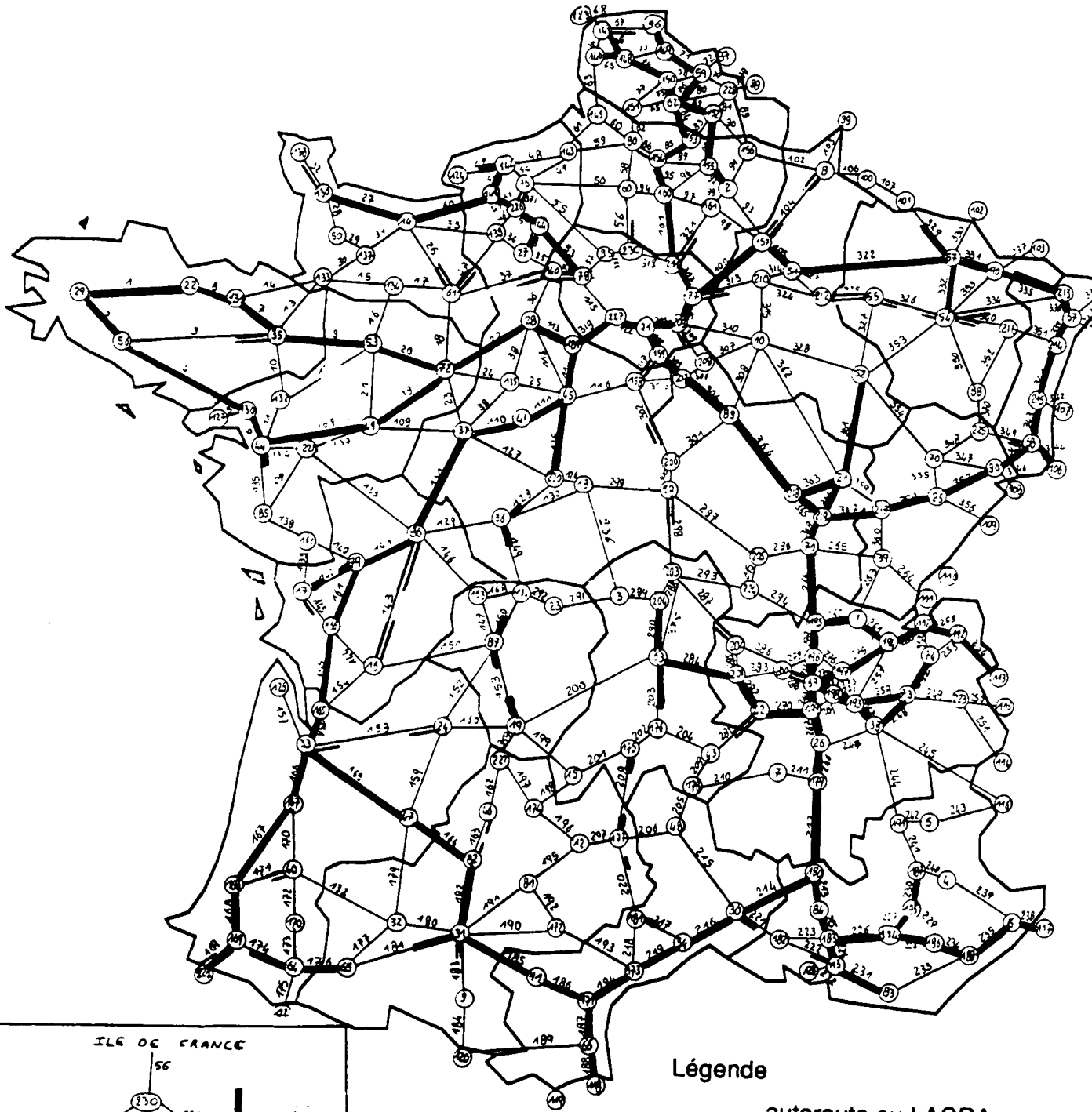
- l'hypothèse des coûts de circulation selon les caractéristiques réelles du réseau des routes et autoroutes au 1^{er} Janvier 1989.
- l'hypothèse des coûts de circulation selon les caractéristiques futures du réseau quand le schéma directeur sera achevé en 2010. Dans cette hypothèse, sont pris en compte les autoroutes et aménagements prévus en 2010 non réalisés à ce jour.

Les 2 hypothèses de coût de circulation sur notre réseau permettent, utilisées conjointement, de mesurer l'effet de la réalisation du schéma directeur sur l'affectation du trafic et sa répartition entre les différents itinéraires : dans ce cas, l'hypothèse "coûts sur le réseau actuel" correspond au "réseau de référence" et l'hypothèse "coûts sur le réseau à échéance du schéma directeur" correspond au "réseau modifié". L'utilisateur peut, bien entendu, se servir du modèle en faisant d'autres hypothèses de coût de circulation ; l'important étant qu'il y ait toujours 2 hypothèses de coût sur le réseau utilisé : l'hypothèse de coût sur le "réseau de référence", et l'hypothèse de coût sur le "réseau modifié".

Le "réseau actuel" (réseau en service en 1989) et le "réseau modifié" (réseau en 2010) sont représentés sur les cartes 3 et 4. On a fait figurer sur ces cartes en caractère gras les autoroutes et les LACRA. Les routes à 2 voies figurent en trait fin. Les aménagements sur place à 2 fois 2 voies sont représentés en double trait fin ; lorsque l'aménagement à 2 fois deux voies n'est pas prévu sur toute la longueur de l'arc, le double très fin est discontinu. On a tenu compte, pour le réseau en 2010, de l'aménagement à 2 fois 2 voies d'un certain nombre de routes à 2 voies importantes, à partir d'une liste fournie par la Direction des Routes.

La lisibilité de ces deux cartes est relativement moyenne, en particulier pour les aménagements sur place à 2 fois 2 voies. On pourra utilement s'aider, en cas de difficulté de lecture, des cartes figurant en annexe 1 (carte du schéma directeur) et en annexe 2 (carte Michelin sur laquelle on a reporté les noeuds et les arcs du réseau)

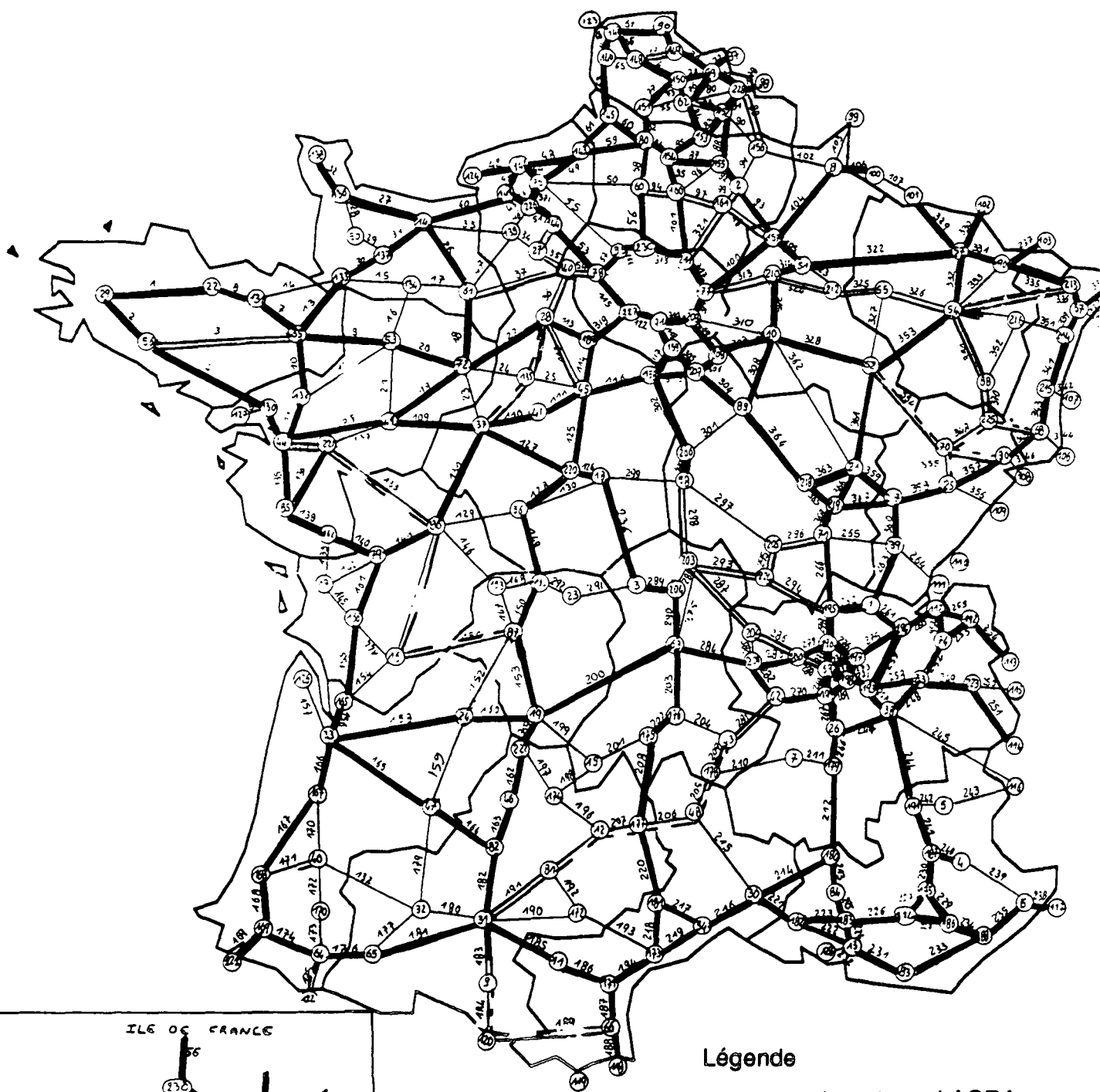
Carte 3 . Le "réseau de référence" : réseau en service en 1989.



Légende

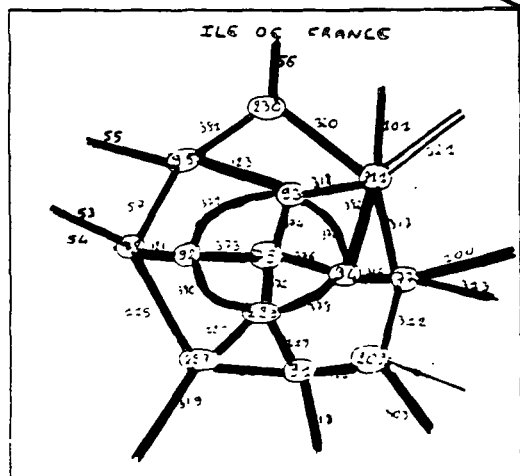
- autoroute ou LACRA
- route à 2 ou 3 voies
- aménagement sur place à 2 fois 2 voies (ASP)
- ASP à 2 fois 2 voies sur une partie seulement de l'arc.

Carte 4 . Le "réseau modifié" : réseau en service en 2010 à échéance de la réalisation du schéma directeur



Légende

- autoroute ou LACRA
- route à 2 ou 3 voies
- aménagement sur place à 2 fois 2 voies (ASP)
- ASP à 2 fois 2 voies sur une partie seulement de l'arc.



2.5. Les coûts de circulation

Chaque arc du réseau est caractérisé par un coût. Ce coût correspond au coût de circulation pour l'utilisateur sur cet axe.

La détermination de ces coûts de circulation est capitale pour la suite de l'étude et la finesse du modèle. En effet, c'est en fonction de la valeur des coûts que les usagers décident de leur comportement ; c'est-à-dire de leur choix d'emprunter tel itinéraire plutôt qu'un autre pour se rendre d'un point à un autre du réseau. C'est donc en fonction des coûts généralisés de circulation que sera effectuée l'affectation sur le réseau.

De plus, chaque coût de circulation est déterminé pour deux catégories de véhicules :

- les véhicules légers (VL) regroupant les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers,
- les poids lourds (PL), véhicules de plus de trois tonnes de charge utile.

Le coût de circulation que nous prenons en compte est un "coût généralisé" qui intègre les 2 composantes principales du coût du transport :

- le coût correspondant à la dépense monétaire liée au déplacement,
- le coût du temps, qui permet de convertir un gain ou une perte de temps en un équivalent monétaire.

Les développements de ce chapitre sont relativement longs ; des tableaux récapitulatifs situés aux paragraphes 2.5.8 et 2.5.9. résument les principales hypothèses retenues et donnent les valeurs numériques utilisées pour les valeurs des coûts.

2.5.1. La détermination de la longueur des arcs

La première étape du calcul des coûts, préalablement à la détermination du coût monétaire et du coût du temps, consiste à déterminer avec précision la longueur de chaque arc du réseau à partir de cartes routières. Un arc peut avoir des caractéristiques non homogènes, et être par exemple en partie autoroutier, et en partie à 2 voies. La vitesse moyenne et le coût de circulation seront bien entendu très différents selon les caractéristiques de la voie, aussi, pour chaque arc, on différencie très précisément le nombre de km de l'arc qui correspond :

- à une autoroute à péage,
- à une LACRA (Liaison Autoroutière Assurant la Continuité du Réseau Autoroutier, c'est-à-dire autoroute sans péage),
- à un aménagement sur place à 2 fois 2 voies (ASP),

- à une route à 3 voies,
- à une route à 2 voies.

On a fait en outre les hypothèses suivantes :

- la construction d'une autoroute en site propre, là où il n'existe aujourd'hui qu'une route nationale à 2 voies, se traduit par une réduction de la distance de 3 %, les autoroutes ayant fréquemment un tracé plus direct que les routes nationales (virages moins nombreux, itinéraires moins tourmentés). Ce pourcentage a été calculé à partir de la comparaison des distances de point à point en passant par l'autoroute ou la route nationale parallèle sur un nombre représentatif de grands itinéraires très fréquentés.
- la construction d'un aménagement sur place à 2 fois 2 voies doublant une route nationale classique à 2 voies se traduit au contraire par un allongement de la distance de 2% du fait de la réalisation de fréquentes déviations d'agglomérations.

2.5.2 - La dépense monétaire correspondant au parcours.

Elle comprend le coût du carburant consommé, les frais d'entretien du véhicule et le péage éventuel.

2.5.2.1. Le coût du carburant.

A partir de données de consommation moyenne, des prix moyens du carburant pour l'année 1989, de la composition du parc automobile diesel / essence, et de la composition du parc de poids lourds selon la puissance, on a calculé un prix moyen du carburant par kilomètre parcouru. On a retenu les valeurs suivantes :

- 0,43 Franc/km pour les véhicules légers,
- 1,05 F/km pour les poids lourds (il a été tenu compte, pour les poids lourds, de la déductibilité partielle de la TVA sur les carburants).

2.5.2.2. Le coût d'usure et d'entretien du véhicule.

On a utilisé les valeurs recommandées par la Direction des Routes dans la circulaire "Instructions relatives aux méthodes d'évaluation des investissements routiers en rase campagne". Les données datant de 1985 ont été réactualisées en francs 1989 proportionnellement à l'évolution de l'indice général des prix depuis cette date. Les valeurs numériques de coût d'entretien par km que l'on utilisera sont en définitive de :

- 0,36 Franc / km pour les véhicules légers,
- 0,68 Franc / km pour les poids lourds.

2.5.2.3. Le péage.

Le coût kilométrique du péage sur les autoroutes concédées en service est celui appliqué par les différentes sociétés exploitantes en 1989. On a donc tenu compte des importantes disparités existantes sur le montant des péages entre certaines autoroutes.

Pour les autoroutes en projet non construites à ce jour, les valeurs du péage que l'on utilise sont des valeurs moyennes représentatives des péages moyens sur l'ensemble du réseau en 1989 :

- 0,30 F / km pour les véhicules légers,
- 0,65 F / km pour les poids lourds.

Il n'a pas été fait d'hypothèse de péage moyen plus élevé sur les autoroutes de montagne en projet. (A l'heure actuelle, les péages sont en moyenne plus élevés sur les autoroutes de montagne).

2.5.3. La valeur du temps.

Un usager peut avoir intérêt, pour gagner du temps, à emprunter un itinéraire rapide autoroutier en acquittant un péage, voire à rallonger son itinéraire plutôt que d'utiliser un itinéraire plus lent. Les usagers révèlent ainsi une "valeur de leur temps" qui peut être traduite en équivalent monétaire. La valeur horaire du temps correspond à la somme qu'une personne est prête à dépenser en moyenne pour gagner une heure.

Ainsi, le coût total de circulation, pour un usager, est correctement représenté par la formule suivante dite "du coût généralisé" :

$$C_g = C_m + v_t \cdot T \quad (4)$$

- . C_g = coût généralisé du déplacement,
- . C_m = coût monétaire du transport (usure et entretien du véhicule, carburant et péage éventuel),
- . v_t = valeur horaire du temps,
- . T = durée du déplacement.

Cette formule permet d'effectuer un arbitrage entre le temps de l'usager et le coût réel du transport ; l'itinéraire le plus avantageux pour l'usager correspondant finalement à celui de moindre coût généralisé.

2.5.3.1. Valeur du temps pour les véhicules légers.

Pour les véhicules légers, les usagers révèlent une valeur du temps proportionnelle à leurs revenus. Pour simplifier, nous avons utilisé la valeur moyenne calculée par le SETRA et qui figure dans le document "Instructions relatives aux méthodes d'évaluation des investissements routiers". Dans cette circulaire, la valeur calculée en francs 1985 est de 50 F par heure et par véhicule.

Nous avons réactualisé cette valeur en 1989, en tenant compte de l'augmentation entre 1985 et 1989 de la consommation des ménages en volume (qui prend elle-même en compte l'évolution de l'indice des prix et l'évolution de la consommation des ménages en valeur hors inflation).

En effet, il a été constaté au cours d'expériences passées que la valeur du temps croît approximativement au même rythme que la consommation des ménages en valeur ; la consommation des ménages ayant augmenté entre 1985 et 1989, cette hypothèse conduit donc à prendre une valeur légèrement plus élevée en valeur que celle actuellement en vigueur à la Direction des Routes d'environ 15 %. En définitive, la valeur utilisée est de 68 F par heure et par véhicule.

2.5.3.2. Valeur du temps pour les poids lourds

Pour ce qui concerne les poids lourds, le principe de calcul de la valeur du temps est différent. La valeur du temps pour ce type de véhicule correspond en fait au bénéfice que réalise le transporteur routier lorsqu'il gagne une heure pour effectuer un transport donné. Si on considère que cette heure est réemployée effectivement, l'entreprise, en augmentant la rotation de ses véhicules, augmente son chiffre d'affaire donc son bénéfice sans modification du coût horaire. Dans ce cas, la valeur du temps est déterminée à partir des frais fixes liés à l'utilisation du camion (renouvellement, financement du matériel, assurances...).

La valeur a été calculée en 1985 par le SETRA à partir d'éléments de l'enquête de la DTT sur les coûts du transport routier. Cette valeur était de 132 F par heure et par poids lourd en 1985. Pour les besoins de notre étude, nous avons actualisé cette valeur en francs 1989, proportionnellement à l'évolution de l'indice général des prix depuis cette date (ce qui revient en fait à garder la même valeur). La valeur utilisée sera donc de 152 F par heure et par véhicule.

L'hypothèse d'évolution de la valeur du temps est donc différente pour les poids lourds et pour les véhicules légers, puisque pour les véhicules légers nous avons postulé une augmentation de la valeur du temps en valeur depuis 1985. Nous avons préféré choisir une hypothèse de stabilité pour les poids lourds, pour tenir compte de facteurs jouant dans un sens opposé :

- la très importante diminution des prix du transport routier que l'on a connu depuis

1985, qui joue dans le sens d'une baisse de la valeur du temps,
- le développement rapide des "flux tendus" et du "zéro stock" qui nécessitent une plus grande rapidité et une plus grande régularité du transport de marchandises, qui joue dans le sens d'une augmentation de la valeur du temps.

Seules de nouvelles études approfondies permettraient d'évaluer d'une manière plus pertinente la valeur du temps des marchandises, compte tenu des évolutions que l'on a pu observer dans l'organisation de l'économie depuis 1985.

2.5.3.3. Les hypothèses de vitesse moyenne

Dans la formule donnant le "coût du temps", la "valeur horaire" du temps est reliée au temps de déplacement par unité de distance, donc à la vitesse.

$$C_g = C_m + v_t \cdot T \quad (4)$$

$$V = d / T \quad \text{d'où :}$$

$$C_g = C_m + v_t \cdot d / V$$

avec les notations utilisées dans la formule (4) et :

.V = vitesse en km / heure,
.d = distance parcourue en kilomètres.

Il est donc nécessaire de connaître les vitesses moyennes de circulation. Il aurait été souhaitable d'introduire dans le modèle les courbes "débit-vitesse", donnant la relation entre la vitesse moyenne pratiquée sur un axe et le niveau de trafic sur cet axe, et ceci pour chaque type de voie : autoroute, route à 2 voies, etc... La prise en compte des courbes "débit-vitesse" aurait en outre permis de traiter de manière satisfaisante les problèmes de saturation sur certains axes lorsqu'ils apparaissent - un trafic trop dense se traduisant dans les courbes débit-vitesse par une diminution de vitesse, donc une perte de temps et éventuellement un changement d'itinéraire.

Dans la version actuelle du modèle, on a retenu une solution beaucoup plus simple à mettre en oeuvre : on a simplement pris en compte des vitesses moyennes par type de voie. Bien entendu, il est tout à fait possible d'améliorer le modèle et d'y introduire des courbes "débit-vitesse" ; un important travail supplémentaire, tant sur le plan de la réflexion méthodologique que de la programmation informatique serait néanmoins nécessaire.

Les vitesses moyennes retenues pour des voies non saturées en itinéraires non montagneux sont les suivantes :

Type de voie	Vitesse en km / heure	
	véhicules légers	Poids lourds
Autoroute	115	95
LACRA	115	95
ASP (2 fois 2 voies)	95	80
Route à 3 voies	80	70
Route à 2 voies	65	60

Tableau 2. Les vitesses moyennes utilisées dans le modèle.

Ces vitesses tiennent compte, pour les voies non autoroutières, de traversées fréquentes d'agglomération. En d'autres termes, il n'a pas été pris en compte de pénalisation supplémentaire pour les traversées d'agglomération (sauf cas particulier de Lyon et Paris : cf ci-dessous).

Ces valeurs sont proches des valeurs moyennes issues des courbes "débit-vitesse" du SETRA. Toutefois, nous n'avons volontairement pas utilisé exactement les mêmes valeurs, pour tenir compte de l'ancienneté de ces courbes débit-vitesse, établies au début des années 80, et des évolutions qui ont pu intervenir depuis : on a en effet constaté qu'à débit donné et toutes choses égales par ailleurs, la vitesse moyenne a eu tendance à augmenter ces dernières années. La différence la plus importante par rapport aux valeurs préconisées par les courbes débit-vitesse est la vitesse moyenne sur autoroute, que nous prenons égale à 115 km/h pour les véhicules légers, alors qu'elle est de 108 km/h pour un trafic fluide dans les courbes débit-vitesse du SETRA.

Lorsque les routes ne sont pas saturées, la vitesse moyenne est supposée la même sur le réseau 2010 que sur le réseau 1989. Ce n'est plus vrai lorsque la saturation apparaît du fait des importantes augmentations de trafic attendues à horizon 2010. Le problème de saturation sur certains axes, ainsi que les ralentissements liés aux rampes importantes pour les itinéraires montagneux qui se traduisent par une diminution de la vitesse moyenne ont été traités de manière spéciale. Ces points seront abordés dans un paragraphe spécifique.

2.5.5 . Le coût d'Inconfort.

Les usagers attribuent, dans leur comportement de choix d'itinéraire, un "coût" à la notion d'inconfort : supposons un déplacement pour lequel il y a le choix d'itinéraire entre une route classique à 2 voies et une autoroute, et que l'on établisse le montant du péage de manière telle qu'il compense exactement le gain de temps : on constatera alors que les usagers utilisent malgré tout prioritairement l'autoroute, pour des raisons liées au confort et à la sécurité de conduite sur l'autoroute. La Direction des Routes a estimé en 1985 dans la circulaire "Instructions relatives à l'évaluation des investissements routiers en rase campagne" la valeur monétaire moyenne qu'il convenait d'attribuer à la notion de "confort de conduite.

Dans la pratique, on pénalise en fait par un "coût d'inconfort" les routes présentant des caractéristiques géométriques médiocres. Nous avons réutilisé les mêmes valeurs, en actualisant simplement les valeurs de 1985 en francs 1989 :

Type de route	Coût d'inconfort (en francs / kilomètre)
Autoroutes	0
LACRA	0,04
ASp (2 fois 2 voies)	0,12
RN à 3 voies	0,18
RN à 2 voies	0,24

Tableau 3. Les coûts d'inconfort.

Nous avons utilisé les mêmes valeurs pour les véhicules légers que pour les poids lourds.

2.5.6. Les surcoûts sur les itinéraires montagneux.

Les difficultés de profil du terrain dans les régions montagneuses entraînent une réduction de la vitesse moyenne et donc une augmentation du temps de trajet, en particulier pour les poids lourds.

Ce problème est d'importance dans la mesure où de nombreuses autoroutes inscrites au schéma directeur et se trouvant au coeur du dispositif des "itinéraires alternatifs" sont situées dans des régions montagneuses, en particulier sur l'axe Nord-Sud (autoroute A75 Clermond-Ferrand-Montpellier et A51 Grenoble-Sisteron notamment).

Nous avons tenu compte, dans le calcul des coûts de circulation par arc, d'une pénalisation pour les arcs de montagne. Cette pénalisation prend la forme d'un surcoût, exprimé en francs par km ; il est égal à la valeur monétaire de la perte de temps qu'entraîne la diminution de vitesse moyenne du fait des difficultés de profil de la route. Les différences de vitesse moyenne sur les arcs de montagne sont issus de données fournies par le SETRA.

Il y a trois catégories d'arcs suivant la difficulté du profil :

- profil "facile" : c'est le cas de la majorité des arcs du réseau situés hors des zones montagneuses, pour lesquels la rampe moyenne est inférieure à 1,5%,
- profil "moyennement difficile" : rampe moyenne comprise entre 1,5 et 2,5 %,
- profil "difficile" : rampe moyenne supérieure à 2,5%.

Les seuils de rampe indiqués ci-dessus sont relativement approximatifs. La prise en compte de pénalisation pour les itinéraires de montagne est surtout importante pour les poids lourds, qui sont très ralentis dans les montées et les

descentes.

Pour les véhicules légers, la situation est plus nuancée. Sur les autoroutes, les rampes ne leur sont que très peu pénalisantes : leurs caractéristiques de motorisation sont telles qu'elles peuvent tenir des vitesses moyennes proches de celles pratiquées sur des autoroutes de plaine, d'autant que les poids lourds qui pourraient les ralentir se trouvent dans les montées sur une voie réservée aux "véhicules lents". Il en va à peu près de même sur les LACRA ainsi qu'à un degré moindre sur les ASP. Par contre, sur les routes classiques à deux voies, la situation est différente : les véhicules légers sont ralentis par les poids lourds et de fréquents virages diminuent la vitesse moyenne. Pour ces raisons, on a choisi de ne prendre en compte une pénalisation sur les arcs de montagne pour les VL que sur les routes à 2 voies.

Il était difficile de connaître la rampe moyenne pour les arcs de notre réseau, sauf à mettre en oeuvre des exploitations de données du SETRA très lourdes, trop lourdes dans le cadre de notre étude. Nous avons donc dû faire des hypothèses sur les arcs de notre réseau, pour leur attribuer le statut d'arc à profil "normal", moyennement difficile" ou "difficile". Les hypothèses qui ont été faites sont de simples hypothèses de bon sens tenant compte de la topographie du territoire français.

Si on peut opposer l'argument que le choix de tel ou tel profil pour tel ou tel arc est critiquable, il faut noter toutefois que globalement, pour les itinéraires les plus fréquentés en particulier, les choix effectués reflètent bien en moyenne la réalité, et qu'une erreur sur tel ou tel arc n'a finalement qu'une faible incidence sur le résultat final.

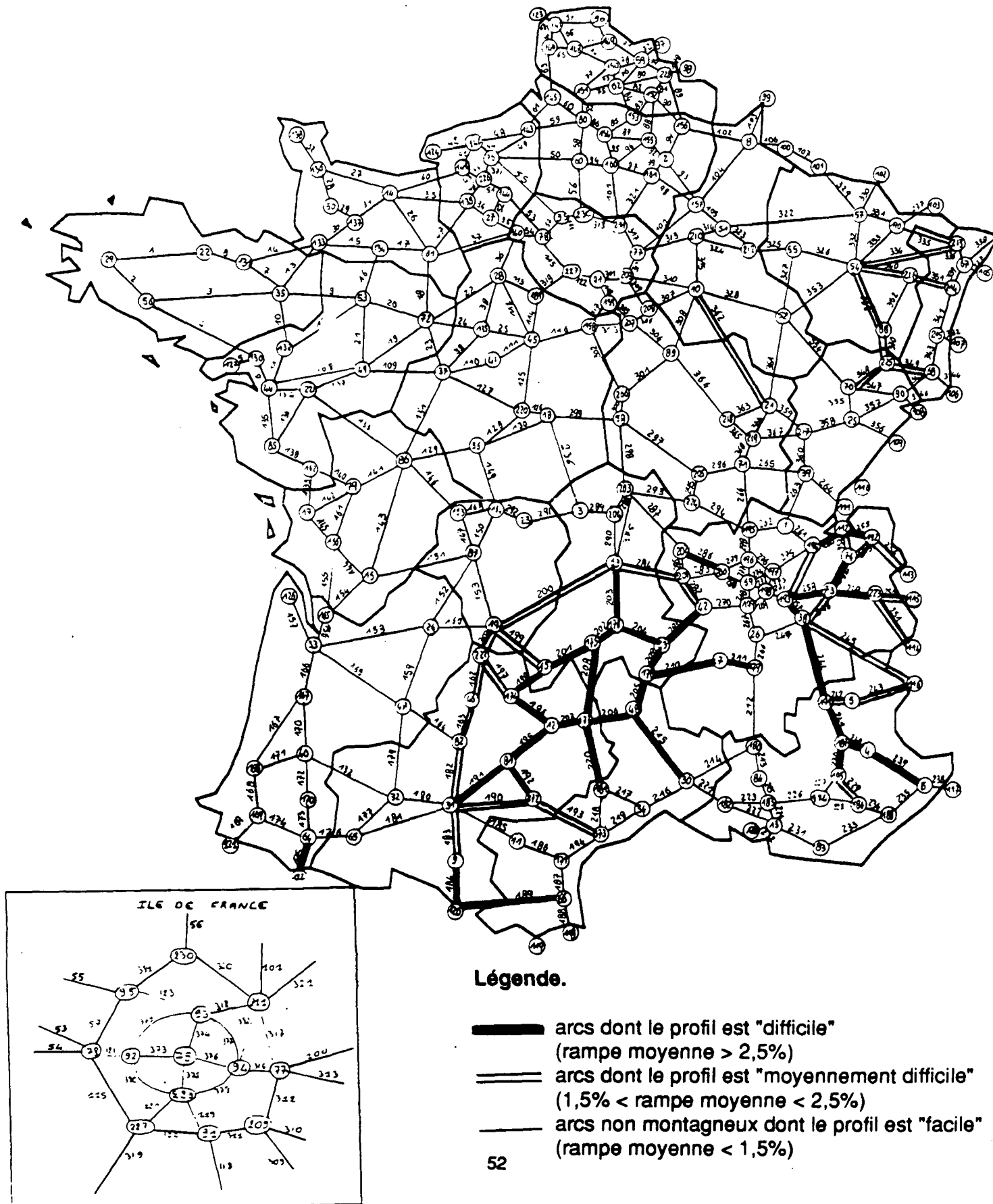
Le statut des arcs selon leur profil est indiqué en clair sur la carte 5 ci-après. Les vitesses moyennes pour les arcs de montagne et les surcoûts que l'on a pris en compte sont mentionnés dans le tableau 4.

Les surcoûts pour les arcs de montagne se calculent aisément à partir de la perte de temps correspondant à la différence entre les vitesses moyennes utilisées sur ces arcs et les vitesses moyennes utilisées sur le reste du réseau, à l'aide de la formule suivante :

$$S = (v_t / V_m - v_t / V) \quad (5)$$

- . S = surcoût en francs par kilomètre,
- . v_t = valeur du temps pour les PL ou les VL,
- . V = vitesse moyenne utilisée sur les arcs non montagneux,
- . V_m = vitesse moyenne utilisée sur les arcs montagneux en profil "moyennement difficile" ou "difficile".

Carte 5. Les itinéraires de montagne sur le réseau.



type de voie	type de véhicule	Rappel de la vitesse moyenne utilisée sur les arcs "normaux" à profil facile (sans surcoût de montagne)	profil "moyen" rampe > 1,5 % rampe < 2,5 %		profil "difficile" rampe > 2,5 %	
			vitesse moyenne	surcoût correspondant	vitesse moyenne	surcoût correspondant
autoroute	poids lourds	95	90	0,1	85	0,2
LACRA	poids lourds	95	90	0,1	85	0,2
ASP	poids lourds	80	75	0,13	70	0,27
Route à 3 voies	poids lourds	70	65	0,17	60	0,36
Route 2 voies	poids lourds	60	55	0,2	52	0,4
route à 2 voies	véh. légers	65	62	0,05	59	0,1

Tableau 4. Surcoûts sur les arcs en profil "moyennement difficile" et "difficile" (zones montagneuses). Les surcoûts sont exprimés en francs par kilomètre.

2.5.7. Le coût de saturation.

Les problèmes de saturation ont été pris en compte dans le modèle, mais de manière très simplifiée. Il s'agit là sans aucun doute d'un des points faibles des travaux réalisés. Toutefois, des améliorations méthodologiques sont possibles par rapport à la situation actuelle.

2.5.7.1. Le problème de la saturation pour la traversée des grandes villes

Les vitesses moyennes que nous avons utilisées tiennent compte des ralentissements liés aux traversées d'agglomérations moyennes. Toutefois, pour les traversées des agglomérations de Paris et de Lyon, compte tenu de l'importance de ces deux agglomérations et des problèmes d'encombrement que pose leur traversée, et compte tenu également de la fonction de transit de ces deux agglomérations, nous avons effectué pour ces deux villes des hypothèses spécifiques de saturation.

Pour les agglomérations de Marseille et de Lille, qui sont d'une taille comparable à Lyon, nous n'avons pas retenu d'hypothèse spécifique de saturation, compte tenu de la moindre importance de la fonction de transit pour ces deux villes ; les autoroutes de transit au droit de Marseille et Lille évitant ces deux agglomérations.

Les hypothèses de saturation consistent en un choix de vitesses moyennes plus faibles pour la traversée des 2 villes de Paris et Lyon, qui se traduit par un temps de trajet plus long et donc un coût généralisé plus important.

La cohérence des vitesses moyennes utilisées pour la traversée de ces deux villes compte tenu du niveau de trafic, a été vérifiée auprès du SETRA.

On a effectué des hypothèses de vitesse moyenne différentes, pour l'année 1989 et pour l'année 2010, selon que l'on effectue l'affectation sur le réseau actuel aux conditions de trafic actuelles ou sur le réseau à horizon 2010 selon les conditions de trafic prévues à cette date : en effet, on peut penser que les problèmes de saturation en agglomération iront en augmentant du fait de la croissance attendue du trafic.

Les hypothèses de vitesse moyenne retenues sont les suivantes :

hypothèse de vitesse moyenne selon le tronçon	1989	2010
Autoroute "La Francilienne"	80	60
A86 et tronçons reliant A86 et la Francilienne	60	40
Routes nationales dans Paris intra-muros	12	12
Routes nationales dans l'agglom. (hors Paris intra-muros)	25	-
Autoroutes reliant Paris à A86	40	30

Tableau 5. Vitesses moyennes pour la traversée de l'agglomération parisienne.

hypothèse de vitesse moyenne selon le tronçon	1989	2010
Autoroute A6	80	60
Autoroute de contournement Est de Lyon	-	80
RN7 entre Tarare et Lyon	40	30

Tableau 6. Vitesses moyennes pour la traversée de l'agglomération lyonnaise.

On a utilisé les mêmes hypothèses de vitesse moyenne pour la traversée de Paris et de Lyon pour les poids lourds que pour les véhicules légers. En effet, une plus forte proportion de poids lourds en transit traverse les agglomérations de nuit ou en dehors des heures de pointe, ce qui justifie l'hypothèse retenue, malgré une vitesse plus élevée pour les véhicules légers en site encombré toutes choses égales par ailleurs.

Les surcoûts liés à la saturation se calculent aisément à partir de la perte de temps correspondant à la différence entre les vitesses moyennes indiquées ci-dessus et les vitesses moyennes utilisées sur le reste du réseau quand il n'y a pas de saturation, à l'aide de la formule suivante :

$$S = L \cdot (v_t / V_s - v_t / V) \quad (6)$$

- . S = surcoût en francs,
- . L = longueur de l'arc,
- . v_t = valeur du temps pour les PL ou les VL,
- . V = vitesse moyenne utilisée qui serait utilisée s'il n'y avait pas de saturation
- . V_s = vitesse moyenne utilisée sous contrainte de saturation.

Un arc n'étant pas forcément homogène et pouvant être composé de types de voies différents (un morceau d'autoroute, de route à 2 voies, etc...), on applique la

formule successivement pour chaque type de voie de l'arc pour obtenir le surcoût total pour l'arc. Les 2 tableaux suivants donnent les coûts de circulation pour les arcs des agglomérations parisiennes et lyonnaises, pour les VL et pour les PL. On trouvera dans ce tableau :

- la valeur que prendraient les coûts de circulation s'il n'y avait pas d'hypothèse de saturation (c'est-à-dire en appliquant aux arcs correspondant les mêmes vitesses moyennes que sur l'ensemble du réseau)
- la valeur que prennent les coûts de circulation avec les hypothèses de saturation,
- le surcoût, qui est le solde des valeurs avec saturation moins les valeurs sans saturation.

réseau de référence (réseau 1989)				réseau modifié (réseau 2010)		
numéro de l'arc	coût VL sans hypothèse de saturation	coût VL avec hypothèse de saturation	surcoût VL de saturation	coût VL sans hypothèse de saturation	coût VL avec hypothèse de saturation	surcoût VL de saturation
57	46	71	25	36	49	13
115	45	64	19	39	53	14
119	25	34	9	25	44	19
120	23	32	9	23	41	18
121	7	8	1	7	11	4
122	28	33	5	28	38	10
123	26	36	10	26	46	20
268	26	31	5	26	36	10
269	-	-	-	28	32	4
273	-	-	-	21	24	3
276	-	-	-	27	31	4
277	32	37	5	32	44	12
280	42	70	28	37	84	47
311	14	16	2	14	19	5
312	36	42	6	36	49	13
316	15	21	6	15	27	12
317	41	49	8	41	57	16
318	15	21	6	15	27	12
320	46	82	36	31	42	11
372	19	46	27	19	49	30
373	27	63	36	27	67	40
374	14	33	19	14	35	21
376	15	40	25	15	43	28
377	29	44	15	25	44	19
378	18	25	7	18	33	15
379	39	64	25	32	57	25
380	29	46	17	24	41	17
381	20	29	9	18	25	7
382	29	40	11	29	52	23

Tableau 7. Les surcoûts de saturation pour la traversée de Paris et Lyon pour les véhicules légers. Les valeurs des coûts sont exprimées en francs.

réseau de référence (réseau 1989)				réseau modifié (réseau 2010)		
numéro de l'arc	coût PL sans hypothèse de saturation	coût PL avec hypothèse de saturation	surcoût PL de saturation	coût PL sans hypothèse de saturation	coût PL avec hypothèse de saturation	surcoût PL de saturation
57	104	166	62	88	114	26
115	104	148	44	94	124	30
119	60	80	20	60	104	44
120	57	75	18	57	98	41
121	17	20	3	17	26	9
122	67	76	9	67	90	23
123	63	85	22	63	111	48
268	63	72	9	63	85	22
269	-	-	-	68	76	8
273	-	-	-	63	57	6
276	-	-	-	65	72	7
277	77	87	10	77	103	26
280	98	158	61	88	194	106
311	33	38	5	33	45	12
312	87	97	10	87	115	28
316	37	50	13	37	65	28
317	100	114	14	100	134	34
318	37	50	13	37	65	28
320	99	190	91	75	100	25
372	45	109	64	45	118	73
373	62	150	88	62	161	99
374	31	78	47	32	84	52
376	35	96	61	35	102	67
377	67	102	35	60	104	44
378	43	60	17	43	78	35
379	89	150	61	77	137	60
380	66	106	40	57	98	41
381	47	67	20	43	60	17
382	70	95	25	70	124	54

Tableau 8. Les surcoûts de saturation pour la traversée de Paris et Lyon pour les poids lourds. Les valeurs des coûts sont exprimées en francs.

2.5.7.2. Le problème de saturation sur les grands axes interurbains

L'hypothèse de saturation en milieu interurbain est de type "tout ou rien". On considère qu'en deçà d'un certain seuil de trafic (différent selon le type de route) il n'y a pas lieu de prendre en compte de saturation et les vitesses moyennes utilisées sont celles qui ont été indiquées au paragraphe 2.5.3.3. Au-delà de ce seuil de trafic, on considère au contraire que la vitesse moyenne diminue, ce qui entraîne une perte de temps et donc un surcoût.

Les seuils de trafic au-delà desquels on a pris en compte la saturation sont les suivants :

Type de voie	seuil de saturation (véh/jour TMJA)
Autoroute à 2 fois 3 voies	56 000
Autoroute à 2 fois 2 voies et LACRA	36 000
Aménagement sur place à 2 x 2 voies	36 000
Route à 3 voies	24 000
Route à 2 voies	12 500

Tableau 9. Seuil de saturation sur les axes interurbains.

Ces seuils sont issus des courbes "débit-vitesse" du SETRA. On a considéré que les vitesses moyennes à prendre en compte, en situation de saturation, sont les suivantes :

type de voies	vitesse moyenne sans saturation	vitesse moyenne avec saturation
autoroute à 2x3 voies, 2x2 voies, LACRA	115	85
Aménagement sur place à 2x2 voies	95	73
Route à 3 voies	80	64
Route à 2 voies	65	55

Tableau 10 : hypothèses de vitesse moyenne pour les véhicules légers, avec ou sans saturation.

type de voies	vitesse moyenne sans saturation	vitesse moyenne avec saturation
autoroute à 2x3 voies, 2x2 voies, LACRA	95	80
Aménagement sur place à 2x2 voies	80	67
Route à 3 voies	70	62
Route à 2 voies	60	54

Tableau 11 : hypothèses de vitesse moyenne pour les lourds , avec ou sans saturation.

Le surcoût lié à la saturation est obtenu par application de la formule :

$$S = L (v_t / V_s - v_t / V) \quad (6)$$

- . S = surcoût en francs,
- . L = longueur de l'arc,
- . v_t = valeur du temps pour les PL ou les VL,
- . V = vitesse moyenne utilisée sur les arcs non saturés par type de route,
- . V_s = vitesse moyenne utilisée par type de route quand il y a saturation.

Les valeurs de vitesse retenues sont telles que le surcoût de saturation par kilomètre est très proche pour les différents types de voie : autoroute, aménagement sur place à 2 x 2 voies, Route Nationale. Pour simplifier les calculs,

on a en fait pris la même valeur de surcoût de saturation pour les différents types de voies : compte tenu des valeurs du temps utilisées, le surcoût de saturation est en définitive de 0,21 F / km pour les véhicules légers et de 0,30 F / km pour les poids lourds. On vérifiera aisément que cette approximation est largement suffisante, compte tenu du caractère frustré de l'hypothèse de base pour la prise en compte de la saturation (qui consiste, rappelons-le, à ne compter un surcoût qu'au-delà d'un certain seuil de trafic).

	Surcoût de saturation en milieu interurbain (en F/km)				
	autoroute	LACRA	ASP 2x2 v.	3 voies	2 voies
Poids lourds	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Véhicules légers	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

Tableau 12. Surcoût de saturation en milieu interurbain.

Il est important de préciser, par contre quels tronçons autoroutiers ont été considérés à 2x3 voies sur notre réseau, les seuils de saturation étant très supérieurs pour les autoroutes à 2x3 voies.

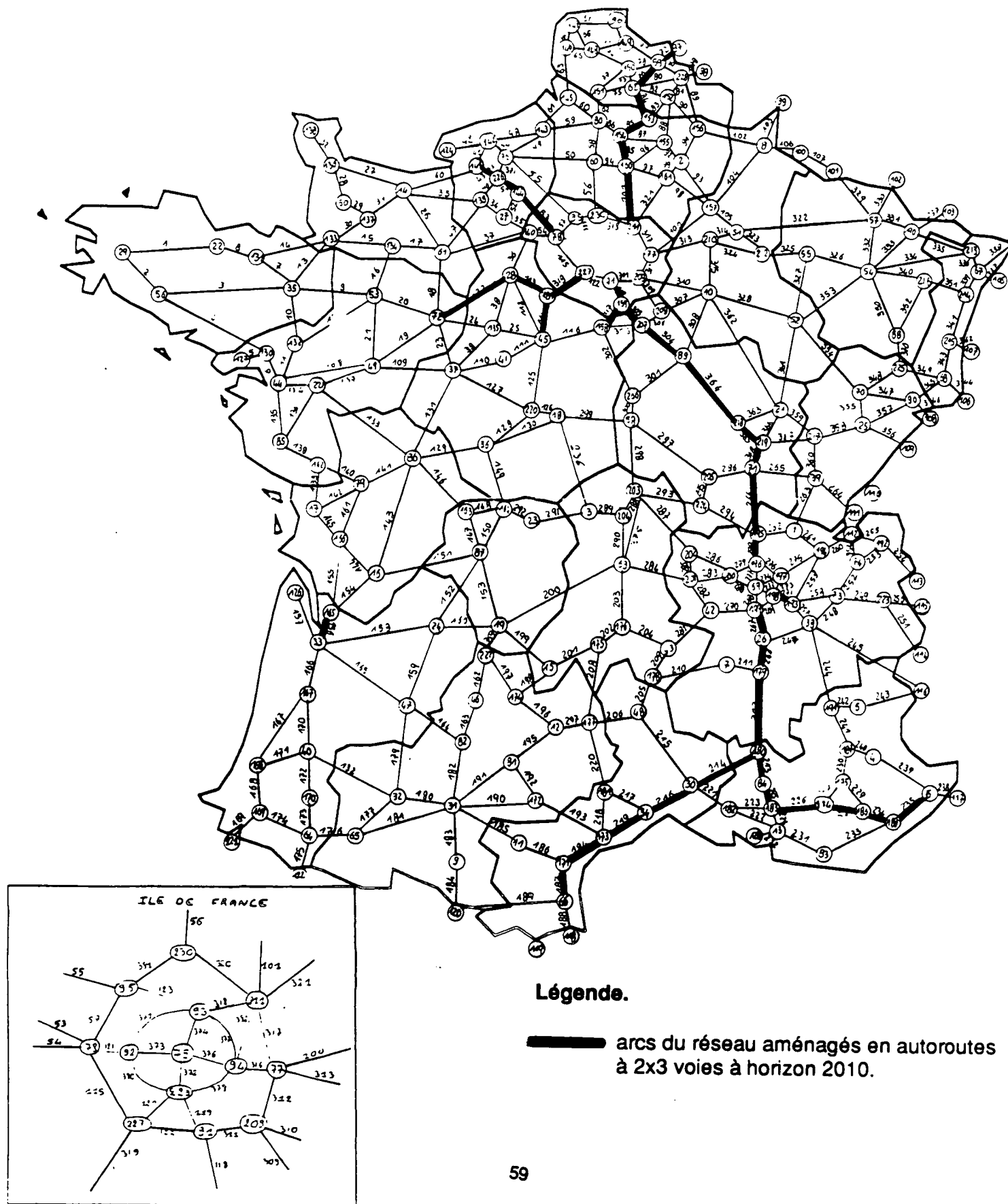
- Sur le réseau actuel (en service en 1989), on a pris en compte les tronçons à 2x3 voies effectivement en service.
- Sur l'hypothèse de réseau en 2010, ont été considérés comme étant aménagés à 2x3 voies les tronçons suivants (cf carte 6):

- . A1 : en totalité,
- . A6 : de Fontainebleau à Dordives-Nemours et de A6-A31 à Lyon,
- . A7 : en totalité,
- . A8 : de A7-A8 à la Turbie,
- . A9 : de Orange à Narbonne,
- . A10 : de la Folie Bessin à Orléans (A71),
- . A11 : de Ponthévrard au Mans,
- . A43 : de Lyon à Coiranne (A48),
- . A13 : de Paris jusqu'à une dizaine de km au delà de Rouen,
- . A67 : de la bifurcation A6 / A67 jusqu'à Montargis,
- . A10 : S^t André de Cubzac-Bordeaux.

En fait, pour les niveaux de trafic actuels (c'est-à-dire ceux de 1989), les seuils de saturation ne sont que très rarement atteints. Pour les niveaux de trafic attendus à l'horizon 2010, la saturation existe essentiellement sur certains axes autoroutiers, en particulier sur l'axe Nord-Sud. Les arcs saturés en 2010, dans l'hypothèse où le schéma directeur est réalisé en totalité à cet horizon, figurent sur une carte présentée au chapitre "résultats".

Nous avons vu que dans nos matrices de trafic, seul le trafic longue distance est décrit. Le trafic local, non décrit dans les matrices de trafic, est pris en compte de manière spécifique selon une méthode qui sera exposée ultérieurement. Le trafic local représente une forte proportion du trafic, fréquemment supérieure à la

Carte 6. Les itinéraires aménagés à 2x3 voies à horizon 2010 (Les tronçons à 2x3 voies autour des grandes agglomérations ne sont pas représentés).



moitié du trafic total. Celui-ci n'est donc pas sans incidence sur la saturation. Aussi, la saturation, dans notre modèle, ne peut être traitée qu'après une itération :

- dans un premier temps, on effectue une première affectation selon les hypothèses de réseau que l'on s'est fixé ("réseau de base" et "réseau modifié"), mais sans hypothèse de saturation.
- on traite le problème du trafic local, ce qui permet de calculer le trafic total par axe sans hypothèse de saturation.
- on sait alors sur quels axes il y a des problèmes de saturation : on refait une deuxième affectation sur le réseau de base et sur le réseau modifié en rajoutant les coûts de saturation selon les principes exposés ci-dessus. Le coût de circulation étant augmenté sur le tronçon saturé, l'affectation est modifiée au profit d'autres itinéraires.

Dans la mesure où seuls les flux "longue distance" sont pris en compte dans les matrices et réellement affectés par le modèle, il est clair que lorsque l'on introduit des hypothèses de saturation, seuls ces flux peuvent voir leur affectation modifiée. Les trafics locaux sont donc considérés comme "captifs" de leur itinéraire. S'il est vrai que ce sont effectivement les usagers se déplaçant sur de longues distances qui peuvent modifier leur itinéraire en cas de saturation, cette hypothèse n'est néanmoins qu'une approximation.

Aussi, bien qu'il soit théoriquement possible d'effectuer plusieurs itérations pour traiter le problème, nous ne pensons pas que cela améliorerait la pertinence des résultats : nous atteignons là les limites de la pertinence du modèle. Nous recommandons donc de n'effectuer qu'une seule itération.

Dans la configuration actuelle du modèle, l'itération nécessaire au traitement de la saturation n'est pas automatique. L'automatisation de cette phase serait aisément réalisable, mais nécessiterait quelques développements informatiques complémentaires.

Afin de simplifier les manipulations, les fichiers informatiques dans lesquels sont donnés les coûts de circulation selon les deux hypothèses de réseau "réseau actuel en 1989 et réseau prévu en 2010" sont fournis en deux versions :

- une première version dans laquelle il n'y a pas d'hypothèses de saturation sur les axes interurbains : c'est donc à partir de cette version des coûts de circulation que l'on doit effectuer la première itération.
- une deuxième version dans laquelle figurent les coûts de saturation après qu'ait été réalisée la première itération. Il est possible d'utiliser directement cette deuxième version, ce qui permet d'éviter de réaliser la première itération et de gagner du temps : mais il faut alors que les hypothèses qui ont conduit à ces valeurs de coût de circulation soient respectées dans la simulation que l'on effectue.

A savoir :

1 - les hypothèses de réseaux doivent être proches des hypothèses de base qui sont, pour le "réseau de base", le réseau en service en 1989 et pour le "réseau modifié" le réseau prévu à échéance du schéma directeur en 2010. Il ne faut pas que les modifications apportées par rapport à ces hypothèses de base modifient la saturation ; faute de quoi il convient de refaire complètement l'itération.

2 - L'hypothèse de croissance de trafic doit être la même que celle qui a été utilisée pour calculer les coûts de saturation.

Améliorations possibles pour le traitement de la saturation

Le traitement des problèmes de saturation apparaît comme un point faible des travaux réalisés. Des améliorations restent possibles. Notamment :

- Il serait possible d'automatiser l'itération nécessaire au calcul des coûts de saturation.
- la saturation pourrait être traitée, non pas selon le principe du "tout ou rien" mais en utilisant les courbes "débit-vitesse" disponibles au SETRA. Cela nécessiterait toutefois un important travail de programmation informatique. Par ailleurs, de l'avis même des experts du SETRA, ces courbes, relativement anciennes, nécessiteraient d'être recalibrées.
- Il serait souhaitable, pour prendre mieux en compte les problèmes de saturation, de tenir compte des phénomènes de pointes - qu'il s'agisse des pointes journalières, hebdomadaires ou saisonnières. Il faudrait pour cela disposer de données de trafic décomposées selon les différentes périodes de l'année, et au minimum en distinguant les périodes été et hors été. Il faudrait également connaître une décomposition selon les différentes périodes de l'année du trafic local. Les conditions n'étant pas réunies - les données de trafic ne sont connues qu'en TMJA, il n'est guère possible d'aller plus loin dans le traitement de la saturation.

2.5.8. Tableau récapitulatif.

Les tableaux ci-dessous récapitulent les différents éléments du coût de circulation et leurs valeurs numériques pour les PL et pour les VL.

éléments du coût pour les VL		unité	autor.	LACRA	ASP	3 voies	2 voies
carburant	A	F / km	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
entretien, usure	B	F / km	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
vitesse moyenne	C	Km/heure	115	115	95	80	65
valeur du temps	D	F / heure	68	68	68	68	68
coût du temps	E	F / km	0,59	0,59	0,72	0,85	1,05
inconfort	F	F / km	0	0,04	0,12	0,18	0,24
péage	G	F / km	variable	0	0	0	0
coût au kilomètre	A+B+E+F+G	F / km	1,38 + péage	1,42	1,63	1,82	2,08

surcoûts éventuels pour les VL		unité	autor.	LACRA	ASP	3 voies	2 voies
zone de montagne - profil "moyen"		F / km	0	0	0	0	0,05
zone de montagne - profil "difficile"		F / km	0	0	0	0	0,1
saturation interurbaine		F / km	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
saturation - traversée de Paris et Lyon		F / arc	surcoût calculé par arc - voir paragraphe spécifique				

Tableau 13. Tableau récapitulatif des coûts pour les véhicules légers

éléments du coût pour les PL		unité	autor.	LACRA	ASP	3 voies	2 voies
carburant	A	F / km	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
entretien, usure	B	F / km	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
vitesse moyenne	C	Km/heure	95	95	80	70	60
valeur du temps	D	F / heure	152	152	152	152	152
coût du temps	E	F / km	1,6	1,6	1,9	2,17	2,53
inconfort	F	F / km	0	0,04	0,12	0,18	0,24
péage	G	F / km	variable	0	0	0	0
coût au kilomètre	A+B+E+F+G	F / km	3,33 + péage	3,37	3,75	4,08	4,5

surcoûts éventuels pour les PL		unité	autor.	LACRA	ASP	3 voies	2 voies
zone de montagne - profil "moyen"		F / km	0,1	0,1	0,13	0,17	0,2
zone de montagne - profil "difficile"		F / km	0,2	0,2	0,27	0,32	0,4
saturation interurbaine		F / km	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
saturation - traversée de Paris et Lyon		F / arc	surcoût calculé par arc - voir paragraphe spécifique				

Tableau 14. Tableau récapitulatif des coûts pour les poids lourds.

2.5.9. Le support informatique du réseau et des coûts de circulation.

La trame du réseau et des coûts de circulation se trouvent dans une table de calcul du logiciel EXCEL. Cette table de calcul permet de calculer les coûts de circulation par arc selon les règles que nous avons précisé au paragraphe 2.5. et résumées dans le tableau ci-dessus, et de modifier ces coûts, ou de rajouter de nouveaux arcs, etc... selon les besoins et les hypothèses que l'on souhaite tester. Pour utiliser ces tables de calcul, il est nécessaire de connaître le fonctionnement du logiciel EXCEL-MICROSOFT.

Il y a plus précisément 2 tables de calcul :

- une table pour les véhicules légers,
- une table pour les poids lourds.

Dans chacune de ces deux tables, le calcul de coût est effectué 2 fois :

- une première fois sur le "réseau de référence" (réseau en service en 1989),
- une deuxième fois sur le "réseau modifié" (réseau en service en 2010 à échéance du schéma directeur).

2.5.9.1. Retour sur la question de la saturation.

Nous avons vu qu'il est nécessaire, pour traiter le problème de saturation *en milieu interurbain*, de faire 2 itérations. On effectue d'abord une première itération, sans hypothèse de saturation en milieu interurbain ; le résultat permettant de connaître les tronçons sur lesquels il y a effectivement saturation, et de rajouter les "surcoûts de saturation" en conséquence. On lance alors la deuxième itération, qui nous donnera le résultat final prenant en compte la saturation.

Afin de simplifier la tâche de l'utilisateur, on fournit dans la version de base du modèle :

- 1 - les tables de calculs des coûts PL et VL permettant de faire la première itération, c'est-à-dire avec des coûts de saturation nuls,
- 2 - les tables de calcul des coûts PL et VL permettant de faire la deuxième itération avec prise en compte du surcoût de saturation sur les arcs qui se sont révélés saturés à la suite de la première itération. On attire l'attention sur le fait que ces 2 tables ne peuvent être utilisées directement qu'aux conditions suivantes :
 - les hypothèses de réseau et de coût que l'on utilise doivent très proches de l'hypothèse de base (réseau "de référence" = réseau 1989 et "réseau modifié" = réseau 2010). En effet, si on change les hypothèses de manière telle que cela influe sur la saturation, il convient de refaire complètement les 2 itérations,
 - l'hypothèse de croissance de trafic entre 1989 et 2010 doit être la même que celle qui a permis de calculer ces coûts de saturation (cf paragraphe 2.6.)

Ces remarques ne valent que pour le traitement de la saturation en milieu interurbain, où les hypothèses d'offre et de coût que l'on fait peuvent avoir un effet important sur la saturation. En milieu urbain, la saturation est bien plus probable encore, et ce malgré les améliorations de l'offre prévues en 2010. Aussi, pour la traversée des agglomérations de Paris et Lyon, pour lesquelles nous avons tenu compte de surcoûts de saturation (via la prise en compte d'une vitesse moyenne plus faible), on considère que cette saturation est indépendante des hypothèses d'offre sur le reste du réseau. En effet, les modifications dans

l'affectation du trafic longue distance n'auront qu'une très faible incidence sur le trafic en milieu urbain, celui-ci étant essentiellement local. Cette hypothèse signifie concrètement que les surcoûts de saturation pour Lyon et Paris sont rentrés dans la table de calcul dès la première itération.

2.5.9.2. La table de calcul des coûts pour les véhicules légers.

Dans le tableau 15, on donne la table de calcul pour les véhicules légers sur le réseau de référence et le réseau modifié. On constatera que les coûts de saturation en milieu interurbain ne sont pas nuls : il s'agit donc de la table de calcul des coûts pour la deuxième itération.

2.5.9.2.1. Formule du coût de circulation pour les VL sur le "réseau de référence".

- dans la colonne A du tableau 15 figure le numéro des arcs (noeuds du réseau).
- dans les colonnes B et C figurent les deux extrémités de chacun des arcs.
- dans les colonnes D,E,F,G,H figurent la longueur de l'arc correspondant respectivement à de l'autoroute à péage, de la LACRA (autoroute sans péage), de l'ASP (aménagement sur place à 2x2 voies), de la route à 3 voies et de la route à 2 voies. Les longueurs sont exprimées en kilomètres. Il s'agit des longueurs par type de voie sur le réseau actuel c'est-à-dire en service en 1989.
- dans la colonne I figure la longueur totale de l'arc en kilomètres. Cette colonne est donc la somme des colonnes D,E,F,G,H ($I = D+E+F+H$).
- dans la colonne J figure le montant du péage en francs/km. Le péage ne concerne que les arcs ayant une longueur non nulle d'autoroute à péage. Par commodité, on a porté dans cette colonne la valeur du péage à 0,30 F/km pour les arcs ayant une longueur nulle d'autoroute. (0,30 F est la valeur moyenne du péage sur l'ensemble du réseau).
- dans la colonne K figure le montant du surcoût par km appliqué aux itinéraires de montagne. La valeur numérique est nulle pour les arcs qui ne sont pas situés en montagne, et de 0,05 F/km ou 0,1 F/km pour les arcs montagneux. Pour les véhicules légers, on n'a pris en compte un surcoût de montagne que pour les routes à 2 voies.
- dans la colonne L (saturation en milieu interurbain) figure l'information selon laquelle l'arc est saturé ou non. S'il est saturé, le surcoût est égal à 0,21 F/km ; si l'arc n'est pas saturé, le surcoût est nul. Pour les arcs saturés, le surcoût sera appliqué, dans la formule des coûts, indifféremment à tous les types de voies, comme nous l'avons vu au paragraphe 2.5.7.2. Lors de la première itération, avant

traitement de la saturation, cette colonne est systématiquement remplie de zéros. Ce n'est pas le cas dans le tableau 15 dans lequel figurent les coûts après la première itération et traitement de la saturation.

- Dans la colonne M figure le montant du surcoût lié à la saturation pour la traversée de Lyon ou Paris. Le surcoût est exprimé en francs ; il est égal à la valeur monétaire du temps perdu pour parcourir l'arc correspondant, compte tenu de la vitesse moyenne plus faible dans ces villes que sur le reste du réseau (cf paragraphe 2.5.7.1.). Les hypothèses sur les surcoûts de saturation étant relativement rigides, de manière à ne pas avoir à les recalculer, il est préférable, lors de l'utilisation du modèle, d'éviter de faire des hypothèses d'offre différentes de celles que nous avons retenues pour les arcs des agglomérations parisiennes et lyonnaises.

La formule de calcul des coûts pour les VL sur le réseau de référence est la suivante (cf tableau 15 pour se repérer) :

$$N = D \cdot (0,79 + J + 68 / V_{\text{autoroute}}) + E \cdot (0,79 + 0,04 + 68 / V_{\text{lacra}}) + \\ F \cdot (0,79 + 0,12 + 68 / V_{\text{asp}}) + G \cdot (0,79 + 0,18 + 68 / V_{\text{3voies}}) \\ + H \cdot (0,79 + 0,24 + K + 68 / V_{\text{2voies}}) + (L \cdot I) + M$$

avec les notations suivantes :

- D,E,F,G,H,I,J,K,L,M : ces lettres renvoient aux colonnes correspondantes dans le tableau 15,
- 0,79 : valeur numérique du coût monétaire par kilomètre (comprenant l'essence, l'usure, l'entretien du véhicule),
- 0,04 ; 0,12 ; 0,18 ; 0,24 : valeur numérique du surcoût d'inconfort pour respectivement les LACRA, les ASP, les routes à 3 voies, les routes à 2 voies.
- 68 : valeur du temps pour les VL,
- $V_{\text{autoroute}}$; V_{lacra} ; V_{asp} ; V_{3voies} ; V_{2voies} : : vitesse moyenne en km/heure pour les autoroutes (115 km/h), les LACRA (115 km/h), les ASP (95 km/h), les routes à 3 voies (80 km/h), les routes à 2 voies (65 km/h),
- les termes "valeur du temps / vitesse" dans la formule du coût correspondent au coût du temps par kilomètre pour les différents types de voie : autoroute, LACRA, ASP, 3 voies, 2 voies.

2.5.9.2.2. Formule du coût de circulation pour les VL sur le "réseau modifié".

La formule est rigoureusement la même, seule la numérotation des colonnes change. La correspondance des colonnes s'établit comme suit :

réseau de référence (1989)	réseau modifié (2010)
D	P
E	Q
F	R
G	S
H	T
I	U
J	V
K	W
L	X
M	Y
N	Z

Tableau 16. Correspondance des colonnes entre réseau de référence et réseau modifié dans la table de calcul des coûts de circulation VL.

La formule s'écrit donc :

$$\begin{aligned}
 Z = & P . (0,79 + V + 68 / V_{\text{autoroute}}) + Q . (0,79 + 0,04 + 68 / V_{\text{lacra}}) + \\
 & R . (0,79 + 0,12 + 68 / V_{\text{asp}}) + S . (0,79 + 0,18 + 68 / V_{\text{3voies}}) \\
 & + T . (0,79 + W + 0,24 + 68 / V_{\text{2voies}}) + (X . U) + Y
 \end{aligned}$$

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989													
ARC		longueur des arcs							éléments du coût				coût véhicules légers
N°	Ext1	Ext2	AUTO	LACH	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturat. interurbain	saturat. Paris/Lyon	
1	29	22	0	130	0	0	0	130	0,3	0	0	0	185
2	29	56	0	93	0	0	0	93	0,3	0	0	0	132
3	56	35	0	0	112	0	46	158	0,3	0	0	0	278
4	56	130	0	124	0	0	0	124	0,3	0	0	0	176
5	130	127	0	0	0	0	27	27	0,3	0	0	0	56
6	130	44	0	35	0	0	0	35	0,3	0	0	0	50
7	35	131	0	77	0	0	0	77	0,3	0	0	0	109
8	131	22	0	19	0	0	0	19	0,3	0	0	0	27
9	35	53	24	56	0	0	0	80	0,375	0	0	0	122
10	35	132	0	47	0	0	23	70	0,3	0	0	0	115
11	132	44	0	25	0	0	17	42	0,3	0	0	0	71
12	53	132	0	0	0	0	102	102	0,3	0	0	0	212
13	35	133	0	12	0	0	66	78	0,3	0	0	0	154
14	131	133	0	20	0	0	77	97	0,3	0	0	0	188
15	133	134	0	0	0	0	66	66	0,3	0	0	0	189
16	134	53	0	0	0	9	53	62	0,3	0	0	0	125
17	134	61	0	0	0	2	22	24	0,3	0	0	0	49
18	61	72	0	0	0	7	0	42	0,3	0	0	0	99
19	72	49	92	0	0	0	0	92	0,3587	0	0	0	160
20	72	53	69	0	0	0	0	69	0,378	0	0	0	121
21	53	49	0	0	0	18	62	80	0,3	0	0	0	161
22	72	28	117	0	0	0	0	117	0,3084	0	0	0	198
23	72	37	0	0	0	7	6	72	0,3	0	0	0	172
24	72	135	0	0	0	0	0	84	0,3	0	0	0	174
25	135	45	0	0	0	0	0	55	0,3	0	0	0	114
26	61	14	0	0	16	0	85	101	0,3	0	0	0	202
27	14	136	0	40	0	0	30	70	0,3	0	0	0	119
28	136	50	0	0	0	0	28	28	0,3	0	0	0	58
29	50	137	0	0	0	0	21	21	0,3	0	0	0	44
30	137	133	0	12	0	0	44	56	0,3	0	0	0	108
31	137	14	0	0	0	5	0	47	0,3	0	0	0	106
32	136	138	0	0	45	0	5	50	0,3	0	0	0	84
33	14	139	0	0	0	8	60	15	0,3	0	0	0	152
34	139	27	0	0	2	30	7	39	0,3	0	0	0	71
35	27	140	0	0	0	5	0	37	0,3	0	0	0	85
36	140	28	0	0	0	8	7	23	0,3	0	0	0	73
37	140	61	0	0	0	35	10	75	0,3	0	0	0	231
38	28	135	10	0	0	8	0	50	0,3	0	0	0	134
39	135	37	0	0	0	0	5	65	0,3	0	0	0	144
40	14	141	82	0	0	0	0	82	0,3049	0	0	0	138
41	141	142	0	19	0	0	0	19	0,3	0	0	0	27
42	142	124	27	0	0	0	0	27	0,3	0	0	0	45
43	226	141	36	0	0	0	0	36	0,3056	0	0	0	61
44	76	142	10	0	0	0	58	68	0,3	0	0	0	137
45	76	125	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0
46	226	139	13	0	0	0	30	43	0,3	0	0	0	84
47	139	61	0	0	10	0	86	96	0,3	0	0	0	195
48	142	143	0	5	0	25	61	91	0,3	0	0	0	178
49	76	143	0	46	0	0	0	46	0,3	0	0	0	65
50	76	60	0	0	0	0	80	80	0,3	0	0	0	166

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE SCHEMA DIRECTEUR													
ARC		longueur des arcs							éléments du coût				coût véhicules légers
N°	Ext1	Ext2	AUTO	LACH	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturat. interurbain	saturat. Paris/Lyon	
0	130	0	0	0	0	130	0,3	0	0	0	0	0	185
0	93	0	0	0	0	93	0,3	0	0	0	0	0	132
0	30	129	0	0	0	159	0,3	0	0	0	0	0	252
0	124	0	0	0	0	124	0,3	0	0	0	0	0	176
0	0	27	0	0	0	27	0,3	0	0	0	0	0	44
0	35	0	0	0	0	35	0,3	0	0	0	0,21	0	57
0	77	0	0	0	0	77	0,3	0	0	0	0	0	109
0	19	0	0	0	0	19	0,3	0	0	0	0,21	0	31
24	56	0	0	0	0	80	0,375	0	0	0	0	0	122
0	70	0	0	0	0	70	0,3	0	0	0	0	0	99
0	42	0	0	0	0	42	0,3	0	0	0	0	0	60
0	0	0	0	0	102	102	0,3	0	0	0	0	0	212
0	78	0	0	0	0	78	0,3	0	0	0	0	0	111
0	20	79	0	0	0	99	0,3	0	0	0	0	0	156
0	0	0	0	0	96	96	0,3	0	0	0	0	0	199
0	0	5	0	57	62	0,3	0	0	0	0,21	0	0	139
0	0	0	0	24	24	0,3	0	0	0	0,21	0	0	55
48	0	0	0	0	48	0,3	0	0	0	0	0	0	81
92	0	0	0	0	92	0,3587	0	0	0	0	0	0	160
69	0	0	0	0	69	0,378	0	0	0	0	0	0	121
0	0	0	18	62	80	0,3	0	0	0	0,21	0	0	178
117	0	0	0	0	117	0,3084	0	0	0	0	0	0	198
84	0	0	0	0	84	0,3	0	0	0	0	0	0	141
0	0	0	0	0	84	0,3	0	0	0	0	0	0	174
0	0	0	0	0	55	55	0,3	0	0	0	0	0	114
65	33	0	0	0	98	0,3	0	0	0	0	0	0	157
0	67	0	0	0	67	0,3	0	0	0	0	0	0	95
0	0	0	0	28	28	0,3	0	0	0	0	0	0	58
0	0	0	0	21	21	0,3	0	0	0	0	0	0	44
0	54	0	0	0	54	0,3	0	0	0	0	0	0	77
0	50	0	0	0	50	0,3	0	0	0	0	0	0	71
0	48	0	0	0	48	0,3	0	0	0	0	0	0	68
0	0	8	60	15	83	0,3	0	0	0,21	0	0	0	169
0	0	2	30	7	39	0,3	0	0	0,21	0	0	0	80
0	0	43	0	0	43	0,3	0	0	0	0	0	0	69
0	0	39	0	0	39	0,3	0	0	0	0	0	0	63
0	0	112	0	0	112	0,3	0	0	0	0	0	0	181
0	0	52	0	17	69	0,3	0	0	0	0	0	0	120
0	0	54	0	17	71	0,3	0	0	0	0	0	0	123
82	0	0	0	0	82	0,3049	0	0	0	0	0	0	138
0	19	0	0	0	19	0,3	0	0	0	0	0	0	27
27	0	0	0	0	27	0,3	0	0	0	0	0	0	45
36	0	0	0	0	36	0,3056	0	0	0	0	0	0	61
67	0	0	0	0	67	0,3	0	0	0	0	0	0	113
0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	43	0,3	0	0	0	0	0	0	72
94	0	0	0	0	94	0,3	0	0	0	0	0	0	158
90	0	0	0	0	90	0,3	0	0	0	0	0	0	151
0	46	0	0	0	46	0,3	0	0	0	0	0	0	65
0	0	0	0	0	80	80	0,3	0	0	0,21	0	0	183

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989														
N°	ARC		longueur des arcs					éléments du coût				coût véhicules légers		
	Ext1	Ext2	AUTO	LACR	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation interurbain		saturation Paris/Lyon	
51	226	144	12	0	0	0	0	12	0,1667	0	0	0	19	
52	144	27	0	0	17	0	0	9	0,3	0	0	0	46	
53	144	78	90	0	0	0	0	90	0,16	0	0	0	139	
54	140	78	6	0	21	15	17	59	0,3	0	0	0	106	
55	76	95	5	0	8	17	61	81	0,3	0	0	0	178	
56	60	230	0	0	10	17	15	42	0,3	0	0	0	78	
57	95	78	11	0	0	0	15	26	0	0	0	25	71	
58	60	80	0	0	0	0	62	62	0,3	0	0	0	129	
59	80	143	0	0	0	0	67	67	0,3	0	0	0	139	
60	80	145	0	0	0	0	5	42	0,3	0	0	0	96	
61	143	145	0	0	0	0	54	54	0,3	0	0	0	112	
62	80	151	0	0	0	0	32	32	0,3	0	0	0	66	
63	145	146	0	0	0	0	82	82	0,3	0	0	0	170	
64	146	147	0	0	5	3	26	34	0,3	0	0	0	67	
65	146	148	0	0	16	0	29	45	0,3	0	0	0	86	
66	147	148	35	0	0	0	0	35	0,3143	0	0	0	59	
67	147	96	0	0	13	12	47	72	0,3	0	0	0	140	
68	147	123	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	
69	96	149	17	0	14	0	10	41	0	0	0	0	67	
70	148	149	0	0	0	0	35	35	0,3	0	0	0	73	
71	149	59	47	0	0	0	0	47	0	0	0	0	65	
72	59	97	23	0	0	0	0	23	0,2308	0	0	0	37	
73	62	150	33	0	0	0	0	33	0,303	0	0	0	56	
74	150	148	43	0	0	0	0	43	0,3023	0	0	0	72	
75	62	151	6	0	0	0	42	48	0,3333	0	0	0	97	
76	59	62	37	0	0	0	0	37	0	0	0	0	51	
77	150	151	0	0	0	0	54	54	0,3	0	0	0	112	
78	150	59	10	0	0	30	6	46	0,3	0	0	0	83	
79	59	228	49	0	0	0	0	49	0	0	0	0	68	
80	62	228	13	13	0	0	21	47	0	0	0	0	80	
81	228	152	36	0	0	0	0	36	0,15	0	0	0	55	
82	152	62	28	0	0	0	0	28	0,3	0	0	0	47	
83	152	153	21	0	0	0	0	21	0,24	0	0	0	34	
84	153	62	32	0	0	0	0	32	0,25	0	0	0	52	
85	153	154	18	0	0	0	0	18	0,2353	0	0	0	29	
86	154	80	0	0	30	0	11	41	0,3	0	0	0	72	
87	154	155	4	0	0	0	26	30	0,3	0	0	0	61	
88	152	155	39	0	0	0	0	39	0,3	0	0	0	66	
89	228	156	3	0	7	0	49	59	0,3	0	0	0	118	
90	152	156	5	0	0	15	43	63	0,3	0	0	0	125	
91	156	2	0	0	0	0	51	51	0,3	0	0	0	106	
92	2	155	40	0	0	0	0	40	0,3043	0	0	0	67	
93	2	157	12	0	0	0	45	57	0,3	0	0	0	114	
94	60	160	0	8	0	0	41	49	0,3	0	0	0	96	
95	160	154	55	0	0	0	0	55	0,2364	0	0	0	89	
96	160	155	0	0	6	4	65	75	0,3	0	0	0	152	
97	160	161	0	0	0	5	48	53	0,3	0	0	0	109	
98	161	157	6	0	3	3	41	53	0,3333	0	0	0	106	
99	161	2	0	0	6	0	34	40	0,3	0	0	0	80	
100	157	77	123	0	0	0	0	123	0,3103	0	0	0	208	
101	160	211	53	0	0	0	0	53	0,24	0	0	0	86	
102	156	8	0	0	5	0	64	69	0,3	0	0	0	141	
103	8	99	0	0	5	0	50	55	0,3	0	0	0	112	
104	8	157	0	0	25	0	57	82	0,3	0	0	0	159	

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE SCHEMA DIRECTEUR														
N°	ARC		longueur des arcs					éléments du coût				coût véhicules légers		
	Ext1	Ext2	AUTO	LACR	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation interurbain		saturation Paris/Lyon	
12	0	0	0	0	0	0	0	12	0,1667	0	0,21	0	21	
0	0	27	0	0	0	0	27	0,3	0	0	0	0	43	
90	0	0	0	0	0	0	90	0,16	0	0,21	0	0	158	
6	0	56	0	0	0	0	62	0,3	0	0,21	0	0	114	
5	0	8	17	61	91	0,3	0	0,21	0	0	0	0	198	
42	0	0	0	0	42	0,3	0	0	0	0	0	0	70	
26	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	13	0	49	
61	0	0	0	0	61	0,3	0	0	0	0	0	0	103	
65	0	0	0	0	65	0,3	0	0	0	0	0	0	110	
46	0	0	0	0	46	0,3	0	0	0	0	0	0	77	
0	52	0	0	0	52	0,3	0	0	0	0	0	0	74	
31	0	0	0	0	31	0,3	0	0	0	0	0	0	52	
81	0	0	0	0	81	0,3	0	0	0	0	0	0	135	
0	33	0	0	0	33	0,3	0	0	0	0	0	0	47	
0	43	0	0	0	43	0,3	0	0	0	0	0	0	61	
35	0	0	0	0	35	0,3143	0	0	0	0	0	0	59	
0	60	0	0	0	60	0,3	0	0	0	0	0	0	85	
0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	
17	23	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	56	
0	0	36	0	0	36	0,3	0	0	0	0	0	0	58	
47	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0,21	0	0	75	
23	0	0	0	0	23	0,2308	0	0	0	0	0	0	37	
33	0	0	0	0	33	0,303	0	0	0	0	0	0	56	
43	0	0	0	0	43	0,3023	0	0	0	0	0	0	72	
25	0	0	0	5	30	0,3333	0	0	0	0	0	0	53	
37	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	51	
42	0	0	0	0	42	0,3	0	0	0	0	0	0	71	
27	0	0	0	0	27	0,3	0	0	0	0	0	0	45	
49	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0,21	0	0	78	
13	32	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	63	
36	0	0	0	0	36	0,15	0	0	0	0	0	0	55	
28	0	0	0	0	28	0,3	0	0	0	0	0	0	47	
21	0	0	0	0	21	0,24	0	0	0	0	0	0	34	
32	0	0	0	0	32	0,25	0	0	0	0	0	0	52	
18	0	0	0	0	18	0,2353	0	0	0,21	0	0	0	33	
42	0	0	0	0	42	0,3	0	0	0	0	0	0	70	
30	0	0	0	0	30	0,3	0	0	0	0	0	0	50	
39	0	0	0	0	39	0,3	0	0	0	0	0	0	66	
3	0	7	0	49	59	0,3	0	0	0	0	0	0	118	
5	0	0	15	43	63	0,3	0	0,21	0	0	0	0	138	
0	0	52	0	0	52	0,3	0	0	0	0	0	0	85	
40	0	0	0	0	40	0,3043	0	0	0	0	0	0	67	
57	0	0	0	0	57	0,3	0	0	0	0	0	0	96	
0	0	50	0	0	50	0,3	0	0	0	0	0	0	81	
55	0	0	0	0	55	0,2364	0	0,21	0	0	0	0	101	
0	0	21	0	54	75	0,3	0	0,21	0	0	0	0	162	
0	0	54	0	0	54	0,3	0	0	0	0	0	0	88	
6	0	48	0	0	54	0,3333	0	0	0	0	0	0	88	
0	0	41	0	0	41	0,3	0	0	0	0	0	0	66	
123	0	0	0	0	123	0,3103	0	0	0	0	0	0	208	
53	0	0	0	0	53	0,24	0	0,21	0	0	0	0	97	
0	0	0	0	69	69	0,3	0	0	0	0	0	0	143	
0	0	0	0	55	55	0,3	0	0	0	0	0	0	114	
0	0	83	0	0	83	0,3	0	0	0	0	0	0	135	

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989													
ARC			longueur des arcs					éléments du coût				coût véhicules légers	
N°	Ext1	Ext2	AUTO	LACR	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturat. interurbain		saturat. Paris/Lyon
105	157	51	28	0	0	0	0	28	0,2941	0	0	0	47
106	8	100	20	13	0	0	6	39	0	0	0	0	59
107	100	101	0	13	0	0	83	96	0,3	0	0	0	191
108	44	49	89	0	0	0	0	89	0,3596	0	0	0	155
109	49	37	24	0	0	0	84	108	0,3	0	0	0	215
110	37	41	58	0	0	0	0	58	0,3621	0	0	0	101
111	41	45	49	0	0	0	0	49	0,3673	0	0	0	86
112	45	28	34	0	0	0	37	71	0,2941	0	0	0	134
113	28	189	34	0	0	0	0	34	0,3214	0	0	0	58
114	45	189	73	0	0	0	0	73	0,2931	0	0	0	122
115	227	78	19	0	0	0	9	28	0	0	0	19	64
116	45	158	0	0	9	0	69	78	0,3	0	0	0	158
117	158	159	5	0	21	0	0	26	0,3333	0	0	0	43
118	159	91	51	0	0	0	0	51	0,2	0	0	0	81
119	229	91	18	0	0	0	0	18	0	0	0	9	34
120	227	229	17	0	0	0	0	17	0	0	0	9	32
121	78	92	5	0	0	0	0	5	0	0	0	1	8
122	227	91	20	0	0	0	0	20	0	0	0	5	33
123	95	83	19	0	0	0	0	19	0	0	0	10	36
124	75	129	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0
125	45	220	59	0	0	0	21	80	0,3625	0	0	0	146
126	18	220	0	0	0	0	33	33	0,3	0	0	0	69
127	220	37	0	0	0	0	116	116	0,3	0	0	0	241
128	220	36	0	0	17	0	46	63	0,3	0	0	0	123
129	36	86	0	0	8	0	120	128	0,3	0	0	0	262
130	18	36	0	0	0	0	62	62	0,3	0	0	0	129
131	86	37	104	0	0	0	0	104	0,3365	0	0	0	179
132	170	32	0	0	0	20	63	83	0,3	0	0	0	167
133	86	221	0	0	0	0	122	122	0,3	0	0	0	253
134	221	44	0	0	0	0	57	57	0,3	0	0	0	118
135	44	85	0	0	12	0	53	65	0,3	0	0	0	130
136	85	221	0	0	0	0	55	55	0,3	0	0	0	114
137	221	49	0	0	15	13	43	71	0,3	0	0	0	137
138	85	162	0	0	0	0	57	57	0,3	0	0	0	118
139	162	17	0	0	8	0	38	46	0,3	0	0	0	92
140	162	79	0	0	0	0	43	43	0,3	0	0	0	89
141	86	79	69	0	0	0	0	69	0,3043	0	0	0	116
142	79	17	0	0	31	0	28	59	0,3	0	0	0	109
143	86	16	0	0	60	20	30	110	0,3	0	0	0	196
144	16	166	0	0	5	8	60	73	0,3	0	0	0	147
145	17	166	0	0	29	0	37	66	0,3	0	0	0	124
146	86	163	0	0	0	0	83	83	0,3	0	0	0	172
147	163	87	0	0	0	0	44	44	0,3	0	0	0	91
148	163	164	0	0	0	0	31	31	0,3	0	0	0	64
149	36	164	0	0	20	0	62	82	0,3	0	0	0	161
150	164	87	0	0	16	0	31	47	0,3	0	0	0	90
151	87	16	0	0	0	0	109	109	0,3	0	0	0	226
152	87	24	0	0	0	0	104	104	0,3	0	0	0	216
153	87	19	0	0	46	0	47	93	0,3	0	0	0	172
154	16	165	0	0	12	46	33	91	0,3	0	0	0	170
155	166	165	88	0	0	0	0	88	0,3222	0	0	0	150
156	165	33	20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	28
157	33	126	0	0	0	0	101	101	0,3	0	0	0	210
158	33	24	0	0	26	5	84	115	0,3	0	0	0	226

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE SCHEMA DIRECTEUR													
longueur des arcs					éléments du coût				coût véhicules légers				
AUTO	LACR	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturat. interurbain		saturat. Paris/Lyon			
28	0	0	0	0	28	0,2941	0	0	0	0	0	0	47
39	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	54
13	0	0	0	83	96	0,3	0	0	0	0	0	0	195
89	0	0	0	0	89	0,3596	0	0	0	0	0	0	155
106	5	0	0	0	111	0,3	0	0	0	0	0	0	185
58	0	0	0	0	58	0,3621	0	0	0	0	0	0	101
49	0	0	0	0	49	0,3673	0	0	0	0	0	0	86
34	0	38	0	0	72	0,2941	0	0	0	0	0	0	118
34	0	0	0	0	34	0,3214	0	0	0	0	0	0	58
73	0	0	0	0	73	0,2931	0	0	0	0	0	0	122
28	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	14	53
59	20	0	0	0	79	0,3	0	0	0	0	0	0	128
25	0	0	0	0	25	0,3333	0	0,21	0	0	0	0	49
51	0	0	0	0	51	0,2	0	0,21	0	0	0	0	91
18	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	19	44
17	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	18	41
5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	4	11
20	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	10	38
19	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	20	46
0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	80	0,3625	0	0	0	0	0	0	140
33	0	0	0	0	33	0,3	0	0	0	0	0	0	55
113	0	0	0	0	113	0,3	0	0	0	0	0	0	190
0	61	0	0	0	61	0,3	0	0	0	0	0	0	87
0	0	8	0	120	128	0,3	0	0	0	0	0	0	262
0	0	0	0	62	62	0,3	0	0	0	0	0	0	129
104	0	0	0	0	104	0,3365	0	0	0	0	0	0	179
0	0	0	20	63	83	0,3	0	0	0	0	0	0	167
0	0	81	0	43	124	0,3	0	0	0	0	0	0	220
0	0	38	0	20	58	0,3	0	0	0	0	0	0	103
63	0	0	0	0	63	0,3	0	0	0	0	0	0	106
54	0	0	0	0	54	0,3	0	0	0	0	0	0	91
69	0	0	0	0	69	0,3	0	0	0	0	0	0	117
56	0	0	0	0	56	0,3	0	0	0	0	0	0	94
0	0	47	0	0	47	0,3	0	0	0	0	0	0	76
42	0	0	0	0	42	0,3	0	0	0	0	0	0	70
69	0	0	0	0	69	0,3043	0	0	0	0	0	0	116
0	57	0	0	0	57	0,3	0	0	0	0	0	0	81
0	0	111	0	0	111	0,3	0	0	0	0	0	0	181
0	0	5	8	60	73	0,3	0	0,21	0	0	0	0	162
38	0	29	0	0	67	0,3	0	0	0	0	0	0	111
0	0	0	0	83	83	0,3	0	0,21	0	0	0	0	190
0	0	0	0	44	44	0,3	0	0,21	0	0	0	0	101
0	0	0	0	31	31	0,3	0	0,21	0	0	0	0	71
0	79	0	0	0	79	0,3	0	0	0	0	0	0	112
0	45	0	0	0	45	0,3	0	0	0	0	0	0	64
0	0	72	0	38	110	0,3	0	0	0	0	0	0	197
0	0	0	0	104	104	0,3	0	0,21	0	0	0	0	238
0	91	0	0	0	91	0,3	0	0	0	0	0	0	129
0	0	93	0	0	93	0,3	0	0	0	0	0	0	151
88	0	0	0	0	88	0,3222	0	0	0	0	0	0	150
20	0	0	0	0	20	0	0	0,21	0	0	0	0	32
0	0	0	0	101	101	0,3	0	0,21	0	0	0	0	231
113	0	0	0	0	113	0,3	0	0	0	0	0	0	190

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989													
N°	ARC		longueur des arcs						éléments du coût				coût véhicules légers
	Ext1	Ext2	AUTO	LACR	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation. interurbain	saturation Paris/Lyon	
159	24	47	0	0	0	0	141	141	0,3	0	0	0	293
160	24	19	0	0	4	0	66	70	0,3	0	0	0	144
161	79	166	59	0	0	0	0	59	0,3194	0	0	0	100
162	222	46	0	0	5	7	73	85	0,3	0,05	0	0	176
163	46	82	0	0	26	16	38	80	0,3	0,05	0	0	152
164	82	47	69	0	0	0	0	69	0,3243	0	0	0	118
165	47	33	157	0	0	0	0	157	0,3209	0	0	0	267
166	33	167	64	0	0	0	0	64	0	0	0	0	88
167	167	168	0	94	0	0	0	94	0,3	0	0	0	134
168	168	169	33	0	0	0	0	33	0,5455	0	0	0	64
169	169	121	33	0	0	0	0	33	0,5152	0	0	0	63
170	167	40	0	0	0	0	74	74	0,3	0	0	0	154
171	40	168	0	0	13	0	52	65	0,3	0	0	0	129
172	40	170	0	0	0	0	33	33	0,3	0	0	0	69
173	170	64	0	0	0	10	37	47	0,3	0	0	0	95
174	64	169	44	0	0	0	82	106	0,3382	0	0	0	204
175	64	122	0	0	0	9	85	94	0,3	0	0	0	193
176	64	65	39	0	0	0	0	39	0,3333	0	0	0	67
177	65	32	0	0	0	0	77	77	0,3	0	0	0	160
178	228	98	19	0	0	0	0	19	0,3	0	0	0	32
179	32	47	0	0	0	0	69	69	0,3	0	0	0	143
180	32	31	0	0	9	11	64	84	0,3	0	0	0	167
181	65	31	10	0	49	47	48	154	0,3	0	0	0	280
182	31	82	47	0	0	0	0	47	0,3171	0,05	0	0	80
183	31	9	10	0	16	0	56	82	0,3	0,05	0	0	162
184	9	120	0	0	0	0	87	87	0,3	0,1	0	0	189
185	31	11	81	0	0	0	0	81	0,3448	0	0	0	140
186	11	171	59	0	0	0	0	59	0,339	0	0	0	101
187	171	66	61	0	0	0	0	61	0,2459	0	0	0	99
188	66	118	29	0	0	0	0	29	0,3	0	0	0	49
189	66	120	0	0	0	0	100	100	0,3	0,1	0	0	218
190	31	172	0	0	2	0	82	84	0,3	0,05	0	0	178
191	31	81	0	0	5	0	72	77	0,3	0,1	0	0	165
192	81	172	0	0	0	0	56	56	0,3	0,1	0	0	122
193	172	173	0	0	15	8	69	92	0,3	0,05	0	0	185
194	171	173	33	0	0	0	0	33	0,3333	0	0	0	57
195	81	12	0	0	7	0	77	84	0,3	0,1	0	0	179
196	12	174	0	0	0	0	63	63	0,3	0,1	0	0	137
197	174	222	0	0	0	0	71	71	0,3	0	0	0	147
198	174	15	0	0	0	0	65	65	0,3	0,1	0	0	141
199	19	15	0	0	0	0	101	101	0,3	0,05	0	0	215
200	19	63	0	0	0	55	142	197	0,3	0,05	0	0	400
201	15	175	0	0	0	0	86	86	0,3	0,1	0	0	187
202	175	176	0	0	0	0	22	22	0,3	0,1	0	0	48
203	176	63	0	56	0	0	0	56	0,3	0,1	0	0	80
204	176	43	0	0	0	17	57	74	0,3	0,1	0	0	154
205	48	178	0	0	0	0	59	59	0,3	0,1	0	0	128
206	48	177	0	0	0	5	61	66	0,3	0,1	0	0	142
207	177	12	0	0	0	0	49	49	0,3	0,1	0	0	107
208	175	177	0	8	0	14	117	139	0,3	0,1	0	0	291
209	43	178	0	0	0	0	33	33	0,3	0,1	0	0	72
210	178	7	0	0	0	0	121	121	0,3	0,1	0	0	263
211	7	179	0	0	0	0	20	20	0,3	0,1	0	0	44
212	179	180	72	0	0	0	0	72	0,32	0	0	0	122

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE SCHEMA DIRECTEUR														
N°	ARC		longueur des arcs						éléments du coût				coût véhicules légers	
	Ext1	Ext2	AUTO	LACR	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation. interurbain	saturation Paris/Lyon		
0	0	0	0	0	0	0	141	141	0,3	0	0	0	293	
69	0	0	0	0	0	0	69	69	0,3	0	0	0	117	
59	0	0	0	0	0	0	59	59	0,3194	0	0	0	100	
85	0	0	0	0	0	0	85	85	0,3	0,05	0	0	142	
77	0	0	0	0	0	0	77	77	0,3	0,05	0	0	129	
69	0	0	0	0	0	0	69	69	0,3243	0	0	0	118	
157	0	0	0	0	0	0	157	157	0,3209	0	0	0	267	
64	0	0	0	0	0	0	64	64	0	0	0	0	88	
0	94	0	0	0	0	0	94	94	0,3	0	0	0	134	
33	0	0	0	0	0	0	33	33	0,5455	0	0	0	64	
33	0	0	0	0	0	0	33	33	0,5152	0	0	0	63	
0	0	0	0	0	0	74	74	74	0,3	0	0	0	154	
0	0	66	0	0	0	0	66	66	0,3	0	0	0	107	
0	0	0	0	0	0	33	33	33	0,3	0	0	0	69	
0	0	0	0	0	0	10	37	47	0,3	0	0	0	95	
105	0	0	0	0	0	0	105	105	0,3382	0	0	0	181	
34	0	29	0	0	0	28	90	90	0,3	0	0	0	161	
39	0	0	0	0	0	0	39	39	0,3333	0	0	0	67	
0	0	0	0	0	0	77	77	77	0,3	0	0	0	160	
19	0	0	0	0	0	0	19	19	0,3	0	0	0	32	
0	0	0	0	0	0	69	69	69	0,3	0	0	0	143	
0	0	9	11	64	84	0,3	0	0,21	0	0	0	185		
93	0	59	0	0	0	0	152	152	0,3	0	0	0	252	
47	0	0	0	0	0	0	47	47	0,3171	0,05	0	0	80	
62	0	0	0	0	0	19	81	81	0,3	0,05	0	0	145	
0	0	79	0	0	0	0	79	79	0,3	0,1	0	0	128	
81	0	0	0	0	0	0	81	81	0,3448	0	0	0	140	
59	0	0	0	0	0	0	59	59	0,339	0	0	0	101	
61	0	0	0	0	0	0	61	61	0,2459	0	0,21	0	112	
29	0	0	0	0	0	0	29	29	0,3	0	0	0	49	
0	0	51	0	0	0	50	101	101	0,3	0,1	0	0	192	
0	0	0	0	0	0	84	84	84	0,3	0,05	0,21	0	196	
0	0	79	0	0	0	0	79	79	0,3	0,1	0	0	128	
0	0	0	0	0	0	56	56	56	0,3	0,1	0,21	0	134	
0	0	0	0	0	0	15	8	69	92	0,3	0,05	0,21	0	205
33	0	0	0	0	0	0	33	33	0,3333	0	0,21	0	64	
0	0	26	0	0	0	58	84	84	0,3	0,1	0,21	0	187	
0	0	0	0	0	0	63	63	63	0,3	0,1	0,21	0	150	
0	0	0	0	0	0	71	71	71	0,3	0	0	0	147	
0	0	0	0	0	0	65	65	65	0,3	0,1	0	0	141	
0	0	0	0	0	0	101	101	101	0,3	0,05	0	0	215	
193	0	0	0	0	0	0	193	193	0,3	0,05	0	0	324	
0	0	0	0	0	0	86	86	86	0,3	0,1	0	0	187	
0	21	0	0	0	0	0	21	21	0,3	0,1	0	0	30	
0	56	0	0	0	0	0	56	56	0,3	0,1	0,21	0	91	
0	0	0	0	0	0	17	57	74	0,3	0,1	0,21	0	170	
0	0	0	0	0	0	59	59	59	0,3	0,1	0	0	128	
0	0	0	0	0	0	65	65	65	0,3	0,1	0	0	141	
0	0	0	0	0	0	49	49	49	0,3	0,1	0	0	107	
0	134	0	0	0	0	0	134	134	0,3	0,1	0	0	190	
0	0	0	0	0	0	33	33	33	0,3	0,1	0,21	0	79	
0	0	0	0	0	0	121	121	121	0,3	0,1	0	0	263	
0	0	0	0	0	0	20	20	20	0,3	0,1	0,21	0	48	
72	0	0	0	0	0	0	72	72	0,32	0	0,21	0	138	

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989													
ARC		longueur des arcs							éléments du coût				coût véhicules légers
N°	Ext1	Ext2	AUTO	LACRA	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation. interurbain	saturation. Paris/Lyon	
213	180	84	21	0	0	0	0	21	0,2581	0	0	0	34
214	180	30	55	0	0	0	0	55	0,2545	0	0	0	90
215	30	48	0	0	5	12	142	159	0,3	0,1	0	0	339
216	30	34	46	0	0	0	0	46	0,2826	0	0	0	77
217	34	181	0	14	0	0	31	45	0,3	0	0	0	84
218	181	173	12	0	0	0	38	50	0,3	0	0	0	99
219	34	173	58	0	0	0	0	58	0,3276	0	0	0	99
220	181	177	0	37	0	0	69	106	0,3	0,1	0	0	203
221	30	182	24	0	0	0	5	29	0,3	0	0	0	51
222	182	13	40	50	0	0	0	90	0	0	0	0	126
223	182	183	4	25	0	0	15	44	0,3	0	0	0	73
224	183	13	47	0	0	0	0	47	0,07	0	0	0	68
225	84	183	47	0	0	0	0	47	0,2432	0	0	0	76
226	183	184	30	0	0	0	0	30	0,1333	0	0	0	45
227	184	185	56	0	0	0	0	55	0,4364	0	0	0	100
228	184	186	55	0	0	0	0	55	0,3065	0	0	0	93
229	186	185	1000	1000	0	0	1000	3000	0,3	0,05	0	0	5229
230	185	187	0	0	0	0	39	39	0,4474	0,1	0	0	85
231	13	83	64	0	0	0	0	64	0,2656	0	0	0	105
232	13	126	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0
233	83	188	26	0	0	0	32	58	0,3462	0	0	0	111
234	188	188	25	0	0	0	0	25	0,36	0	0	0	44
235	188	6	92	0	0	0	0	92	0,3409	0	0	0	158
236	18	3	0	0	0	0	93	93	0,3	0	0	0	193
237	103	190	21	0	0	0	0	21	0	0	0	0	29
238	6	117	33	0	0	0	0	33	0,3	0	0	0	55
239	6	4	4	0	6	8	119	137	0,3	0,1	0	0	290
240	4	187	0	0	0	0	37	37	0,3	0,1	0	0	81
241	187	191	0	0	0	0	59	59	0,3	0,1	0	0	128
242	191	5	0	0	0	0	35	35	0,3	0,05	0	0	74
243	5	116	0	0	0	0	97	97	0,3	0,05	0	0	206
244	191	38	0	0	0	0	98	98	0,3	0,1	0	0	213
245	38	116	0	0	0	0	126	126	0,3	0,05	0	0	268
246	179	26	36	0	0	0	0	36	0,3056	0	0	0	61
247	26	38	0	10	0	0	87	97	0,3	0,05	0	0	199
248	38	73	56	0	0	0	0	56	0,4681	0,05	0	0	104
249	73	223	9	0	0	0	16	25	0,5	0,1	0	0	52
250	223	115	0	0	0	0	1000	1000	0,3	0,05	0	0	2126
251	223	114	0	0	0	0	82	82	0,3	0,05	0	0	174
252	73	74	45	0	0	0	0	45	0,4	0,1	0	0	80
253	74	192	38	0	0	0	38	38	0,3947	0,1	0	0	67
254	192	113	44	0	9	0	19	72	0,3409	0,05	0	0	131
255	192	112	19	0	0	0	0	19	0,3684	0,1	0	0	33
256	74	112	13	0	0	21	0	34	0,2308	0,05	0	0	59
257	38	193	62	0	0	0	0	62	0,4583	0,1	0	0	114
258	193	73	56	0	0	0	0	56	0,4595	0,1	0	0	103
259	193	194	10	0	0	0	62	72	0,4	0,05	0	0	150
260	194	112	79	0	0	0	0	79	0,5778	0,1	0	0	155
261	194	1	21	0	0	0	0	21	0,381	0	0	0	37
262	1	195	41	0	0	0	0	41	0,5152	0	0	0	78
263	1	39	0	0	6	0	49	55	0,3	0	0	0	111
264	39	111	0	0	0	0	1000	1000	0,3	0	0	0	2076
265	39	71	0	0	0	0	68	68	0,3	0	0	0	141
266	71	195	54	0	0	0	0	54	0,2778	0	0	0	90

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE SCHEMA DIRECTEUR													
ARC		longueur des arcs							éléments du coût				coût véhicules légers
AUTO	LACRA	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation. interurbain	saturation. Paris/Lyon				
21	0	0	0	0	21	0,2581	0	0	0	34			
55	0	0	0	0	55	0,2545	0	0,21	0	102			
0	0	0	12	142	154	0,3	0,1	0	0	330			
46	0	0	0	0	46	0,2826	0	0,21	0	86			
0	44	0	0	0	44	0,3	0	0	0	63			
12	37	0	0	0	49	0,3	0	0	0	73			
58	0	0	0	0	58	0,3276	0	0,21	0	111			
0	104	0	0	0	104	0,3	0,1	0	0	148			
29	0	0	0	0	29	0,3	0	0	0	49			
40	50	0	0	0	90	0	0	0	0	126			
44	0	0	0	0	44	0,3	0	0	0	74			
47	0	0	0	0	47	0,07	0	0	0	68			
47	0	0	0	0	47	0,2432	0	0,21	0	86			
30	0	0	0	0	30	0,1333	0	0,21	0	52			
55	0	0	0	0	55	0,4364	0	0	0	100			
55	0	0	0	0	55	0,3065	0	0	0	93			
65	0	0	0	0	65	0,3	0,05	0	0	109			
39	0	0	0	0	39	0,4474	0,1	0	0	71			
64	0	0	0	0	64	0,2656	0	0	0	105			
0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0			
58	0	0	0	0	58	0,3462	0	0	0	100			
25	0	0	0	0	25	0,36	0	0	0	44			
92	0	0	0	0	92	0,3409	0	0,21	0	178			
91	0	0	0	0	91	0,3	0	0	0	153			
21	0	0	0	0	21	0	0	0	0	29			
33	0	0	0	0	33	0,3	0	0	0	55			
4	14	0	0	119	137	0,3	0,1	0	0	286			
0	0	24	0	0	24	0,3	0,1	0	0	40			
58	0	0	0	0	58	0,3	0,1	0	0	98			
0	0	0	0	35	35	0,3	0,05	0	0	74			
0	0	0	0	92	92	0,3	0,05	0	0	196			
97	0	0	0	0	97	0,3	0,1	0	0	163			
0	0	0	0	126	126	0,3	0,05	0	0	268			
36	0	0	0	0	36	0,3056	0	0,21	0	68			
89	10	0	0	0	99	0,3	0,05	0	0	162			
56	0	0	0	0	56	0,4681	0,05	0	0	104			
16	0	0	0	0	16	0,5	0,1	0	0	31			
0	0	1000	0	0	1000	0,3	0,05	0	0	1626			
82	0	0	0	0	82	0,3	0,05	0	0	137			
45	0	0	0	0	45	0,4	0,1	0	0	80			
38	0	0	0	0	38	0,3947	0,1	0	0	67			
44	20	0	0	8	72	0,3409	0,05	0	0	121			
19	0	0	0	0	19	0,3684	0,1	0	0	33			
33	0	0	0	0	33	0,2308	0,05	0	0	54			
62	0	0	0	0	62	0,4583	0,1	0	0	114			
56	0	0	0	0	56	0,4595	0,1	0	0	103			
56	0	0	0	0	56	0,4	0,05	0	0	100			
79	0	0	0	0	79	0,5778	0,1	0	0	155			
21	0	0	0	0	21	0,381	0	0	0	37			
41	0	0	0	0	41	0,5152	0	0	0	78			
54	0	0	0	0	54	0,3	0	0	0	91			
0	0	0	0	1000	1000	0,3	0	0	0	2076			
0	0	0	0	68	68	0,3	0	0	0	141			
54	0	0	0	0	54	0,2778	0	0,21	0	101			

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989														RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE SCHEMA DIRECTEUR											
ARC		longueur des arcs						éléments du coût					coût véhicules légers	longueur des arcs		éléments du coût					coût véhicules légers				
N°	Ext1	Ext2	AUTO	LACRA	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturat. interurbain	saturat. Paris/Lyon		AUTO	LACRA	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km		surcoût mont. RN	saturat. interurbain	saturat. Paris/Lyon	
267	26	199	78	0	0	0	0	78	0,3429	0	0	0	134												
268	199	69	19	0	0	0	0	19	0	0	0	5	31												
269	199	198	0	0	0	0	1000	1000	0	0	0	0	2076												
270	42	199	0	33	0	0	0	33	0	0	0	0	47												
271	193	198	32	0	0	0	0	32	0,4717	0	0	0	59												
272	198	69	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	14												
273	198	197	0	0	0	0	1000	1000	0	0	0	0	2076												
274	197	69	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	14												
275	197	194	54	0	0	0	0	54	0,4	0	0	0	96												
276	197	196	0	0	0	0	1000	1000	0	0	0	0	2076												
277	196	69	23	0	0	0	0	23	0	0	0	5	37												
278	196	195	50	0	0	0	0	50	0,28	0	0	0	83												
279	196	200	0	0	0	0	24	24	0,3	0	0	0	50												
280	200	69	0	0	26	0	0	26	0	0	0	0	42												
281	42	43	0	0	33	5	41	79	0,3	0,1	0	0	152												
282	42	201	45	0	0	0	0	45	0,3333	0,05	0	0	77												
283	201	200	0	0	0	0	50	50	0,3	0	0	0	104												
284	201	63	104	0	0	0	0	104	0,3333	0,05	0	0	178												
285	201	202	0	0	0	17	28	42	0,3	0	0	0	82												
286	200	202	0	0	3	23	32	58	0,3	0,1	0	0	116												
287	202	203	0	0	23	0	65	90	0,3	0	0	0	176												
288	203	204	0	0	0	0	39	39	0,3	0	0	0	81												
289	204	3	0	0	0	0	33	33	0,3	0	0	0	69												
290	204	63	67	0	0	0	0	67	0,3286	0	0	0	115												
291	3	23	0	0	0	0	65	65	0,3	0	0	0	135												
292	23	184	0	0	0	0	43	43	0,3	0	0	0	89												
293	203	224	0	0	0	0	61	61	0,3	0	0	0	127												
294	224	195	0	0	0	0	75	75	0,3	0	0	0	156												
295	224	205	0	0	8	10	31	49	0,3	0	0	0	95												
296	205	71	6	0	0	31	0	37	0,3	0	0	0	66												
297	205	58	0	0	0	0	138	138	0,3	0	0	0	287												
298	58	203	0	0	14	13	35	62	0,3	0	0	0	119												
299	58	18	0	0	0	0	68	68	0,3	0	0	0	141												
300	58	206	0	0	7	13	5	25	0,3	0	0	0	45												
301	206	89	0	0	0	0	99	99	0,3	0	0	0	206												
302	206	158	0	0	17	70	17	104	0,3	0	0	0	188												
303	158	207	0	0	0	0	29	29	0,3	0	0	0	60												
304	207	89	54	0	0	0	0	54	0,1852	0	0	0	85												
305	207	159	31	0	0	0	0	31	0,1842	0	0	0	49												
306	207	208	0	0	0	0	24	24	0,3	0	0	0	50												
307	208	10	0	0	0	0	65	65	0,3	0	0	0	135												
308	10	89	0	0	0	0	84	84	0,3	0	0	0	174												
309	208	209	0	0	16	52	0	68	0,3	0	0	0	119												
310	10	209	0	0	9	33	100	142	0,3	0	0	0	281												
311	209	91	10	0	0	0	0	10	0	0	0	2	16												
312	209	77	26	0	0	0	0	26	0	0	0	6	42												
313	77	210	0	7	35	0	92	134	0,3	0	0	0	258												
314	210	51	0	0	8	0	34	42	0,3	0	0	0	84												
315	210	10	0	0	5	0	54	59	0,3	0	0	0	120												
316	77	94	11	0	0	0	0	11	0	0	0	6	21												
317	77	211	30	0	0	0	0	30	0	0	0	8	49												
318	211	93	11	0	0	0	0	11	0	0	0	6	21												
319	227	189	23	0	0	0	0	23	0,3043	0	0	0	39												
320	211	230	0	0	0	0	22	22	0	0	0	36	82												
78	0	0	0	0	0	0	78	0,3429	0	0	0	0	151												
19	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	10	36												
20	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	4	32												
34	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	46												
32	0	0	0	0	0	0	32	0,4717	0	0	0	0	59												
10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	14												
15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	3	24												
10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	14												
54	0	0	0	0	0	0	54	0,4	0	0	0	0	96												
19	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	4	31												
23	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	12	44													
50	0	0	0	0	0	0	50	0,28	0	0,21	0	0	94												
12	0	0	0	0	0	0	12	0,3	0	0	0	0	21												
27	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	47	84													
0	14	66	0	0	0	0	80	0,3	0,1	0	0	0	127												
45	0	0	0	0	0	0	45	0,3333	0,05	0	0	0	77												
49	0	0	0	0	0	0	49	0,3	0	0	0	0	82												
104	0	0	0	0	0	0	104	0,3333	0,05	0	0	0	178												
0	0	43	0	0	0	0	43	0,3	0	0	0	0	70												
0	0	59	0	0	0	0	59	0,3	0,1	0	0	0	96												
0	0	92	0	0	0	0	92	0,3	0	0	0	0	149												
0	0	0	0	0	39	39	0,3	0	0	0,21	0	0	89												
33	0	0	0	0	0	0	33	0,3	0	0	0	0	55												
67	0	0	0	0	0	0	67	0,3286	0	0	0	0	115												
0	0	66	0	0	0	0	66	0,3	0	0	0	0	108												
0	0	44	0	0	0	0	44	0,3	0	0	0	0	71												
0	0	62	0	0	0	0	62	0,3	0	0	0	0	101												
0	0	77	0	0	0	0	77	0,3	0	0	0	0	124												
0	0	50	0	0	0	0	50	0,3	0	0	0	0	81												
6	0	32	0	0	0	0	38	0,3	0	0	0	0	61												
0	0	0	0	138	138	0,3	0	0	0	0	0	0	287												
0	0	63	0	0	0	0	63	0,3	0	0,21	0	0	115												
0	0	12	0	56	68	0,3	0	0	0	0	0	0	136												
0	0	25	0	0	25	0,3	0	0	0	0	0	0	41												
0	0	0	0	99	99	0,3	0	0	0	0	0	0	206												
71	0	31	0	0	103	0,3	0	0	0	0	0	0	171												
29	0	0	0	0	29	0,3	0	0	0	0	0	0	48												
54	0	0	0	0	54	0,1852	0	0	0	0	0	0	85												
31	0	0	0	0	31	0,1842	0	0,21	0	0	0	0	55												
23	0	0	0	0	23	0,3	0	0	0	0	0	0	39												
64	0	0	0	0	64	0,3	0	0	0	0	0	0	108												
71	0	0	0	0	71	0,3	0	0	0	0	0	0	119												
84	0	0	0	0	84	0,3	0	0	0	0	0	0	141												
0	0	9	33	100	142	0,3	0	0,21	0	0	0	0	311												
10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	5	19													
26	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	13	49													
0	7	129	0	0	136	0,3	0	0	0	0	0	0	219												
35	0	0	0	0	35	0,3	0	0	0	0	0	0	59												
52	0	0	0	0	52	0,3	0	0	0	0	0	0	87												
11	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	12	27													
30	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	16	57													
11	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	12	27													
23	0	0	0	0	23	0,3043	0	0	0	0	0	0	39												
22	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	11	42													

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989													
ARC		longueur des arcs							éléments du coût				coût véhicules légers
N°	Ext1	Ext2	AUTO	LACRA	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation interurbain	saturation Paris/Lyon	
321	211	161	12	6	36	0	28	82	0,3	0	0	0	145
322	51	57	144	0	0	0	0	144	0,3056	0	0	0	243
323	51	212	0	0	1	6	38	45	0,3	0	0	0	91
324	212	210	0	0	0	0	28	28	0,3	0	0	0	58
325	212	55	0	0	29	0	0	29	0,3	0	0	0	47
326	55	54	18	12	33	0	32	95	0	0	0	0	162
327	55	52	5	0	12	0	90	107	0,3	0	0	0	215
328	52	10	19	0	0	0	111	130	0,3	0	0	0	262
329	57	101	35	10	10	0	0	55	0,3	0	0	0	89
330	57	102	40	0	0	0	0	40	0	0	0	0	55
331	57	190	53	0	0	0	0	53	0,3	0	0	0	89
332	57	54	66	0	0	0	0	66	0	0	0	0	91
333	54	190	10	0	0	0	91	101	0,3	0	0	0	206
334	54	213	0	10	10	0	88	108	0,3	0,05	0	0	218
335	213	190	58	0	0	0	0	59	0,3051	0	0	0	99
336	213	67	55	0	0	0	0	55	0,3091	0	0	0	93
337	67	105	0	4	0	0	0	4	0,3	0	0	0	6
338	67	104	8	0	5	0	48	61	0,3	0	0	0	121
339	67	214	15	34	0	0	0	49	0	0	0	0	69
340	54	216	5	0	20	3	50	78	0	0,05	0	0	151
341	214	215	5	19	0	0	0	24	0	0	0	0	34
342	215	107	0	0	0	0	23	23	0,3	0	0	0	48
343	215	68	0	41	0	0	0	41	0	0	0	0	58
344	68	106	39	0	0	0	0	39	0	0	0	0	54
345	68	90	41	0	0	0	0	41	0,2927	0	0	0	69
346	90	108	0	0	0	0	22	22	0	0	0	0	46
347	90	70	0	0	0	0	63	63	0,3	0	0	0	131
348	70	225	0	0	0	0	60	60	0,3	0,05	0	0	128
349	225	68	0	0	18	6	60	84	0,3	0,05	0	0	168
350	88	54	0	25	7	0	39	71	0,3	0,05	0	0	130
351	216	214	0	0	0	0	43	43	0,3	0,05	0	0	91
352	88	216	0	0	0	0	50	50	0,3	0	0	0	104
353	54	52	132	0	0	0	0	132	0,2424	0	0	0	214
354	52	70	5	0	0	0	85	90	0,3	0	0	0	185
355	70	25	0	0	0	0	43	43	0,3	0	0	0	89
356	25	109	0	0	0	0	87	87	0,3	0	0	0	181
357	25	90	90	0	0	0	0	90	0,3222	0	0	0	153
358	25	217	46	0	0	0	0	46	0,3095	0	0	0	78
359	217	21	0	0	0	0	44	44	0,3	0	0	0	91
360	217	39	0	0	0	0	68	68	0,3	0	0	0	141
361	21	52	44	0	0	0	25	69	0,3	0	0	0	126
362	21	10	0	0	0	0	162	162	0,3	0,05	0	0	344
363	21	218	42	0	0	0	10	52	0	0	0	0	79
364	218	89	100	0	0	0	0	100	0,27	0	0	0	165
365	218	219	37	0	0	0	0	37	0,2703	0	0	0	61
366	219	21	37	0	0	0	10	47	0,2564	0	0	0	81
367	219	217	55	0	0	0	0	55	0,3091	0	0	0	93
368	219	71	27	0	0	0	0	27	0,2963	0	0	0	45
369	19	222	0	0	2	0	14	16	0,3	0,05	0	0	33
370	225	88	0	14	0	5	4	23	0,3	0,05	0	0	37
371	226	76	5	0	12	0	0	17	0,3	0	0	0	28
372	75	228	7	1	0	0	4	12	0	0	0	27	46
373	75	92	8	1	0	0	7	16	0	0	0	36	63
374	75	93	4	1	0	0	3,5	8,5	0	0	0	19	33

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE SCHEMA DIRECTEUR													
ARC		longueur des arcs							éléments du coût				coût véhicules légers
AUTO	LACRA	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation interurbain	saturation Paris/Lyon				
12	6	65	0	0	83	0,3	0	0	0	134			
144	0	0	0	0	144	0,3056	0	0	0	243			
0	0	1	6	38	45	0,3	0	0	0	91			
0	0	29	0	0	29	0,3	0	0	0	46			
0	0	29	0	0	29	0,3	0	0,21	0	53			
18	12	66	0	0	96	0	0	0,21	0	169			
19	0	0	0	87	106	0,3	0	0	0	213			
115	0	0	0	0	115	0,3	0	0	0	193			
35	10	10	0	0	55	0,3	0	0	0	89			
40	0	0	0	0	40	0	0	0,21	0	64			
53	0	0	0	0	53	0,3	0	0	0	89			
66	0	0	0	0	66	0	0	0,21	0	105			
10	0	0	0	91	101	0,3	0	0	0	206			
10	0	100	0	0	110	0,3	0,05	0	0	179			
59	0	0	0	0	59	0,3051	0	0	0	99			
55	0	0	0	0	55	0,3091	0	0	0	93			
0	4	0	0	0	4	0,3	0	0	0	6			
8	51	0	0	0	59	0,3	0	0	0	86			
15	34	0	0	0	49	0	0	0,21	0	79			
5	0	74	0	0	79	0	0,05	0	0	128			
5	19	0	0	0	24	0	0	0,21	0	39			
0	0	0	0	23	23	0,3	0	0	0	48			
41	0	0	0	0	41	0	0	0	0	57			
39	0	0	0	0	39	0	0	0	0	54			
41	0	0	0	0	41	0,2927	0	0	0	69			
0	0	0	0	22	22	0	0	0	0	46			
0	0	33	0	31	64	0,3	0	0	0	117			
0	0	31	0	30	61	0,3	0,05	0	0	114			
0	0	18	6	60	84	0,3	0,05	0,21	0	185			
0	25	47	0	0	72	0,3	0,05	0	0	112			
0	0	44	0	0	44	0,3	0,05	0	0	71			
0	0	0	0	50	50	0,3	0	0	0	104			
132	0	0	0	0	132	0,2424	0	0	0	214			
5	0	44	0	42	91	0,3	0	0	0	167			
0	0	22	0	21	43	0,3	0	0	0	80			
0	0	89	0	0	89	0,3	0	0	0	144			
90	0	0	0	0	90	0,3222	0	0	0	153			
46	0	0	0	0	46	0,3095	0	0	0	78			
38	0	0	0	0	38	0,3	0	0	0	64			
66	0	0	0	0	66	0,3	0	0	0	111			
69	0	0	0	0	69	0,3	0	0	0	116			
0	0	0	0	162	162	0,3	0,05	0	0	344			
52	0	0	0	0	52	0	0	0	0	72			
100	0	0	0	0	100	0,27	0	0	0	165			
37	0	0	0	0	37	0,2703	0	0	0	61			
47	0	0	0	0	47	0,2564	0	0	0	77			
55	0	0	0	0	55	0,3091	0	0	0	93			
27	0	0	0	0	27	0,2963	0	0,21	0	51			
15	0	0	0	0	15	0,3	0,05	0	0	26			
0	14	9	0	0	23	0,3	0,05	0	0	35			
5	12	0	0	0	17	0,3	0	0	0	25			
7	1	0	0	4	12	0	0	0	30	49			
8	1	0	0	7	16	0	0	0	40	67			
4	1	0	0	3,5	9	0	0	0	21	35			

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989													
ARC		longueur des arcs						éléments du coût					coût véhicules légers
N°	Ext1	Ext2	AUTO	LACR	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation interurbain	saturation Paris/Lyon	
375	203	63	35	0	0	0	56	91	0,3	0	0	0	175
376	75	94	5	0	0	0	4	9	0	0	0	25	40
377	93	94	12	0	0	0	6	18	0	0	0	15	44
378	94	229	13	0	0	0	0	13	0	0	0	7	25
379	93	92	12	0	0	0	11	23	0	0	0	25	64
380	92	229	9	0	0	0	8	17	0	0	0	17	46
381	230	95	10	0	0	0	3	13	0	0	0	9	29
382	211	94	21	0	0	0	0	21	0	0	0	11	40

P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z			
RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE SCHEMA DIRECTEUR													
ARC		longueur des arcs						éléments du coût					coût véhicules légers
AUTO	LACR	ASP	RN 3voies	RN 2voies	Long. totale	péage VL F/km	surcoût mont. RN	saturation interurbain	saturation Paris/Lyon				
35	0	0	0	56	91	0,3	0	0,21	0	194			
5	0	0	0	4	9	0	0	0	28	43			
18	0	0	0	0	18	0	0	0	19	44			
13	0	0	0	0	13	0	0	0	15	33			
23	0	0	0	0	23	0	0	0	25	57			
17	0	0	0	0	17	0	0	0	17	41			
13	0	0	0	0	13	0	0	0	7	25			
21	0	0	0	0	21	0	0	0	23	52			

Tableau 15. Table de calcul des coûts pour les véhicules légers.

2.5.9.3. La table de calcul des coûts pour les poids lourds.

Dans le tableau 17, on donne la table de calcul pour les poids lourds sur le réseau de référence et le réseau modifié. On constatera que de même que pour les véhicules légers, les coûts de saturation en milieu interurbain ne sont pas nuls : il s'agit donc de la table de calcul des coûts pour la deuxième itération.

2.5.9.3.1. Formule du coût de circulation pour les PL sur le "réseau de référence".

- dans la colonne A du tableau 17 figure le numéro des arcs.
- dans les colonnes B et C figurent les deux extrémités de chacun des arcs.
- dans les colonnes D,G,I,K,M figurent la longueur de l'arc correspondant respectivement à de l'autoroute à péage, de la LACRA (autoroute sans péage), de l'ASP (aménagement sur place à 2x2 voies), de la route à 3 voies et de la route à 2 voies. Les longueurs sont exprimées en kilomètres. Il s'agit des longueurs par type de voie sur le réseau actuel, c'est-à-dire en service en 1989.
- dans la colonne O figure la longueur totale de l'arc en kilomètres. Cette colonne est donc la somme des colonnes D,G,I,K,M ($O = D+G+I+K+M$).
- dans la colonne E figure le montant du péage en francs/km. Le péage ne concerne que les arcs ayant une longueur non nulle d'autoroute à péage. Par commodité, on a porté dans cette colonne la valeur du péage à 0,65 F/km pour les arcs ayant une longueur nulle d'autoroute (0,65 F/km est la valeur moyenne du péage sur l'ensemble du réseau).
- dans les colonnes F,H,J,L,N figure le montant du surcoût par km appliqué aux itinéraires de montagne, respectivement pour les autoroutes, LACRA, ASP, routes à 3 voies et routes à 2 voies. Contrairement au cas des véhicules légers, le surcoût pour les tronçons montagneux n'est pas uniquement appliqué aux routes à 2 voies, mais à tous les types de voie ; la valeur numérique étant différente pour les différents types de voies.
- dans la colonne P (saturation en milieu interurbain) figure l'information selon laquelle l'arc est saturé ou non. S'il est saturé, le surcoût est égal à 0,3 F/km ; si l'arc n'est pas saturé, le surcoût est nul. Pour les arcs saturés, le surcoût sera appliqué, dans la formule des coûts, indifféremment à tous les types de voies, comme nous l'avons vu au paragraphe 2.5.7.2. Lors de la première itération, avant traitement de la saturation, cette colonne est systématiquement remplie de zéros. Ce n'est pas le cas dans le tableau 17 dans lequel figurent les coûts après la première itération et traitement de la saturation.
- Dans la colonne Q figure le montant du surcoût lié à la saturation pour la traversée

de Lyon ou Paris. Le surcoût est exprimé en francs ; il est égal à la valeur monétaire du temps perdu pour parcourir l'arc correspondant, compte tenu de la vitesse moyenne plus faible dans ces villes que sur le reste du réseau (cf paragraphe 2.5.7.1). Les hypothèses sur les surcoûts de saturation étant relativement rigides, de manière à ne pas avoir à les recalculer, il est préférable, lors de l'utilisation du modèle, d'éviter de faire des hypothèses d'offre différentes de celles que nous avons retenues pour les arcs des agglomérations parisiennes et lyonnaises.

La formule de calcul des coûts pour les VL sur le réseau de référence est la suivante (cf tableau 17 pour se repérer) :

$$R = D \cdot (1,73 + E + F + 152/V_{\text{autor.}}) + G \cdot (1,73 + 0,04 + H + 152/V_{\text{lacra}}) + \\ I \cdot (1,73 + 0,12 + J + 152/V_{\text{asp}}) + K \cdot (1,73 + 0,18 + L + 152/V_{\text{3voies}}) \\ + M \cdot (1,73 + 0,24 + N + 152/V_{\text{2voies}}) + (P \cdot O) + Q$$

Avec les notations :

- D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R : ces lettres renvoient aux colonnes du tableau 17,
- 1,73 : coût monétaire par km (comprend le carburant, l'usure et l'entretien du véhicule),
- 0,04 ; 0,12 ; 0,18 ; 0,24 : valeur numérique du surcoût d'inconfort pour respectivement les LACRA, les ASP, les routes à 3 voies, les routes à 2 voies,
- 152 : valeur horaire du temps pour les PL,
- $V_{\text{autoroute}}$; V_{lacra} ; V_{asp} ; V_{3voies} ; V_{2voies} : vitesse moyenne en km/heure pour les autoroutes (95 km/h), les LACRA (95 km/h), les ASP (80 km/h), les routes à 3 voies (70 km/h), les routes à 2 voies (60 km/h),
- les termes "valeur du temps / vitesse" dans la formule du coût correspondent au coût du temps par kilomètre pour les différents types de voie : autoroute, LACRA, ASP, 3 voies, 2 voies.

2.5.9.3.2. Formule du coût de circulation pour les PL sur le "réseau modifié".

La formule est rigoureusement la même, seule la numérotation des colonnes change. La correspondance des colonnes s'établit comme suit :

réseau de référence (1989)	réseau modifié (2010)
D	T
E	U
F	V
G	W
H	X
I	Y
J	Z
K	AA
L	AB
M	AC
N	AD
O	AF
P	AE
Q	AG
R	AH

Tableau 18. Correspondance des colonnes entre réseau de référence et réseau modifié dans la table de calcul des coûts de circulation PL.

La formule s'écrit donc :

$$\begin{aligned}
 \mathbf{AH} = & \mathbf{T} \cdot (1,73 + \mathbf{U} + \mathbf{V} + 152/V_{\text{autor}}) + \mathbf{W} \cdot (1,73 + 0,04 + \mathbf{X} + 152/V_{\text{lacra}}) \\
 & + \mathbf{Y} \cdot (1,73 + 0,12 + \mathbf{Z} + 152/V_{\text{asp}}) \\
 & + \mathbf{AA} \cdot (1,73 + 0,18 + \mathbf{AB} + 152/V_{\text{3voies}}) \\
 & + \mathbf{AC} \cdot (1,73 + 0,24 + \mathbf{AD} + 152/V_{\text{2voies}}) + (\mathbf{AE} \cdot \mathbf{AF}) + \mathbf{AG}
 \end{aligned}$$

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989																	
ARC			longueur des arcs et éléments du coût														
N°	Ext1	Ext2	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. Lacra	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. RN 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. RN 2 v.	long. totale (km)	satur. inter-urbain	satur. Paris Lyon	coût poids lourds
1	28	22	0	0,65	0	130	0	0	0	0	0	0	0	130	0	0	438
2	29	56	0	0,65	0	93	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	313
3	56	35	0	0,65	0	0	0	112	0	0	0	46	0	158	0	0	627
4	56	130	0	0,65	0	124	0	0	0	0	0	0	0	124	0	0	418
5	130	127	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	27	0	27	0	0	122
6	130	44	0	0,65	0	35	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	118
7	35	131	0	0,65	0	77	0	0	0	0	0	0	0	77	0	0	259
8	131	22	0	0,65	0	19	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	64
9	35	53	24	0,65	0	56	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	284
10	35	132	0	0,65	0	47	0	0	0	0	0	23	0	70	0	0	262
11	132	44	0	0,65	0	25	0	0	0	0	0	17	0	42	0	0	161
12	53	132	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	102	0	102	0	0	459
13	35	133	0	0,65	0	12	0	0	0	0	0	66	0	78	0	0	338
14	131	133	0	0,65	0	20	0	0	0	0	0	77	0	97	0	0	414
15	133	134	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	96	0	96	0	0	432
16	134	53	0	0,65	0	0	0	9	0	0	0	53	0	62	0	0	272
17	134	61	0	0,65	0	0	0	2	0	0	0	22	0	24	0	0	107
18	61	72	0	0,65	0	0	0	7	0	0	0	42	0	49	0	0	215
19	72	48	92	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	0	0	366
20	72	53	69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	275
21	53	48	0	0,65	0	0	0	0	0	18	0	62	0	80	0	0	353
22	72	28	117	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0	0	466
23	72	37	0	0,65	0	0	0	7	0	6	0	72	0	85	0	0	375
24	72	135	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	84	0	84	0	0	378
25	135	45	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	55	0	55	0	0	248
26	61	14	0	0,65	0	0	0	16	0	0	0	85	0	101	0	0	443
27	14	136	0	0,65	0	40	0	0	0	0	0	30	0	70	0	0	270
28	136	50	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	28	0	28	0	0	126
29	50	137	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	21	0	21	0	0	95
30	137	133	0	0,65	0	12	0	0	0	0	0	44	0	56	0	0	239
31	137	14	0	0,65	0	0	0	5	0	0	0	47	0	52	0	0	230
32	136	138	0	0,65	0	0	0	45	0	0	0	5	0	50	0	0	191
33	14	139	0	0,65	0	0	0	8	0	60	0	15	0	83	0	0	342
34	139	27	0	0,65	0	0	0	2	0	30	0	7	0	39	0	0	161
35	27	140	0	0,65	0	0	0	5	0	0	0	37	0	42	0	0	185
36	140	28	0	0,65	0	0	0	8	0	7	0	23	0	38	0	0	162
37	140	61	0	0,65	0	0	0	35	0	10	0	75	0	120	0	0	510

T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR														
longueur des arcs et éléments du coût														
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. Lacra	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. RN 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. RN 2 v.	satur. inter-urbain	long. totale (km)	satur. Paris Lyon	coût poids lourds
0	0,65	0	130	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0	438
0	0,65	0	93	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	313
0	0,65	0	30	0	129	0	0	0	0	0	0	159	0	585
0	0,65	0	124	0	0	0	0	0	0	0	0	124	0	418
0	0,65	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	27	0	101
0	0,65	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0,3	35	0	128
0	0,65	0	77	0	0	0	0	0	0	0	0	77	0	259
0	0,65	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0,3	19	0	70
24	0,65	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	284
0	0,65	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	236
0	0,65	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	142
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	102	0	0	102	0	459
0	0,65	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0	78	0	263
0	0,65	0	20	0	79	0	0	0	0	0	0	99	0	362
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	96	0	432
0	0,65	0	0	0	5	0	0	0	57	0	0,3	62	0	294
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0,3	24	0	115
48	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	191
92	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	0	366
69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	275
0	0,65	0	0	0	0	0	18	0	62	0	0,3	80	0	377
117	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0	466
84	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	0	333
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	84	0	378
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	55	0	248
65	0,65	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0	371
0	0,65	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	226
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	28	0	126
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	21	0	95
0	0,65	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	182
0	0,65	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	169
0	0,65	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	162
0	0,65	0	0	0	8	0	60	0	15	0	0,3	83	0	367
0	0,65	0	0	0	2	0	30	0	7	0	0,3	39	0	173
0	0,65	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	43	0	160
0	0,65	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	39	0	145
0	0,65	0	0	0	112	0	0	0	0	0	0	112	0	418

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989																	
ARC			longueur des arcs et éléments du coût														coût poids lourds
N°	Exit	Exit	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. Lacra	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. 2 v.	long. totale (km)	satur. inter- urbain	satur. Paris Lyon	
38	28	135	10	0,65	0	0	0	8	0	0	0	50	0	68	0	0	295
39	135	37	0	0,65	0	0	0	0	0	5	0	65	0	70	0	0	313
40	14	141	82	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0	0	326
41	141	142	0	0,65	0	19	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	64
42	142	124	27	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	107
43	226	141	36	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	143
44	76	142	10	0,65	0	0	0	0	0	0	0	58	0	68	0	0	301
45	76	125	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	226	139	13	0,65	0	0	0	0	0	0	0	30	0	43	0	0	187
47	139	61	0	0,65	0	0	0	10	0	0	0	86	0	96	0	0	425
48	142	143	0	0,65	0	5	0	0	0	25	0	61	0	91	0	0	394
49	76	143	0	0,65	0	46	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	155
50	76	60	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	80	0	80	0	0	360
51	226	144	12	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	48
52	144	27	0	0,65	0	0	0	17	0	0	0	9	0	26	0	0	104
53	144	78	90	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	358
54	140	78	6	0	0	0	0	21	0	15	0	17	0	59	0	0	237
55	76	95	5	0,65	0	0	0	8	0	17	0	61	0	91	0	0	394
56	60	230	0	0,65	0	0	0	10	0	17	0	15	0	42	0	0	174
57	95	78	11	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	26	0	62	166
58	60	80	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	62	0	62	0	0	279
59	80	143	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	67	0	67	0	0	302
60	80	145	0	0,65	0	0	0	0	0	5	0	42	0	47	0	0	210
61	143	145	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	54	0	54	0	0	243
62	80	151	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	32	0	32	0	0	144
63	145	146	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	82	0	82	0	0	369
64	146	147	0	0,65	0	0	0	5	0	3	0	26	0	34	0	0	148
65	146	148	0	0,65	0	0	0	16	0	0	0	29	0	45	0	0	191
66	147	148	35	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	139
67	147	96	0	0,65	0	0	0	13	0	12	0	47	0	72	0	0	309
68	147	123	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	96	149	17	0	0	0	0	14	0	0	0	10	0	41	0	0	154
70	148	149	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	35	0	35	0	0	158
71	149	59	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	157
72	59	97	23	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	92
73	62	150	33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	131
74	150	148	43	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	171
75	62	151	6	0,65	0	0	0	0	0	0	0	42	0	48	0	0	213
76	59	62	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	123
77	150	151	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	54	0	54	0	0	243
78	150	59	10	0,65	0	0	0	0	0	30	0	6	0	46	0	0	189
79	59	228	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	163

T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR														
longueur des arcs et éléments du coût														
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. Lacra	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. 2 v.	satur. inter- urbain	long. totale (km)	satur. Paris Lyon	coût poids lourds
0	0,65	0	0	0	52	0	0	0	0	17	0	69	0	271
0	0,65	0	0	0	54	0	0	0	0	17	0	71	0	279
82	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0	326
0	0,65	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	64
27	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	107
36	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	143
67	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	267
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	169
94	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94	0	373
90	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	357
0	0,65	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	155
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	80	0	384
12	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	51
0	0,65	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	27	0	99
90	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	385
6	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	62	0	247
5	0,65	0	0	0	8	0	17	0	61	0	0	91	0	421
42	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	166
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	114
61	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	244
65	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	260
46	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	183
0	0,65	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	175
31	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	123
81	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	321
0	0,65	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	111
0	0,65	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	145
35	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	139
0	0,65	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	202
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	134
0	0,65	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	36	0	134
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	171
23	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	92
33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	131
43	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	171
25	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	40	0	167
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	123
42	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	167
27	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	107
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	178

08

RESEAU DE REFERENCE																	RESEAU EN SERVICE EN 1989						
ARC			longueur des arcs et éléments du coût														coût poids lourds						
N°	E11	E12	long. AUTO	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. ASP	long. RN 3 voies	surc. mont. RN 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. RN 2 v.	long. totale (km)	sat. inter-urbain	sat. Paris Lyon							
80	62	228	13	0	0	13	0	0	0	0	0	21	0	47	0	0	182						
81	228	152	36	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	131						
82	152	62	28	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	111						
83	152	153	21	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	84						
84	153	62	32	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	124						
85	153	154	18	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	70						
86	154	80	0	0,65	0	0	0	30	0	0	0	11	0	41	0	0	162						
87	154	155	4	0,65	0	0	0	0	0	0	0	26	0	30	0	0	133						
88	152	155	39	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	155						
89	228	156	3	0,65	0	0	0	7	0	0	0	49	0	59	0	0	259						
90	152	156	5	0,65	0	0	0	0	0	15	0	43	0	63	0	0	275						
91	156	2	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	51	0	51	0	0	230						
92	2	155	40	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	159						
93	2	157	12	0,65	0	0	0	0	0	0	0	45	0	57	0	0	250						
94	60	160	0	0,65	0	8	0	0	0	0	0	41	0	49	0	0	212						
95	160	154	55	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	213						
96	160	155	0	0,65	0	0	0	6	0	4	0	65	0	75	0	0	332						
97	160	161	0	0,65	0	0	0	0	0	5	0	48	0	53	0	0	237						
98	161	157	6	0,65	0	0	0	3	0	3	0	41	0	53	0	0	232						
99	161	2	0	0,65	0	0	0	6	0	0	0	34	0	40	0	0	176						
100	157	77	123	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	0	0	490						
101	160	211	53	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	205						
102	156	8	0	0,65	0	0	0	5	0	0	0	64	0	69	0	0	307						
103	8	89	0	0,65	0	0	0	5	0	0	0	50	0	55	0	0	244						
104	8	157	0	0,65	0	0	0	25	0	0	0	57	0	82	0	0	350						
105	157	51	28	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	111						
106	8	100	20	0	0	13	0	0	0	0	0	6	0	39	0	0	137						
107	100	101	0	0,65	0	13	0	0	0	0	0	83	0	96	0	0	418						
108	44	49	89	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	0	0	354						
109	49	37	24	0,65	0	0	0	0	0	0	0	84	0	108	0	0	474						
110	37	41	58	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	231						
111	41	45	49	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	195						
112	45	28	34	0,65	0	0	0	0	0	0	0	37	0	71	0	0	302						
113	28	189	34	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	135						
114	45	189	73	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	0	291						
115	227	78	19	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	28	0	44	148						
116	45	158	0	0,65	0	0	0	9	0	0	0	69	0	78	0	0	344						
117	158	159	5	0,65	0	0	0	21	0	0	0	0	0	26	0	0	99						
118	159	81	51	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	197						
119	229	91	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	20	80						
120	227	229	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	18	75						
121	78	92	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	20						

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR																						
longueur des arcs et éléments du coût																						
long. AUTO	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. ASP	long. RN 3 voies	surc. mont. RN 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. RN 2 v.	long. totale (km)	sat. inter-urbain	sat. Paris Lyon	coût poids lourds								
13	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	151								
36	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	131								
28	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	111								
21	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	84								
32	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	124								
18	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	18	75								
42	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	166								
30	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	117								
39	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	155								
3	0,65	0	0	0	7	0	0	0	49	0	59	0	59	259								
5	0,65	0	0	0	0	15	0	43	0	63	0	0,3	63	294								
0	0,65	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	52	195								
40	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	159								
57	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	227								
0	0,65	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	50	187								
55	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	55	229								
0	0,65	0	0	21	0	0	0	54	0	0,3	75	0	75	344								
0	0,65	0	0	0	54	0	0	0	0	0	54	0	54	203								
6	0,65	0	0	0	48	0	0	0	0	0	54	0	54	204								
0	0,65	0	0	0	41	0	0	0	0	0	41	0	41	153								
123	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	0	123	490								
53	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	53	0	221								
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	69	0	69	0	69	311								
0	0,65	0	0	0	0	0	0	55	0	0	55	0	55	248								
0	0,65	0	0	0	83	0	0	0	0	0	83	0	83	312								
28	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	28	111								
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	39	131								
13	0,65	0	0	0	0	0	0	83	0	0	96	0	96	427								
89	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	0	89	354								
106	0,65	0	5	0	0	0	0	0	0	0	111	0	111	437								
58	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	58	231								
49	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	49	195								
34	0,65	0	0	0	38	0	0	0	0	0	72	0	72	277								
34	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34	135								
73	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	73	291								
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	30	28	124								
59	0,65	0	20	0	0	0	0	0	0	0	79	0	79	303								
25	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	25	0	109								
51	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	51	0	213								
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	44	104									
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	41	98									
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9	26									

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989																	
ARC			longueur des arcs et éléments du coût														
N°	Exit	Ex2	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont autor.	long. LACRA	surc. mont LACRA	long. ASP	surc. mont Asp	long. RN 3 voies	surc. mont RN 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont RN 2 v.	long. totale (km)	satur. inter-urbain	satur. Paris Lyon	coût poids lourds
122	227	91	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	9	76
123	95	93	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	22	85
124	75	129	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
125	45	220	59	0,65	0	0	0	0	0	0	0	21	0	80	0	0	329
126	18	220	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	33	0	33	0	0	149
127	220	37	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	116	0	116	0	0	522
128	220	36	0	0,65	0	0	0	17	0	0	0	46	0	63	0	0	271
129	36	86	0	0,65	0	0	0	8	0	0	0	120	0	128	0	0	570
130	18	36	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	62	0	62	0	0	279
131	86	37	104	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	0	0	414
132	170	32	0	0,65	0	0	0	0	0	20	0	63	0	83	0	0	365
133	86	221	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	122	0	122	0	0	549
134	221	44	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	57	0	57	0	0	257
135	44	85	0	0,65	0	0	0	12	0	0	0	53	0	65	0	0	284
138	85	221	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	55	0	55	0	0	248
137	221	49	0	0,65	0	0	0	15	0	0	13	43	0	71	0	0	303
138	85	162	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	57	0	57	0	0	257
139	162	17	0	0,65	0	0	0	8	0	0	0	38	0	46	0	0	201
140	162	79	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43	0	0	194
141	86	79	69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	275
142	79	17	0	0,65	0	0	0	31	0	0	0	28	0	59	0	0	242
143	86	16	0	0,65	0	0	0	60	0	20	0	30	0	110	0	0	442
144	16	166	0	0,65	0	0	0	5	0	8	0	60	0	73	0	0	322
145	17	166	0	0,65	0	0	0	29	0	0	0	37	0	66	0	0	275
146	86	163	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	83	0	83	0	0	374
147	163	87	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	0	0	198
148	163	164	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	31	0	31	0	0	140
149	36	164	0	0,65	0	0	0	20	0	0	0	62	0	82	0	0	354
150	164	87	0	0,65	0	0	0	16	0	0	0	31	0	47	0	0	200
151	87	16	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	109	0	109	0	0	491
152	87	24	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	104	0	104	0	0	468
153	87	19	0	0,65	0	0	0	46	0	0	0	47	0	93	0	0	384
154	16	165	0	0,65	0	0	0	12	0	46	0	33	0	91	0	0	381
155	166	165	88	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	350
156	165	33	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	67
157	33	126	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	101	0	101	0	0	455
158	33	24	0	0,65	0	0	0	26	0	5	0	84	0	115	0	0	496
159	24	47	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	141	0	141	0	0	635
160	24	19	0	0,65	0	0	0	4	0	0	0	66	0	70	0	0	312
161	79	166	59	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	235
162	222	46	0	0,65	0,1	0	0,1	5	0,11	7	0	73	0,2	85	0	0	391
163	46	82	0	0,65	0,1	0	0,1	26	0,11	16	0	38	0,2	80	0	0	344

T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR														
longueur des arcs et éléments du coût														
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. RN 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. RN 2 v.	satur. inter-urbain	long. totale (km)	satur. Paris Lyon	coût poids lourds
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	23	90
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	48	111
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	318
33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	130
113	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	0	451
0	0,65	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	206
0	0,65	0	0	0	8	0	0	0	120	0	0	128	0	570
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	62	0	279
104	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	0	414
0	0,65	0	0	0	0	0	20	0	63	0	0	83	0	365
0	0,65	0	0	0	81	0	0	0	43	0	0	124	0	496
0	0,65	0	0	0	38	0	0	0	20	0	0	58	0	232
63	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	252
54	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	215
69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	276
56	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0	223
0	0,65	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	47	0	175
42	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	166
69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	275
0	0,65	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	192
0	0,65	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	111	0	417
0	0,65	0	0	0	5	0	8	0	60	0	0,3	73	0	344
38	0,65	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	67	0	259
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0,3	83	0	399
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0,3	44	0	211
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0,3	31	0	149
0	0,65	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	266
0	0,65	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	152
0	0,65	0	0	0	72	0	0	0	38	0	0	110	0	443
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	104	0	0,3	104	0	500
0	0,65	0	91	0	0	0	0	0	0	0	0	91	0	307
0	0,65	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	93	0	347
88	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	350
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	20	0	73
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	101	0	0,3	101	0	485
113	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	0	451
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	141	0	0	141	0	635
69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	276
59	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	235
85	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	85	0	345
77	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	77	0	312

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989																	
ARC			longueur des arcs et éléments du coût													coût poids lourds	
N°	Ext1	Ext2	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. 2 v.	long. totale (km)	satur. inter-urbain		satur. Paris Lyon
164	82	47	69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	275
165	47	33	157	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	0	0	625
166	33	167	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	213
167	167	168	0	0,65	0	94	0	0	0	0	0	0	0	94	0	0	317
168	168	169	33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	131
169	169	121	33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	131
170	167	40	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	74	0	74	0	0	333
171	40	168	0	0,65	0	0	0	13	0	0	0	52	0	65	0	0	283
172	40	170	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	33	0	33	0	0	149
173	170	64	0	0,65	0	0	0	0	0	10	0	37	0	47	0	0	207
174	64	168	44	0,65	0	0	0	0	0	0	0	62	0	106	0	0	454
175	64	122	0	0,65	0	0	0	0	0	9	0	85	0	94	0	0	420
176	64	65	39	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	155
177	65	32	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	77	0	77	0	0	347
178	228	98	19	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	76
179	32	47	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	69	0	69	0	0	311
180	32	31	0	0,65	0	0	0	8	0	11	0	64	0	84	0	0	367
181	65	31	10	0,65	0	0	0	49	0	47	0	48	0	154	0	0	632
182	31	82	47	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	47	0	0	192
183	31	9	10	0,65	0,1	0	0,1	16	0,11	0	0	56	0,2	82	0	0	366
184	9	120	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	87	0,4	87	0	0	427
185	31	11	81	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	0	322
186	11	171	59	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	235
187	171	66	61	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	243
188	66	118	29	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	115
189	66	120	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	100	0,4	100	0	0	490
190	31	172	0	0,65	0,1	0	0,1	2	0,11	0	0	82	0,2	84	0	0	393
191	31	81	0	0,65	0,2	0	0,2	5	0,27	0	0	72	0,4	77	0	0	373
192	81	172	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	56	0,4	56	0	0	275
193	172	173	0	0,65	0,1	0	0,1	15	0,11	8	0	69	0,2	92	0	0	415
194	171	173	33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	131
195	81	12	0	0,65	0,2	0	0,2	7	0,27	0	0	77	0,4	84	0	0	406
196	12	174	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	63	0,4	63	0	0	309
197	174	222	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	71	0	71	0	0	320
198	174	15	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	65	0,4	65	0	0	319
199	19	15	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	101	0,2	101	0	0	475
200	19	63	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	55	0	142	0,2	197	0	0	892
201	15	175	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	86	0,4	86	0	0	422
202	175	176	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	22	0,4	22	0	0	108
203	176	63	0	0,65	0,2	56	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	56	0	0	200
204	176	43	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	17	0	57	0,4	74	0	0	349
205	48	178	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	59	0,4	59	0	0	289

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR																
longueur des arcs et éléments du coût																
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. 2 v.	satur. inter-urbain	long. totale (km)	satur. Paris Lyon	coût poids lourds		
69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	275		
157	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	0	625		
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	213		
0	0,65	0	94	0	0	0	0	0	0	0	0	94	0	317		
33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	131		
33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	131		
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	74	0	0	74	0	333		
0	0,65	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0	66	0	248		
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	33	0	149		
0	0,65	0	0	0	0	0	10	0	37	0	0	47	0	207		
105	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	0	419		
34	0,65	0	0	0	29	0	0	0	28	0	0	90	0	367		
39	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	155		
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	77	0	0	77	0	347		
19	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	76		
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	69	0	311		
0	0,65	0	0	0	9	0	11	0	64	0	0,3	84	0	392		
93	0,65	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	152	0	591		
47	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0,2	0	0	47	0	192		
62	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	19	0,2	0	81	0	342		
0	0,65	0,2	0	0,2	79	0,27	0	0	0	0,4	0	79	0	316		
81	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	0	322		
59	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	235		
61	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	61	0	261		
29	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	115		
0	0,65	0,2	0	0,2	51	0,27	0	0	50	0,4	0	101	0	450		
0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	84	0,2	0,3	84	0	420		
0	0,65	0,2	0	0,2	79	0,27	0	0	0	0,4	0	79	0	316		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	56	0,4	0,3	56	0	291		
0	0,65	0,1	0	0,1	15	0,11	8	0	69	0,2	0,3	92	0	443		
33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	33	0	141		
0	0,65	0,2	0	0,2	26	0,27	0	0	58	0,4	0,3	84	0	416		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	63	0,4	0,3	63	0	328		
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	71	0	320		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	65	0,4	0	65	0	319		
0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	101	0,2	0	101	0	475		
193	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	193	0	787		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	86	0,4	0	86	0	422		
0	0,65	0,2	21	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	21	0	75		
0	0,65	0,2	56	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0,3	56	0	217		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	17	0	57	0,4	0,3	74	0	371		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	59	0,4	0	59	0	289		

RESEAU DE REFERENCE - RESEAU EN SERVICE EN 1989																	
ARC			longueur des arcs et éléments du coût														
N°	Ex11	Ex12	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. 2 v.	long. totale (km)	satur. inter-urbain	satur. Paris Lyon	coût poids lourds
206	48	177	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	5	0	61	0,4	66	0	0	320
207	177	12	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	49	0,4	49	0	0	240
208	175	177	0	0,65	0,2	8	0,2	0	0,27	14	0	117	0,4	139	0	0	659
209	43	178	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	33	0,4	33	0	0	162
210	178	7	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	121	0,4	121	0	0	593
211	7	179	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	20	0,4	20	0	0	98
212	179	180	72	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	278
213	180	84	21	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	81
214	180	30	55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	219
215	30	48	0	0,65	0,2	0	0,2	5	0,27	12	0	142	0,4	159	0	0	765
216	30	34	46	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	183
217	34	181	0	0,65	0	14	0	0	0	0	0	31	0	45	0	0	187
218	181	173	12	0,65	0	0	0	0	0	0	0	38	0	50	0	0	219
219	34	173	58	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	231
220	181	177	0	0,65	0,2	37	0,2	0	0,27	0	0	68	0,4	106	0	0	470
221	30	182	24	0,65	0	0	0	0	0	0	0	5	0	29	0	0	118
222	182	13	40	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	302
223	182	183	4	0,65	0	25	0	0	0	0	0	15	0	44	0	0	168
224	183	13	47	0,135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	163
225	84	183	47	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	182
226	183	184	30	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	119
227	184	185	55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	219
228	184	186	55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	219
229	186	185	1000	0,65	0,1	1000	0,1	0	0,11	0	0	1000	0,2	3000	0	0	12253
230	185	187	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	39	0,4	39	0	0	191
231	13	83	64	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	255
232	13	128	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
233	83	188	26	0,65	0	0	0	0	0	0	0	32	0	58	0	0	248
234	186	188	25	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	100
235	188	6	92	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	0	0	366
236	18	3	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	83	0	83	0	0	419
237	103	180	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	70
238	6	117	33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	131
239	6	4	4	0,65	0,2	0	0,2	6	0,27	8	0	119	0,4	137	0	0	657
240	4	187	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	37	0,4	37	0	0	181
241	187	191	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	59	0,4	59	0	0	289
242	181	5	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	35	0,2	35	0	0	165
243	5	116	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	97	0,2	97	0	0	456
244	181	38	0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	98	0,4	98	0	0	481
245	38	116	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	126	0,2	126	0	0	593
246	179	26	36	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	139
247	26	38	0	0,65	0,1	10	0,1	0	0,11	0	0	87	0,2	97	0	0	444

RESEAU MODIFIE - RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR																
longueur des arcs et éléments du coût																
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. 2 v.	satur. inter-urbain	long. totale (km)	satur. Paris Lyon	coût poids lourds		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	65	0,4	0	65	0	319		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	49	0,4	0	49	0	240		
0	0,65	0,2	134	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	134	0	478		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	33	0,4	0,3	33	0	172		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	121	0,4	0	121	0	593		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	20	0,4	0,3	20	0	104		
72	0,53	0	0	0	0	0,27	0	0	0	0	0,3	72	0	300		
21	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	81		
55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	55	0	235		
0	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	12	0	142	0,4	0	154	0	745		
46	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	46	0	197		
0	0,65	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	148		
12	0,65	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	172		
58	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	58	0	248		
0	0,65	0,2	104	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	104	0	371		
29	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	116		
40	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	302		
44	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	174		
47	0,135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	163		
47	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	47	0	196		
30	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	30	0	128		
55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	219		
55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	219		
65	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0,2	0	0,2	65	0	265		
39	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	39	0	162		
64	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	255		
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
58	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	229		
25	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	100		
92	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	92	0	394		
91	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	0	361		
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	70		
33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	131		
4	0,65	0,2	14	0,2	0	0,27	0	0	119	0,4	0	137	0	650		
0	0,65	0,2	0	0,2	24	0,27	0	0	0,4	0	0	24	0	98		
58	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0,4	0	0	58	0	243		
0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	35	0,2	0	35	0	165		
0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	92	0,2	0	92	0	433		
97	0,65	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0,4	0	0	97	0	405		
0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	126	0,2	0	126	0	593		
36	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	36	0	150		
88	0,65	0,1	10	0,1	0	0,11	0	0	0,2	0	0	98	0	393		

RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989																	
ARC			longueur des arcs et éléments du coût														coût poids lourds
N°	Ext1	Ext2	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. Lacra	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. 2 v.	long. totale (km)	satur. inter- urbain	satur. Paris Lyon	
248	38	73	56	0,88	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	56	0	0	241
248	73	223	9	0,77	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	16	0,4	25	0	0	117
250	223	115	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	1000	0,2	1000	0	0	4703
251	223	114	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	82	0,2	82	0	0	386
252	73	74	45	0,77	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	45	0	0	194
253	74	182	38	0,77	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	38	0	0	163
254	192	113	44	0,77	0,1	0	0,1	9	0,11	0	0	19	0,2	72	0	0	309
255	192	112	19	0,77	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	19	0	0	82
256	74	112	13	0,77	0,1	0	0,1	0	0,11	21	0	0	0,2	34	0	0	140
257	38	193	62	0,7	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	62	0	0	262
258	193	73	56	0,84	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	56	0	0	245
258	193	194	10	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	62	0,2	72	0	0	332
260	194	112	79	1,56	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	79	0	0	402
261	194	1	21	0,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	90
262	1	195	41	0,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	175
263	1	39	0	0,65	0	0	0	6	0	0	0	49	0	55	0	0	243
264	39	111	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	1000	0	0	4503
265	39	71	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	68	0	68	0	0	306
266	71	195	54	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	209
267	26	199	78	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	0	0	301
268	199	69	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	9	72
269	199	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	1000	0	0	4503
270	42	199	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	111
271	193	198	32	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	127
272	198	69	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	33
273	198	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	1000	0	0	4503
274	197	69	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	33
275	197	194	54	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	215
276	197	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	1000	0	0	4503
277	196	69	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	10	87
278	196	195	50	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	194
279	196	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24	0	0	108
280	200	69	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	26	0	61	158
281	42	43	0	0,65	0,2	0	0,2	33	0,27	5	0	41	0,4	79	0	0	354
282	42	201	45	0	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	45	0	0	154
283	201	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	225
284	201	63	104	0,66	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	104	0	0	425
285	201	202	0	0,65	0	0	0	0	0	17	0	25	0	42	0	0	182
286	200	202	0	0,65	0,2	0	0,2	3	0,27	23	0	32	0,4	58	0	0	263
287	202	203	0	0,65	0	0	0	25	0	0	0	65	0	90	0	0	386
288	203	204	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	39	0	39	0	0	176
289	204	3	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	33	0	33	0	0	149

RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR																	
longueur des arcs et éléments du coût																	coût poids lourds
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. Lacra	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. 2 v.	satur. inter- urbain	satur. Paris Lyon	long. totale (km)	coût			
56	0,88	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	0	56	0	241		
16	0,77	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	0	16	0	70		
0	0,65	0,1	0	0,1	1000	0,11	0	0	0	0,2	0	1000	0	3860			
82	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	82	0	333			
45	0,77	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	45	0	194			
38	0,77	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	38	0	163			
44	0,77	0,1	20	0,1	0	0,11	0	0	8	0,2	0	72	0	292			
19	0,77	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	19	0	82			
33	0,77	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	33	0	140			
62	0,7	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	62	0	262			
56	0,84	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	56	0	245			
56	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	56	0	228			
79	1,56	0,2	0	0,2	0	0,27	0	0	0	0,4	0	79	0	402			
21	0,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	90			
41	0,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	175			
54	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	215			
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	1000	0	4503			
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	68	0	306			
54	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	54	0	225		
78	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	78	0	324		
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	22	85		
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	8	76		
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	112		
32	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	127		
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	33		
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	6	57		
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	33		
54	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	215		
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	7	72		
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	26	103		
50	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	50	0	209		
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	41		
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	106	194		
0	0,65	0,2	14	0,2	66	0,27	0	0	0	0,4	0	80	0	316			
45	0	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	45	0	154			
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	163		
104	0,66	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	104	0	425			
0	0,65	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	43	0	161			
0	0,65	0,2	0	0,2	59	0,27	0	0	0	0,4	0	59	0	237			
0	0,65	0	0	0	92	0	0	0	0	0	0	92	0	344			
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	39	0	187			
33	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	130			

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989																	
ARC			longueur des arcs et éléments du coût														coût poids jours
N°	Ext1	Ext2	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. Lacra	long. ASP	surc. mont. Asp	long. RN 3 voies	surc. mont. RN 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. RN 2 v.	long. totale (km)	satur. inter- urbain	satur. Paris Lyon	
290	204	63	67	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0	267
291	3	23	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	293	
292	23	164	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	194	
293	203	224	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	275	
294	224	195	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	338	
295	224	205	0	0,65	0	0	0	8	0	10	0	0	31	0	0	210	
296	205	71	6	0,65	0	0	0	0	0	31	0	0	0	37	0	0	150
297	205	58	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	138	0	0	621	
298	58	203	0	0,65	0	0	0	14	0	13	0	0	35	0	0	263	
299	58	18	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	306	
300	58	206	0	0,65	0	0	0	7	0	13	0	0	5	0	0	102	
301	206	89	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	446	
302	206	158	0	0,65	0	0	0	17	0	70	0	0	17	0	0	426	
303	158	207	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	131	
304	207	89	54	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	209	
305	207	158	31	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	
306	207	208	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	108	
307	208	10	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	293	
308	10	89	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	378	
309	208	209	0	0,65	0	0	0	16	0	52	0	0	0	0	0	272	
310	10	209	0	0,65	0	0	0	9	0	33	0	0	100	0	0	619	
311	209	91	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	38	
312	209	77	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	97	
313	77	210	0	0,65	0	7	0	35	0	0	0	0	82	0	0	568	
314	210	51	0	0,65	0	0	0	8	0	0	0	0	34	0	0	183	
315	210	10	0	0,65	0	0	0	5	0	0	0	0	54	0	0	262	
316	77	94	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	50	
317	77	211	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	114	
318	211	93	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	50	
319	227	189	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	
320	211	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	190	
321	211	161	12	0,65	0	6	0	36	0	0	0	0	28	0	0	329	
322	51	57	144	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	573	
323	51	212	0	0,65	0	0	0	1	0	6	0	0	38	0	0	199	
324	212	210	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	126	
325	212	55	0	0,65	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	109	
326	55	54	18	0	0	12	0	33	0	0	0	0	32	0	0	368	
327	55	52	5	0,65	0	0	0	12	0,11	0	0	0	90	0,2	0	490	
328	52	10	19	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	575	
329	57	101	35	0,65	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	211	
330	57	102	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	
331	57	190	53	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	

T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	
RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR															
longueur des arcs et éléments du coût															
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA Lacra	surc. mont. ASP	long. RN 3 voies	surc. mont. RN 3 v.	long. RN 2 voies	surc. mont. RN 2 v.	satur. inter- urbain	satur. Paris Lyon	long. totale (km)	coût poids jours			
67	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0	267	
0	0,65	0	0	0	66	0	0	0	0	0	66	0	0	249	
0	0,65	0	0	0	44	0	0	0	0	0	44	0	0	164	
0	0,65	0	0	0	62	0	0	0	0	0	62	0	0	233	
0	0,65	0	0	0	77	0	0	0	0	0	77	0	0	287	
0	0,65	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	187	
6	0,65	0	0	0	32	0	0	0	0	0	38	0	0	142	
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	138	0	0	138	0	621
0	0,65	0	0	0	63	0	0	0	0	0,3	63	0	0	254	
0	0,65	0	0	0	12	0	0	0	0	56	0	0	68	0	298
0	0,65	0	0	0	25	0	0	0	0	0	25	0	0	95	
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	99	0	446
71	0,65	0	0	0	31	0	0	0	0	0	103	0	0	402	
29	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	114	
54	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	209	
31	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	31	0	0	129	
23	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	93	
64	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	256	
71	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	283	
84	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	0	0	333	
0	0,65	0	0	0	9	0	33	0	100	0,3	142	0	0	661	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12	0	45	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	28	0	115	
0	0,65	0	7	0	129	0	0	0	0	0	0	136	0	507	
35	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	139	
52	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	207	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	28	0	65	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	34	0	134	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	28	0	65	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	77	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	25	0	100	
12	0,65	0	6	0	65	0	0	0	0	0	83	0	0	310	
144	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	573	
0	0,65	0	0	0	1	0	6	0	38	0	45	0	0	199	
0	0,65	0	0	0	29	0	0	0	0	0	29	0	0	107	
0	0,65	0	0	0	29	0	0	0	0	0,3	29	0	0	117	
18	0	0	12	0	66	0	0	0	0	0,3	96	0	0	376	
19	0,65	0	0	0	0	0	0	87	0,2	0	106	0	0	485	
115	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	0	0	457	
35	0,65	0	10	0	10	0	0	0	0	0	55	0	0	211	
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	40	0	0	145	
53	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	211	

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989																	
ARC			longueur des arcs et éléments du coût														
N°	Ex11	Ex12	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. ASP	long. RN	surc. mont. RN	long. RN	surc. mont. RN	long. totale (km)	satur. inter-urbain	satur. Paris	coût poids lourds
332	57	54	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	220
333	54	190	10	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	0	0	450
334	54	213	0	0,65	0,1	10	0,1	10	0,11	0	0	0	0	88	0,2	108	487
335	213	180	59	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	235
336	213	67	55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	219
337	67	105	0	0,65	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	13
338	67	104	8	0,65	0	0	0	5	0	0	0	0	0	48	0	61	267
339	67	214	15	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	165
340	54	216	5	0	0,1	0	0,1	20	0,11	3	0	0	0	50	0,2	78	342
341	214	215	5	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	81
342	215	107	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	104
343	215	68	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	138
344	68	106	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	130
345	68	90	41	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	163
346	90	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22	99
347	90	70	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	63	284
348	70	225	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0	60	0,2	60	282
349	225	68	0	0,65	0,1	0	0,1	18	0,11	6	0	0	0	60	0,2	84	376
350	88	54	0	0,65	0,1	25	0,1	7	0,11	0	0	0	0	39	0,2	71	297
351	216	214	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0	43	0,2	43	202
352	88	216	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	50	225
353	54	52	132	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0	0	525
354	52	70	5	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	90	403
355	70	25	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43	194
356	25	109	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	0	87	392
357	25	90	90	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	358
358	25	217	46	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	46	183
359	217	21	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	198
360	217	39	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	68	306
361	21	52	44	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	69	288
362	21	10	0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0	162	0,2	162	762
363	21	218	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	52	185
364	218	89	100	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	387
365	218	219	37	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	143
366	219	21	37	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	47	192
367	218	217	55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	218
368	219	71	27	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	104
369	19	222	0	0,65	0,1	0	0,1	2	0,11	0	0	0	0	14	0,2	16	74
370	225	88	0	0,65	0,1	14	0,1	0	0,11	5	0	0	0	4	0,2	23	88
371	226	76	5	0,65	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	17	65
372	75	229	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	12	64
373	75	82	8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0	16	88

T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR														
longueur des arcs et éléments du coût														
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA	surc. mont. LACRA	long. ASP	surc. mont. ASP	long. RN	surc. mont. RN	long. RN	surc. mont. RN	satur. inter-urbain	long. totale (km)	satur. Paris	coût poids lourds
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	66
10	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	0	101
10	0,65	0,1	0	0,1	100	0,11	0	0	0	0	0,2	0	110	0
59	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	59
55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	55
0	0,65	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
8	0,65	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	59
15	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	49	0
5	0	0,1	0	0,1	74	0,11	0	0	0	0,2	0	79	0	79
5	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0,3	24	0	88
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	23
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	41
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	39
41	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	41
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22	0	22
0	0,65	0	0	0	33	0	0	0	31	0	0	64	0	64
0	0,65	0,1	0	0,1	31	0,11	0	0	30	0,2	0	61	0	61
0	0,65	0,1	0	0,1	18	0,11	6	0	60	0,2	0,3	84	0	84
0	0,65	0,1	25	0,1	47	0,11	0	0	0	0,2	0	72	0	72
0	0,65	0,1	0	0,1	44	0,11	0	0	0	0,2	0	44	0	44
0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	50	0	50
132	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0	132
5	0,65	0	0	0	44	0	0	0	42	0	0	91	0	91
0	0,65	0	0	0	22	0	0	0	21	0	0	43	0	43
0	0,65	0	0	0	89	0	0	0	0	0	0	89	0	89
90	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	90
46	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	46
38	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	38
66	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	66
69	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	69
0	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	162	0,2	0	162	0	162
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	52
100	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100
37	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	37
47	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0	47
55	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	55
27	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	27	0
15	0,65	0,1	0	0,1	0	0,11	0	0	0	0,2	0	15	0	15
0	0,65	0,1	14	0,1	9	0,11	0	0	0	0,2	0	23	0	23
5	0,65	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17
7	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	12	73	118
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	0	16	99	161

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
RESEAU DE REFERENCE : RESEAU EN SERVICE EN 1989																		
ARC			longueur des arcs et éléments du coût															coût poids lourds
N°	Ext1	Ext2	long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA mont. Lacra	surc. mont. ASP	long. RN mont. 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN mont. 2 voies	surc. mont. 2 v.	long. totale (km)	satur. inter- urbain	satur. Paris Lyon				
374	75	93	4	0	0	1	0	0	0	0	3,1	0	8	0	47	78		
375	203	63	35	0,65	0	0	0	0	0	0	56	0	91	0	0	391		
376	75	94	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	9	0	61	96		
377	93	94	12	0	0	0	0	0	0	0	6	0	18	0	35	102		
378	94	229	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	17	60		
379	93	92	12	0	0	0	0	0	0	0	11	0	23	0	61	150		
380	92	229	9	0	0	0	0	0	0	0	8	0	17	0	40	106		
381	230	95	10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	13	0	20	67		
382	211	94	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	25	95		

T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	
RESEAU MODIFIE : RESEAU EN SERVICE EN 2010 A ECHEANCE DU SCHEMA DIRECTEUR															
longueur des arcs et éléments du coût															coût poids lourds
long. AUTO.	péage PL (F/km)	surc. mont. autor.	long. LACRA mont. Lacra	surc. mont. ASP	long. RN mont. 3 voies	surc. mont. 3 v.	long. RN mont. 2 voies	surc. mont. 2 v.	long. totale (km)	satur. inter- urbain	satur. Paris Lyon				
4	0	0	1	0	0	0	0	0	3,5	0	0	9	52	84	
35	0,65	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0,21	91	0	411	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	9	67	102	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	44	104	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	35	78	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	60	137	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	41	98	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	17	60	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	54	124	

Tableau 17. Table de calcul des coûts pour les poids lourds.

2.5.9.4. Interface entre la table de calcul des coûts et le modèle d'affectation : le fichier "coût-réseau condensé".

Les tables de calcul dans lesquelles sont calculés les coûts de circulation doivent être rentrés dans le modèle pour que l'on puisse lancer une simulation. Toutefois, on ne rentre pas les tables de calcul sous leur forme complète, mais sous une forme "condensée", obtenue à partir d'une manipulation très simple sur le logiciel EXCEL-MICROSOFT :

On ne garde que les colonnes suivantes de la table de calcul :

- colonne donnant le numéro des arcs,
- les deux colonnes donnant les extrémités de chaque arc,
- colonne donnant le coût total de circulation sur le "réseau de référence"
- colonne donnant le coût total de circulation sur le "réseau modifié".

Si on se repère sur les tableaux 15 et 17, il faut donc conserver les colonnes :

- A,B,C,R,AH pour les poids lourds,
- A,B,C,N,Z pour les véhicules légers.

Il ne faut conserver aucune ligne d'entête. Lors de cette manipulation, il est préférable de conserver en mémoire les tables de calcul complètes lorsque l'on a fini d'y travailler, et de stocker les colonnes que l'on doit garder (colonnes A,B,C,R,AH ou A,B,C,N,Z) dans deux nouveaux fichiers (un pour les PL et un pour les VL). Ces nouveaux fichiers doivent obligatoirement être enregistrés sous forme de fichier de texte sur le logiciel EXCEL.

Les fichiers "réseau-coût condensé" ainsi créés sont introduits en entrée du modèle MARRIA lorsque la simulation est lancée ; ils donnent au modèle toute l'information nécessaire sur la trame du réseau et les coûts de circulation. Le tableau 19 ci-après donne un aperçu de la manière dont se présentent ces fichiers.

1	29	22	185	185
2	29	56	132	132
3	56	35	278	252
4	56	130	176	176
5	130	127	56	44
6	130	44	50	57
7	35	131	109	109
8	131	22	27	31
9	35	53	122	122
10	35	132	115	99
11	132	44	71	60
12	53	132	212	212
13	35	133	154	111
14	131	133	188	156
15	133	134	199	199
16	134	53	125	139
17	134	61	49	55
18	61	72	99	81
19	72	49	160	160
20	72	53	121	121
21	53	49	161	178
22	72	28	198	198
23	72	37	172	141
24	72	135	174	174
25	135	45	114	114
26	61	14	202	157
27	14	136	119	95
28	136	50	58	58
29	50	137	44	44
30	137	133	108	77

...
363	21	218	79	72
364	218	89	165	165
365	218	219	61	61
366	219	21	81	77
367	219	217	93	93
368	219	71	45	51
369	19	222	33	26
370	225	88	37	35
371	226	76	28	25
372	75	229	46	49
373	75	92	63	67
374	75	93	33	35
375	203	63	175	194
376	75	94	40	43
377	93	94	44	44
378	94	229	25	33
379	93	92	64	57
380	92	229	46	41
381	230	95	29	25
382	211	94	40	52

1	29	22	438	438
2	29	56	313	313
3	56	35	627	585
4	56	130	418	418
5	130	127	122	101
6	130	44	118	128
7	35	131	259	259
8	131	22	64	70
9	35	53	284	284
10	35	132	262	236
11	132	44	161	142
12	53	132	459	459
13	35	133	338	263
14	131	133	414	362
15	133	134	432	432
16	134	53	272	294
17	134	61	107	115
18	61	72	215	191
19	72	49	366	366
20	72	53	275	275
21	53	49	353	377
22	72	28	466	466
23	72	37	375	333
24	72	135	378	378
25	135	45	248	248
26	61	14	443	371
27	14	136	270	226
28	136	50	126	126
29	50	137	95	95
30	137	133	239	182

...
363	21	218	185	174
364	218	89	387	387
365	218	219	143	143
366	219	21	192	187
367	219	217	219	219
368	219	71	104	113
369	19	222	74	62
370	225	88	88	84
371	226	76	65	60
372	75	229	109	118
373	75	92	150	161
374	75	93	78	84
375	203	63	391	411
376	75	94	96	102
377	93	94	102	104
378	94	229	60	78
379	93	92	150	137
380	92	229	106	98
381	230	95	67	60
382	211	94	95	124

Tableau 19. Extrait du fichier "réseau-coût condensé" tel qu'il est rentré dans le modèle lors du lancement de la simulation pour les VL (les 5 colonnes de gauche) et pour les PL (les 5 colonnes de droite).