

Calage du modèle de trafic de la DREIF

Décembre 2005



Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
1	Xavier Jacquemier	4/11/05
2	Xavier Jacquemier	16/11/05
3	Xavier Jacquemier	22/11/05
4	Xavier Jacquemier	23/11/05
5	Xavier Jacquemier	15/12/05

Affaire suivie par

Auteur principal :	Xavier Jacquemier
Autre(s) rédacteur(s) :	Brice Couturier
Revu par :	Pierre Odent et Malik Béchar
Formatage par :	Xavier Jacquemier et Isabelle Gabereau

Références du Prestataire



Sommaire

1. Introduction	5
1.1 Contexte et objectif de l'étude	5
1.2 Contenu du document	6
2. Constitution d'une base de données pour le calage	6
2.1 Introduction	6
2.2 Connaissance des flux	7
2.3 Connaissance des temps de parcours	13
3. La démarche de calage	14
3.1 Introduction	14
3.2 Le réseau	15
3.3 Les matrices	18
3.4 Les paramètres du modèle d'affectation	23
4. Résultats du calage	23
4.1 Les critères retenus	23
4.2 Le modèle HPS	26
4.3 Les résultats à l'heure de pointe du matin	33
5. Les pistes pour la phase 3	39

Tableaux

Tableau 2.1	Facteurs utilisés pour actualiser les trafics	9
Tableau 3.1	Prix des péages autoroutiers	17
Tableau 3.2	Définition du jeu de 82 lignes écrans	19
Tableau 3.3	Définition du jeu de 24 lignes écrans	20
Tableau 4.1	Définition du jeu de 12 lignes écrans	24
Tableau 4.2	Evolution de la matrice HPS	26
Tableau 4.3	Distribution des écarts entre la matrice HPS initiale et la matrice calée	26
Tableau 4.4	Résultats de l'affectation HPS sur le jeu de 12 lignes écrans	26
Tableau 4.5	Résultats de l'affectation PPS sur le jeu de 82 lignes écrans	28
Tableau 4.6	Résultats de l'affectation PPS sur le jeu de 24 lignes écrans	29
Tableau 4.7	Nombre de lignes écrans calées en HPS sur les 3 jeux utilisés	29
Tableau 4.8	Modèle initial HPS : volume modélisé / comptages	30
Tableau 4.9	Modèle calé HPS : volume modélisé / comptages	30
Tableau 4.10	Reconstitution des temps de parcours ALYCE en PPS	32
Tableau 4.11	Reconstitution des temps de parcours SYTADIN en PPS	33
Tableau 4.12	Evolution des matrices	33
Tableau 4.13	Distribution des écarts importants	33
Tableau 4.14	Résultats de l'affectation PPM sur le jeu de 12 lignes écrans	34
Tableau 4.15	Résultats de l'affectation PPM sur le jeu de 82 lignes écrans	35
Tableau 4.16	Résultats de l'affectation HPM sur le jeu de 24 lignes écrans	36
Tableau 4.17	Nombre de lignes écrans calées en HPS sur les 3 jeux utilisés	36
Tableau 4.18	Comparaison modèle de base PPM / comptages	37
Tableau 4.19	Comparaison modèle calé PPM / comptages	37
Tableau 4.20	Reconstitution des temps de parcours ALYCE en PPM	38
Tableau 4.21	Reconstitution des temps de parcours SYTADIN en PPM	38
Tableau A.1	Prix des péages autoroutiers	41
Tableau A.2	Modifications de connecteurs	42
Tableau A.3	Créations de connecteurs	42

Illustrations

Figure 2.1	Comptages de la base de connaissances	10
Figure 2.2	Comptages supplémentaires « hors base »	11
Figure 2.3	Ratios observés entre TMJA et PPS	11
Figure 2.4	Ensemble des comptages disponibles	12
Figure 2.5	Parcours Alyce et Sytadin	13
Figure 2.6	Parcours Sytadin dans la zone d'étude	14
Figure 3.1	Comptages supérieurs aux capacités	16
Figure 3.2	Jeux de lignes écrans	22
Figure 4.1	Modèle initial HPS : volume modélisé / comptages	31
Figure 4.2	Modèle calé HPS : volume modélisé / comptages	31
Figure 4.3	Flux modélisés / comptages PPS sur secteur d'étude	32
Figure 4.4	Flux modélisés / comptages PPM sur secteur d'étude	38
Figure B.1	Écarts absolus des émissions en PPS	44
Figure B.2	Écarts relatifs des émissions en PPS	45
Figure B.3	Écarts absolus des attractions en PPS	45
Figure B.4	Écarts relatifs des attractions en PPS	46
Figure C.1	Écarts absolus des émissions en PPM	48
Figure C.2	Écarts relatifs des émissions en PPM	49
Figure C.3	Écarts absolus des attractions en PPM	49
Figure C.4	Écarts relatifs des attractions en PPM	50

Annexes

Annexe A	Modifications du réseau routier
Annexe B	Evolution des émissions et attractions en PPS
Annexe C	Evolution des émissions et attractions en PPM

1. Introduction

1.1 Contexte et objectif de l'étude

La DREIF a confié à MVA le calage de son modèle stratégique de trafic routier en situation 2003 en vue de réaliser des simulations de trafic à différents horizons sur les principaux projets routiers.

L'étude comprend trois phases :

- La première phase vise à caler le modèle sur le secteur ouest de l'Île-de-France concerné par deux projets routiers d'envergure que sont les prolongements d'A12 et de la Francilienne ;
- La deuxième phase consiste à reporter sur les réseaux futurs les modifications apportées sur le réseau 2003 lors de la phase 1 ;
- La troisième phase est l'occasion d'approfondir les travaux effectués lors des deux premières phases.

Le modèle de la DREIF est un modèle stratégique de déplacements qui suit l'architecture classique à quatre étapes :

- Génération ;
- Distribution ;
- Choix modal ;
- Affectations voiture particulière et transports collectifs.

Le travail réalisé dans cette étude concerne l'étape d'affectation pour le mode voiture particulière. L'algorithme utilisé pour l'affectation découle des travaux effectués par l'INRETS. Il s'agit d'une affectation à contrainte de capacité avec une valeur du temps distribuée mise en œuvre dans le logiciel DAVISUM.

L'affectation des données de demande se fait sur un réseau modélisé représentant le réseau de voirie de la Région Île-de-France, composé de 38 000 arcs et de 1 305 zones.

Le calage est réalisé à l'horizon 2003 pour deux périodes : l'heure de pointe du soir et l'heure de pointe du matin. Le travail de calage porte sur trois éléments :

- Le modèle de réseau routier ;
- La matrice des flux qui est issue du modèle de demande ;
- Les paramètres de l'affectation et en particulier la formulation du coût généralisé.

L'objectif du calage consiste à reproduire au mieux les données de trafic observées qui sont principalement de deux types :

- Les données de comptages ;
- Les données de temps de parcours.

1.2 Contenu du document

Ce rapport intermédiaire présente le travail effectué par MVA concernant les deux premières phases du projet.

Le chapitre 2 décrit le travail réalisé pour constituer la base de données qui sert de référence pour caractériser la qualité du modèle.

Le chapitre 3 présente le travail de calage.

Le chapitre 4 présente les résultats du calage pour les deux périodes HPS et HPM.

Enfin, le chapitre 5 présente les pistes de travail retenues pour la phase 3 de l'étude.

2. Constitution d'une base de données pour le calage

2.1 Introduction

La qualité du modèle de trafic est évaluée au regard de sa capacité à reconstituer les flux observés sur les principaux axes d'Île-de-France d'une part, de sa capacité à reproduire les temps de parcours d'autre part.

Avant de commencer le travail de calage, il est donc nécessaire de constituer une base de données fiable qui servira de référence pour mesurer la qualité du modèle.

La démarche s'appuie sur l'utilisation de la base de connaissance des trafics constituée par MVA avec la DREIF à l'occasion d'un autre contrat. Le travail réalisé à partir de cette base de données à l'occasion de la présente étude est décrit dans les paragraphes qui suivent ; il concerne :

- La géolocalisation des données ;
- L'homogénéisation des données ;
- L'analyse de la cohérence des données et l'élimination des doublons.

En complément des données présentes dans la base de connaissance des trafics de la DREIF, nous avons ajouté un peu plus de 1 000 comptages complémentaires dans la base constituée pour le calage du modèle. Ce travail est décrit dans les paragraphes suivants.

Enfin, la base de connaissance des trafics a été exploitée pour constituer la base de connaissance des temps de parcours utilisée pour le calage. Ce travail est décrit dans le chapitre 2.3.

2.2 Connaissance des flux

COMPTAGES DE LA BASE DE CONNAISSANCE DES TRAFICS EN ÎLE-DE-FRANCE

Parallèlement au calage du modèle régional de trafic, MVA a mis en place un outil informatique permettant à la DREIF de constituer et d'exploiter une base de connaissances des trafics en Île-de-France (projet « Elaboration d'une base de connaissances des trafics en Île-de-France » réalisé par MVA pour le compte de la DREIF en octobre 2005).

Cette base de données contient des données provenant de différentes origines. Ces données sont stockées dans la table 'Tble_Comptage_Indic_Flux' :

- Comptages de la Ville de Paris (champs Type_Poste = « VdP ») ;
- Comptages effectués par les stations SIREDO d'Île-de-France (champs Type_Poste = « SIREDO ») ;
- Comptages effectués par les stations SISER ou SIRIUS d'Île-de-France (champs Type_Poste = « SISER » ou « SIRIUS ») ;
- Données « Cordons » autour du Boulevard Périphérique et de l'A86 (champs Identifiant débutant par « ParisCor » ou « A86Cor ») ;
- Comptages effectués par ALYCE dans l'Ouest parisien (champs Type_Poste = « ALYCE ») ;
- Comptages sur la ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines (champs Identifiant débutant par « SQY »).

Les indicateurs de trafic horaires pour les deux périodes concernées par la présente étude (HPS et HPM) ont été calculés avec les outils d'importation présents dans l'application. Ces outils sont décrits dans le rapport de l'étude « Elaboration d'une base de connaissances des trafics en Île-de-France », réalisé par MVA pour la DREIF en octobre 2005.

GEOLOCALISATION

Pour pouvoir comparer les flux calculés par le modèle de trafic sur chaque arc routier du réseau modélisé avec les données de comptages, il est nécessaire de positionner chacune des données de comptage sur le réseau routier du modèle.

Ce travail de géolocalisation a été réalisé à partir des documents suivants :

- Cartes localisant routes et PR pour les comptages SIREDO ;
- Plans de localisation des stations de comptage SISER / SIRIUS pour les données SISER / SIRIUS ;
- Documents de description des postes pour les données « Cordons », au format papier ou PDF ;
- Carte de localisation des comptages effectués par ALYCE.

Des cartes routières et plans de villes ont également été utilisés pour localiser les comptages repérés par des noms de voies : données de la ville de Paris et de Saint-Quentin-en-Yvelines notamment.

L'emploi de la fonction « Extraction » de la base de connaissances a ensuite permis de créer une liste des indicateurs de flux correspondants aux postes de comptages géolocalisés. Au total, 2 340 postes de comptages ont été géolocalisés et rendus disponibles pour le travail de calage du modèle.

HOMOGENEISATION

La base de connaissance des trafics en Île-de-France a été constituée à partir de plusieurs sources et les données qu'elle contient ne sont donc pas toutes homogènes entre elles : d'une part l'année du relevé varie de 2000 à 2004, d'autre part, certains enregistrements contiennent uniquement un trafic Tous Véhicules (TV), d'autres contiennent en complément la valeur du trafic PL.

Pour le calage, la base de données à constituer doit comprendre, pour chaque poste de comptage géolocalisé, les trafics HPS et HPM pour l'année 2003 exprimés en Unité de Véhicules Particuliers (UVP).

Les hypothèses retenues pour l'actualisation des données de comptages à l'horizon 2003 ont été constituées à partir des données SISER.

Les facteurs utilisés pour transformer les trafics en trafic 2003 sont présentés dans le tableau suivant. Deux catégories d'infrastructures ont été distinguées en fonction de la typologie d'infrastructures présente dans le modèle de la DREIF.

La première catégorie d'infrastructures regroupe les types de voies suivants :

- Grande Couronne : desserte (type 3) ;
- Grande Couronne : intermédiaire (type 5) ;
- Grande Couronne : grandes routes (type 6) ;
- Petite Couronne : desserte (type 21) ;
- Petite Couronne : intermédiaire (type 12) ;
- Voies en limite du réseau (type 18) ;
- Voies dans Paris (type 20) ;
- Desserte locale (type 25).

La seconde catégorie d'infrastructures regroupe les types de voies suivants :

- Autoroutes (type 7) ;
- Boulevard périphérique (type 14) ;
- Boulevards des Maréchaux (type 19) ;
- Boulevard circulaire de La Défense (type 13) ;
- Voies rapides (type 26) ;
- Bretelles (type 27).

Tableau 2.1 Facteurs utilisés pour actualiser les trafics

Année de départ	Facteurs catégorie 1	Facteurs catégorie 2
2001	0,991	1,036
2002	1,004	1,016
2003	1	1
2004	0,998	0,986

Par exemple, les trafics autoroutiers issus de comptages réalisés en 2001 ont été multipliés par 1,036 pour obtenir les trafics 2003.

Les hypothèses retenues pour la conversion des trafics en UVP sont les suivantes :

- Trafic UVP = Trafic TV + Trafic PL, si une donnée PL est disponible ;
- Trafic UVP = 1,05*Trafic TV sinon. Cette hypothèse revient à considérer que le trafic PL représente 5% du trafic tous véhicules.

TEST DE COHERENCE ET ELIMINATION DES DOUBLONS

Le travail de géolocalisation des données de comptage a parfois conduit à associer des comptages provenant de différentes sources à un même arc du réseau routier.

Ces 'doublons' ont fait l'objet d'un traitement particulier : après vérification de la cohérence entre les différents trafics indiqués (calcul des pourcentages d'écart) et élimination des comptages manifestement aberrants, les trafics en doublons ont été moyennés afin d'obtenir les trafics HPM et HPS finaux. Les comptages en doublons jugés incohérents entre eux (écarts relatifs supérieurs à 10%) ont été écartés. Cette manipulation a été réalisée sur 876 comptages, concernant 334 postes (542 doublons).

Par ailleurs, certains comptages de la base ont été associés à des arcs du réseau routier parfaitement successifs, c'est-à-dire des arcs sur lesquels le modèle ne peut que donner les mêmes chiffres de trafic. Dans ce cas, un seul comptage a été conservé comme cible pour le travail de calage. 267 comptages ont ainsi été retirés afin de constituer la base utilisée pour le calage du modèle. Parmi eux, 220 provenaient de stations SIRIUS localisées sur les autoroutes ; le nombre de stations SIRIUS est en effet trop important par rapport au niveau de détail du réseau routier modélisé.

Enfin, une dizaine de comptages manifestement incohérents ont été éliminés de la base.

Au terme de ce travail d'homogénéisation et du traitement des 2 340 postes issus de la base de connaissances de trafics, on disposait alors d'un total de :

- 1 530 comptages disponibles pour le calage en HPM ;
- 1 529 comptages disponibles pour le calage en HPS.

L'illustration suivante localise en jaune les comptages issus de la base de connaissance des trafics en Île-de-France conservés pour le calage :

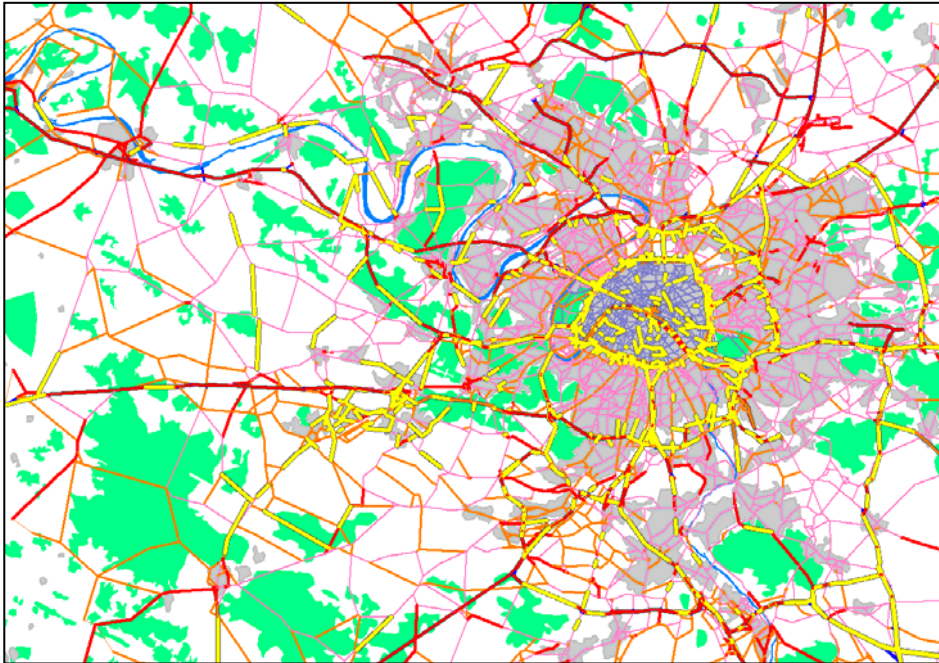


Figure 2.1 Comptages de la base de connaissances

ENRICHISSEMENT DES DONNEES DE COMPTAGES

Dans le but de constituer plusieurs jeux de lignes écrans pour le calage, notamment dans l'Ouest, de Cergy-Pontoise à Saint-Quentin-en-Yvelines, les données de comptages ont été enrichies de :

- 486 nouveaux comptages en HPM ;
- 539 nouveaux comptages en HPS.

Les différentes sources exploitées sont les suivantes :

- Les cartes de trafic élaborées par les départements d'Île-de-France (Val d'Oise, Yvelines, Essonne, Hauts-de-Seine, Val-de-Marne, Seine-et-Marne, Seine-Saint-Denis) ;
- Des comptages effectués par la DDE 95 (Val d'Oise) ;
- Des comptages effectués par la DDE 78 (Yvelines).

Un supplément de comptages HPS localisés par la DREIF dans le secteur de Cergy-Pontoise a également été pris en compte.

L'illustration suivante localise en jaune les comptages supplémentaires s'ajoutant à ceux issus de la base de connaissances :

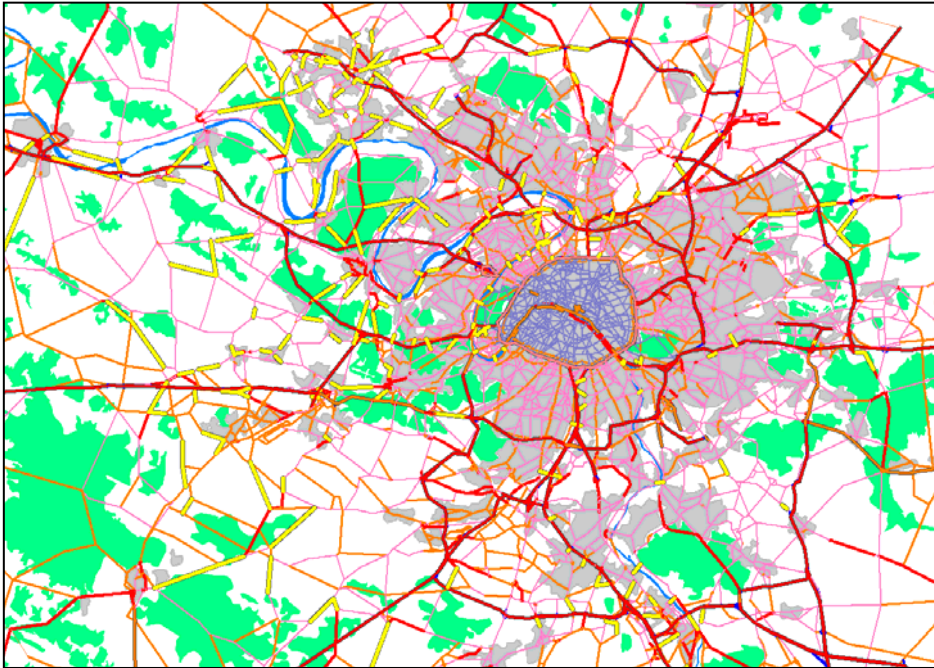


Figure 2.2 Comptages supplémentaires « hors base »

Les données issues des cartes départementales ou fournies par la DDE 95 n'indiquant que des moyennes journalières, il a été nécessaire de fixer une méthode permettant d'obtenir des trafics horaires à partir de TMJA.

Dans ce but, l'observation des ratios liant TMJA et PPS (ou PPM) pour les comptages issus de la base de connaissances a fourni un critère d'aide à la décision.

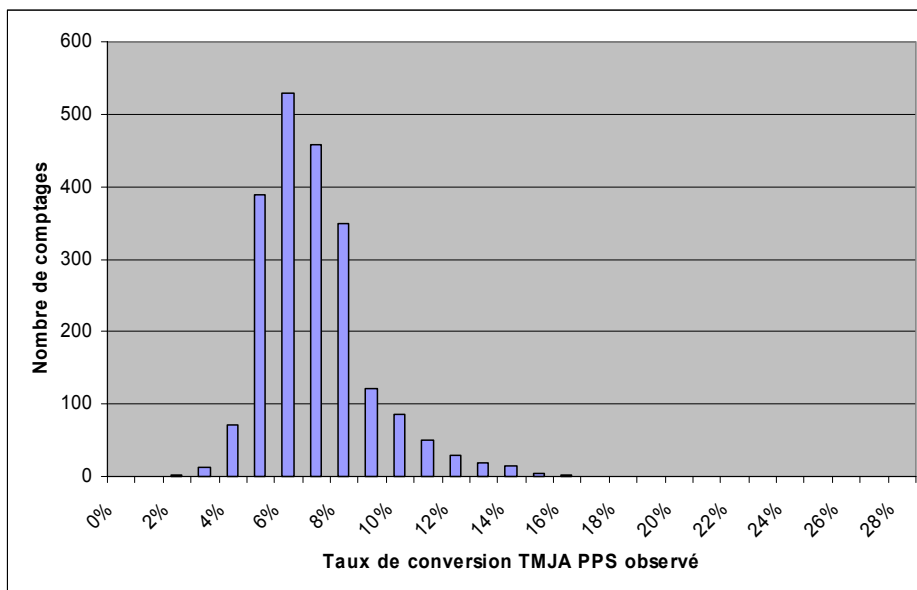


Figure 2.3 Ratios observés entre TMJA et PPS

En accord avec la DREIF, la méthode suivante a été retenue afin d'obtenir des trafics horaires :

- Trafic UVP horaire en PPM= 8% du TMJA ;
- Trafic UVP horaire en PPS= 9% du TMJA.

La figure précédente suggère tout de même qu'une erreur est commise en appliquant ces formules. Par conséquent, plutôt que de confronter les résultats de l'affectation uniquement aux trafics en période de pointe calculés à partir de TMJA, il a été décidé de prendre également en compte dans l'analyse les fourchettes de conversion basse et haute suivantes :

- Trafic UVP horaire en période de pointe MIN = 5% du TMJA ;
- Trafic UVP horaire en période de pointe MAX = 15% du TMJA.

Par ailleurs, certaines cartes départementales n'indiquant que des moyennes journalières tous sens confondus, ce chiffre a été divisé par 2 avant de lui appliquer les formules ci-dessus.

Par conséquent, les comptages provenant des cartes départementales et de la DDE 95 ont été considérés comme moins fiables que les autres comptages lors des estimations réalisées.

BASE DE DONNEES DE COMPTAGES RETENUE POUR LE CALAGE

Au terme du travail de collecte, de localisation, et de mise en forme des comptages, la base de données de comptages disponibles pour le calage rassemble au total :

- 2 016 comptages en PPM ;
- 2 068 comptages en PPS.

L'image suivante représente ces postes de comptages en jaune :

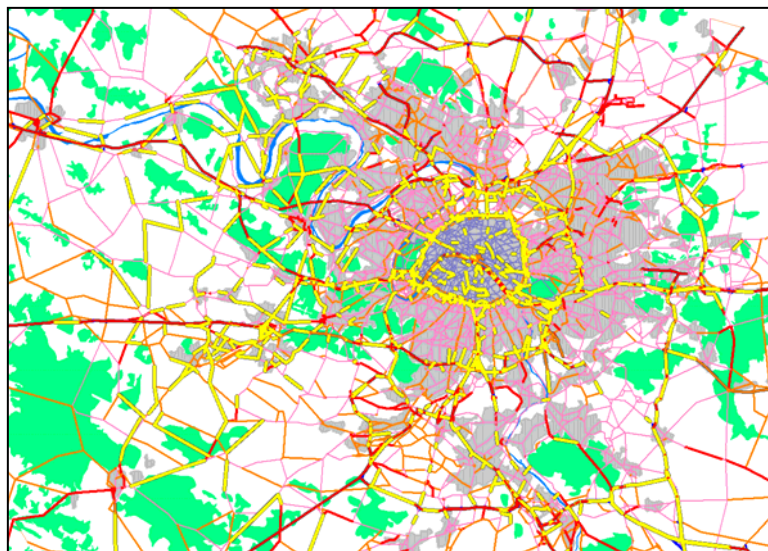


Figure 2.4 Ensemble des comptages disponibles

2.3 Connaissance des temps de parcours

En complément des données destinées au calage sur les flux, un travail a été mené sur des données de temps de parcours.

Les données de temps de parcours exploitées, répertoriées dans la base de connaissance des trafics en Île-de-France, proviennent de deux sources :

- Données Alyce, temps de parcours mesurés lors de l'enquête réalisée par la société Alyce en juin 2005 : 11 parcours différents ont chacun été effectués dans les deux sens de circulation, soit un total de 22 parcours ;
- Données Sytadin, temps de parcours calculés sur le site Internet Sytadin (<http://www.sytadin.equipement.gouv.fr/>) : 44 parcours ont été mesurés dans les deux sens de circulation plus 1 en sens unique, soit un total de 89 parcours.

Un premier travail a consisté à identifier les arcs du réseau routier correspondant aux différents itinéraires pour lesquels nous disposons de données de temps de parcours. Ces itinéraires sont illustrés sur la carte suivante :

- En jaune les parcours Alyce ;
- En violet les parcours Sytadin ;
- En rouge les tronçons appartenant à la fois à un parcours Alyce et à un parcours Sytadin.

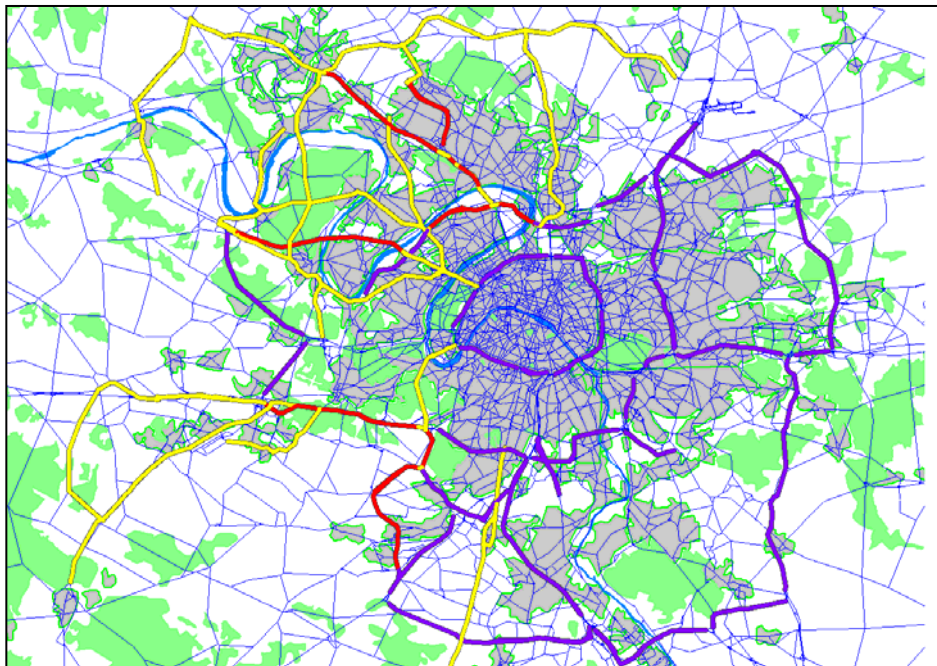


Figure 2.5 Parcours Alyce et Sytadin

L'existence de tronçons sur lesquels les temps de parcours ont été fournis à la fois par Alyce et par Sytadin a permis de réaliser une comparaison entre les deux sources. L'observation tend à montrer que les relevés Alyce sont supérieurs aux temps Sytadin d'environ 20% en moyenne. Pour le travail de calage, nous avons retenu les deux catégories d'indicateurs :

- D'une part, l'ensemble des 22 parcours mesurés par Alyce ;
- D'autre part, 21 itinéraires Sytadin.

La figure suivante représente les 21 parcours Sytadin (10x2+1) retenus, chacun dans une couleur différente :

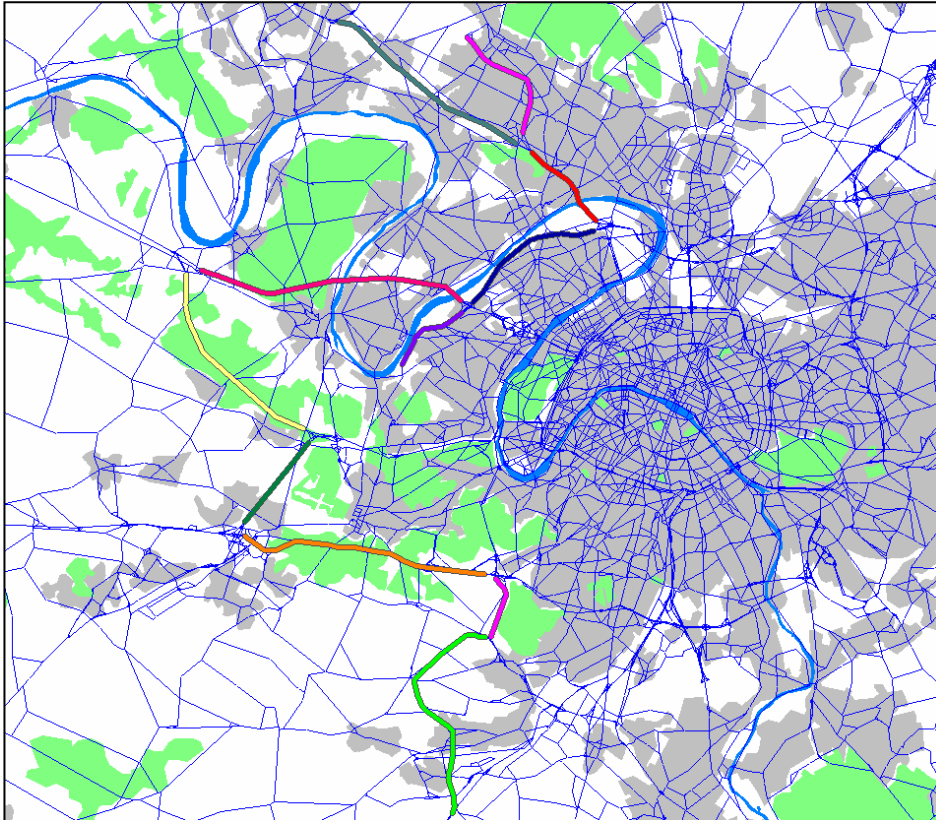


Figure 2.6 Parcours Sytadin dans la zone d'étude

3. La démarche de calage

3.1 Introduction

La qualité du modèle est évaluée sur une série de critères principalement construits sur la base de données dont la construction est décrite dans le chapitre précédent. Ces critères sont présentés dans le chapitre qui suit, de même que les résultats que nous avons obtenus. Le présent chapitre présente la démarche de calage.

L'objectif premier est de caler le modèle sur le secteur ouest de l'Île-de-France :

- Il s'agit d'une part de représenter le plus convenablement possible les flux mesurés dans le secteur ouest de l'agglomération ;

- Il s'agit d'autre part de s'approcher le plus possible des temps de parcours mesurés, même si, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, les deux sources de données disponibles ne sont pas toujours cohérentes entre elles.

Le travail réalisé s'est également attaché à rechercher une solution équilibrée telle que :

- La matrice produite ne soit pas trop différente de la matrice initiale fournie par la DREIF (nombre de déplacements, émissions et attractions) ;
- La matrice produite ait une structure globale satisfaisante à l'échelle régionale. C'est-à-dire que ses flux coïncident avec ceux mesurés le long de coupure telle que le périphérique et autres infrastructures importantes.

La démarche de calage est itérative. Elle concerne les trois éléments suivants :

- Le réseau routier modélisé : certaines erreurs ont été rectifiées et le réseau densifié ;
- Les matrices de déplacements : celles-ci ont été ajustées de façon à mieux représenter les flux issus de la base de comptages sur une série de coupures ;
- Les paramètres du modèle d'affectation : la valeur du temps utilisée a été revue.

Les paragraphes qui suivent abordent successivement les trois volets du travail réalisé.

3.2 Le réseau

CORRECTIONS DU RESEAU

Concernant les corrections apportées au réseau, l'observation des orthophotoplans mis à disposition par la DREIF a tout d'abord permis de rectifier les capacités et les longueurs de certaines voies dans la zone d'étude. Les tronçons modifiés sont récapitulés en annexe.

La géolocalisation des données de comptages a également permis de soulever des incohérences dans les valeurs des capacités du réseau, notamment dans le secteur de Saint-Quentin-en-Yvelines. Les arcs présentant un comptage excédant la capacité de plus de 30% ont été systématiquement examinés. Dans une trentaine de cas, les valeurs des capacités ont été corrigées après examen des orthophotoplans et en accord avec la DREIF.

L'illustration suivante localise en rouge les comptages PPM ou PPS qui, après traitement, excèdent toujours la capacité de l'arc correspondant. Ces comptages, ne révélant pas d'erreur et n'excédant jamais 130% de la capacité, ont été conservés. Ils témoignent de la congestion du trafic, notamment sur le boulevard périphérique.

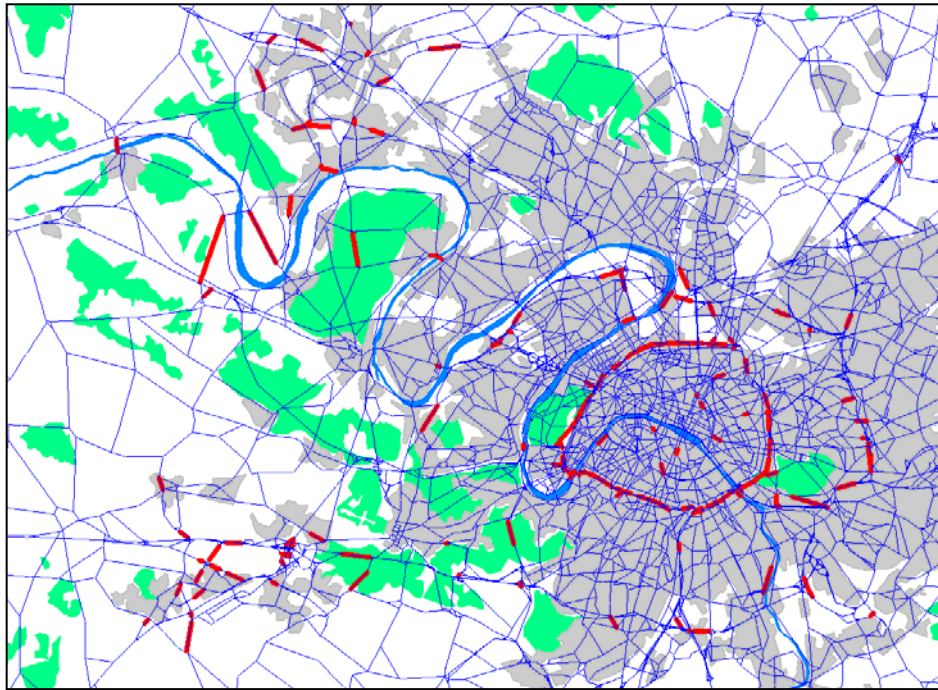


Figure 3.1 Comptages supérieurs aux capacités

Une recherche des impasses a été réalisée sur le réseau routier et seuls quelques tronçons ont été repérés. En accord avec la DREIF, ces tronçons ont été réactivés dans les deux sens.

Le type de tronçon de la RN20 au Sud de l'Île-de-France a été reclassé (du type 'GC niveau bas' à 'GC niveau moyen'), en cohérence avec les remarques formulées par BCEOM dans le rapport « Travaux préparatoires au calage de la matrice poids lourds journalière ».

Ponctuellement, afin de traduire au mieux la réalité, des connecteurs reliant les zones au réseau routier ont été créés.

L'ensemble des modifications apportées au réseau en situation actuelle a été reporté sur les réseaux d'horizon futur lors de la phase 2 du projet. Ces modifications sont décrites précisément en annexe du rapport.

DENSIFICATION DU RESEAU

Des améliorations ont été apportées au réseau régional qui a été densifié dans le secteur ouest afin de mieux représenter l'univers des choix d'itinéraires dans le modèle.

Une visite sur le terrain a été réalisée le 8 août 2005 et a permis de collecter les informations nécessaires à la codification de ces arcs. Les principaux axes examinés à l'occasion de ce travail sont les suivants :

- D91 Nord à Versailles ;
- Projet V88 à Cergy-Pontoise ;
- Boulevard du Golf à Cergy ;
- D927 à Ennery ;
- D27 à Ennery ;
- Chemin des Bœufs de Méry-sur-Oise à Pierrelaye ;



D91 nord - Versailles

- D48 de Pierrelaye à Conflans-Sainte-Honorine ;
- Route centrale du site Seine Aval ;
- Route des Pavillons dans la forêt de Saint-Germain ;
- D1001 (Avenue Charles De Gaulle) à Chanteloup-Les-Vignes ;
- Desserte de la ZA Croix Bonnet au Bois d'Arcy ;
- Avenue Eugène Delacroix à Trappes ;
- Desserte de la Gare SNCF de la Verrière ;
- D36 de Chateaufort à Toussus-Le-Noble.



Boulevard du Golf - Cergy



Route centrale – Site Seine Aval

ACTUALISATION DES PEAGES AUTOROUTIERS

Le réseau modélisé de la DREIF comprend les péages autoroutiers en Île-de-France et prend en compte les abonnements. Afin de traduire au mieux la réalité, les valeurs des péages ont été actualisées via les sites Internet des concessions autoroutières.

Le péage codé sur l'A14 tient compte des abonnements, qui permettent de bénéficier d'une réduction sur les tarifs, ainsi que du taux d'abonnement des usagers (estimé à 50% en heure de pointe). Au final, ces réductions conduisent à un tarif à l'heure de pointe 25% inférieur au tarif affiché.

Le tableau ci-dessous récapitule le prix des péages autoroutiers pris en compte dans le modèle.

Tableau 3.1 Prix des péages autoroutiers

Autoroutes	Prix		Tronçons	Noeuds	
	Anciens (F)	Nouveaux (€)		Origine	Destination
A10	9	1.5	18151	22126	21450
A10 Sud	7	1.6	18159	21469	21454
A11	6	1.3	18162	21456	21458
A4	11	1.8	23431	29318	30762
A6	5	1.3	6225	7752	28243
A6 Sud	5	0.8	22895	28257	28252
A6 Nemours	1	0.3	22757	28159	28178
A77	6	0.9	22919	31082	28273
A13	10	2	15324	18427	18425
A14	15	4	14831	18116	18115
A1	3	0.7	657	15466	2846
A1	3	0.7	355	2598	2846
A1 Nord	7	1.6	25190	31084	31135
A5 (Est ->Ouest)	0	1.3	22507	27599	27508
A5 (Ouest ->Est)	0	1.3	22493	27556	27600

3.3 Les matrices

Afin de vérifier la structure des matrices HPM et HPS initialement fournies par la DREIF, deux jeux de coupures ont été définis :

- Un jeu comportant 82 lignes écrans, constitué des grandes infrastructures autoroutières de l'Île-de-France et de leurs voies concurrentes. Il couvre l'ensemble de la région et rassemble 611 postes de comptages en PPS et 587 en PPM ;
- Un deuxième jeu comprenant 24 lignes écrans regroupant les voies les plus importantes du secteur ouest (N184, N12, N286...) et leurs itinéraires concurrents. Il couvre le secteur ouest et rassemble 132 postes de comptages en PPS et 116 en PPM.

La définition de ces coupures est présentée dans les tableaux des pages suivantes.

Tableau 3.2 Définition du jeu de 82 lignes écrans

Axe coupé	Zone	ECRAN	SENS
PERIPH	Nord autour A1	1	Paris - Banlieue
PERIPH	Nord autour A2	2	Banlieue - Paris
PERIPH	Nord Est autour A3	3	Paris - Banlieue
PERIPH	Nord Est autour A3	4	Banlieue - Paris
PERIPH	Est autour A4	5	Paris - Banlieue
PERIPH	Est autour A4	6	Banlieue - Paris
PERIPH	Sud autour de A6	7	Paris - Banlieue
PERIPH	Sud autour de A6	8	Banlieue - Paris
PERIPH	Sud Ouest autour A13	9	Paris - Banlieue
PERIPH	Sud Ouest autour A14	10	Banlieue - Paris
PERIPH	Nord Ouest	11	Paris - Banlieue
PERIPH	Nord Ouest	12	Banlieue - Paris
A86	Nord autour A1	13	Paris - Banlieue
A86	Nord autour A1	14	Banlieue - Paris
A86	Nord Est autour A3	15	Paris - Banlieue
A86	Nord Est autour A3	16	Banlieue - Paris
A86	Est autour A4	17	Paris - Banlieue
A86	Est autour A4	18	Banlieue - Paris
A86	Sud Est partie commune A4	19	Paris - Banlieue
A86	Sud Est partie commune A4	20	Banlieue - Paris
A86	Sud autour de A6	21	Paris - Banlieue
A86	Sud autour de A6	22	Banlieue - Paris
A86	Sud Ouest autour A13	23	Paris - Banlieue
A86	Sud Ouest autour A13	24	Banlieue - Paris
A86	Ouest autour A14	25	Paris - Banlieue
A86	Ouest autour A14	26	Banlieue - Paris
A86	Nord Ouest autour A15	27	Paris - Banlieue
A86	Nord Ouest autour A15	28	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Nord Est autour A1 et N2	29	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Nord Est autour A1 et N2	30	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Est autour A4	31	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Est autour A4	32	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Sud Est	33	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Sud Est	34	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Sud A6	35	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Sud A6	36	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Sud Ouest: N10 et voies concurrentes à l'Est	37	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Sud Ouest: N10 et voies concurrentes à l'Est	38	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Ouest autour N12	39	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Ouest autour N12	40	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Ouest autour A13 A14	41	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Ouest autour A13 A14	42	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Ouest autour A15	43	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Ouest autour A15	44	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Nord Ouest autour A16	45	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Nord Ouest autour A16	46	Banlieue - Paris
A1	Autour PERIPH et A86	47	Ouest-Est
A1	Autour PERIPH et A86	48	Est-Ouest
A1	Autour Francilienne Sud	49	Ouest-Est
A1	Autour Francilienne Sud	50	Est-Ouest
A6	Autour PERIPH y compris dans Paris	51	Ouest-Est
A6	Autour PERIPH y compris dans Paris	52	Est-Ouest
A6	Autour A86	53	Ouest-Est
A6	Autour A86	54	Est-Ouest
A6	Autour Francilienne	55	Ouest-Est
A6	Autour Francilienne	56	Est-Ouest
A6	Sud	57	Ouest-Est
A6	Sud	58	Est-Ouest
A13	Autour PERIPH	59	Nord-Sud
A13	Autour PERIPH	60	Sud-Nord
A13	Autour D182	61	Nord-Sud
A13	Autour D182	62	Sud-Nord
A13	Autour A12	63	Nord-Sud
A13	Autour A12	64	Sud-Nord
A13	Entre A14 et Mantes	65	Nord-Sud
A13	Entre A14 et Mantes	66	Sud-Nord
A13	Mantes	67	Nord-Sud
A13	Mantes	68	Sud-Nord
A14	Ouest A86	69	Nord-Sud
A14	Ouest A86	70	Sud-Nord
A15	Autour PERIPH	71	Nord Est -Sud Ouest
A15	Autour PERIPH	72	Sud Ouest -Nord Est
A15	Autour A86	73	Nord Est -Sud Ouest
A15	Autour A86	74	Sud Ouest -Nord Est
A15	Entre A86 et Francilienne	75	Nord Est -Sud Ouest
A15	Entre A86 et Francilienne	76	Sud Ouest -Nord Est
A15	Autour Francilienne	77	Nord Est -Sud Ouest
A15	Autour Francilienne	78	Sud Ouest -Nord Est
A86	Sud-Ouest: N118 et voies concurrentes	79	Paris - Banlieue
A86	Sud-Ouest: N118 et voies concurrentes	80	Banlieue - Paris
FRANCILIENNE	Sud: A10 et voies concurrentes	81	Paris - Banlieue
FRANCILIENNE	Sud: A10 et voies concurrentes	82	Banlieue - Paris

Tableau 3.3 Définition du jeu de 24 lignes écrans

Axes	Zone	ECRAN	SENS
D308 D190 A14 N13 D98 D161 A13 D307	Ligne Est-Ouest De Poissy (Nord) A Noisy-Le-Roi (Sud)	1 2	Paris - Banlieue Banlieue- Paris
D121 D157 N184 D30 D55 D22 D190 D164 D154	Ligne Nord - Sud De Montesson (Est) Forêt de Saint-Germain A Vernouillet (Ouest)	3 4	Nord-Sud Sud-Nord
D190 D14 A13 D113 D45 D307	Ligne Est-Ouest De Meulan (Nord) A Feucherolles (Sud)	5 6	Paris - Banlieue Banlieue- Paris
D27 D915 N14 N2014 D922	Ligne Est-Ouest De Ennery (Nord Est) A Vauréal (Sud Ouest)	7 8	Paris - Banlieue Banlieue- Paris
D922 N184 D191 D14 A15 D48	Ligne Est-Ouest De Pontoise (Nord) A Herblay (Sud)	9 10	Paris - Banlieue Banlieue- Paris
D186 D7 A12 D98 D119 D191	Ligne Nord - Sud Du Chesnay (Est) A Pontchartrain (Ouest)	11 12	Nord-Sud Sud-Nord
A13 D307 D10 N286 D91 D36	Ligne Est-Ouest De Vaucresson (Nord) A Magny-Les-Hameaux (Sud)	13 14	Est-Ouest Ouest-Est
D11 N12 D13	Ligne Est-Ouest De Plaisir (Nord) à Maurepas (Sud)	15 16	Est-Ouest Ouest-Est
N10 D906	Ligne Nord Est - Sud Ouest Du Perray-en-Yvelines (Nord Ouest) A Cernay La Ville	17 18	Paris - Banlieue Banlieue- Paris
D912 D23 D58 D13 D34 D191	Ligne Est-Ouest Saint- Quentin en Yvelines De Trappes (Nord) A St Hubert (Sud)	19 20	Ouest-Est Est-Ouest
N184 D984 D203 D915 Bd d'Osny Bd du Moulin à Vent D22 D38	Ligne Nord - Sud Cergy-Pontoise De Erag.ny-sur-Oise (Est) A La Villeneuve - St Martin (Ouest)	21 22	Nord-Sud Sud-Nord
D988 A10	Ligne Nord Est - Sud Ouest A St Arnould en Yvelines	23 24	Paris - Banlieue Banlieue- Paris

Les matrices fournies par la DREIF ont été affectées sur le réseau et les flux affectés ont été comparés aux données de comptage sur l'ensemble des coupures. Cette comparaison fait apparaître d'importantes différences dont le détail est présenté dans le chapitre suivant. Il est donc apparu nécessaire de modifier la matrice pour mieux correspondre aux flux observés sur ces coupures.

Le processus utilisé est basé sur un algorithme de recherche d'un maximum de vraisemblance. Il s'agit d'une part de se rapprocher des comptages sur les coupures, d'autre part de ne pas modifier trop les émissions et attractions de la matrice issue du modèle comportemental de la DREIF qui reflète les comportements de mobilité observés dans l'enquête ménage.

Par ailleurs, la matrice cordon du modèle provient d'enquêtes origine / destination et non du modèle de demande ; la matrice finale doit donc intégrer ces données sans modification.

Enfin, un tel processus de calage global ne peut à lui seul suffire à représenter fidèlement les flux observés sur tous les arcs du réseau modélisé. Aussi est il nécessaire d'effectuer certaines corrections de la matrice pour améliorer localement la qualité du modèle dans le secteur d'étude. Dans le cas précis, il s'agissait d'améliorer la qualité du calage sur l'A10, l'A14, l'A86, la N12 et la N14. Des facteurs multiplicatifs ont alors été appliqués sur les relations concernées par ces infrastructures.

Le processus de calage de la matrice mis en œuvre finalement comprend donc 4 étapes :

- Calage sur les 82 lignes écrans ;
- Calage sur les 24 lignes écrans ;
- Injection de la matrice cordon de la DREIF ;
- Calage ponctuel à partir de chevelus sur certains axes mal modélisés.

L'illustration suivante représente l'ensemble des comptages pris en compte dans les deux jeux de lignes écrans utilisés, en jaune le groupe de 82, et en bleu le groupe de 24.

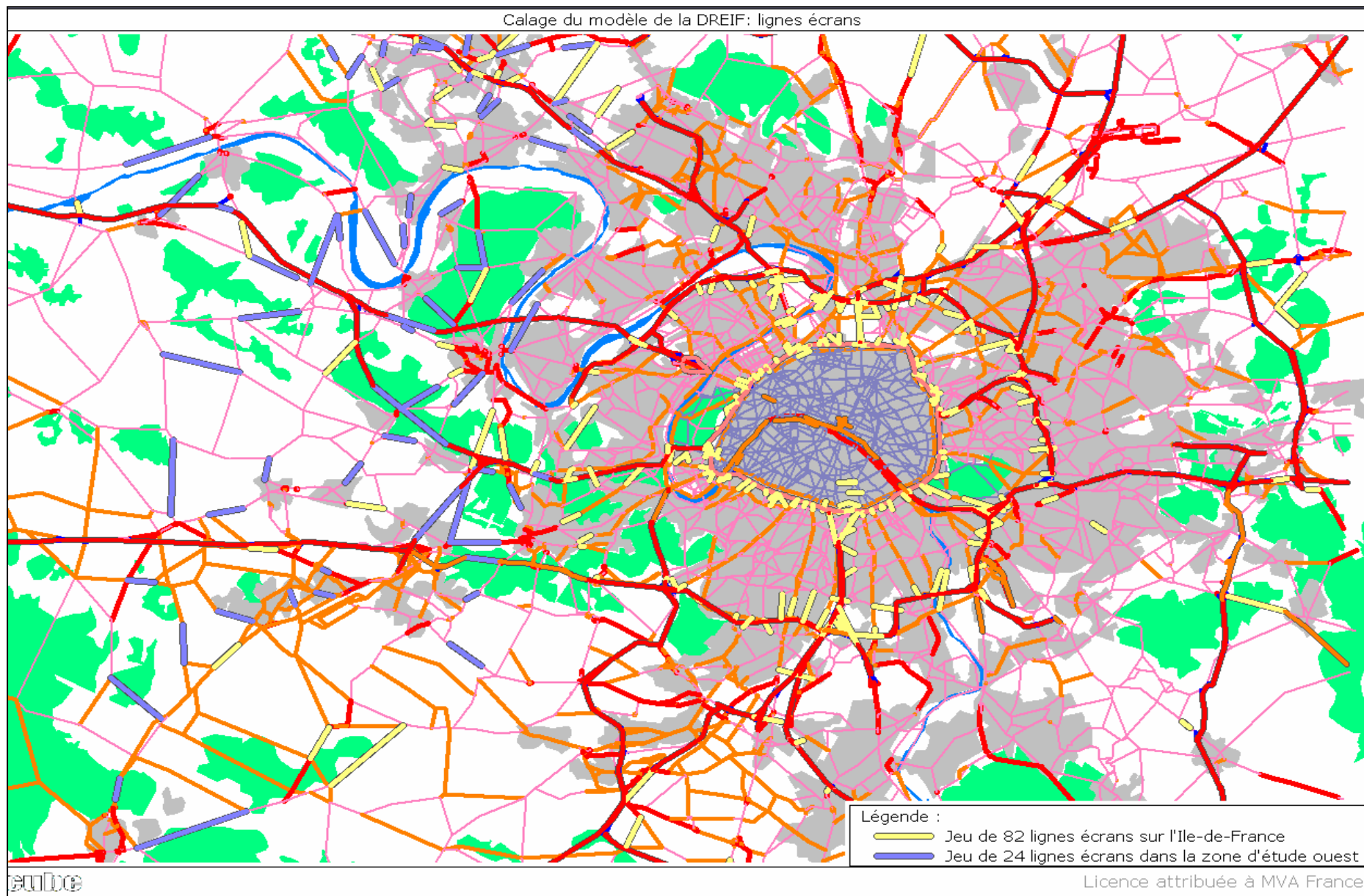


Figure 3.2 Jeux de lignes écrans

3.4 Les paramètres du modèle d'affectation

Le seul paramètre du modèle d'affectation qui a été modifié concerne la valeur du temps. Différents tests ont également été réalisés en modifiant les courbes débit/vitesse mais ceux-ci n'ont pas permis d'améliorer la qualité du modèle ; ils ont été écartés.

VALEUR DU TEMPS

Par définition, la valeur du temps est le prix que les usagers consentent à payer pour gagner une unité de temps : elle est exprimée en € par heure.

L'affectation implémentée dans Davisum utilise la méthode de distribution des valeurs du temps TRIBUT développée par l'INRETS. La distribution de la valeur du temps suit une loi de type LogNormal définie par deux paramètres de distribution, à savoir la médiane et l'écart type.

Le choix de ces paramètres est primordial et délicat à évaluer. De nombreuses sources traitent de la valeur du temps :

- Rapport Boiteux, 2001 ;
- Rapport du tunnel Prado-Carénage à Marseille, 1993 ;
- Rapport du boulevard périphérique Nord de Lyon, 1997.

Ces ouvrages fournissent des éléments d'analyse statistique sur la valeur du temps aussi bien d'un point de vue qualitatif que quantitatif.

Le choix des valeurs des paramètres a été pris en collaboration avec la DREIF. La valeur du temps médiane a été revue à partir des valeurs du rapport Boiteux, actualisées à l'horizon 2003 et auxquelles ont été appliquées des coefficients par motifs évalués à partir de l'EGT 2001 (évaluation aux heures de pointe du matin et du soir).

Les valeurs implémentées dans le modèle sont les suivantes :

- Valeur médiane : 12,44 € / heure.
- Ecart type : 0,6.

4. Résultats du calage

4.1 Les critères retenus

Le travail de calage est itératif et vise à constituer le modèle qui restitue au mieux la situation des trafics pour chacune des périodes concernées (HPS et HPM). Pour ce travail, il est nécessaire de définir une série de critères qui serve de base à l'évaluation de la qualité du modèle d'affectation ; ceux retenus pour la présente étude peuvent être classés en quatre catégories :

- Les évolutions de la matrice de déplacements ;
- La restitution des flux sur des séries de lignes écrans ;
- La restitution des comptages individuels dans le secteur ouest de l'agglomération ;
- La restitution des temps de parcours sur une sélection d'itinéraires.

LES EVOLUTIONS DE LA MATRICE DE DEPLACEMENTS

Les matrices initiales de demande, fournies par la DREIF, ont été construites à partir du traitement de l'enquête ménages ; elles sont donc cohérentes avec les mobilités observées dans cette enquête. Il n'est donc pas souhaitable de s'écarter trop fortement de la matrice initiale notamment en ce qui concerne le nombre des déplacements.

Une série d'indicateurs mesurant les écarts entre la matrice initiale et la matrice issue du travail de calage a donc été définie afin de contrôler ces évolutions.

LA RESTITUTION DES FLUX SUR DES SERIES DE LIGNE ECRANS

L'objet est de contrôler la structure de la matrice en s'assurant que les ordres de grandeur sont respectés par exemple lorsque l'on totalise les flux qui traversent une coupure comme le boulevard périphérique.

Précisément, nous avons défini trois jeux de lignes écrans :

- Un premier jeu comportant 12 lignes écrans, constitué des grandes infrastructures autoroutières de l'Île-de-France. La définition précise de ces lignes écrans est donnée dans le tableau suivant.

Tableau 4.1 Définition du jeu de 12 lignes écrans

Nature	N°	Sens
Cordon Périph	1	Paris -> Banlieue
	2	Banlieue -> Paris
Cordon A86	3	Paris -> Banlieue
	4	Banlieue -> Paris
Coupure A13	5	Nord-Sud
	6	Sud-Nord
Coupure A1	7	Ouest - Est
	8	Est - Ouest
Coupure A6	9	Ouest - Est
	10	Est - Ouest
Coupure A15	11	Ouest - Est
	12	Est - Ouest

- Un deuxième jeu de 82 lignes écrans déjà présenté dans le chapitre précédent et qui couvre l'ensemble de l'Île-de-France.
- Un troisième jeu comprenant 24 lignes écrans situées dans le secteur ouest de l'agglomération et dont la définition a également été donnée dans le chapitre précédent.

Les tableaux de résultats présentés dans les paragraphes 4.2 et 4.3 qui suivent présentent pour chacune des lignes écrans les flux issus des données de comptage, les flux issus du modèle initial fourni par la DREIF et les flux issus du modèle résultant du travail de calage. Pour faciliter la lisibilité de ces tableaux, nous avons mis en évidence les lignes écrans pour lesquels le modèle après calage ne remplit aucune des deux conditions suivantes :

- L'écart relatif par rapport au comptage est inférieur à +/- 20% ou l'écart absolu inférieur à +/- 200 déplacements ;
- Le volume modélisé est compris dans l'intervalle formé par les comptages hypothèses basse et haute du comptage.

Le travail itératif de calage a cherché à minimiser le nombre de ces lignes écrans pour lesquelles on peut considérer que la qualité du modèle reste perfectible.

En complément, et afin de mesurer les améliorations apportées par le travail de calage, nous avons indiqué le nombre de lignes écrans qui ne vérifient pas cette condition d'une part dans le modèle initial et d'autre part dans le modèle issu du travail de calage.

Enfin, toujours pour mesurer la distance parcourue lors du calage, nous avons indiqué pour chaque jeu de ligne écran la somme absolue des différences entre modèle et comptage. Cet indicateur a été calculé, d'une part pour caractériser le modèle initial fourni par la DREIF, d'autre part pour caractériser le modèle issu du travail de calage.

LA RESTITUTION DES COMPTAGES INDIVIDUELS DANS LE SECTEUR OUEST DE L'AGGLOMERATION

Une série de 160 points de comptages individuels a été utilisée pour caractériser la qualité du modèle d'affectation dans le secteur ouest.

Comme pour les lignes écrans, les critères utilisés pour caractériser la qualité du modèle concernent :

- L'écart relatif entre le modèle et le comptage ;
- L'écart absolu entre le modèle et le comptage ;
- L'appartenance à l'intervalle de confiance du comptage.

LA RESTITUTION DES TEMPS DE PARCOURS SUR UNE SELECTION D'ITINERAIRES

Outre la reconstitution des volumes sur les tronçons modélisés, nous avons vérifié l'écart entre les temps de parcours du modèle et les temps de parcours issus des enquêtes.

Nous avons pu constater les incohérences entre les données issues des bases SYTADIN et celles issues des enquêtes réalisées par ALYCE.

Il apparaît donc difficile pour le modèle d'être cohérent avec les deux sources de données. Nous avons choisi de présenter les comparaisons avec les deux sources de données.

Pour faciliter la lisibilité des tableaux, nous avons mis en lumière les itinéraires pour lesquels les deux critères suivants ne sont pas remplis :

- L'écart relatif entre le temps du modèle et le temps mesuré est inférieur à 20% ;
- Le temps du modèle n'est pas compris dans l'intervalle formé par le temps enquêté minimum et maximum.

L'ensemble des critères présentés a été utilisé dans les résultats des travaux de calage. Les chapitres suivants présentent les résultats du modèle obtenus après plusieurs itérations.

4.2 Le modèle HPS

LES EVOLUTIONS DE LA MATRICE DE DEPLACEMENTS

Tableau 4.2 Evolution de la matrice HPS

Période	Total Matrice initiale	Total Matrice Après calage	Ecart absolu	Ecart relatif	Ecart absolu par cellule			Ecart relatif par cellule		
					Moyenne	Max	Min	Moyenne	Max	Min
HPS	1 199 440	1 185 875	-13 565	-1%	0	898	-350	21%	137776%	-99%

Le nombre de déplacements dans la matrice évolue peu (-1%) : la mobilité générale reste cohérente avec le modèle initial. Les écarts relatifs sur les cellules individuelles peuvent paraître importants mais il faut rappeler qu'un nombre important de cellules prend une valeur égale à 0,001 déplacement.

Afin de caractériser au mieux l'évolution de la matrice, le tableau suivant présente la distribution des écarts importants.

Tableau 4.3 Distribution des écarts entre la matrice HPS initiale et la matrice calée

Période	Nombres de cellules		Volumes des flux	
	Multipliées par 4 et plus	Divisées par 4 et plus	Multipliées par 4 et plus	Divisées par 4 et plus
HPS	27 224 (3%)	57 579 (6%)	56 384 (5%)	4 988 (0%)

Parmi ces fortes évolutions, on dénombre 163 OD dont l'écart relatif est supérieur à +/- 20% et l'écart absolu supérieur à +/- 100 déplacements.

Les cartes fournies en annexes traduisent ces écarts au niveau du zonage, en analysant l'évolution des émissions et des attractions de chacune des zones.

LA RESTITUTION DES FLUX SUR DES SERIES DE LIGNES ECRANS

Tableau 4.4 Résultats de l'affectation HPS sur le jeu de 12 lignes écrans

Lignes Ecrans	NB comptages	NB comptages TMJA	% TMJA	Comptages	Comptages Hyp Basse	Comptages Hyp Haute	Matrice de Base	Ecart absolu Base	Ecart relatif Base	Matrice estimée	Ecart absolu	Ecart relatif
1	78	0	0%	97 428	97 428	97 428	109 952	12 524	13%	97 217	-211	0%
2	79	0	0%	90 912	90 912	90 912	108 106	17 194	19%	92 673	1 761	2%
3	89	1	1%	114 250	113 818	114 898	123 321	9 071	8%	112 120	-2 130	-2%
4	86	1	1%	91 058	90 626	91 706	96 476	5 418	6%	86 918	-4 140	-5%
5	28	20	61%	27 844	20 291	39 176	26 191	-1 653	-6%	25 302	-2 542	-9%
6	28	20	61%	27 948	20 404	39 266	25 358	-2 590	-9%	25 979	-1 969	-7%
7	13	8	35%	22 666	19 094	28 024	21 563	-1 103	-5%	19 756	-2 910	-13%
8	13	8	32%	25 391	21 761	30 834	22 797	-2 594	-10%	22 000	-3 391	-13%
9	25	20	52%	23 937	18 437	32 186	26 633	2 696	11%	24 099	162	1%
10	25	20	43%	28 714	23 214	36 963	29 417	703	2%	28 082	-632	-2%
11	27	17	57%	36 031	26 981	49 607	29 362	-6 669	-19%	31 163	-4 868	-14%
12	27	17	51%	39 924	30 874	53 500	32 137	-7 787	-20%	36 685	-3 239	-8%
Total	518	132	19%	626 103	573 838	704 499	651 313	25 210	4%	601 994	-24 109	-4%
Somme des valeurs absolues								70 002			27 955	-60%

Sur le jeu de 12 lignes écrans, on constate que pour le modèle initial, les écarts sont systématiquement inférieurs à 20% ou dans l'intervalle de confiance des comptages.

Le travail de calage a permis d'améliorer le modèle considérablement : la somme des erreurs absolues est ramenée de 70 000 à 28 000.

Les résultats sur le jeu des 82 lignes écrans sont présentés dans le tableau qui suit. Les lignes écrans surlignées en orange sont celles pour lesquelles le modèle calé présente une erreur supérieure à 20% et conduit à un flux qui sort de l'intervalle du comptage.

On constate que sur 82, seules 3 lignes écrans ne vérifient pas le critère énoncé après calage du modèle, contre 16 dans le modèle initial. La somme des erreurs absolues a été ramenée de 114 000 à 62 000. On considère donc que la structure des flux sur le territoire régional est bien représentée par le modèle.

Tableau 4.6 Résultats de l'affectation PPS sur le jeu de 24 lignes écrans

Lignes Ecrans	NB comptages	NB comptages TMJA	% TMJA	Comptages	Comptages Hyp Basse	Comptages Hyp Haute	Matrice de Base	Ecart absolus Base	Ecart relatifs Base	Matrice estimée	Ecart absolus	Ecart relatifs
13	6	1	11%	15 771	14967	16978	14 147	-1 624	-10%	16 450	679	4%
14	6	1	14%	12 991	12187	14198	13 336	345	3%	14 228	1 237	10%
10	6	3	21%	11 341	10264	12954	9 324	-2 017	-18%	10 789	-552	-5%
9	6	3	23%	10 462	9385	12075	7 706	-2 756	-26%	10 482	20	0%
1	8	4	27%	9 860	8676	11636	9 343	-517	-5%	9 705	-155	-2%
12	6	0	0%	9 059	9059	9059	10 835	1 776	20%	8 663	-396	-4%
11	6	0	0%	8 735	8735	8735	9 504	769	9%	8 478	-257	-3%
7	5	1	5%	7 784	7620	8031	5 889	-1 895	-24%	6 614	-1 170	-15%
2	8	4	35%	7 637	6447	9422	7 309	-328	-4%	7 737	100	1%
22	8	2	8%	7 629	7363	8030	6 112	-1 517	-20%	8 316	687	9%
4	9	2	13%	7 068	6671	7663	5 633	-1 435	-20%	6 080	-988	-14%
21	8	2	9%	6 908	6642	7309	6 282	-626	-9%	6 965	57	1%
6	6	3	22%	6 187	5584	7093	4 688	-1 499	-24%	5 643	-544	-9%
8	5	1	6%	5 865	5701	6112	4 633	-1 232	-21%	6 041	176	3%
3	9	2	16%	5 704	5302	6309	4 738	-966	-17%	5 202	-502	-9%
5	6	3	26%	5 292	4685	6204	6 406	1 114	21%	5 196	-96	-2%
20	6	2	25%	3 437	3051	4017	3 377	-60	-2%	3 158	-279	-8%
23	2	0	0%	3 280	3280	3280	3 136	-144	-4%	2 818	-462	-14%
19	6	2	27%	2 997	2642	3529	2 782	-215	-7%	3 561	564	19%
24	2	0	0%	2 919	2919	2919	3 269	350	12%	2 432	-487	-17%
17	2	0	0%	2 575	2575	2575	2 490	-85	-3%	2 364	-211	-8%
18	2	0	0%	2 240	2240	2240	2 110	-130	-6%	1 947	-293	-13%
15	2	2	100%	573	318	955	1 024	451	79%	837	264	46%
16	2	2	100%	570	317	950	1 076	506	89%	756	186	33%
Total	132	40	15%	156 884	146 630	172 272	145 149	-11 735	-7%	154 462	-2 422	-2%
Somme des valeurs absolues								22 357			10 362	-54%

Après calage, on constate que la totalité des flux modélisés est comprise entre l'hypothèse haute et l'hypothèse basse du comptage ou présente une erreur inférieure à 20%. Dans le modèle initial, ce critère n'est pas respecté pour 8 des 24 lignes écrans.

Le travail de calage a permis de ramener la somme des erreurs absolues de 22 000 à 10 000.

Le tableau suivant récapitule la qualité du calage sur les trois jeux de lignes écrans selon le critère utilisé : erreur inférieure à 20% ou flux modélisé compris entre l'hypothèse haute et l'hypothèse basse du comptage.

Tableau 4.7 Nombre de lignes écrans calées en HPS sur les 3 jeux utilisés

Matrice	12 LE		82 LE		24 LE	
	Base	Estimée	Base	Estimée	Base	Estimée
HPS	12 (100%)	12 (100%)	66 (80%)	79 (96%)	16 (67%)	24 (100%)

Au final, la structure de la matrice est très cohérente avec les données de comptage à la fois à l'échelle régionale et dans le secteur ouest.

LA RESTITUTION DES COMPTAGES INDIVIDUELS DANS LE SECTEUR OUEST DE L'AGGLOMERATION

Cette section présente la comparaison entre les résultats de l'affectation et les comptages de la zone d'étude. Le nombre de comptages pris en compte pour cette analyse est de 160 en HPS.

Une grille synthétique de comparaison présentée ci-après permet de dénombrer les tronçons pour lesquels le calage est correct ou non. Il est généralement considéré que les flux pour lesquels l'écart relatif est supérieur à 20% et l'écart absolu supérieur à 200 véhicules par rapport aux comptages correspondent à un calage insuffisant.

A l'inverse, les trafics modélisés situés à plus ou moins 20% et/ou 200 véhicules des comptages sont considérés comme étant bien représentés par le modèle.

Tableau 4.8 Modèle initial HPS : volume modélisé / comptages

Écarts absolus	> 200 véh.	↑	<u>Calage correct :</u> 20 comptages soit 13 %	<u>Calage insuffisant :</u> 68 comptages soit 43 %
	≤ 200 véh.		<u>Très bon calage :</u> 56 comptages soit 35 %	<u>Calage correct :</u> 16 comptages soit 10 %
			≤ 20%	> 20%
Écarts relatifs				

Tableau 4.9 Modèle calé HPS : volume modélisé / comptages

Écarts absolus	> 200 véh.	↑	<u>Calage correct :</u> 28 comptages soit 18 %	<u>Calage insuffisant :</u> 23 comptages soit 14 %
	≤ 200 véh.		<u>Très bon calage :</u> 91 comptages soit 57 %	<u>Calage correct :</u> 18 comptages soit 11 %
			≤ 20%	> 20%
Écarts relatifs				

Ce dernier tableau révèle donc notamment que 86% des postes de comptages sont correctement reconstitués après calage dont 57% sont très bien modélisés.

Une autre écriture de ces résultats est présentée dans les figures suivantes présentant en abscisse les écarts relatifs et en ordonnée les écarts absolus.

Sur ces graphiques, les points verts correspondent aux flux modélisés compris dans l'intervalle formé par les comptages hypothèses basse et haute. Ces points sont considérés comme calés dans notre analyse.

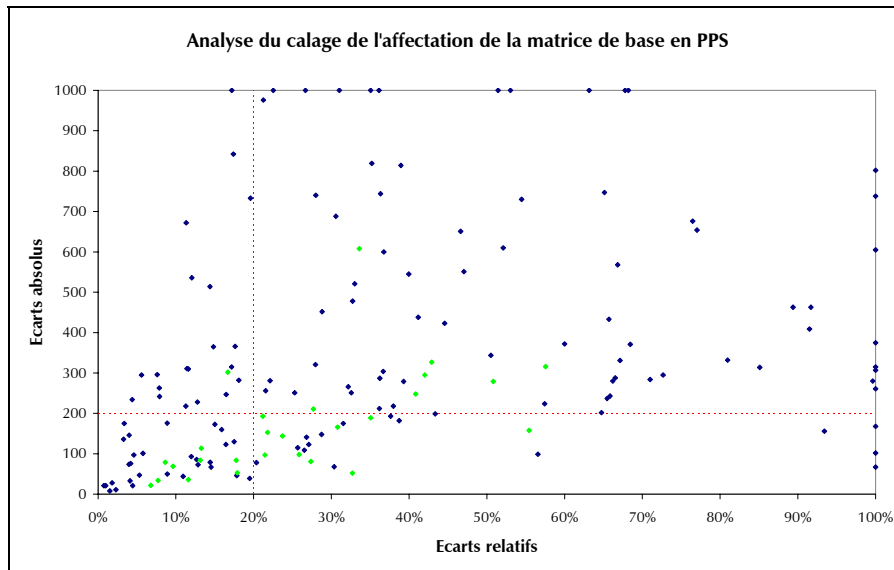


Figure 4.1 **Modèle initial HPS : volume modélisé / comptages**

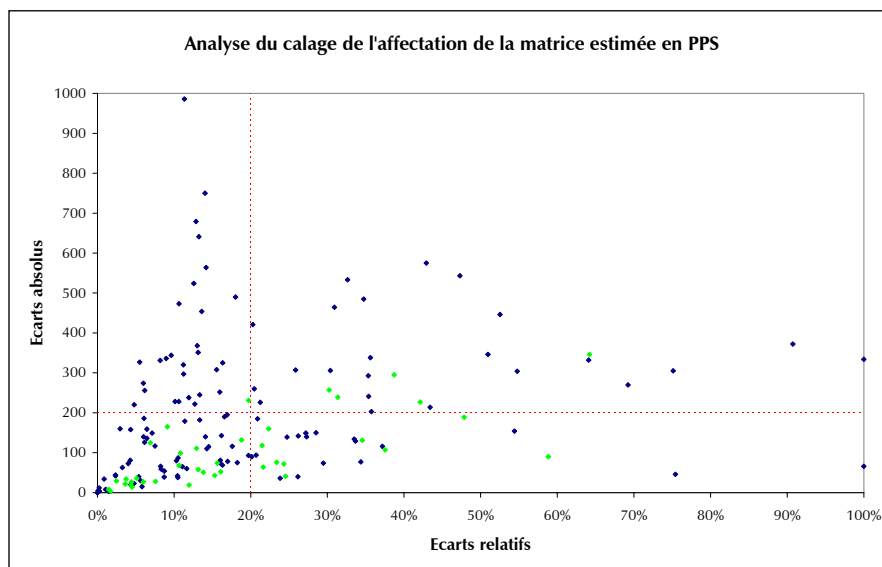


Figure 4.2 **Modèle calé HPS : volume modélisé / comptages**

L'interprétation de ces graphiques est la suivante : plus un point est proche de l'origine (0 : 0%), plus le résultat du modèle est proche de la réalité. A l'opposé, tous les points situés dans la partie supérieure droite du nuage de points correspondent à des tronçons pour lesquels une forte différence existe entre les résultats issus du modèle et la réalité des comptages.

Ces résultats révèlent donc une bonne qualité d'ensemble des flux modélisés en PPS.

L'illustration suivante localise les 160 comptages en HPS situés sur la zone d'étude :

- En vert : Flux calés ;
- En rouge : Flux non calés et surestimés ;
- En violet : Flux non calés et sous-estimés.

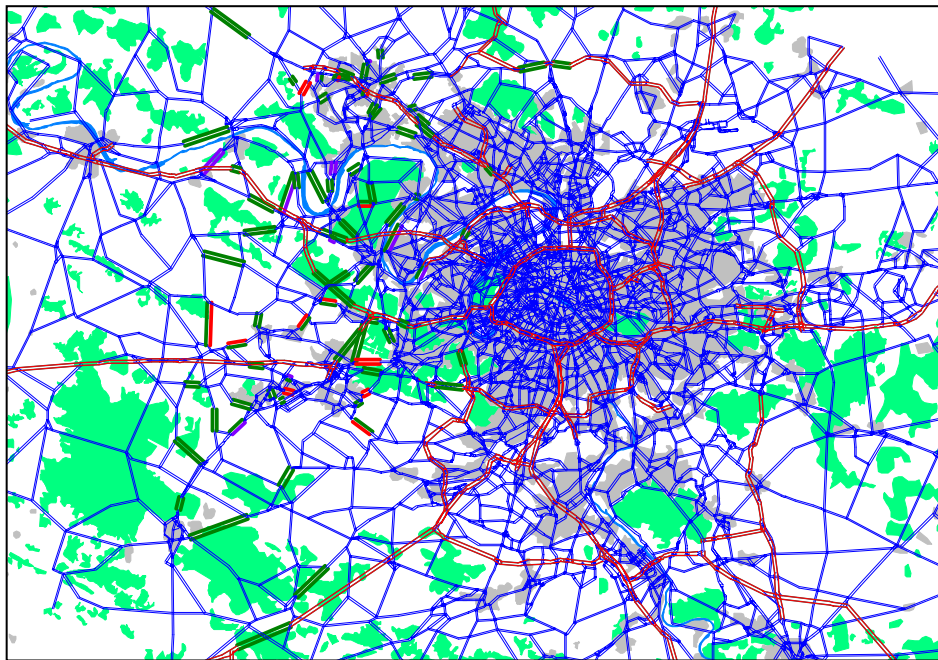


Figure 4.3 Flux modélisés / comptages PPS sur secteur d'étude

LA RESTITUTION DES TEMPS DE PARCOURS SUR UNE SELECTION D'ITINERAIRES.

Les tableaux suivants présentent les temps de parcours modélisés en HPS.

Tableau 4.10 Reconstitution des temps de parcours ALYCE en PPS

	Distances (Km)	Enquête (moyenne)	Enquête min	Enquête max	Matrice Base	Ecart absolu Base	Ecart relatif Base	Matrice estimée	Ecart absolu estimée	Ecart relatif estimée	Vitesses moyennes (Km/h) Observées	Modélisées	Ecart absolu	Ecart relatif
P1 S1 : Sortie vers D937 - Echangeur du Petit Clamart	35	45	29	71	33	-13	-28%	31	-14	-31%	47	67	21	45%
P1 S2 : Echangeur du Petit Clamart - Sortie vers D937	35	56	30	79	40	-17	-30%	37	-19	-34%	37	57	19	51%
P2 S1 : Ring des Ulis - Porte de Saint Cloud	24	36	20	56	23	-13	-37%	18	-18	-50%	39	77	38	98%
P2 S2 : Porte de Saint Cloud - Ring des Ulis	24	48	27	81	41	-7	-15%	27	-21	-44%	30	53	24	80%
P3 S1 : Entrée de Frépillon sur N184 - Echangeur N186 / A13	32	49	35	91	43	-5	-11%	45	-3	-7%	39	42	3	7%
P3 S2 : Echangeur N186 / A13 - Entrée de Frépillon sur N184	32	50	37	70	51	1	2%	58	9	18%	38	33	-6	-15%
P4 S1 : D113 - Echangeur A15 / A86	46	55	49	64	57	2	3%	53	-2	-4%	50	52	2	5%
P4 S2 : Echangeur A15 / A86 - D113	46	55	43	66	50	-5	-9%	55	0	0%	51	50	0	0%
P5 S1 : Sortie vers N17 - Bretelle A15 / A115	36	38	31	46	25	-13	-34%	30	-8	-20%	57	72	15	26%
P5 S2 : Bretelle A15 / A115 - Sortie vers N17	36	24	23	26	22	-2	-8%	24	0	0%	90	90	0	0%
P6 S1 : Sortie vers D 26 - Rond point la Croix de Berry (A 86)	24	31	24	35	35	5	15%	32	1	2%	46	46	-1	-2%
P6 S2 : Rond Point la Croix de Berry (A86) - Sortie vers D26	23	40	27	51	51	10	26%	45	5	12%	34	31	-4	-11%
P7 S1 : N10 (vers Versailles) - SAINT HUBERT - D36 / Arrivée Rue de Port Royal - TRAPPES	42	61	50	84	49	-12	-20%	56	-5	-9%	41	45	4	10%
P7 S2 : D36 / Rue de Port Royal - TRAPPES - N10 - SAINT HUBERT	42	55	42	73	63	8	15%	73	19	34%	46	34	-12	-25%
P8 S1 : Rd point Av.J.Moulin (MAURECOURT) - Place de la Boule (NANTERRE)	29	59	52	65	50	-9	-15%	60	1	2%	30	29	-1	-2%
P8 S2 : Place de la Boule (NANTERRE) - Rd point Av.J.Moulin (MAURECOURT)	30	63	47	90	55	-9	-14%	66	3	4%	28	27	-1	-4%
P9 S1 : Boulevard Gambetta (POISSY) - Place de la Boule (NANTERRE)	21	56	45	86	49	-6	-12%	48	-8	-15%	23	27	4	17%
P9 S2 : Place de la Boule (NANTERRE) - Boulevard Gambetta (POISSY)	22	68	60	131	59	-9	-13%	54	-13	-19%	20	24	5	24%
P10 S1 : Rond point 'la patte d'oeie' - Echangeur N1 / D 104	39	80	51	115	57	-23	-29%	55	-25	-31%	29	42	13	45%
P10 S2 : Echangeur N 1 / D 104 - Rond Point 'La Patte d'Oie'	38	89	69	142	58	-31	-35%	56	-33	-37%	26	41	15	58%
P11 S1 : ORCEVAL - Bd périphérique Porte Maillot	22	25	19	33	19	-5	-22%	17	-7	-31%	54	78	24	44%
P11 S2 : Bd périphérique Porte Maillot - ORCEVAL	22	33	22	41	18	-15	-45%	17	-16	-49%	39	76	37	95%

Tableau 4.11 Reconstitution des temps de parcours SYTADIN en PPS

	Distances (Km)	Enquête (moyenne)	Enquête min	Enquête max	Matrice Base	Ecart absolu Base	Ecart relatif Base	Matrice estimée	Ecart absolu estimée	Ecart relatif estimée	Vitesses moyennes (Km/h) Observées	Vitesses moyennes (Km/h) Modélisées	Ecart absolu	Ecart relatif
Bougival_Nanterre Univ.xls	4	5	4	5	3	-2	-44%	2	-2	-46%	57	106	49	87%
Montigny_Rocquencourt.xls	5	8	6	12	4	-5	-56%	3	-5	-63%	37	99	62	168%
Nanterre Univ_Bougival.xls	4	7	4	12	3	-4	-61%	3	-5	-64%	37	102	65	178%
Nanterre Univ_Orgeval.xls	14	10	10	10	7	-3	-30%	7	-3	-28%	85	118	33	39%
Orgeval_Nanterre Univ.xls	14	8	8	8	7	-1	-13%	7	-1	-13%	106	121	15	14%
Orgeval_Rocquencourt.xls	11	7	7	8	6	-1	-18%	6	-1	-15%	87	103	15	18%
Petit Clamart_SQY.xls	13	17	10	24	14	-3	-17%	14	-3	-18%	46	56	10	22%
Puiseux_Pontoise_Sannois.xls	11	10	10	11	6	-4	-42%	7	-3	-33%	65	97	32	50%
Rocquencourt_Montigny.xls	5	5	5	6	3	-2	-41%	3	-2	-43%	62	109	47	76%
Rocquencourt_Orgeval.xls	11	7	7	9	7	0	-6%	7	0	-1%	90	91	1	1%
Sannois_Puiseux_Pontoise.xls	11	11	9	13	6	-5	-44%	7	-4	-34%	63	95	33	52%
Sannois_Taverny.xls	7	7	7	8	4	-3	-48%	4	-3	-48%	58	112	54	94%
SQY_Petit Clamart.xls	13	18	12	24	12	-6	-34%	11	-7	-38%	43	69	26	62%
Taverny_Sannois.xls	7	7	7	8	4	-4	-50%	4	-4	-50%	57	114	57	99%
Echangeur A10 N118_Bièvres.xls	12	10	9	12	7	-3	-26%	7	-3	-30%	77	109	32	42%
Petit Clamart_Bièvres.xls	3	6	3	10	8	3	47%	4	-1	-22%	37	47	10	27%
Nanterre Univ_Gennevilliers.xls	8	9	7	11	16	7	80%	9	0	-5%	52	54	3	5%
Sannois_Gennevilliers.xls	5	4	3	4	2	-1	-32%	3	-1	-31%	82	119	36	44%
Bièvres_Petit Clamart.xls	3	3	3	5	2	-1	-39%	2	-2	-45%	60	109	49	82%
Bièvres_Echangeur A10 N118.xls	12	14	11	21	11	-3	-19%	9	-5	-35%	54	83	29	55%
Gennevilliers_Nanterre Univ.xls	8	9	7	11	7	-2	-18%	8	0	-3%	54	56	2	3%

L'analyse avait montrée que les relevés Alyce surestimaient d'environ 20% les temps Sytadin. Les temps reconstitués par le modèle sont plus proches de ceux d'ALYCE.

Compte tenu des incertitudes sur les temps de parcours, ce critère a été moins directif que les autres dans les choix réalisés au moment du calage.

4.3 Les résultats à l'heure de pointe du matin

En accord avec la DREIF, la priorité a été donnée au calage du modèle en période de pointe du soir. Les résultats obtenus pour le modèle HPM sont donc moins spectaculaires que ceux obtenus pour l'HPS. Ils sont présentés dans ce qui suit.

LES EVOLUTIONS DE LA MATRICE DE DEPLACEMENTS

Tableau 4.12 Evolution des matrices

Période	Total matrice initiale	Total matrice après calage	Ecart absolu	Ecart relatif	Ecart absolu par cellule			Ecart relatif par cellule		
					Moyenne	Max	Min	Moyenne	Max	Min
HPM	1 085 935	1 106 173	20 238	2%	0	4 053	-498	146%	199610%	-99%

Le nombre de déplacements dans la matrice évolue peu (2%) : la mobilité générale reste cohérente avec le modèle initial. Les écarts relatifs sur les cellules individuelles peuvent paraître importants mais il faut rappeler qu'un nombre important de cellules prend une valeur très faible.

Afin de caractériser au mieux l'évolution de la matrice, le tableau suivant présente la distribution des écarts importants.

Tableau 4.13 Distribution des écarts importants

Périodes	Nombres de cellules		Volumes des flux	
	Multipliées par 4 et plus	Divisées par 4 et plus	Multipliées par 4 et plus	Divisées par 4 et plus
PPM	32 087 (8%)	11 384 (3%)	107 064 (10%)	4 445 (0%)

Parmi ces fortes évolutions, on dénombre 265 relations origine destination dont l'écart relatif est supérieur à +/- 20% et l'écart absolu supérieur à +/- 100 déplacements.

Les cartes fournies en annexes traduisent ces écarts au niveau du zonage, en analysant l'évolution des émissions et des attractions de chacune des zones.

LA RESTITUTION DES FLUX SUR DES SERIES DE LIGNES ECRANS

Les résultats des affectations PPM de base et estimées au niveau des 12 lignes écrans sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4.14 Résultats de l'affectation PPM sur le jeu de 12 lignes écrans

Lignes Ecrans	NB comptages	NB comptages TMJA	% TMJA	Comptages	Comptages Hyp Basse	Comptages Hyp Haute	Matrice de Base	Ecart absolu Base	Ecart relatifs Base	Matrice estimée	Ecart absolu	Ecart relatifs
1	78	0	0%	82 574	82 574	82 574	91 308	8 734	11%	81 229	-1 345	-2%
2	79	0	0%	100 671	100 671	100 671	103 310	2 639	3%	101 150	479	0%
3	89	1	1%	88 967	88 643	89 723	88 567	-400	0%	85 125	-3 842	-4%
4	86	1	1%	111 889	111 565	112 645	104 828	-7 061	-6%	105 621	-6 268	-6%
5	28	20	58%	26 213	20 548	39 433	23 777	-2 436	-9%	24 201	-2 012	-8%
6	28	20	56%	26 973	21 314	40 176	24 414	-2 559	-9%	23 974	-2 999	-11%
7	13	8	35%	20 647	17 968	26 898	14 628	-6 019	-29%	17 009	-3 638	-18%
8	13	8	32%	22 847	20 125	29 198	19 931	-2 916	-13%	20 498	-2 349	-10%
9	25	20	45%	24 447	20 321	34 070	25 844	1 397	6%	25 552	1 105	5%
10	25	20	43%	25 804	21 678	35 427	27 588	1 784	7%	26 369	565	2%
11	27	17	62%	29 158	22 372	44 998	25 274	-3 884	-13%	30 200	1 042	4%
12	27	17	58%	31 137	24 351	46 977	23 873	-7 264	-23%	29 048	-2 089	-7%
Total	518	132	18%	591 327	552 128	682 789	573 342	-17 985	-3%	569 976	-21 351	-4%
Somme des valeurs absolues								47 093			27 733	-41%

Sur le jeu de 12 lignes écrans, on constate que pour le modèle initial, une ligne écran présente un écart supérieur à 20% et présente un flux qui n'appartient pas à l'intervalle de confiance du comptage. Le travail de calage a permis de résoudre ce problème.

Le travail de calage a permis de ramener la somme des erreurs absolues de 47000 à 28000.

Les résultats sur le jeu des 82 lignes écrans sont présentés dans le tableau qui suit. Les lignes écrans surlignées en orange sont celles pour lesquelles le modèle calé présente une erreur supérieure à 20% et conduit à un flux qui sort de l'intervalle du comptage.

On constate que sur 82, 12 lignes écrans ne vérifient pas le critère énoncé après calage du modèle, contre 24 dans le modèle initial. La somme des erreurs absolues a été ramenée de 108 000 à 76 000.

Même si le modèle HPS est mieux calé que le modèle HPM, d'importantes améliorations ont pu être obtenues sur la structure de la matrice au niveau régional.

Le tableau suivant présente les résultats sur les 24 lignes écrans localisées dans la zone d'étude Ouest.

Tableau 4.16 Résultats de l'affectation HPM sur le jeu de 24 lignes écrans

Lignes Ecrans	NB comptages	NB comptages TMJA	% TMJA	Comptages	Comptages Hyp Basse	Comptages Hyp Haute	Matrice de Base	Ecarts absolus Base	Ecarts relatifs Base	Matrice estimée	Ecarts absolus	Ecarts relatifs
14	6	1	12%	13 512	12909	14920	12 695	-817	-6%	14 179	667	5%
13	6	1	12%	13 460	12857	14868	10 835	-2 625	-20%	13 209	-251	-2%
9	6	3	19%	11 547	10739	13429	8 735	-2 812	-24%	10 612	-935	-8%
2	8	4	22%	10 694	9801	12776	7 601	-3 093	-29%	10 354	-340	-3%
11	6	0	0%	9 529	9529	9529	9 924	395	4%	8 434	-1 095	-11%
10	6	3	24%	9 052	8244	10934	6 525	-2 527	-28%	7 456	-1 596	-18%
12	6	0	0%	7 355	7355	7355	8 320	965	13%	7 567	212	3%
1	8	4	35%	6 705	5817	8777	6 067	-638	-10%	6 593	-112	-2%
3	9	2	13%	6 400	6098	7105	5 232	-1 168	-18%	6 342	-58	-1%
5	6	3	22%	5 590	5134	6653	3 921	-1 669	-30%	4 628	-962	-17%
4	9	2	16%	5 065	4768	5760	4 544	-521	-10%	5 711	646	13%
6	6	3	25%	4 774	4321	5830	5 638	864	18%	4 834	60	1%
19	6	2	20%	3 494	3228	4115	2 474	-1 020	-29%	3 339	-155	-4%
22	8	2	20%	2 706	2507	3174	2 422	-284	-10%	6 553	3 847	142%
21	8	2	20%	2 674	2475	3142	3 335	661	25%	4 804	2 130	80%
20	6	2	31%	2 468	2179	3145	2 056	-412	-17%	3 026	558	23%
18	2	0	0%	2 383	2383	2383	1 953	-430	-18%	2 331	-52	-2%
24	2	0	0%	2 231	2231	2231	1 627	-604	-27%	2 924	693	31%
23	2	0	0%	2 144	2144	2144	2 149	5	0%	2 911	767	36%
17	2	0	0%	1 593	1593	1593	1 464	-129	-8%	1 519	-74	-5%
15	2	2	100%	510	318	955	846	336	66%	794	284	56%
16	2	2	100%	506	317	950	708	202	40%	621	115	23%
7	5	1	100%	328	205	616	85	-243	-74%	328	0	0%
8	5	1	100%	328	205	616	31	-297	-91%	233	-95	-29%
Total	132	40	16%	125 048	117 357	142 999	109 187	-15 861	-13%	129 302	4 254	3%
Somme des valeurs absolues								22 717		15 704	-31%	

D'après ce tableau, seules 4 lignes écrans localisées au niveau de Cergy-Pontoise et de Saint-Arnoult-en-Yvelines ne sont pas calées en HPM.

Le tableau suivant récapitule le calage des trafics sur les trois jeux de lignes écrans.

Tableau 4.17 Nombre de lignes écrans calées en HPS sur les 3 jeux utilisés

Matrice	12 LE		82 LE		24 LE	
	Base	Estimée	Base	Estimée	Base	Estimée
PPM	10 (83%)	12 (100%)	58 (69%)	70 (83%)	15 (63%)	20 (83%)

Au final, les flux traversant les coupures sont relativement bien représentés avec un taux de lignes écrans calées supérieur à 83%.

LA RESTITUTION DES COMPTAGES INDIVIDUELS DANS LE SECTEUR OUEST DE L'AGGLOMERATION

Cette section présente la comparaison entre les résultats de l'affectation et les comptages de la zone d'étude. Le nombre de comptages pris en compte pour cette analyse est de 140 en HPM.

Les tableaux produits sont les mêmes que pour l'HPS.

Tableau 4.18 Comparaison modèle de base PPM / comptages

Ecarts absolus	> 200 véh.	↑	<u>Calage correct :</u> 13 comptages soit 9 %	<u>Calage insuffisant :</u> 57 comptages soit 41 %
	≤ 200 véh.		<u>Très bon calage :</u> 56 comptages soit 40 %	<u>Calage correct :</u> 14 comptages soit 10 %
			≤ 20%	> 20%
Ecarts relatifs				

Tableau 4.19 Comparaison modèle calé PPM / comptages

Ecarts absolus	> 200 véh.	↑	<u>Calage correct :</u> 9 comptages soit 6 %	<u>Calage insuffisant :</u> 42 comptages soit 30 %
	≤ 200 véh.		<u>Très bon calage :</u> 81 comptages soit 58 %	<u>Calage correct :</u> 8 comptages soit 6 %
			≤ 20%	> 20%
Ecarts relatifs				

Il apparaît ainsi que pour 70% des postes de comptages localisés dans la zone d'étude, les volumes observés sont correctement reproduits par le modèle calé contre 59% par le modèle initial.

L'illustration suivante localise les 140 comptages en HPM localisés sur la zone d'étude :

- En vert : Flux calés ;
- En rouge : Flux non calés et surestimés ;
- En violet : Flux non calés et sous-estimés.

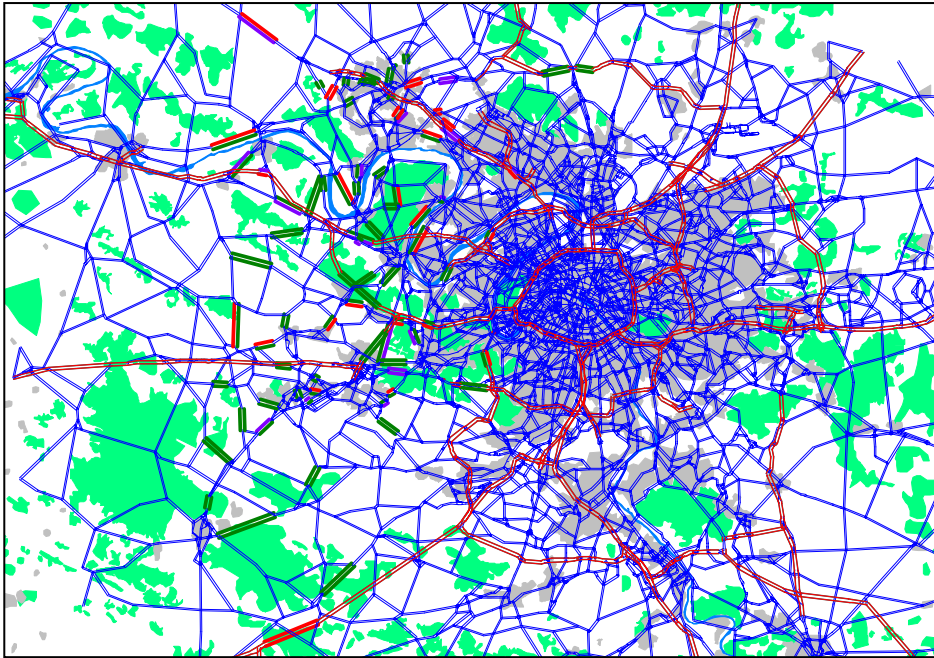


Figure 4.4 Flux modélisés / comptages PPM sur secteur d'étude

LA RESTITUTION DES TEMPS DE PARCOURS SUR UNE SELECTION D'ITINERAIRES

Tableau 4.20 Reconstitution des temps de parcours ALYCE en PPM

	Distances (Km)	Enquête (moyenne)	Enquête min	Enquête max	Matrice Base	Ecart absolu Base	Ecart relatif Base	Matrice estimée	Ecart absolu estimée	Ecart relatif estimée	Vitesses moyennes (Km/h) Observées	Modélisées	Ecart absolu	Ecart relatif
p1 s1 : Sortie vers D937 - Echangeur du Petit Clamart	35	54	32	69	34	-20	-38%	33	-21	-39%	39	64	25	64%
P1 S2 : Echangeur du Petit Clamart - Sortie vers D937	35	43	33	74	32	-11	-26%	31	-12	-27%	49	68	18	37%
P2 S1 : Ring des Ullis - Porte de Saint Cloud	24	50	29	75	45	-4	-9%	36	-14	-27%	28	39	11	37%
P2 S2 : Porte de Saint Cloud - Ring des Ullis	24	24	20	30	21	-3	-14%	20	-4	-17%	59	71	12	21%
P3 S1 : Entrée de Frépillon sur N184 - Echangeur N186 / A13	32	55	37	73	50	-6	-10%	59	4	7%	34	32	-2	-6%
P3 S2 : Echangeur N186 / A13 - Entrée de Frépillon sur N184	32	49	32	75	42	-7	-14%	66	17	35%	39	29	-10	-26%
P4 S1 : D113 - Echangeur A15 / A86	46	75	64	99	53	-22	-30%	45	-30	-39%	37	61	24	65%
P4 S2 : Echangeur A15 / A86 - D113	46	47	40	55	59	12	25%	55	8	16%	59	51	-8	-14%
P5 S1 : Sortie vers N17 - Brette A15 / A115	36	28	23	37	22	-6	-22%	25	-3	-12%	77	87	10	13%
P5 S2 : Brette A15 / A115 - Sortie vers N17	36	28	24	38	23	-6	-20%	24	-5	-16%	76	91	15	20%
P6 S1 : Sortie vers D 26 - Rond point la Croix de Berry (A 86)	24	42	33	57	49	6	15%	47	5	12%	34	30	-4	-11%
P6 S2 : Rond Point la Croix de Berry (A86) - Sortie vers D26	23	29	24	36	32	3	12%	31	3	9%	48	44	-4	-8%
P7 S1 : N10 (vers Versailles) - SAINT HUBERT - D36 / Arrivée Rue de Port Royal - TRAPPES	42	71	55	87	47	-24	-33%	48	-22	-32%	35	52	16	46%
P7 S2 : D36 / Rue de Port Royal - TRAPPES - N10 - SAINT HUBERT	42	51	42	60	43	-9	-17%	52	1	1%	49	49	0	-1%
P8 S1 : Rd point Av.J.Moulin (MAURECOURT) - Place de la Boule (NANTERRE)	29	64	51	87	53	-11	-17%	78	14	21%	28	23	-5	-17%
P8 S2 : Place de la Boule (NANTERRE) - Rd point Av.J.Moulin (MAURECOURT)	30	54	40	65	48	-7	-12%	52	-3	-5%	33	34	2	5%
P9 S1 : Boulevard Gambetta (POISSY) - Place de la Boule (NANTERRE)	21	66	45	84	54	-12	-18%	89	23	35%	20	14	-5	-26%
P9 S2 : Place de la Boule (NANTERRE) - Boulevard Gambetta (POISSY)	22	54	41	65	52	-2	-4%	77	24	44%	25	17	-7	-30%
P10 S1 : Rond point 'la patte d' oie' - Echangeur N1 / D 104	39	72	62	91	58	-14	-20%	93	21	29%	32	25	-7	-23%
P10 S2 : Echangeur N 1 / D 104 - Rond Point 'La Patte d' Oie'	38	102	77	123	54	-47	-47%	80	-21	-21%	23	29	6	26%
P11 S1 : ORCEVAL - Bd périphérique Porte Maillot	22	39	24	55	17	-22	-57%	19	-20	-51%	34	70	36	105%
P11 S2 : Bd périphérique Porte Maillot - ORCEVAL	22	23	20	31	17	-6	-27%	16	-7	-30%	56	79	24	43%

Tableau 4.21 Reconstitution des temps de parcours SYTADIN en PPM

	Distances (Km)	Enquête (moyenne)	Enquête min	Enquête max	Matrice Base	Ecart absolu Base	Ecart relatif Base	Matrice estimée	Ecart absolu estimée	Ecart relatif estimée	Vitesses moyennes (Km/h) Observées	Modélisées	Ecart absolu	Ecart relatif
Bougival_Nanterre Univ.xls	4	4	4	5	3	-1	-24%	5	1	28%	63	49	-14	-22%
Montigny_Rocquencourt.xls	5	13	7	20	3	-10	-75%	3	-10	-77%	24	105	81	336%
Nanterre Univ_Bougival.xls	4	4	4	4	3	-1	-35%	3	-1	-20%	66	82	16	24%
Nanterre Univ_Orceval.xls	14	10	10	11	7	-3	-31%	7	-3	-30%	85	122	37	43%
Orceval_Nanterre Univ.xls	14	8	8	10	7	-1	-16%	7	-1	-9%	103	114	11	10%
Orceval_Rocquencourt.xls	11	9	7	11	6	-3	-31%	7	-2	-21%	73	94	20	27%
Petit Clamart_SQY.xls	13	10	8	14	11	1	12%	12	1	14%	76	67	-9	-12%
Puiseux_Pontoise_Sannois.xls	11	16	14	20	6	-11	-64%	6	-11	-64%	41	114	73	177%
Rocquencourt_Montigny.xls	5	5	5	6	3	-2	-44%	3	-2	-44%	60	106	46	78%
Rocquencourt_Orceval.xls	11	6	6	6	6	0	-3%	6	0	-2%	107	109	2	2%
Sannois_Puiseux_Pontoise.xls	11	11	9	17	6	-5	-46%	6	-5	-48%	60	115	56	93%
Sannois_Taverny.xls	7	7	7	8	4	-4	-51%	4	-4	-52%	56	115	60	107%
SQY_Petit Clamart.xls	13	21	12	26	12	-9	-43%	11	-10	-48%	37	71	34	91%
Taverny_Sannois.xls	7	9	7	10	4	-6	-60%	4	-5	-59%	44	109	65	146%
Echangeur A10 N118_Bièvres.xls	12	16	10	20	15	0	-3%	13	-3	-19%	48	59	11	23%
Petit Clamart_Bièvres.xls	3	3	3	3	2	-1	-36%	2	-1	-36%	68	106	38	57%
Nanterre Univ_Gennevilliers.xls	8	8	6	11	6	-2	-25%	14	6	75%	58	33	-25	-43%
Sannois_Gennevilliers.xls	5	14	9	17	3	-11	-80%	3	-11	-78%	22	97	76	348%
Bièvres_Petit Clamart.xls	3	4	3	5	3	-1	-16%	3	-1	-16%	58	69	11	20%
Bièvres_Echangeur A10 N118.xls	12	12	10	15	6	-6	-49%	6	-6	-49%	60	117	57	94%
Gennevilliers_Nanterre Univ.xls	8	18	9	25	15	-3	-17%	22	3	18%	26	22	-4	-15%

Comme pour l'HPS, les temps modélisés sont plus proches des temps mesurés par ALYCE que par SYTADIN.

5. Les pistes pour la phase 3

Les travaux de calage se sont concentrés sur le modèle HPS pour lequel les améliorations apportées sont spectaculaires, à la fois sur l'ouest de l'agglomération et sur l'ensemble de l'Île-de-France.

Le travail des phases 1 et 2 a permis de dégager les pistes de travail pour la troisième phase de l'étude. Ces travaux seront détaillés dans le rapport de phase 3 et concerneront :

- L'utilisation d'enquêtes OD ;
- La prise en compte d'une nouvelle ligne écran globale au niveau de l'A4 ;
- L'amélioration de la modélisation des temps de parcours SYTADIN ;
- L'utilisation d'une nouvelle matrice de départ fournie par la DREIF.

Annexe A

Modifications du réseau routier

Cette partie recense l'ensemble des modifications apportées au réseau routier lors de la phase 1 et reportées sur les réseaux d'horizon futur lors de la phase 2. Les principales modifications apportées au réseau se caractérisent par des changements de capacité et par la suppression ou l'ajout de connecteurs. Les tableaux suivants récapitulent les tronçons du réseau modifiés lors de la phase 1.

CAPACITE

Suite à l'observation des orthophotoplans, les tronçons suivants ont vu leur capacité modifiée.

Tableau A.1 Prix des péages autoroutiers

Identifiant du tronçon	Capacités	
	Anciennes	Actuelles
16100	1 500	3 000
16753	1 500	4 500
16698	900	1 300
16717	900	1 300
16716	900	1 300
16704	900	1 300
7238	900	1 800
14406	800	1 600
8588	1 500	3 000
1173	4 750	6 100
4137	3 500	6 100
1458	4 500	8 400
998	3 000	6 100
1403	5 000	8 400
1183	5 000	8 400
2136	5 750	8 400
16978	900	1 800
16944	1 500	900
16756	1 500	900
16552	9 999	900
16553	9 999	900
17924	9 999	900

Sur la RD915 au nord de Cergy-Pontoise, la capacité a été portée à 3 200 veh/h, par continuité avec le réseau, entre les nœuds 17221 et 17291.

DISTANCES

Une vérification portant sur les longueurs des arcs a abouti à la correction de la longueur du tronçon 50126 (passé de 0 à 650 mètres).

CONNECTEURS

Les connecteurs des zones 1291 et 1292 ont été supprimés du réseau et ont été remplacés par les connecteurs suivants :

Tableau A.2 Modifications de connecteurs

Zones	Nœuds	Temps
1292	31130	1min20s
1291	31118	1min52s

Les deux connecteurs suivants ont été ajoutés au réseau afin de traduire au mieux la réalité du terrain.

Tableau A.3 Créations de connecteurs

Zones	Nœuds	Temps
177	18009	1min20s
626	21109	56s

TRONÇONS

Le tronçon 201847 rejoignant les nœuds 2454 et 2453 a été créé.

Les tronçons 13832, 15119, 15121, 15122, 15127 et 23411 ont été activés dans les deux sens de circulation.

TYPE DE TRONÇONS

Une reclassification en type grande couronne niveau moyen a été effectuée sur la RN20 au sud de l'Île-de-France. Sur le réseau routier modélisé, ces modifications ont été apportées sur les tronçons compris entre les nœuds 23425 et 22268.

Annexe B

Evolution des émissions et attractions en PPS

Cette partie illustre les évolutions entre les matrices de déplacements initiale et estimée en PPS. Ces évolutions sont traduites en analysant les écarts relatifs et absolus des émissions et des attractions pour chacune des zones de l'aire d'étude.

Il ressort de ces cartes que les évolutions se répartissent sur l'ensemble du zonage. Cela s'explique par l'utilisation de la matrice initiale « graine ». En effet, lors du processus d'estimation, seules les OD ayant des flux non nuls sont estimées et l'insertion de « graine » (OD=0.001) dans la matrice entraîne donc des évolutions davantage dispersées au niveau de l'ensemble des émissions et attractions.

Néanmoins, les plus fortes évolutions sont localisées principalement dans l'ouest de la zone d'étude, ce qui s'explique par le calage fin réalisé dans ce secteur.

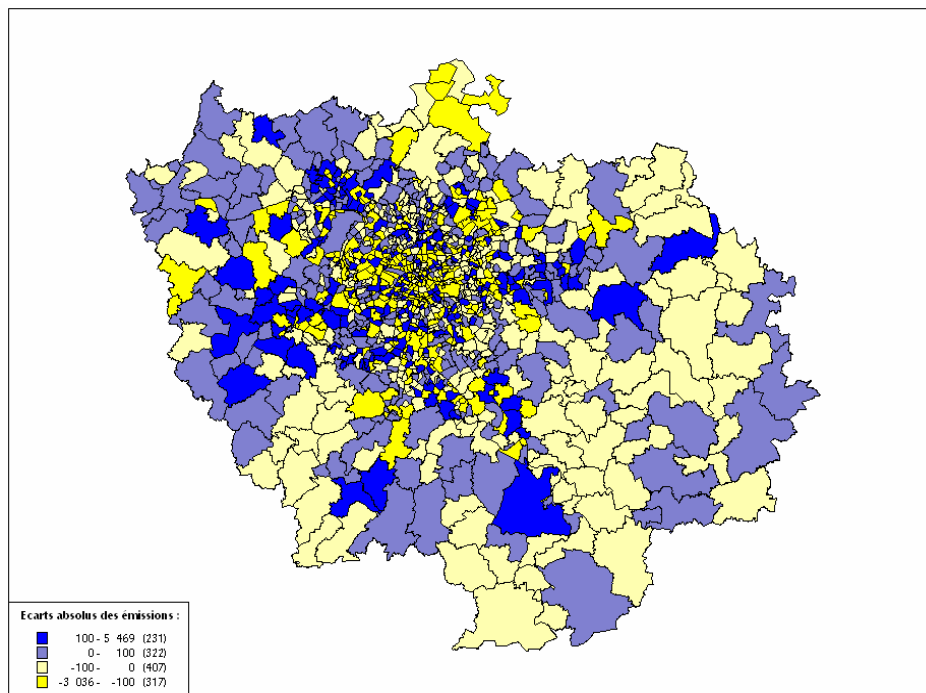
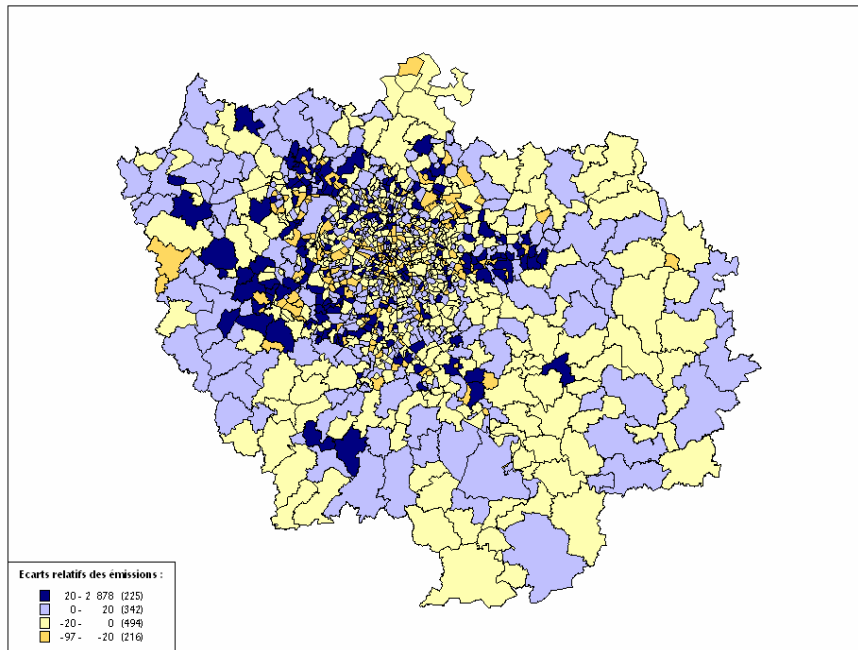


Figure B.1 Écarts absolus des émissions en PPS



Figure

B.2 Ecarts relatifs des émissions en PPS

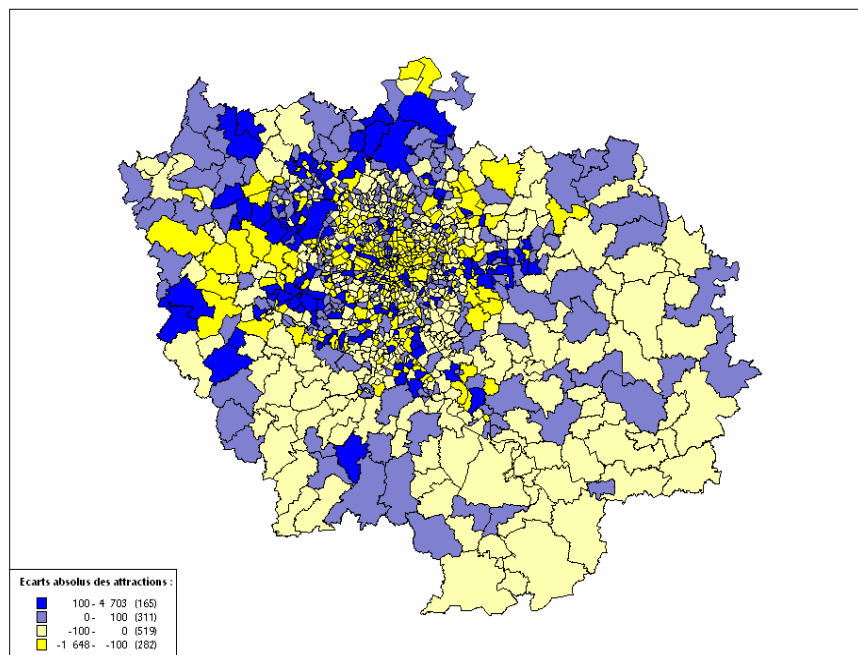


Figure B.3 Ecarts absolus des attractions en PPS

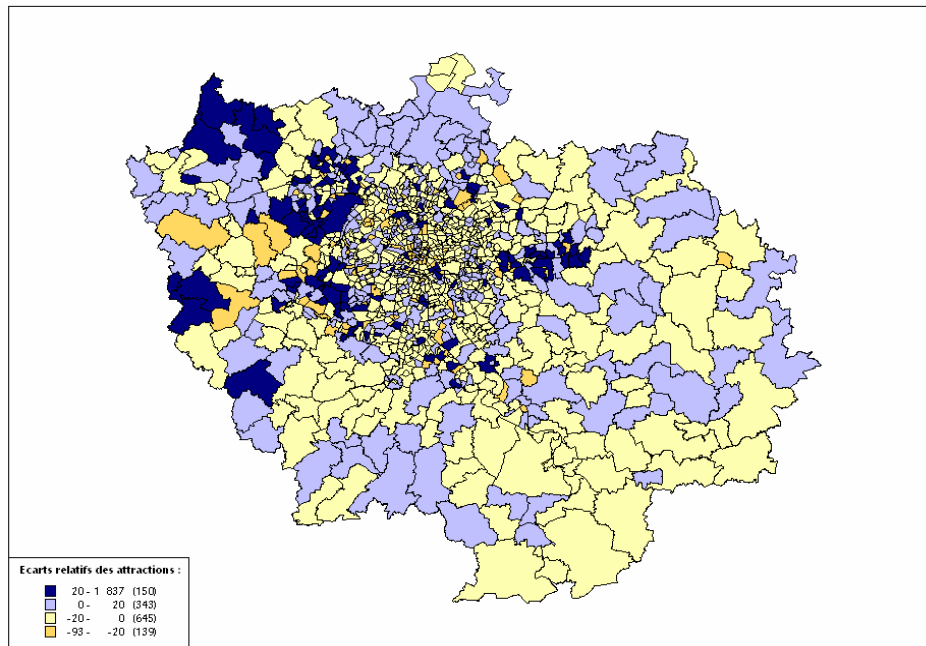


Figure B.4 **Ecarts relatifs des attractions en PPS**

Annexe C

Evolution des émissions et attractions en PPM

Cette partie illustre les évolutions entre les matrices de déplacements initiale et estimée en PPM. Comme dans la partie précédente, ces évolutions sont traduites en analysant les écarts relatifs et absolus des émissions et des attractions pour chacune des zones de l'aire d'étude.

A l'instar de la PPS, les principales évolutions sont localisées dans l'ouest de la zone d'étude, c'est-à-dire dans le secteur où un calage fin a été effectué. En revanche, on constate que l'utilisation de la matrice initiale brute (sans « graine ») pour l'estimation de la matrice PPM engendre de faibles évolutions sur le reste du zonage.

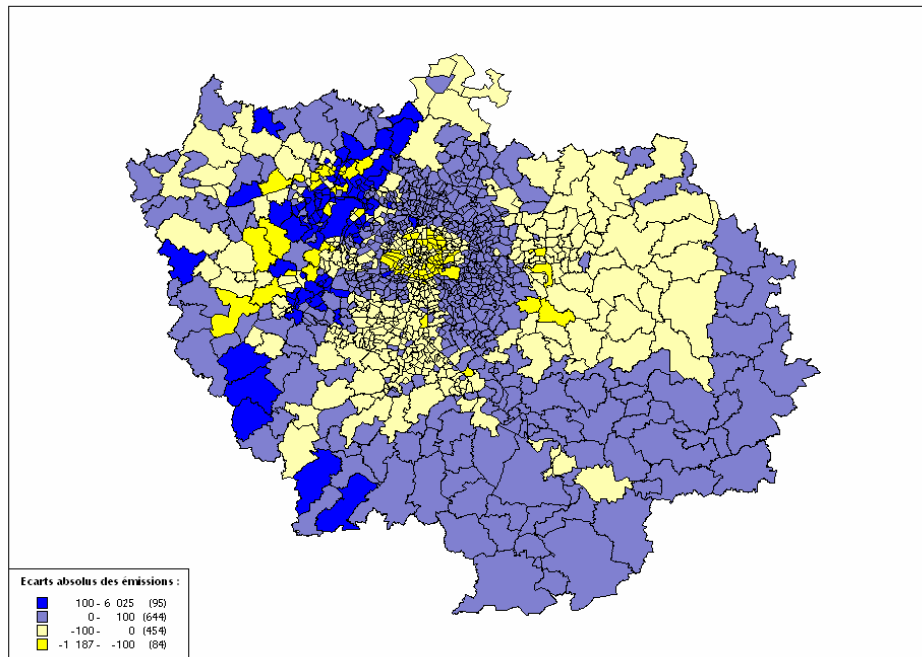


Figure C.1 **Écarts absolus des émissions en PPM**

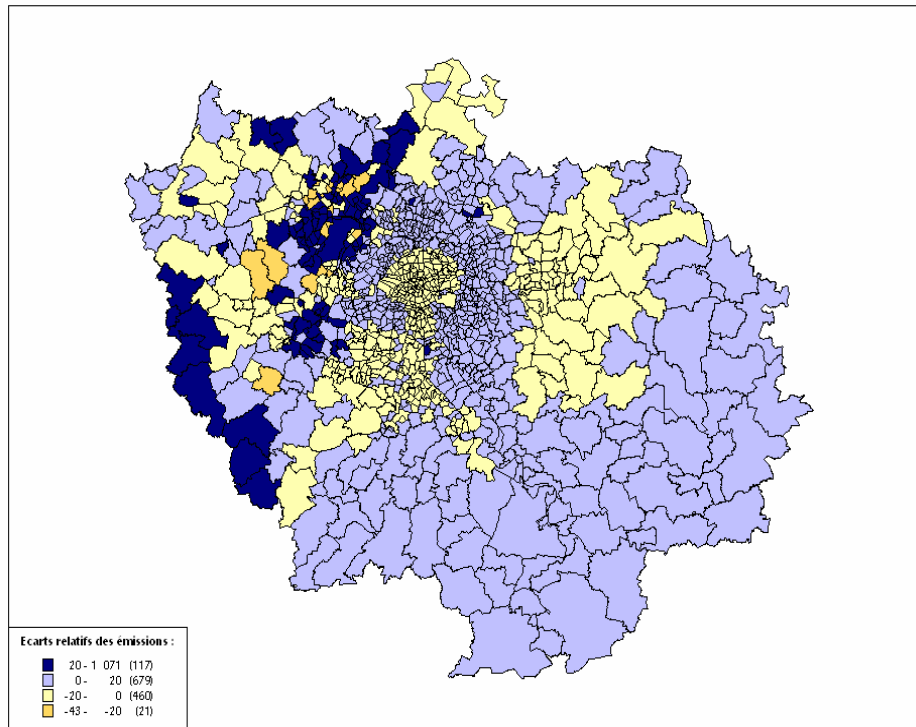


Figure C.2 Écarts relatifs des émissions en PPM

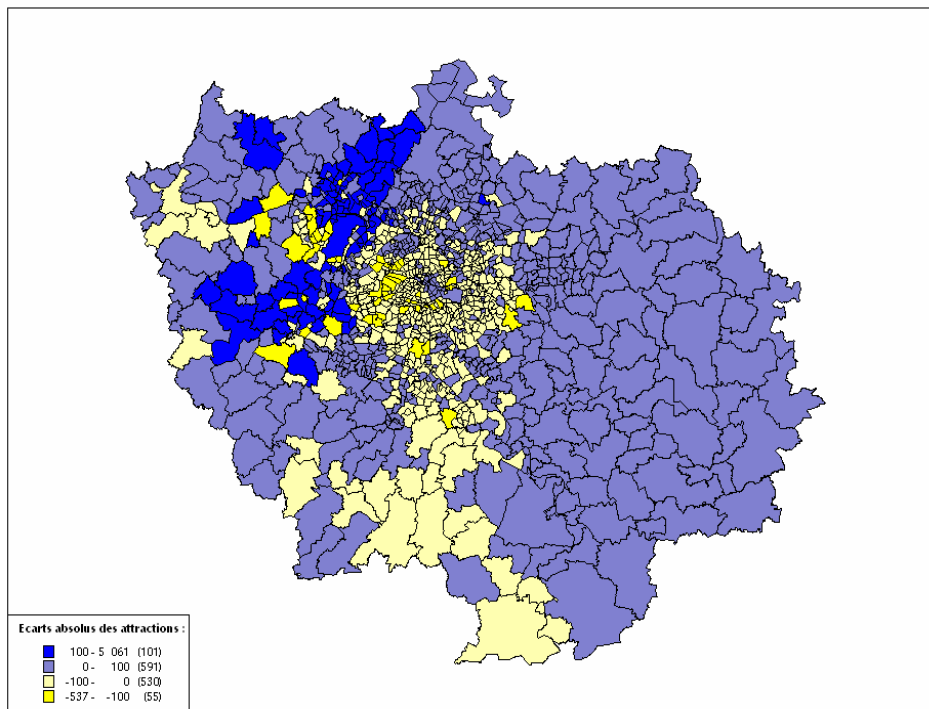


Figure C.3 Écarts absolus des attractions en PPM

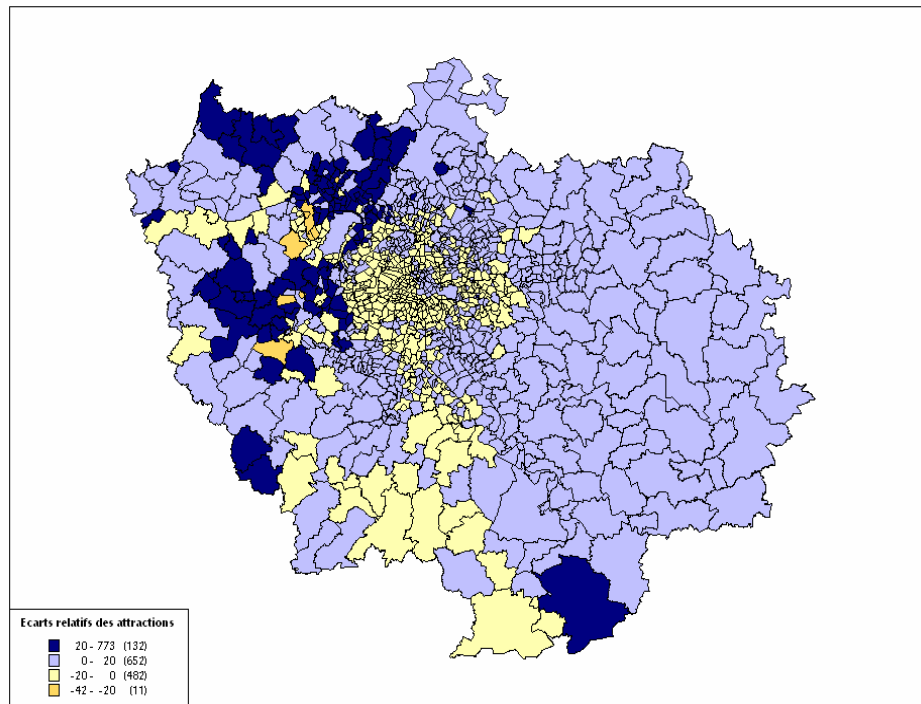


Figure C.4 Écarts relatifs des attractions en PPM