


# Études de déplacements en préparation des débats publics A12 et A104

Présentation du modèle d'affectation de trafic de la  
DREIF

Décembre 2005



En préparation des débats publics sur les prolongements d'A12 et d'A104, des études de trafics ont été réalisées à l'heure de pointe du soir à partir du modèle de trafic de transport individuel de la  Direction Régionale de l'Équipement Ile-de-France (DREIF).

Les études de trafics permettent d'évaluer les conditions de circulation à un horizon futur de référence qui, dans le cadre des débats publics, est l'horizon 2020. Elles permettent de dégager à cet horizon les principales tendances de trafic à l'échelle régionale. Ces études sont basées sur des hypothèses de référence tant sur la demande de déplacements que sur l'offre routière, c'est-à-dire l'état du réseau routier à ce même horizon.

## 1. Présentation générale du modèle

---

Ce modèle est un modèle régional multi-modal que la DREIF développe depuis de nombreuses années. C'est un modèle classique à quatre étapes, alimenté par les données du recensement de 1999, de l'enquête régionale emplois de 2001 ainsi que par les données sur la mobilité des franciliens issues des enquêtes globales des transports. Il permet de décrire et de modéliser la demande de déplacements tous modes de la Région Ile-de-France sous forme de matrice exprimant le nombre de déplacements zone à zone en Ile-de-France. Cette demande est ensuite répartie selon les différents modes de déplacements (marche à pied, transport en commun et transport individuel), ce qui permet de construire une matrice de demande en transport individuel.

Cette dernière matrice est alors affectée sur un réseau modélisé représentant le réseau de voirie de la Région. Cette opération consiste à répartir sur le réseau les déplacements, depuis leur zone origine, jusqu'à leur zone destination, et ceci pour toute la matrice. Le modèle utilisé recherche les plus courts chemins entre 2 zones, de sorte que l'utilisateur optimise son coût et son temps de déplacement. C'est un modèle statique à contrainte de capacité dans lequel le temps de parcours dépend de la congestion et de la capacité des axes routiers du réseau. De plus il tient compte de la diversité des comportements des usagers par le biais d'un paramètre de valeur du temps individuelle, distribué statistiquement parmi les déplacements.

La matrice de demande comporte 1 300 zones et le réseau modélisé 38 000 arcs (ou tronçons de voirie compris entre deux intersections).

Le modèle a fait l'objet d'un calage à l'échelle régionale, affiné à l'échelle locale sur les deux secteurs d'études des prolongements d'A12 et d'A104. Ce calage a été réalisé à l'horizon actuel sur la base de 2000 comptages et de temps de parcours sur 40 itinéraires, à l'heure de pointe du soir. Il a consisté à modifier la matrice de demande, ainsi que le réseau et les paramètres d'affectation<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Cf. le rapport « Calage du modèle de trafic de la DREIF »

## 2. La génération de la demande à l'horizon 2020

---

La matrice de demande de déplacements à l'horizon 2020 est créée à l'issue des 4 opérations suivantes :

1. On ajoute à la matrice de demande calée à l'horizon actuel l'évolution prédite par le modèle entre 2000 et 2020 (à l'issue de cette opération on ne prend en compte que les évolutions des franciliens).
2. On modifie la modélisation de certaines zones spécifiques du modèle (Roissy, Orly, Rungis), ces zones étant atypiques du point de vue des déplacements.
3. On modélise les flux de poids lourds en ajoutant un flux équivalent à 5% du flux prévu par le modèle de demande. Les affectations de trafic prennent en compte une équivalence de 1 PL = 2 VP.
4. On modélise l'évolution des flux d'échanges et de transit qui ne sont pas traités par le modèle de demande. Leurs évolutions ont été définies à partir des études du SETRA et des enquêtes cordon Île-de-France<sup>2</sup>.

La première étape s'appuie sur les données de population et d'emploi et leurs perspectives d'évolution. Ces dernières correspondent aux objectifs d'urbanisation du SDRIF de 1994, qui ne permet toutefois qu'une évaluation des flux de population et d'emplois entre 1990 et 2015. Le passage à l'horizon d'étude 2020 a ainsi été réalisé sur la base de cadrages nationaux, déclinés à l'échelle départementale puis à l'échelle locale en prenant en compte les spécificités régionales liées à l'organisation polycentrique. On peut enfin ajouter que le scénario du SDRIF a été corrigé pour intégrer les évolutions constatées au recensement de 1999 qui s'écartent de ce que le SDRIF avait fixé comme objectifs<sup>3</sup>.

## 3. Les réseaux de référence à l'horizon 2020

La matrice de déplacements ainsi constituée est ensuite affectée sur un réseau modélisé afin de tester les différentes variantes de prolongement d'A12 et d'A104. Il existe donc deux types de réseau à l'horizon d'étude : le réseau de référence qui constituera une base de comparaison pour évaluer les différentes variantes de transport et le réseau « scénario » correspondant à une variante de prolongement. Le réseau de référence doit se comprendre comme un scénario probable à long terme<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Cf le rapport « Mise à jour du cordon du modèle de trafic de la DREIF »

<sup>3</sup> Pour plus de précisions sur l'élaboration du scénario de demande, cf. le rapport « scénario de demande 2020 »

<sup>4</sup> Pour plus de précisions sur l'élaboration du scénario de référence d'offre routière, cf. le rapport « les scénarios de référence d'offre routière et d'offre en transport en commun à l'horizon 2020 »

# Études de déplacements en préparation des débats publics A12 et A104

Calage et projection à l'horizon 2020 du  
modèle poids lourds

Janvier 2006



## Historique des versions du document

---

Version	Auteur	Commentaires
09/01/2006	BCEOM- Yves Goulin	
23/01/2006	BCEOM- Yves Goulin Mise en forme S. Carpentier	

## Affaire suivie par

---

Séverine Carpentier – DIT/GEST

## Références du Prestataire

---

BCEOM- Société Française d'Ingénierie – Place des frères Montgolfier – 78286  
GUYANCOURT Cedex - FRANCE



## Sommaire

---

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>6</b>
<b>2. PREMIERS CALAGES AVEC LES NOUVEAUX COMPTAGES.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ANALYSE DE LA COHÉRENCE DE LA MATRICE PL DU MODÈLE AVEC LES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE O-D .....</b>	<b>9</b>
3.1 LES DONNÉES D'ENQUÊTE PRISES EN COMPTE .....	9
3.2 COMPARAISON DES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE ET DE LA MATRICE.....	11
<b>4. CALAGE DU MODÈLE .....</b>	<b>14</b>
4.1 TRAITEMENTS DES DONNÉES D'ENQUÊTE .....	14
4.1.1 <i>Conversion du zonage de l'enquête en zonage du modèle.....</i>	<i>14</i>
4.1.2 <i>Calcul des zones origines et destinations pour le trafic d'échange.....</i>	<i>15</i>
4.1.3 <i>Calcul des points de passage sur le cordon pour le trafic de transit.....</i>	<i>15</i>
4.1.4 <i>Intégration des nouveaux vecteurs dans la matrice actuelle .....</i>	<i>16</i>
4.2 PREMIÈRE PROCÉDURE DE CALAGE DE LA MATRICE .....	17
4.2.1 <i>Analyse des matrices.....</i>	<i>17</i>
4.2.2 <i>Analyse du résultat des affectations.....</i>	<i>20</i>
4.3 SECONDE PROCÉDURE DE CALAGE DE LA MATRICE.....	25
4.3.1 <i>Méthode de calage.....</i>	<i>25</i>
4.3.2 <i>Les indicateurs utilisés.....</i>	<i>27</i>
4.3.3 <i>Analyse des résultats du calage de la matrice .....</i>	<i>28</i>
<b>5. PROJECTION DU MODÈLE À L'HORIZON 2020 .....</b>	<b>35</b>
5.1 MATRICE.....	35
5.1.1 <i>Prise en compte des résultats de la base de données SITRAM.....</i>	<i>35</i>
5.1.2 <i>Croissance des flux sur la période.....</i>	<i>36</i>
5.2 RÉSEAU .....	37
5.2.1 <i>Paramètres d'affectation .....</i>	<i>37</i>
5.2.2 <i>Transfert des caractéristiques des arcs .....</i>	<i>37</i>
<b>6. CONCLUSION.....</b>	<b>39</b>
<b>7. ANNEXE.....</b>	<b>41</b>
7.1 DIAGRAMME DES RELATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE ZONAGE.....	41
7.2 TABLE DE CORRESPONDANCE ENTRE LES ZONE EXTERNES DE L'ENQUÊTE ET LES ZONES EXTERNES DU MODÈLE.....	42
7.3 FICHES SYNTHÉTIQUES DES RÉSULTATS DU CALAGE DE LA MATRICE.....	45

## Liste des tableaux

Tableau 1 - matrice avant et après calage suite à l'intégration des comptages d'octobre 2005 (en PL/jour).....	8
Tableau 2 – Synthèse des résultats de l'enquête cordon (flux PL par jour).....	11
Tableau 3 – Sélection de vecteurs de la matrice PL de la DREIF de novembre 2005 (avant recalage) (flux PL par jour) .....	12
Tableau 4 – Système de correspondance des anciennes et nouvelles zones.....	14
Tableau 5 - Variation de la matrice PL après mise à jour avec les données d'enquête (PL/jour).....	17
Tableau 6 - Variation du trafic d'échange et de trafic (PL/jour).....	17
Tableau 7 - Trafic de transit de et à partir des zones cordons 1288, 1289 et 1290 de l'ancienne matrice (flux PL/jour) .....	18
Tableau 8 - Trafic de transit de et à partir des zones cordons 1288, 1289 et 1290 de la nouvelle matrice (flux PL /jour) .....	18
Tableau 9 – Principales origines et destinations des PL circulant entre l'A1 et l'A10 (flux PL/jour).....	24
Tableau 10 : Présentation des résultats de calage (véhicules par jour) .....	30
Tableau 11 - Variation de la matrice PL avant et après calage sur comptages (flux en véhicules/jour) .....	32
Tableau 12 : Déformation absolue de la matrice .....	32
Tableau 13 : Déformation relative de la matrice .....	33
Tableau 14 : Evolution des marges de la matrice en valeur relative .....	33
Tableau 15 : Evolution des marges de la matrice en valeur absolue.....	34
Tableau 16 – Croissance de la matrice des flux PL entre 2003 et 2020 (en véhicules/jour).....	36
Tableau 17 – méthode de report des caractéristiques des tronçons.....	37

## Liste des figures

Figure 1 Localisation des postes des comptages réalisés en octobre 2005.....	7
Figure 2 Emplacement des postes d'enquête O-D.....	10
Figure 3 Différence de génération de trafic entre la nouvelle matrice calée (décembre 2005) et la matrice calée de juin 2005 .....	19
Figure 4 Comparaison des trafics de la matrice initiale avec les comptages.....	21
Figure 5 Comparaison des trafics de la matrice nouvelle avec les comptages.....	22
Figure 6 Comparaison des trafics affectés avec la matrice nouvelle et avec la matrice initiale .....	23
Figure 7 Carte des affectations après calage de la matrice.....	31

## Liste des abréviations

DREIF : Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-France

GEH : acronyme de Geoff E Havers (test statistique)

IDF : Ile-de-France

MOS : Modes d'occupation des sols

O-D : origine-Destination

PL : poids lourds

SITRAM : Système d'Information sur les Transports de Marchandises

VL : Véhicules légers



## 1. Introduction

La présente prestation fait suite aux différentes opérations de calage du modèle poids lourds de la DREIF réalisées de janvier à juin 2005. La matrice PL initiale résulte d'un travail d'analyse basé sur la base de données SITRAM d'où ont été extraites des informations sur les déplacements poids lourds en Ile-de-France et sur l'enquête cordon du SETRA réalisée en 1998 – 1999. Dans un second temps, un calage de la matrice PL à la journée a été réalisé sur la base du réseau PL établi lors de l'étape précédente et à l'aide de la base de données comptages PL.

On dispose maintenant d'éléments d'information plus récents sur la circulation des poids lourds en Ile-de-France. Ils consistent principalement en de nouveaux comptages et une enquête origine-destination. Les comptages ont été réalisés sur douze postes en octobre 2005. L'enquête origine-destination a été réalisée en septembre 2005 sur quatre postes situés à différents points d'entrée/sortie du nord de l'Ile-de-France.

Par ailleurs, la DREIF doit maintenant étudier la réalisation de différents projets, notamment le prolongement de l'A104 au nord ouest de l'Ile-de-France et de l'A12 au sud-ouest de l'Ile-de-France, ce qui nécessite, entre autres, la connaissance du trafic poids lourds à l'horizon 2020.

Les principaux objectifs de la présente prestation sont dans un premier temps de recalibrer le modèle avec les éléments de trafic disponibles les plus récents. Dans un second temps, il s'agit de reporter les éléments de calage pour constituer un modèle poids lourds (matrice et réseau) à l'horizon 2020 afin de pouvoir tester différents projets. Ce rapport présente l'ensemble des ajustements qui ont été réalisés.

Le travail s'est déroulé en plusieurs étapes :

- une comparaison des résultats de l'enquête à la matrice PL a d'abord été réalisée afin de déterminer s'il y avait lieu de recalibrer la matrice du modèle. Cela s'étant révélé nécessaire ;
- les données d'enquête ont ensuite été traitées afin de pouvoir être introduites dans la matrice du modèle ;
- des analyses sur la nouvelle matrice et les résultats d'affectation ont permis de constater qu'il était nécessaire de réaliser une opération de calage supplémentaire de la matrice sur les comptages ;
- une fois recalibrée, la matrice, ainsi que les caractéristiques du réseau du modèle calé, ont été projetées à l'horizon 2020, compte-tenu des projets acquis afin de servir de base à des études ultérieures.

## 2. Premiers calages avec les nouveaux comptages

Les résultats des comptages réalisés sur douze postes en octobre 2005 ont été intégrés, après redressement, dans le réseau de base poids lourds de la DREIF. La localisation des postes est illustrée dans la carte ci-après.

**Figure 1** Localisation des postes des comptages réalisés en octobre 2005



Source : Réseau PL de base - DREIF

Après intégration, transformation des comptages en comptages journaliers et analyse des résultats<sup>1</sup>, on observe d'importants écarts sur quelques points de comptages à savoir :

- le périphérique dans le sens intérieur pour les postes 2 et 3,
- A1 en direction de la province (poste 4 et poste 5),
- les écarts du poste 8 sont importants en pourcentage mais en volume le sont peu (500 PL environ),
- les écarts sur la D105 (P9) sont très importants et traduisent à la fois un problème d'itinéraire (les PL échangent entre l'A1 et la D104 par la D902 au

<sup>1</sup> On trouvera plus de renseignement sur le redressement et l'intégration des nouveaux comptages dans la note de synthèse « BCEOM - codage et affectation de réseau de transports individuels - Poids Lourds – janvier 2006 »

lieu d'échanger au niveau de l'échangeur 6) et d'une faiblesse des trafics sur la zone,

- les écarts sur P10 et P11 traduisent probablement essentiellement les problèmes de traitement des tournées et le fait que de nombreuses zones n'émettent ni ne réceptionne de PL,
- concernant P12, les volumes concernés sont très faibles.

Sur les axes principaux, il a été possible d'améliorer la matrice de flux en réactualisant le calage sur les nouveaux comptages. On observe donc une augmentation du nombre de déplacements de la matrice due aux ajustements des trafics aux comptages notamment sur le périphérique et l'A86 (voir tableau ci-après).

**Tableau 1 - matrice avant et après calage suite à l'intégration des comptages d'octobre 2005 (en PL/jour)**

Avant calage :	200 000
Après calage juin 2005 :	240 000
Après calage octobre 2005 :	255 000

Source : Matrice PL de base - DREIF

Afin d'évaluer l'amélioration du calage, on peut comparer la version calée de juin 2005, à laquelle ont été ajoutées les valeurs des nouveaux comptages ainsi que leur localisation à la version calée d'octobre 2005.

L'intégration des nouvelles données d'enquête cordon doit encore permettre d'améliorer la fiabilité de la matrice.

### **3. Analyse de la cohérence de la matrice PL du modèle avec les résultats de l'enquête O-D**

#### **3.1 Les données d'enquête prises en compte**

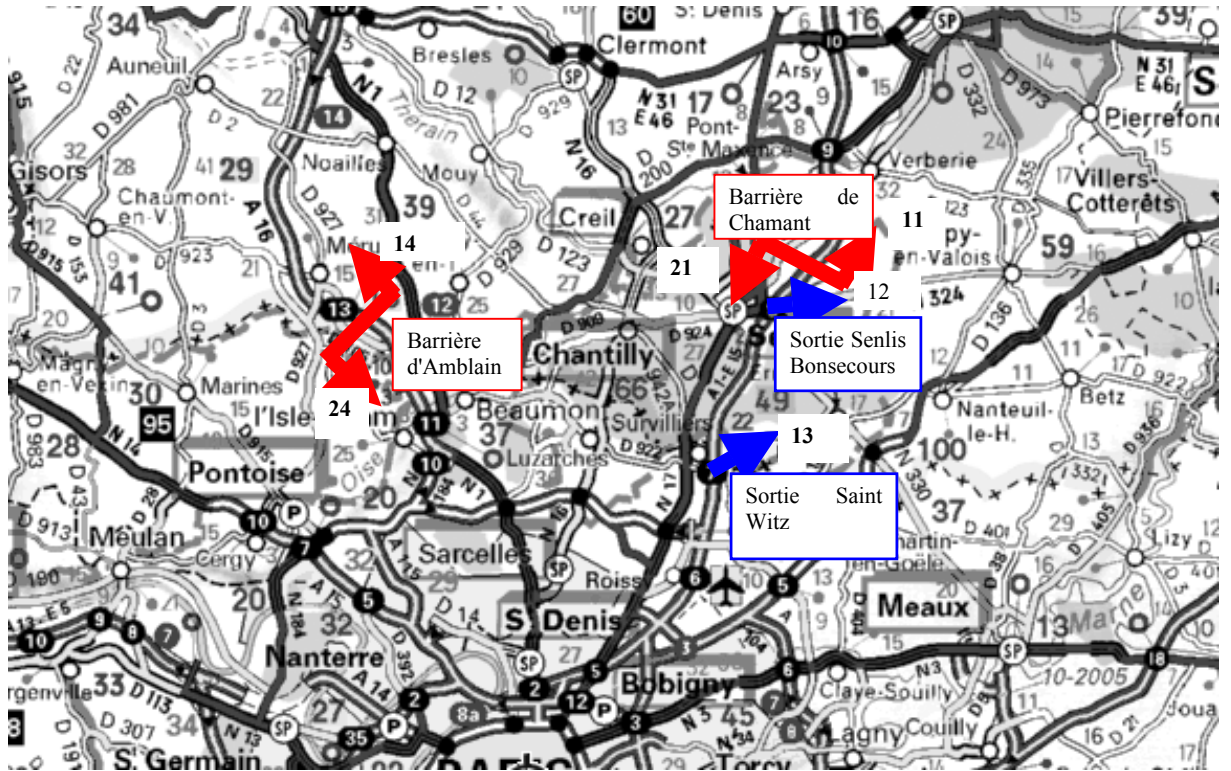
Les données utilisées proviennent de l'enquête réalisée le 20 septembre 2005 de 7h00 à 21h00 sur les principales gares de péage de l'autoroute A1 et A16<sup>2</sup>. Les postes de l'enquête de trafic sont situés au nord de l'Ile-de-France, la plupart le long du cordon du système zonal de la DREIF. Les postes 11 et 21 captent les trafics sur l'autoroute A1 correspondant à la zone externe 1289. Les postes 14 et 24 captent les trafics de l'autoroute A16 correspondant à la zone externe 1290. Le poste 12 capte les trafics (un sens) de la nationale N324 correspondant à la zone externe 1288. Le poste 13 est un poste secondaire situé à l'intérieur du système zonal DREIF et capte les flux sur la nationale N1482. Outre les mouvements externes, ce poste enregistre un certain nombre de mouvements internes à la matrice DREIF. Il ne capte qu'une partie des flux de la zone externe 1287 mais capte aussi les flux de la zone 380. Il ne capte que très peu de trafic de transit.

Le modèle de la DREIF comporte un certain nombre de zones appartenant au département de l'Oise (60). La nomenclature de l'enquête ne permettait pas de distinguer les zones de l'Oise internes de celles externes au modèle. Les données d'enquête ont donc été retraitées afin de réaliser cette distinction, grâce à l'analyse des mouvements entrants et sortants aux postes d'enquête.

---

<sup>2</sup> pour plus de détails voir le rapport « Enquête Origine – Destination VL / PL sur A1 et A16 - Enquête face à face aux barrières de péages », DREIF, novembre 2005

Figure 2 Emplacement des postes d'enquête O-D



Source : ALYCE - Enquête Origine – Destination VL / PL sur A1 et A16 - Enquête face à face aux barrières de péages, DREIF, Novembre 2005 »

### 3.2 Comparaison des résultats de l'enquête et de la matrice

Les résultats comparés de l'enquête et de la matrice sont présentés dans les deux tableaux ci-après :

**Tableau 2 – Synthèse des résultats de l'enquête cordon (flux PL par jour)**

Route	Zone externe	Poste	Orientatio n	Type	Total	%
A1	1289	Poste 21	nord-sud	Echange	4 658	45%
				Transit	5 736	55%
			Total nord-sud		10 394	100%
		Poste 11	sud-nord	Echange	6 113	63%
				Transit	3 659	37%
Total sud-nord		9 772	100%			
Total 1289					20 166	
A16	1290	Poste 24	nord-sud	Echange	681	70%
				Transit	286	30%
			Total nord-sud		967	100%
		Poste 14	sud-nord	Echange	643	71%
				Transit	268	29%
Total sud-nord		911	100%			
Total 1290					1 878	
N1482	plusieurs	Poste 13	sud-nord	Echange	386	48%
				Transit	38	5%
				Interne	379	47%
			Total sud-nord		803	100%
Total plusieurs					803	
N324	1288	Poste 12	sud-nord	Echange	1 146	81%
				Transit	263	19%
			Total sud-nord		1 409	100%
Total 1288					1 409	
Total					24 256	

Source : DREIF – septembre 2005

**Tableau 3 – Sélection de vecteurs de la matrice PL de la DREIF de novembre 2005 (avant recalage) (flux PL par jour)**

Zone Externe	Orientatio n	Type	Total	%
1289	nord-sud	Echang e	8 091	74%
		Transit	2 905	26%
	Total nord-sud		10 995	100%
	sud-nord	Echang e	8 192	76%
		Transit	2 544	24%
Total sud-nord		10 736	100%	
Total 1289			21 731	
1290	nord-sud	Echang e	969	100%
		Total nord-sud		969
	sud-nord	Echang e	1 315	100%
		Total sud-nord		1 315
Total 1290			2 284	
Total			24 015	

Source :DREIF - matrice\_calee\_nov2005.fma

La comparaison des résultats de l'enquête O-D et de la matrice DREIF montre :

- une assez bonne conformité du nombre total de véhicules due vraisemblablement à un bon calage sur les comptages. Certains flux sur les zones externes sont cependant inexistantes dans la matrice DREIF alors qu'ils représentent un flux non négligeable : environ 1500 véhicules sur le poste 13 (zone externe 1288) ne sont pas pris en compte dans la matrice DREIF,
- une certaine dissymétrie des trafics de transit mesurée par l'enquête au niveau de l'A1 (55% dans un sens, 37% dans l'autre). Cette dissymétrie a pu être expliquée par quelques problèmes d'échantillonnage et de redressement de l'enquête mais on peut aussi penser qu'un certain nombre de PL effectuent des grandes tournées, par exemple: Belgique - Espagne - Allemagne - Belgique et ne remontent donc pas par l'Ile-de-France mais plutôt par A6,
- sur la matrice PL initiale, une importante sous-estimation du trafic de transit par rapport au trafic d'échange : Sur la A1, le trafic de transit représente environ la moitié des échanges. Dans la matrice, il ne représente qu'un quart du trafic. Sur l'A16 aucun flux de transit n'est pris en compte alors que ces flux représentent un tiers du trafic.

En résumé, si les trafics totaux sont relativement bien calés, la matrice PL de la DREIF sous-estime de façon importante la part de trafic de transit.

Compte-tenu de ces résultats, il a été décidé de réajuster la matrice PL en enlevant ce qui correspond aux entrées et sorties de l'A1 et de l'A16 en les remplaçant par les

résultats des nouvelles enquêtes O-D. Ces enquêtes O-D récentes sont en effet jugées plus précises que les données qui ont servi au calage de la matrice initiale.



## 4. Calage du modèle

Le calage du modèle a été réalisé en trois étapes :

- le traitement des données d'enquête
- l'analyse de la déformation de la matrice et des résultats d'affectation avec les nouveaux vecteurs de trafic
- le calage final sur les comptages

### 4.1 Traitements des données d'enquête

La structure des données d'enquête ne permettait pas une intégration immédiate des résultats dans le modèle PL. Il a été nécessaire préalablement de réaliser une correspondance entre le système zonal de l'enquête et celui du modèle, puis de préciser les origines et destinations pour le trafic d'échange et de transit et enfin d'intégrer les nouveaux vecteurs dans la matrice PL de la DREIF.

#### 4.1.1 Conversion du zonage de l'enquête en zonage du modèle

Le traitement et l'intégration des résultats de l'enquête PL a porté sur les postes 11, 12, 14, 21 et 24. Les données du poste de comptage 13 n'ont pas été prises en compte s'agissant d'un poste secondaire situé à l'intérieur du système zonal DREIF. Comme on l'a vu, ce poste qui n'est pas situé sur le cordon, enregistre à la fois des mouvements internes et externes et ne capte qu'une partie des flux de la zone externe 1287 et les flux de la zone 380.

L'analyse et le traitement des données d'enquête sont basés sur le système de « Zonage 1 » (page 9 de la dernière version du rapport d'enquête). Il s'agit du système le plus détaillé. Ce système de zones a néanmoins dû subir quelques adaptations afin de pouvoir mettre en relation les zones de l'enquête avec les zones Modus correspondantes.

Trois zones Modus (1049, 1141 et 1142) se trouvaient à cheval sur plusieurs zones d'enquête (la zone Modus 1049 à cheval sur les zones d'enquête S77002 et S77004, et les zones Modus 1141 et 1142 à cheval sur les zones d'enquête S77005 et S77007). Les zones d'enquêtes impliquées ont été regroupées afin d'homogénéiser le zonage.

**Tableau 4 – Système de correspondance des anciennes et nouvelles zones**

Zone Modus	Zone enquête	Nouvelle zone enquête
1049	S77002	S77102
1049	S77004	S77102
1141	S77005	S77105
1141	S77007	S77105
1142	S77005	S77105
1142	S77007	S77105

Source : DREIF et traitements BCEOM

Certaines zones de l'enquête de l'Oise se trouvaient à cheval entre l'intérieur et l'extérieur du système zonal Modus, le codage des réponses au questionnaire ne donnant d'ailleurs pas toujours les mêmes correspondances entre zones Insee et zones de l'enquête. En fonction des résultats de l'enquête, on a donc remplacé les différentes zones de l'Oise (A60001, A60002, A60003, A60004) par deux types de zone : les zones internes de Modus (codage A60101) et les zones externes (codage A60102).

Enfin, la zone Insee 77304 ne correspondait à aucune zone enquêtée. Par rapprochement avec les zones voisines, on a considéré qu'elle faisait parti de la zone d'enquête S77007.

Grâce à ces traitements, à chaque zone Modus ne correspond qu'une et une seule zone d'enquête, ce qui facilite le traitement.

Les flux de la zone cordon 1288 n'ont été enquêtés que dans un sens (poste 12). On a considéré que les flux de véhicules à la journée étaient symétriques et utilisé l'inverse du vecteur du poste 12 pour calculer les flux retour.

#### 4.1.2 Calcul des zones origines et destinations pour le trafic d'échange

Le calcul de la répartition du trafic des zones d'enquêtes entre les zones Modus correspondantes a été effectué au prorata du poids respectif de chaque sous-zone dans la matrice existante. On a considéré que la matrice initiale avait bien été calée en fonction du poids respectif des zones pourvues d'activités industrielles et commerciales.

#### 4.1.3 Calcul des points de passage sur le cordon pour le trafic de transit

Le calcul des points de passage sur le cordon du trafic de transit a été défini manuellement. Les points de sortie probables en ont été déterminé à partir du calcul du plus court chemin entre la zone de Chantilly dans l'Oise (Insee 60500), située à mi-chemin des postes d'enquête, et les chefs lieux ou capitales des zones externes enquêtées. La recherche a été effectuée sur le site internet Via Michelin. (<http://www.viamichelin.com/viamichelin/fra/dyn/controller/Itineraires> )

La table de correspondance entre les zones externes de l'enquête et les zones cordon de Modus est présentée en annexe.

Certains (rares) flux donnaient lieu à des doubles comptes (en provenance des zones 1288, 1289 et 1290 et à destination des zones 1288, 1289 et 1290). Ils ont été divisés par deux.

#### 4.1.4 Intégration des nouveaux vecteurs dans la matrice actuelle

Les données d'enquêtes ayant été retraitées, six nouveaux vecteurs de trafic ont pu être reconstitués : les vecteurs à l'origine et à destination des zones cordon 1288, 1289 et 1290. Ces vecteurs ont été retirés de la matrice initiale et remplacés par les nouveaux vecteurs issus de l'enquête.

## 4.2 Première procédure de calage de la matrice

### 4.2.1 Analyse des matrices

Une fois les nouveaux vecteurs de trafic d'échange et de transit introduits, on observe que la taille globale de la matrice reste stable. Néanmoins, avec la nouvelle matrice, on constate :

- Une augmentation globale du trafic de transit de 42 % ;
- Une diminution en proportion équivalente du trafic d'échange.

**Tableau 5 - Variation de la matrice PL après mise à jour avec les données d'enquête (PL/jour)**

Orig.	Dest.	Ancienne matrice	Nouvelle matrice	Différence	Variation
Externe	Externe	11 626	16 522	4 896	42%
	Interne	28 231	25 657	-2 575	-9%
Interne	Externe	27 223	25 618	-1 605	-6%
	Interne	190 167	190 167	0	0%
Total Interne		190 167	190 167	0	0%
Total Echange		55 454	51 274	-4 179	-8%
Total Transit		11 626	16 522	4 896	42%
Total		257 247	257 963	716	0%

Source : Matrice PL DREIF

La portée des déplacements augmente du fait d'une diminution du trafic d'échange, plus particulièrement pour les zones proches des zones d'enquête. Les échanges vers les zones Modus de l'Oise diminuent de 44%, vers le Val d'Oise de 21%. Seul le trafic d'échange avec Paris s'accroît notablement (+63%) avec la nouvelle matrice.

**Tableau 6 - Variation du trafic d'échange et de trafic (PL/jour)**

Orig.	Dest			Orig	Dest			TOTAL		Différence	Variation
		Anc. Mat.	Nouv. mat.			Anc. mat.	Nouv. mat.	Anc. mat.	Nouv. mat.		
60	Ext.	996	724	Ext.	60	1 156	479	2 152	1 203	-949	-44%
75	Ext.	1 474	2 427	Ext	75	1 726	2 774	3 200	5 201	2 002	63%
77	Ext.	5 628	5 484	Ext	77	5 123	4 296	10 751	9 780	-971	-9%
78	Ext.	4 611	3 856	Ext	78	4 695	4 035	9 306	7 891	-1 415	-15%
91	Ext.	3 485	3 323	Ext	91	4 135	4 405	7 619	7 728	108	1%
92	Ext.	2 777	2 408	Ext	92	2 030	1 873	4 806	4 281	-525	-11%
93	Ext.	2 332	2 096	Ext	93	3 017	2 573	5 349	4 669	-680	-13%
94	Ext.	2 780	2 513	Ext	94	2 403	2 394	5 183	4 906	-277	-5%
95	Ext.	3 140	2 788	Ext	95	3 947	2 827	7 088	5 615	-1 473	-21%
Ext.	Ext.	11 626	16 522	Ext	Ext.	11 626	16 522	23 252	33 044	9 791	42%
Tot.		38 849	42 140	Tot.		39 858	42 179	78 706	84 318	5 612	7%

Source : Matrice PL DREIF

Le trafic de transit se concentre de façon très importante sur l'axe A1-A10 comme l'illustrent les deux tableaux suivants :

**Tableau 7 - Trafic de transit de et à partir des zones cordons 1288, 1289 et 1290 de l'ancienne matrice (flux PL/jour)**

ZoneOrig	1279	1284	1289	1298	1299	1300	1301	1304	1305	1302	1278	Total
1279			142									142
1284			320									320
1289	234	218		1201	147	472	234	5.2	209	160	24.7	2905
1298			266									266
1299			133									133
1300			697									697
1301			329									329
1304			5.7									5.7
1305			250									250
1278			14									14
1302			388									388
Total	234	218	2544	1201	147	472	234	5.2	209	160	24.7	5448

Source : Matrice PL DREIF

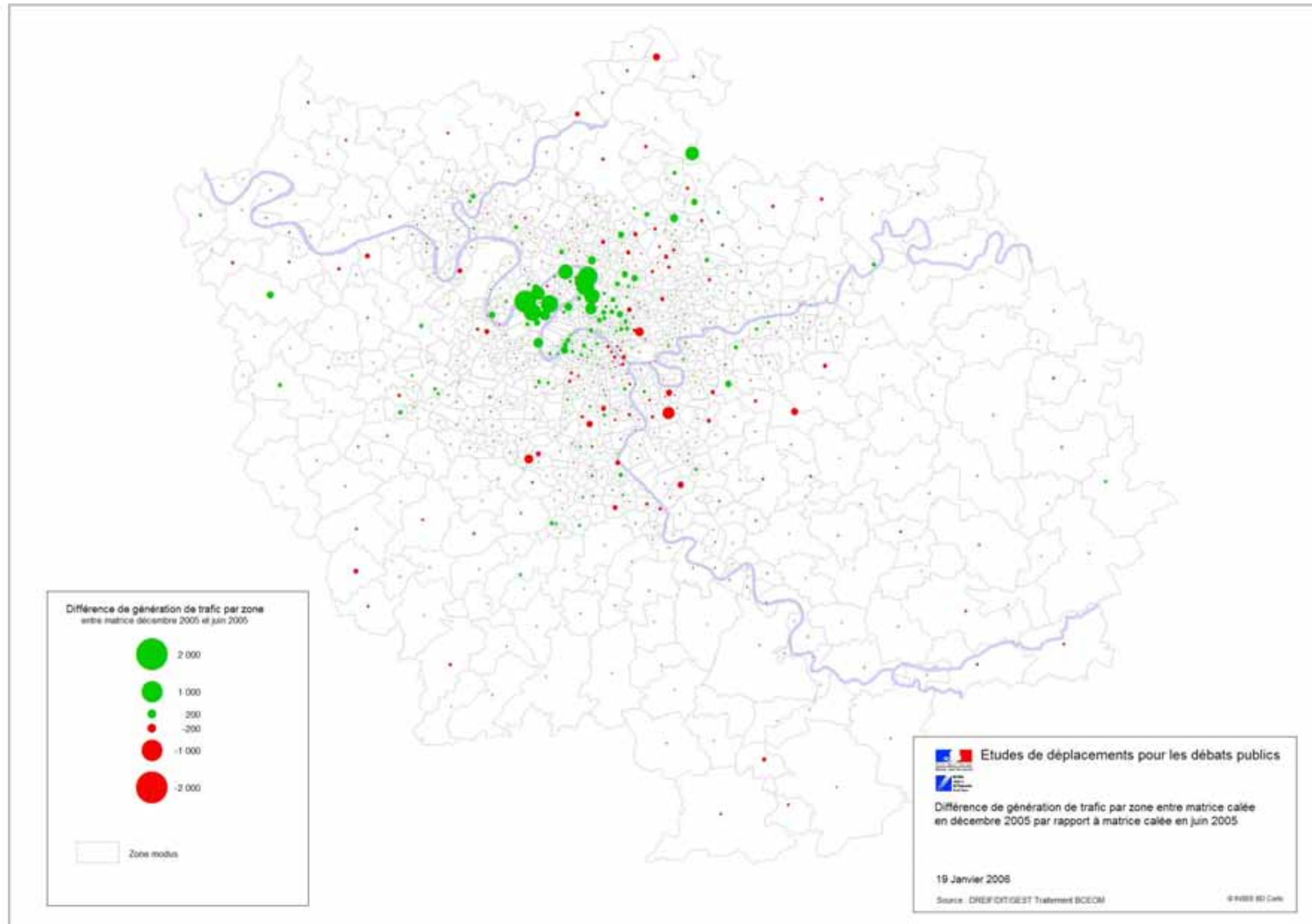
**Tableau 8 - Trafic de transit de et à partir des zones cordons 1288, 1289 et 1290 de la nouvelle matrice (flux PL /jour)**

ZoneOrig	1279	1284	1288	1289	1290	1292	1296	1298	1299	1300	1301	1304	1305	Total
1279			15	35	8									58
1284			18	465	15									498
1288	15	18		49	18		17		9	130	8		26	290
1289	45	735	18		23	39	99	26	52	4039	27	98	561	5762
1290	6	57				3	5		3	138	8		66	286
1292				39	9									48
1296			17	19	3									39
1298					3									3
1299			9											9
1300			130	2272	84									2486
1301			8	119	21									148
1304				149	4									153
1305			26	515	77									618
Total	66	810	241	3662	265	42	121	26	64	4307	43	98	653	10398

Source : Matrice PL DREIF

La figure suivante illustre l'évolution de la génération de trafic des zones internes du modèle entre la matrice finale (décembre 2005) et la matrice calée initiale (juin 2005). Le calcul a été réalisé sur la moyenne des émissions et attraction de chaque zone.

Figure 3 Différence de génération de trafic entre la nouvelle matrice calée (décembre 2005) et la matrice calée de juin 2005



#### 4.2.2 Analyse du résultat des affectations

La nouvelle matrice a été affectée en prenant en compte les caractéristiques du réseau actuel de l'Ile-de-France. Les résultats des affectations sont illustrés à l'aide des trois cartes montrant :

- la comparaison des trafics de la matrice initiale avec les comptages,
- la comparaison des trafics de la matrice nouvelle avec les comptages,
- la charge-décharge de trafics avec la matrice nouvelle comparée à la matrice initiale.

(Voir cartes ci-après)

Sur l'ensemble des points de comptage, on enregistre un accroissement moyen de 4 % des trafics. Avec l'ancienne matrice, on enregistrerait des volumes de trafic en moyenne inférieurs à 3% par rapport aux comptages. Avec la nouvelle matrice, on enregistre en moyenne des trafics supérieurs de 1% par rapport aux comptages.

La situation est cependant très contrastée. De nombreux résultats d'affectation sont dégradés par rapport aux comptages et d'autres améliorés.

Le résultat le plus symptomatique, qu'on avait déjà observé au niveau de la matrice, est l'explosion du trafic de transit entre l'A1 à l'A10. On a augmenté le trafic de transit entre A1 et A10/A11 d'environ 4000 véhicules par jour. Le trafic entre ces deux zones externes est multiplié par cinq entre les deux matrices. Cela se traduit au niveau des affectations par un surplus de trafic entre les deux zones cordon. Les trafics qui excédaient les comptages de près de 20% sur l'A10 (avant le partage de la voie entre A11 et A10) (tronçon 21450 et 21453)) les dépassent maintenant de 40% à 80% selon le sens considéré.



Figure 4 Comparaison des trafics de la matrice initiale avec les comptages.

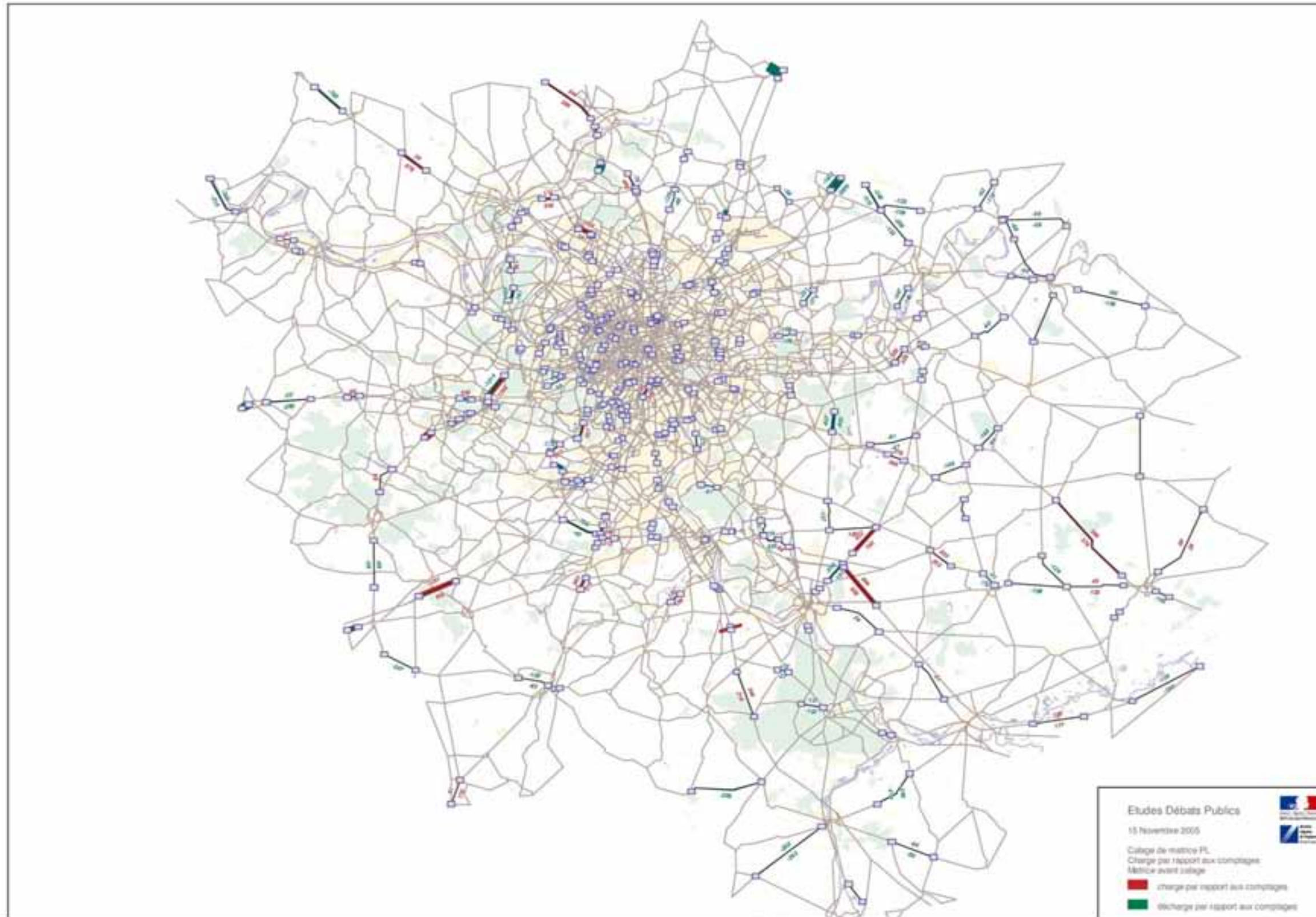




Figure 5 Comparaison des trafics de la matrice nouvelle avec les comptages

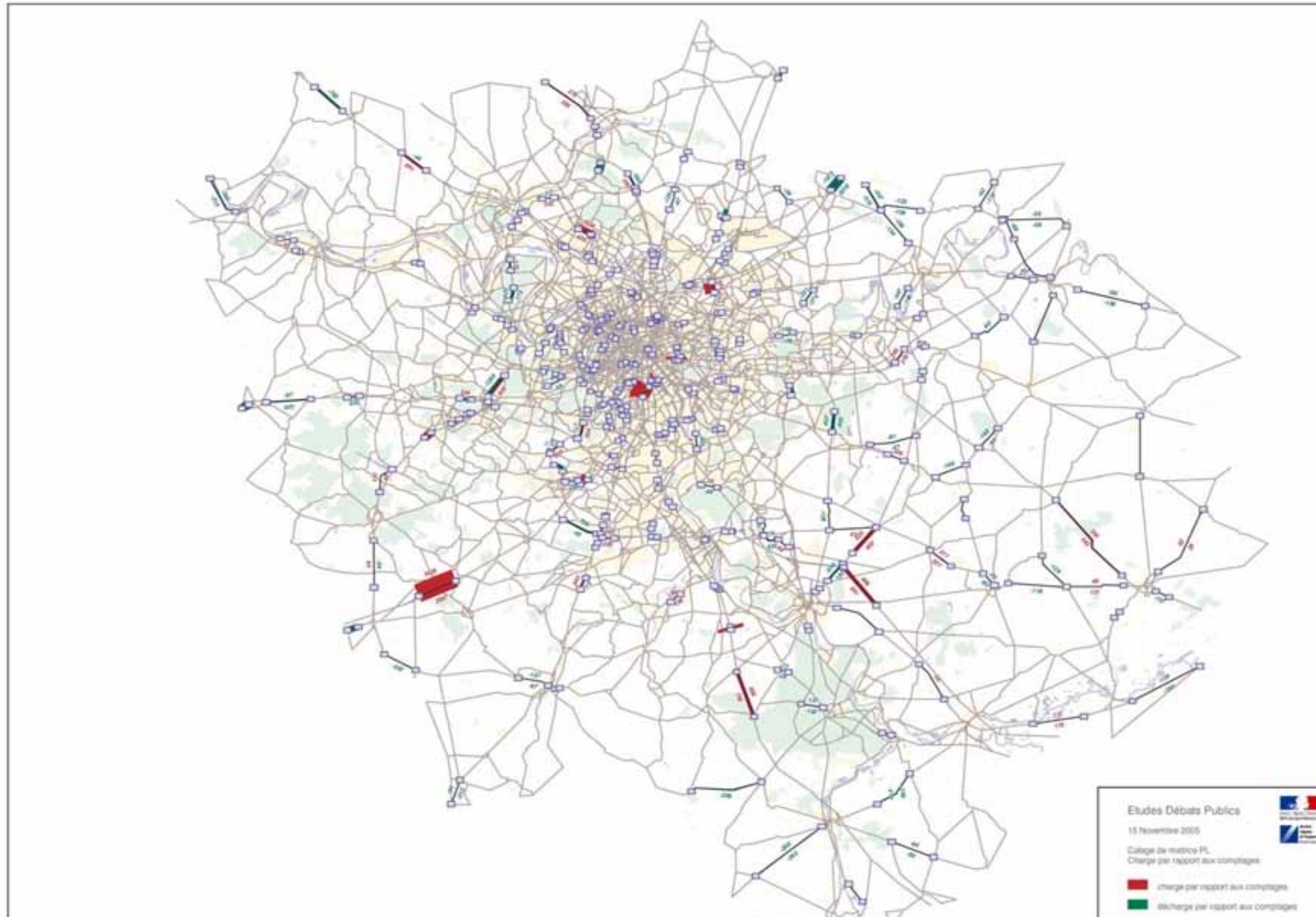
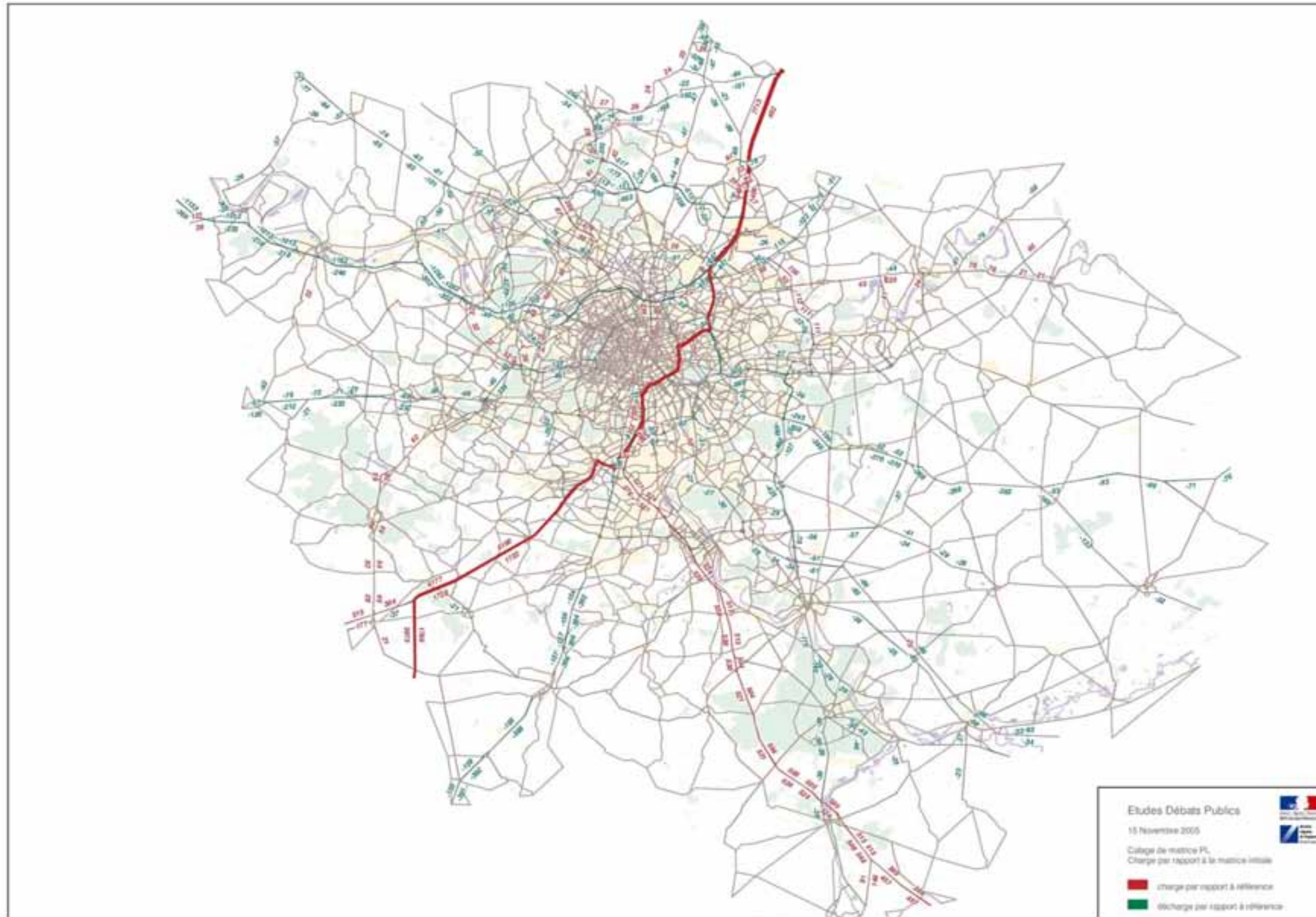


Figure 6 Comparaison des trafics affectés avec la matrice nouvelle et avec la matrice initiale





Le trafic entre l'A1 et l'A10 étant très important, on a cherché à savoir quelle était la nature de ces flux. L'analyse et l'interprétation des résultats de l'enquête cordon ont permis de constituer le tableau suivant qui illustre les principales origines et destination des flux PL qui circulent entre l'A1 et l'A10. On y constate une prédominance des flux en provenance d'Europe du nord et de l'est en direction de la péninsule ibérique.

**Tableau 9 – Principales origines et destinations des PL circulant entre l'A1 et l'A10 (flux PL/jour)**

Origine		Destination		Flux
P99131	Belgique	P99134	Espagne	448
P99109	Allemagne	P99134	Espagne	299
P99135	Pays-Bas	P99134	Espagne	294
A59002	Nord	P99134	Espagne	281
A59002	Nord	D00045	Loiret	120
A62001	Pas-de-Calais	P99134	Espagne	100
P99109	Allemagne	P99139	Portugal	92
P99131	Belgique	D00045	Loiret	92
P99131	Belgique	P99139	Portugal	82
P99131	Belgique	D00033	Gironde	66
A59002	Nord	P99139	Portugal	65
P99122	Pologne	P99134	Espagne	63
A62001	Pas-de-Calais	D00045	Loiret	60
P99135	Pays-Bas	D00033	Gironde	60
P99135	Pays-Bas	D00045	Loiret	57
A62001	Pas-de-Calais	D00037	Indre-et-Loire	55
P99108	Lituanie	P99134	Espagne	55
A60102	Oise	D00045	Loiret	55
P99131	Belgique	D00037	Indre-et-Loire	52
A59002	Nord	D00064	Pyénées-Atlantiques	50

Source : Matrice PL DREIF

L'intégration des vecteurs d'échange et de transit basée sur les résultats de l'enquête PL a entraîné une déformation globale de la matrice du modèle PL et une dégradation des résultats d'affectation par rapport aux comptages. Il s'est donc avéré nécessaire de recourir à une nouvelle procédure de calage de la matrice sur les comptages.

### **4.3 Seconde procédure de calage de la matrice**

#### **4.3.1 Méthode de calage**

Les opérations de calage de la matrice se sont déroulées en plusieurs étapes :

1. Prise en compte de matrice après FRATAR.
2. Soustraction de la matrice des vecteurs jugés fiables et les volumes correspondant aux postes de comptages qu'ils traversent.
3. Calage de la matrice sur les comptages.
4. Ajout à la matrice ajustée des vecteurs fiables retirés préalablement.

Pour réaliser le nouveau calage, on a repris la matrice PL constituée après plusieurs étapes correctives. La matrice initiale a été constituée en 2001 (constitution expliquée dans le rapport d'étude « construction d'une matrice Poids Lourds », DREIF, Août 2001). Lors du calage opéré en juin 2005, l'analyse de la matrice a révélé des problèmes de forte dissymétrie de trafic en émission/attraction sur certaines zones. Des corrections avaient alors été réalisées en se fondant sur les résultats de l'enquête SITRAM. Les coefficients correctifs ont été appliqués à l'ensemble de la matrice à l'aide d'un FRATAR<sup>3</sup>. C'est la matrice résultant de ces différentes transformations qui est prise en compte pour le présent calage.

On a employé la même méthode de calage itératif que celle utilisée lors du calage initial de la matrice PL réalisé en juin 2005. On rappelle que la méthode utilisée permet d'ajuster la matrice des flux aux comptages de manière itérative. Un certain nombre de paramètres de calage sont utilisés :

- La fiabilité du comptage. Cette information permet de tenir compte de certains comptages qui ont été conservés mais dont la fiabilité ne paraît pas entièrement satisfaisante ou de prendre en compte le fait que, pour certains comptages, il n'y ait pas de trafic PL du fait des simplifications effectuées ou de la taille des zones (injection en certains points du réseau). En effet, la matrice ne permet pas de refléter de manière précise les dessertes locales ou dessertes finales, un certain nombre de zones ne comportant pas de trafic, ce qui, dans la réalité, est très rare voire improbable. Le modèle PL étant réalisé pour un usage à un niveau macro (stratégique), ceci ne pose pas de problèmes. Dans ce cas, la valeur de la fiabilité est placée à 0 et le comptage peut être pris en compte dans le calcul de la qualité du calage mais non dans le processus de calage lui-même.

<sup>3</sup> Voir rapport « BCEOM - Prestations techniques et calage de la matrice poids lourds journalière de la DREIF - Rapport de l'option 1 : calage par lignes écrans puis automatique de la matrice PL journalière – juin 2005 »

- La déformation des cases de la matrice est paramétrable pour chaque itération. Un seuil maximum ou minimum de déformation autorisée pour chaque case à chaque itération peut être fixé. (paramètres UpdateMin et UpdateMax)
- La déformation totale des cases de la matrice finale est paramétrable. Le seuil global maximum ou minimum de déformation autorisée pour chaque case de la matrice peut être fixé. (paramètres DiffODInitMin et DiffODInitMax)
- Le nombre d'itération est paramétrable.
- L'appartenance du poste de comptage à une ligne écran : lors de l'intégration des comptages, il est possible de préciser à quelle ligne écran appartient le comptage. Le calage peut ainsi être réalisé soit pour chaque comptage pris individuellement soit par ligne écran.

#### 4.3.2 Les indicateurs utilisés

Afin de pouvoir comparer les résultats, on a employé les mêmes indicateurs que ceux qui avaient été utilisés lors du calage initial de la matrice PL réalisé en juin 2005. En sortie, plusieurs indicateurs sont calculés et sont pris en compte pour évaluer et comparer les solutions testées. L'acuité du calage est principalement testée avec le Test statistique GEH.

On rappelle que le Test GEH<sup>4</sup> est fondé sur le calcul pour chaque couple (valeur simulée, valeur observée) d'un Indicateur appelé « GEH Paire », défini comme étant la valeur absolue de l'écart entre les valeurs observée et estimée, rapportée à la racine carrée de la valeur moyenne de ces valeurs. Le GEH moyen global pour l'ensemble des paires est alors défini comme étant la moyenne des Indicateurs « GEH Paire » obtenus pour chaque paire.

La formule pratique pour calculer l'indicateur GEH moyen global est la suivante :

$$GEH = [1/N] * (\sum [(Vo - Vs)^2 / (Vo + Vs) / 2])^{0.5}$$

où:

- N est le nombre de paires de valeurs observation/estimation,
- Vo les valeurs observées (comptages) et Vs les valeurs simulées (modélisation)

Les normes suivantes s'appliquent dans l'interprétation du GEH :

- $GEH \leq 5$ : calage excellent
- $5 < GEH < 10$  : bon calage
- $10 < GEH < 20$ : calage moyen de la modélisation
- $GEH > 20$  : calage problématique de la modélisation.

La déformation de la matrice du fait du calage est également mesurée. On mesure à la fois :

- La déformation des marges de la matrice (de façon absolue et de façon relative).
- La déformation de la matrice (de façon absolue et de façon relative).

<sup>4</sup> Le GEH est l'acronyme de Geoff E Havers qui travaillait au « Greater London Council ». Il était utilisé dans le logiciel SATURNE pour qualifier la qualité du calage et est encore couramment utilisé, notamment dans la simulation dynamique du trafic, pour évaluer le calage global ou le calage individuel à chaque carrefour simulé.

La déformation de la matrice à chaque itération est limitée par différents paramètres. Après différents tests, ces paramètres ont été calibrés lors des opérations de calage de la matrice réalisées en juin 2005. Ce sont :

- UpdateMin 0.97 limite basse de modification en pourcentage de la valeur d'une O-D à chaque itération
- UpdateMax 1.03 limite haute de modification en % de la valeur d'une O-D à chaque itération
- DiffODInitMin 0.2 limite basse de modification en % de la valeur d'une O-D pour l'ensemble des itérations
- DiffODInitMax 5 limite haute de modification en % de la valeur d'une O-D pour l'ensemble des itérations

#### 4.3.3 Analyse des résultats du calage de la matrice

Pour affiner l'analyse, une certaine flexibilité d'évolution de la valeur des vecteurs de l'enquête a été permise lors du calage sur les comptages. En soustrayant une plus ou moins grande partie des vecteurs de l'enquête (étape 2) avant calage, on a pu permettre au module d'estimation sur les comptages de déformer plus ou moins ces vecteurs. Il a fallu trouver un compromis entre acuité des résultats de comptages et déformation minimale de la matrice. Plus la matrice était rigide, moins il était possible de l'adapter aux comptages.

On a testé un calage en permettant une déformation totale des vecteurs d'enquête (0% de la valeur des vecteurs d'enquête figés), puis en permettant une déformation portant sur la moitié de la valeur des vecteurs d'enquête 50% (50% de la valeur des vecteurs d'enquête figés) et enfin en ne permettant une déformation que de 90% de la valeur des vecteurs d'enquête (90% de la valeur des vecteurs d'enquête figés). Les résultats synthétiques des opérations de calage sont présentés en annexe. Quatre fiches sont présentées :

- Les résultats du calage réalisé en juin 2005.
- Les résultats du calage réalisé avec 0% de la valeur des vecteurs d'enquête figés.
- Les résultats du calage réalisé avec 50% de la valeur des vecteurs d'enquête figés.
- Les résultats du calage réalisé avec 90% de la valeur des vecteurs d'enquête figés.

Logiquement bloquer la déformation de la matrice initiale limite la convergence entre les flux affectés du modèle et les flux observés (comptages) mais préserve la logique des échanges calculés initialement.

Nous avons trouvé que figer 90% de la valeur des vecteurs d'enquête permettait de préserver les résultats des observations récentes (enquête cordon) tout en améliorant de manière importante le résultat des d'affectations. Tout d'abord, la moyenne des GEH

passé ainsi de 16,2 à 2,5 pour les 30 premiers comptages. Pour l'ensemble des comptages, le taux de 5,2 montre que le calage est bon voir excellent (voir tableau suivant).



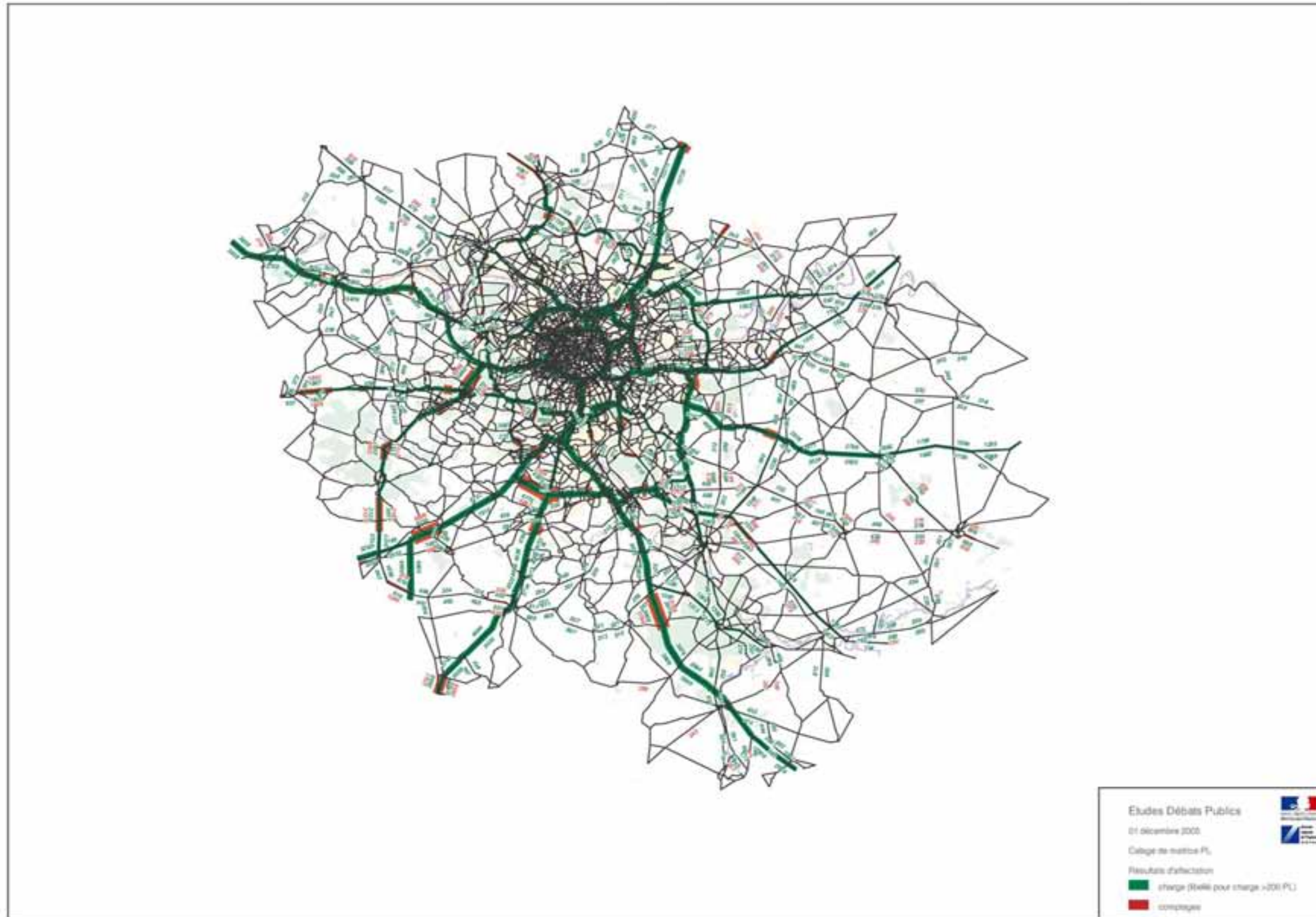
**Tableau 10 : Présentation des résultats de calage (véhicules par jour)**

	<b>GEH</b>	<b>Moyenne comptages</b>	<b>Moyenne affectation</b>	<b>Avant Calage</b>
30 comptages les plus importants	2.5	7 904	7 733	16.2
130 comptages les plus importants	4.7	3 624	3 469	14.8
Ensemble des comptages	5.2	1 884	1 779	12.0

Source : Réseau PL DREIF

La carte des affectations permet de voir que les volumes de trafic sont beaucoup plus conformes aux trafics observés qu'avant les opérations de calage.

Figure 7 Carte des affectations après calage de la matrice



La déformation de la matrice est comparable à celle obtenue lors des calages antérieurs. Elle passe d'environ 210 000 PL par jour à 255 000 PL soit une augmentation moyenne de près de 21% (voir tableau suivant).

**Tableau 11 - Variation de la matrice PL avant et après calage sur comptages (flux en véhicules/jour)**

	Volume matrice après FRATAR	Volume matrice après calage sur comptages	Variation après/avant calage (%)
Trafic interne :	146 772	189 223	29%
Trafic de transit :	17 458	15 865	-9%
Trafic d'échange :	45 235	49 431	+9%
Total :	209 465	254 520	22%

Près des trois-quarts des cases de la matrice subissent une déformation maîtrisée en terme de valeur absolue, puisque la déformation ne dépasse par + ou - 2 véhicules. Quasiment aucune des cases ne subit de déformation très importante.

**Tableau 12 : Déformation absolue de la matrice**

<b>Classes</b>	<b>Fréquence</b>	<b>%</b>
inférieur à -500	3	0.0%
-500 à -200	36	0.1%
-200 à -75	120	0.2%
-75 à -25	539	1.1%
-25 à -2	6418	13.1%
-2 à 2	36784	74.9%
2 à 25	4949	10.1%
25 à 75	178	0.4%
75 à 200	33	0.1%
200 à 500	16	0.0%
supérieur à 500	3	0.0%
Ensemble	49079	100%

Source : Analyse de la Matrice PL DREIF

Les conséquences au niveau de la déformation relative des cases de la matrice sont relativement importantes. Les diminutions de plus de deux fois la valeur initiale représentent près d'un tiers des cas et les accroissements de plus de deux fois la valeur initiale près de 20% des cas. Néanmoins, d'après l'observation des déformations absolues, on en déduit que les déformations relatives importantes portent essentiellement sur des cases de la matrice ayant de valeurs faibles. Dans la moitié des cas les valeurs ne varient pas plus que d'un facteur 2.

**Tableau 13 : Déformation relative de la matrice**

<b>Classes</b>	<b>Fréquence</b>	<b>%</b>
0 et 0.1	0	0.0%
0.1 à 0.2	0	0.0%
0.2 à 0.5	17 328	35.3%
0.5 à 0.9	3 401	6.9%
0.9 à 0.99	1 746	3.6%
0.99 à 1.01	7 983	16.3%
1.01 à 1.1	1 139	2.3%
1.1 à 2	6 808	13.9%
2 à 5	10 674	21.7%
5 à 10	0	0.0%
ou plus...	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>49 079</b>	<b>100%</b>

Source : Analyse de la Matrice PL DREIF

Les déformations relatives comme absolues des marges de la matrice sont plus importantes que pour les paires O-D, ce qui est normal puisque les marges cumulent les effets des paires O-D. Une proportion plus importante des cases augmente, ce qui confirme que la matrice sous évaluait globalement les déplacements des PL.

Comme le montre le tableau sur l'évolution des marges de la matrice en valeur relative, peu de zones n'évoluent pas ou peu (20% de 0.9 à 1.1). Plus de la moitié des cases diminue ou augmente jusqu'à un facteur 2 (classe de 0.5 à 0.9 et de 1.1 à 2). Un peu moins d'un quart des zones baisse ou diminue de manière très significative (classe 0.2 à 0.5 et 2 à 5).

**Tableau 14 : Evolution des marges de la matrice en valeur relative**

<b>Classes</b>	<b>émission</b>		<b>réception</b>	
	<b>Fréquence</b>	<b>%</b>	<b>Fréquence</b>	<b>%</b>
0 et 0.1	0	0.0%	0	0.0%
0.1 à 0.2	0	0.0%	0	0.0%
0.2 à 0.5	40	5.4%	46	6.2%
0.5 à 0.9	115	15.5%	135	18.2%
0.9 à 0.99	43	5.8%	41	5.5%
0.99 à 1.01	44	5.9%	37	5.0%
1.01 à 1.1	69	9.3%	69	9.3%
1.1 à 2	313	42.1%	288	38.8%
2 à 5	119	16.0%	129	17.4%
5 à 10	0	0.0%	0	0.0%
ou plus...	0	0.0%	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>743</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>

Source : Analyse de la Matrice PL DREIF

Près des deux-tiers des marges de la matrice en émission ou réception croissent. Environ 15% évoluent très peu et environ un quart des cases de la matrice diminue.

**Tableau 15 : Evolution des marges de la matrice en valeur absolue**

<i>Classes</i>	<b>émission</b>		<b>réception</b>	
	<i>Fréquence</i>	<i>%</i>	<i>Fréquence</i>	<i>%</i>
inférieur à -2 000	0	0.0%	0	0.0%
-2 000 à -500	6	0.8%	10	1.3%
-500 à -250	15	2.0%	12	1.6%
-250 à -50	44	5.9%	50	6.7%
-50 à -2	106	14.3%	121	16.3%
-2 à 2	126	17.0%	110	14.8%
2 à 50	221	29.7%	209	28.1%
50 à 250	155	20.9%	152	20.5%
250 à 500	43	5.8%	46	6.2%
500 à 2 000	26	3.5%	35	4.7%
supérieur à 2 000	1	0.1%	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>743</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>

*Source : Analyse de la Matrice PL DREIF*

## 5. Projection du modèle à l'horizon 2020

Une fois les opérations de calage du modèle réalisées, il a fallu appliquer les résultats de ce calage de l'horizon actuel (2004) à l'horizon des études de trafics (2020). La projection du modèle de trafic a porté à la fois sur les matrices de trafic et sur le réseau routier.

### 5.1 Matrice

#### 5.1.1 Prise en compte des résultats de la base de données SITRAM

Le calcul des taux de croissance de trafic à l'horizon 2020 repose sur les préconisations de la note de travail de la DREIF de septembre 2004 sur l'évolution du trafic de marchandises basée sur les observations du SITRAM de septembre 2004.

En prenant en compte l'évolution des flux passés, on peut utiliser les taux de croissance suivants :

- Trafic interne : -1% par an.
- Trafic de transit : +0,7% par an.

On observe que dans la base de données SITRAM, la croissance du trafic d'échange n'est pas symétrique :

- +1% sur les flux entrants
- +1.4% sur les flux sortants

En principe les flux entrants et sortants de véhicules sur une année doivent être équilibrés et donc les taux de croissance qui s'y appliquent également. La dissymétrie de la croissance des flux observés de 1990 à 2001 peut résulter de la nature des phénomènes observés. La méthode d'ajustement de ces taux de croissance des flux dépend de la manière dont les prévisions ont été réalisées.

Si les observations concernent des flux de marchandises, le sens du flux le plus fort dimensionne la croissance dans le sens opposé du fait des retours à vide. Si on considère les flux entrant comme des flux aller-retour de véhicules basés hors IDF et les flux sortants comme des flux aller-retour de véhicules basés en IDF, il est plus logique de prendre en compte la moyenne des deux taux de croissance. Faute de précisions sur la manière dont les taux entrants et sortants ont été calculés, il est plus prudent de prendre en compte la moyenne des deux taux observés, soit un taux de croissance de :

- +1.2% pour le trafic d'échange.

### 5.1.2 Croissance des flux sur la période

Les comptages sur lesquels la matrice a été calée datent majoritairement de 2003 et une petite partie de 2004. On peut légitimement considérer le 30 juin 2003 comme le point de départ de la période de croissance. Les taux de croissance s'appliquent jusqu'au 30 juin 2020. On doit donc appliquer ces taux sur une période de dix-sept années.

On appliquera un taux de croissance arithmétique et non pas un taux géométrique car on observe généralement que la croissance des trafics est une fonction linéaire du temps. Les taux de croissance pour la matrice seront donc :

- Trafic interne : -17% sur la période
- Trafic de transit : +11,9 % sur la période
- Trafic d'échange : +20,4% sur la période

En se fondant sur les hypothèses d'évolution des flux PL, le nombre de déplacements PL devrait globalement diminuer en IDF de 8% à l'horizon 2020. (voir Tableau 16)

**Tableau 16 – Croissance de la matrice des flux PL entre 2003 et 2020 (en véhicules/jour)**

	Vol 2004	Vol 2020	Variation 2020/2003
Trafic interne :	189 223	157 055	-17,0%
Trafic de transit :	15 865	17 753	11,9%
Trafic d'échange :	49 431	59 515	20,4%
Total :	254 520	234 324	-7,9%

Source : Matrice PL DREIF

## 5.2 Réseau

Les différents changements des caractéristiques du réseau calé en juin 2005 ont été appliqués à l'horizon 2020. On a pris également en compte les paramètres généraux d'affectation, ainsi que les caractéristiques des tronçons.

### 5.2.1 Paramètres d'affectation

Les paramètres généraux d'affectation utilisés en 2020 (nombre d'itérations d'affectation, valeur du temps, etc.) sont les mêmes que ceux utilisés lors des opérations de calage.

La valeur du temps des PL utilisée auparavant (500 FF) a été convertie en euros (76 euros). Les péages VL sur les tronçons du réseau 2020 (en euros) ont été adaptés aux PL en utilisant le même ratio péagePL/péageVL que ceux du réseau calé.

### 5.2.2 Transfert des caractéristiques des arcs

Les tronçons interdits aux PL dans le réseau PL calé en juin 2005 ont été reportés sur le réseau 2020. En outre, sur l'A86 ouest, seul le tunnel ouest sera effectivement ouvert aux PL. Le tunnel est du projet de l'A86 a donc été interdit.

Pour les réseaux futurs, on a considéré que les temps de parcours resteraient similaires à ceux du réseau actuel. Les valeurs de vitesse des PL calées sur le réseau actuel, en fonction des réglementations existantes selon le type de route et les itinéraires empruntés devaient être reportées sur le réseau 2020.

Plusieurs cas de figure se présentaient, résumés dans le tableau suivant :

**Tableau 17 – méthode de report des caractéristiques des tronçons**

<i>Comparaison des tronçons 2003 et 2020</i>	<i>Nombre de tronçons concernés</i>	<i>Méthode de report</i>
Tronçons identiques (même arcs et même type de voie)	47 890	Report de vitesse automatique
Nouveaux arcs OU même arcs mais changement de capacité	6 678	Calcul manuel des vitesses

Les vitesses du réseau juin 2005 ont été reportées sur le réseau 2020 pour tous les tronçons identiques (Même tronçon et même capacité), ce qui était le cas dans 90% des cas. Pour les tronçons nouveaux ou changés, le report a été réalisé manuellement :

- soit par modification du codage : repérage de chaque tronçon sur le réseau PL 2005, et report de la vitesse sur le ou les nouveaux tronçons du nouveau réseau (tronçon coupé en deux, tronçons fusionnés, renumérotation, changement de type de voie).



Ce travail manuel a permis de conserver les vitesses existantes sur les itinéraires PL,

- soit en conservant les vitesses proposées par le réseau VL si cela était possible, pour les nouveaux projets.

De nouveaux connecteurs ont en outre été créés afin de connecter certaines zones reliées dans le modèle VL à des tronçons interdits aux PL.

## 6. Conclusion

Le calage du modèle (réseau et matrice) a permis l'obtention de résultats satisfaisants en terme d'adéquation entre les observations disponibles (comptages et enquêtes O-D) et le résultat des affectations. Il est cependant possible d'améliorer encore la fiabilité du modèle en travaillant sur plusieurs axes de progression. Tout d'abord le calage de la matrice pourrait être amélioré par un travail de calage fondé sur une analyse plus approfondie des éléments de génération et de distribution du trafic. On observe également que le mode d'affectation limite dans une certaine mesure la précision et la portée du modèle. Enfin, la précision du calage pourrait être améliorée en complétant les données de base (enquêtes et comptages) qui servent d'intrant.

### Mode de calcul de la matrice

Le calage sur comptage s'applique généralement sur une matrice initiale relativement fiable au moins au niveau de la structure des déplacements. Le calage peut servir, par exemple, à mettre à jour les volumes de trafic lorsque les données qui ont permis de la constituer sont un peu anciennes. On suppose alors que la structure des trafics n'a pas ou peu évoluée.

Aussi, si la matrice initiale calée comporte des défaillances en terme de structure, le calage sur comptage a peu de chance de les rectifier. Cependant la prise en compte des comptages et de leur fiabilité dans cette procédure de calage automatique a probablement permis de les lisser.

On peut considérer que le niveau de précision de la matrice est un niveau macro. Le calage de la matrice l'est aussi et a pour objectif des études stratégiques régionales. Afin d'améliorer la précision de la matrice de base, on peut envisager à terme une réutilisation de l'enquête SITRAM la plus récente et du MOS (Modes d'occupation des sols) 1999 ou du MOS 2003.

Pour réaliser des études plus fines, notamment, il peut s'avérer nécessaire de recalibrer la matrice. Une analyse plus fine des zones industrielles et commerciale génératrices de trafic peut s'avérer nécessaire. Cette analyse permettrait d'affiner les volumes de trafic en émission ou réception. Dans certains cas, il pourra être nécessaire d'éclater certaines zones pour prendre en compte la situation particulière de tel ou tel pôle générateur de trafic. De nouveaux comptages notamment sur des sites logistiques clés et leur voirie locale de desserte seraient alors nécessaires.

### Mode d'affectation

Le mode d'affectation est caractérisé par l'absence de contraintes de capacité et d'affectation simultanée d'autres types de véhicules.

Aussi, ce mode d'affectation ne permet pas une répartition très équilibrée du trafic sur l'ensemble du réseau et limite la précision du calage. Les itinéraires des camions ne sont pas sensibles aux réductions de vitesse dues à une éventuelle congestion. Le trafic se concentre sur les axes les plus rapides et manque de précision sur les voies secondaires

S'agissant d'une analyse à la journée, des temps moyens de parcours ont été fixés de manière exogène pour chaque type de tronçon et en fonction des résultats du calage réalisé sur le réseau actuel. On ne peut donc observer de gains de temps indirects dû à une décongestion globale du réseau.

De ce fait, les temps de parcours ne seront sans doute pas un critère d'analyse très pertinent pour les tests futurs. Il n'existera pas de différences importantes entre les différents scénarios.

### **Observations affinées au niveau des comptages et des enquêtes**

La fiabilité du modèle dépend en grande partie de la fiabilité et de l'acuité des observations qui ont servi à le constituer.

Les enquêtes réalisées préalablement au présent recalage ont été très utiles car elles portaient sur des postes qui concentrent une part importante du transit en Ile-de-France. Pour affiner encore l'analyse, il serait utile de disposer des résultats d'enquêtes cordons récentes pour l'ensemble des principaux points d'entrée en Ile-de-France. Les enquêtes devraient permettre de connaître non seulement les origines et destinations finales des flux mais aussi les points d'entrée ou de sortie correspondants dans le réseau.

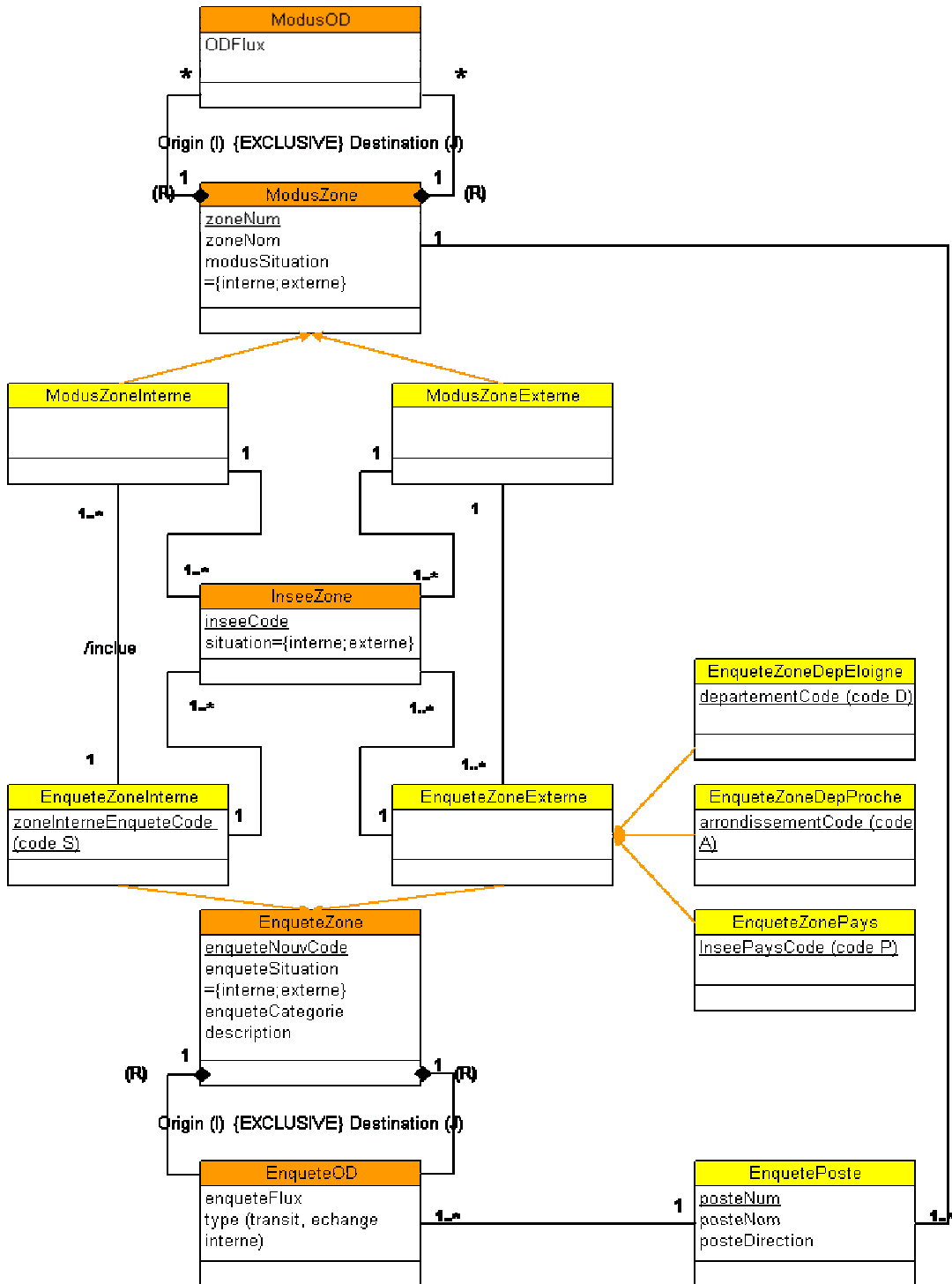
Il pourrait en outre être intéressant de disposer de comptages complémentaires ou d'enquête « plaques minéralogiques » sur des zones restreintes notamment lorsqu'il s'agira de réaliser des études plus fines dans la zone des projets à tester.

Il pourrait également être nécessaire dans certains cas de vérifier la fiabilité des comptages utilisés sur certaines parties du réseau. On a par exemple pu constater une forte dissymétrie des trafics, étonnante pour des affectations à la journée, sur l'A13.

Cette dissymétrie semblerait provenir des comptages situés sur l'A12 et la N10 pris en compte pour le calage de la matrice. Sur cet axe on observe non seulement des dissymétries de trafic (sur l'A12 ont été comptés 3483 PL dans le sens sud-nord et 6896 PL dans le sens nord-sud) mais également des inversions dans la dissymétrie. Ces données de comptages n'ont jusqu'à présent pas pu être expliquées. Ce sont vraisemblablement celles-ci qui provoquent une déformation de la matrice lors du calage sur comptage qui se répercute sur le trafic de l'A13. En faisant tourner à nouveau le processus de calage de la matrice 2004 en imposant un taux de fiabilité très bas pour le comptage situé sur l'A12, il advient que les trafics bien qu'encore dissymétriques sont alors plus équilibrés.

## 7. Annexe

### 7.1 Diagramme des relations entre les différents systèmes de zonage



## 7.2 Table de correspondance entre les zone externes de l'enquête et les zones externes du modèle

Enquête (nouv. code)	NomZone	Chef-lieu / Capitale	Zone externe	Voie
A02002	Aisne	Laon	1288	N324
A02003	Aisne	Laon	1288	N324
A02004	Aisne	Laon	1288	N324
A02005	Aisne	Laon	1288	N324
A59001	Nord	Lille	1289	A1
A59002	Nord	Lille	1289	A1
A59003	Nord	Lille	1289	A1
A59004	Nord	Lille	1289	A1
A59005	Nord	Lille	1289	A1
A59006	Nord	Lille	1289	A1
A60102	Oise	Beauvais	1292	N16
A62001	Pas-de-Calais	Arras	1289	A1
A62002	Pas-de-Calais	Arras	1289	A1
A62003	Pas-de-Calais	Arras	1289	A1
A62004	Pas-de-Calais	Arras	1289	A1
A62005	Pas-de-Calais	Arras	1289	A1
A62006	Pas-de-Calais	Arras	1289	A1
A62007	Pas-de-Calais	Arras	1289	A1
A80001	Somme	Amiens	1292	N16
A80002	Somme	Amiens	1292	N16
A80003	Somme	Amiens	1292	N16
A80004	Somme	Amiens	1292	N16
D00001	Ain	Bourg-en-Bresse	1305	A6
D00003	Allier	Moulins	1304	A77
D00004	Alpes-de-Haute-Provence	Digne-les-Bains	1305	A6
D00007	Ardèche	Privas	1305	A6
D00008	Ardennes	Charleville-Mézières	1288	N324
D00009	Ariège	Foix	1300	A10
D00010	Aube	Troyes	1279	A5
D00011	Aude	Carcassonne	1300	A10
D00012	Aveyron	Rodez	1300	A10
D00013	Bouches-du-Rhône	Marseille	1305	A6
D00014	Calvados	Caen	1298	A13
D00015	Cantal	Aurillac	1300	A10
D00016	Charente	Angoulême	1300	A10
D00017	Charente-Maritime	La Rochelle	1300	A10
D00018	Cher	Bourges	1300	A10
D00019	Corrèze	Tulle	1300	A10

<b>Enquête (nouv. code)</b>	<b>NomZone</b>	<b>Chef-lieu / Capitale</b>	<b>Zone externe</b>	<b>Voie</b>
D00021	Côte-d'Or	Dijon	1305	A6
D00024	Dordogne	Périgueux	1300	A10
D00025	Doubs	Besançon	1305	A6
D00026	Drôme	Valence	1305	A6
D00027	Eure	Évreux	1296	N13
D00028	Eure et Loir	Chartres	1301	N10
D00029	Finistère	Quimper	1284	A11
D00030	Gard	Nîmes	1305	A6
D00031	Haute-Garonne	Toulouse	1300	A10
D00032	Gers	Auch	1300	A10
D00033	Gironde	Bordeaux	1300	A10
D00034	Hérault	Montpellier	1305	A6
D00035	Ille-et-Vilaine	Rennes	1284	A11
D00036	Indre	Châteauroux	1300	A10
D00037	Indre-et-Loire	Tours	1300	A10
D00038	Isère	Grenoble	1305	A6
D00039	Jura	Lons-le-Saunier	1305	A6
D00040	Landes	Mont-de-Marsan	1300	A10
D00041	Loir-et-Cher	Blois	1300	A10
D00042	Loire	Saint-Étienne	1304	A77
D00043	Haute-Loire	Le Puy-en-Velay	1300	A10
D00044	Loire-Atlantique	Nantes	1284	A11
D00045	Loiret	Orléans	1300	A10
D00046	Lot	Cahors	1300	A10
D00047	Lot-et-Garonne	Agen	1300	A10
D00049	Maine-et-Loire	Angers	1284	A11
D00050	Manche	Saint-Lô	1298	A13
D00051	Marne	Châlons-en-Champagne	1288	N324
D00052	Haute-Marne	Chaumont	1279	A5
D00053	Mayenne	Laval	1284	A11
D00054	Meurthe-et-Moselle	Nancy	1288	N324
D00056	Morbihan	Vannes	1284	A11
D00057	Moselle	Metz	1288	N324
D00058	Nièvre	Nevers	1304	A77
D00061	Orne	Alençon	1299	N12
D00063	Puy-de-Dôme	Clermont-Ferrand	1300	A10
D00064	Pyrénées-Atlantiques	Pau	1300	A10
D00065	Hautes-Pyrénées	Tarbes	1300	A10
D00066	Pyrénées-Orientales	Perpignan	1300	A10
D00067	Bas-Rhin	Strasbourg	1288	N324
D00068	Haut-Rhin	Colmar	1288	N324
D00069	Rhône	Lyon	1305	A6

Enquête (nouv. code)	NomZone	Chef-lieu / Capitale	Zone externe	Voie
D00070	Haute-Saône	Vesoul	1279	A5
D00071	Saône-et-Loire	Mâcon	1305	A6
D00072	Sarthe	Le Mans	1284	A11
D00073	Savoie	Chambéry	1305	A6
D00074	Haute-Savoie	Annecy	1305	A6
D00076	Seine-Maritime	Rouen	1292	N16
D00079	Deux-Sèvres	Niort	1300	A10
D00082	Tarn-et-Garonne	Montauban	1300	A10
D00083	Var	Toulon	1305	A6
D00084	Vaucluse	Avignon	1305	A6
D00085	Vendée	La Roche-sur-Yon	1284	A11
D00086	Vienne	Poitiers	1300	A10
D00087	Haute-Vienne	Limoges	1300	A10
D00088	Vosges	Épinal	1279	A5
D00089	Yonne	Auxerre	1305	A6
D00090	Territoire - de - Belfort	Belfort	1279	A5
P99101	DANEMARK	Copenhague	1289	A1
P99102	ISLANDE		1290	A16
P99103	NORVEGE		1289	A1
P99104	SUEDE		1289	A1
P99105	FINLANDE		1289	A1
P99106	ESTONIE		1289	A1
P99108	LITUANIE		1289	A1
P99109	ALLEMAGNE		1288	N324
P99112	HONGRIE	Budapest	1288	N324
P99114	ROUMANIE	Bucarest	1288	N324
P99115	TCHECOSLOVAQUIE	Prague	1288	N324
P99117	SLOVAQUIE	Bratislava	1288	N324
P99122	POLOGNE	Varsovie	1289	A1
P99123	RUSSIE	Moscou	1289	A1
P99127	ITALIE	Rome	1305	A6
P99131	BELGIQUE		1289	A1
P99132	ROYAUME-UNI	Londres	1290	A16
P99133	GIBRALTAR		1300	A10
P99134	ESPAGNE		1300	A10
P99135	PAYS-BAS		1289	A1
P99136	IRLANDE, ou EIRE		1290	A16
P99139	PORTUGAL	Lisbonne	1300	A10
P99140	SUISSE	Zurich	1279	A5
P99155	UKRAINE	Kiev	1289	A1

### 7.3 Fiches synthétiques des résultats du calage de la matrice

#### Déformation totale de la matrice (décembre 2005) avec 0% des vecteurs d'enquête A1 et A16

Hypothèses	UpdateMin	UpdateMax	DiffODInitMin	DiffODInitMax
	0.97	1.03	0.2	5

50 itérations

#### Analyse

	GEH	Moyenne comptages	Moyenne affectation	GEH avant Calage
30 comptages les plus importants	2.2	7 904	7 714	16.2
130 comptages les plus importants	4.5	3 624	3 486	14.8
Ensemble des comptages	5.0	1 884	1 789	12.0

#### Déformation de la matrice (déformation relative)

Classes	Fréquence	%
0 et 0.1	0	0.0%
0.1 à 0.2	0	0.0%
0.2 à 0.5	15 142	30.9%
0.5 à 0.9	5 643	11.5%
0.9 à 0.99	1 286	2.6%
0.99 à 1.01	7 803	15.9%
1.01 à 1.1	1 345	2.7%
1.1 à 2	6 437	13.1%
2 à 5	11 423	23.3%
5 à 10	0	0.0%
ou plus...	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>49 079</b>	<b>100%</b>

#### Déformation de la matrice (déformation absolue)

Classes	Fréquence	%
inférieur à -500	3	0.0%
-500 à -200	34	0.1%
-200 à -75	134	0.3%
-75 à -25	554	1.1%
-25 à -2	6455	13.2%
-2 à 2	37105	75.6%
2 à 25	4571	9.3%
25 à 75	171	0.3%
75 à 200	33	0.1%
200 à 500	15	0.0%
supérieur à 500	4	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>49079</b>	<b>100%</b>

#### Déformation des marges de la matrice (déformation relative)

Classes	émission		réception	
	Fréquence	%	Fréquence	%
0 et 0.1	0	0.0%	0	0.0%
0.1 à 0.2	0	0.0%	0	0.0%
0.2 à 0.5	35	4.7%	37	5.0%
0.5 à 0.9	110	14.8%	128	17.2%
0.9 à 0.99	56	7.5%	52	7.0%
0.99 à 1.01	35	4.7%	28	3.8%
1.01 à 1.1	63	8.5%	63	8.5%
1.1 à 2	324	43.6%	309	41.6%
2 à 5	120	16.2%	128	17.2%
5 à 10	0	0.0%	0	0.0%
ou plus...	0	0.0%	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>743</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>

#### Déformation des marges de la matrice (déformation absolue)

Classes	émission		réception	
	Fréquence	%	Fréquence	%
inférieur à -2 000	0	0.0%	0	0.0%
-2 000 à -500	5	0.7%	8	1.1%
-500 à -250	14	1.9%	11	1.5%
-250 à -50	43	5.8%	45	6.1%
-50 à -2	102	13.7%	114	15.3%
-2 à 2	123	16.6%	115	15.5%
2 à 50	221	29.7%	219	29.5%
50 à 250	163	21.9%	148	19.9%
250 à 500	49	6.6%	51	6.9%
500 à 2 000	22	3.0%	34	4.6%
supérieur à 2 000	1	0.1%	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>743</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>



### Déformation totale de la matrice (décembre 2005) avec 50% des vecteurs d'enquête A1 et A16

Hypothèses	UpdateMin	UpdateMax	DiffODInitMin	DiffODInitMax
	0.97	1.03	0.2	5

50 itérations

#### Analyse

	GEH	Moyenne comptages	Moyenne affectation	GEH avant Calage
30 comptages les plus importants	2.3	7 904	7 715	16.2
130 comptages les plus importants	4.6	3 624	3 479	14.8
Ensemble des comptages	5.1	1 884	1 786	12.0

#### Déformation de la matrice (déformation relative)

Classes	Fréquence	%
0 et 0.1	0	0.0%
0.1 à 0.2	0	0.0%
0.2 à 0.5	14 924	30.4%
0.5 à 0.9	6 424	13.1%
0.9 à 0.99	1 598	3.3%
0.99 à 1.01	7 882	16.1%
1.01 à 1.1	589	1.2%
1.1 à 2	6 479	13.2%
2 à 5	11 183	22.8%
5 à 10	0	0.0%
ou plus...	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>49 079</b>	<b>100%</b>

#### Déformation de la matrice (déformation absolue)

Classes	Fréquence	%
inférieur à -500	3	0.0%
-500 à -200	34	0.1%
-200 à -75	126	0.3%
-75 à -25	547	1.1%
-25 à -2	6471	13.2%
-2 à 2	37000	75.4%
2 à 25	4672	9.5%
25 à 75	171	0.3%
75 à 200	35	0.1%
200 à 500	15	0.0%
supérieur à 500	5	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>49079</b>	<b>100%</b>

#### Déformation des marges de la matrice (déformation relative)

Classes	émission		réception	
	Fréquence	%	Fréquence	%
0 et 0.1	0	0.0%	0	0.0%
0.1 à 0.2	0	0.0%	0	0.0%
0.2 à 0.5	37	5.0%	38	5.1%
0.5 à 0.9	113	15.2%	130	17.5%
0.9 à 0.99	49	6.6%	51	6.9%
0.99 à 1.01	45	6.1%	31	4.2%
1.01 à 1.1	66	8.9%	64	8.6%
1.1 à 2	309	41.6%	302	40.6%
2 à 5	124	16.7%	129	17.4%
5 à 10	0	0.0%	0	0.0%
ou plus...	0	0.0%	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>743</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>

#### Déformation des marges de la matrice (déformation absolue)

Classes	émission		réception	
	Fréquence	%	Fréquence	%
inférieur à -2 000	0	0.0%	0	0.0%
-2 000 à -500	6	0.8%	9	1.2%
-500 à -250	15	2.0%	10	1.3%
-250 à -50	40	5.4%	48	6.5%
-50 à -2	107	14.4%	115	15.5%
-2 à 2	121	16.3%	113	15.2%
2 à 50	223	30.0%	216	29.1%
50 à 250	161	21.7%	151	20.3%
250 à 500	44	5.9%	47	6.3%
500 à 2 000	25	3.4%	36	4.8%
supérieur à 2 000	1	0.1%	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>743</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>

### Déformation totale de la matrice (décembre 2005) avec 90% des vecteurs d'enquête A1 et A16

Hypothèses	UpdateMin	UpdateMax	DiffODInitMin	DiffODInitMax
	0.97	1.03	0.2	5

50 itérations

#### Analyse

	GEH	Moyenne comptages	Moyenne affectation	GEH avant Calage
30 comptages les plus importants	2.5	7 904	7 733	16.2
130 comptages les plus importants	4.7	3 624	3 469	14.8
Ensemble des comptages	5.2	1 884	1 779	12.0

#### Déformation de la matrice (déformation relative)

Classes	Fréquence	%
0 et 0.1	0	0.0%
0.1 à 0.2	0	0.0%
0.2 à 0.5	17 328	35.3%
0.5 à 0.9	3 401	6.9%
0.9 à 0.99	1 746	3.6%
0.99 à 1.01	7 983	16.3%
1.01 à 1.1	1 139	2.3%
1.1 à 2	6 808	13.9%
2 à 5	10 674	21.7%
5 à 10	0	0.0%
ou plus...	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>49 079</b>	<b>100%</b>

#### Déformation de la matrice (déformation absolue)

Classes	Fréquence	%
inférieur à -500	3	0.0%
-500 à -200	36	0.1%
-200 à -75	120	0.2%
-75 à -25	539	1.1%
-25 à -2	6418	13.1%
-2 à 2	36784	74.9%
2 à 25	4949	10.1%
25 à 75	178	0.4%
75 à 200	33	0.1%
200 à 500	16	0.0%
supérieur à 500	3	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>49079</b>	<b>100%</b>

#### Déformation des marges de la matrice (déformation relative)

Classes	émission		réception	
	Fréquence	%	Fréquence	%
0 et 0.1	0	0.0%	0	0.0%
0.1 à 0.2	0	0.0%	0	0.0%
0.2 à 0.5	40	5.4%	46	6.2%
0.5 à 0.9	115	15.5%	135	18.2%
0.9 à 0.99	43	5.8%	41	5.5%
0.99 à 1.01	44	5.9%	37	5.0%
1.01 à 1.1	69	9.3%	69	9.3%
1.1 à 2	313	42.1%	288	38.8%
2 à 5	119	16.0%	129	17.4%
5 à 10	0	0.0%	0	0.0%
ou plus...	0	0.0%	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>743</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>

#### Déformation des marges de la matrice (déformation absolue)

Classes	émission		réception	
	Fréquence	%	Fréquence	%
inférieur à -2 000	0	0.0%	0	0.0%
-2 000 à -500	6	0.8%	10	1.3%
-500 à -250	15	2.0%	12	1.6%
-250 à -50	44	5.9%	50	6.7%
-50 à -2	106	14.3%	121	16.3%
-2 à 2	126	17.0%	110	14.8%
2 à 50	221	29.7%	209	28.1%
50 à 250	155	20.9%	152	20.5%
250 à 500	43	5.8%	46	6.2%
500 à 2 000	26	3.5%	35	4.7%
supérieur à 2 000	1	0.1%	0	0.0%
<b>Ensemble</b>	<b>743</b>	<b>100%</b>	<b>745</b>	<b>100%</b>

# Calage du modèle de trafic de la DREIF

Décembre 2005



**Historique des versions du document**

---

<b>Version</b>	<b>Auteur</b>	<b>Commentaires</b>
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

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

## 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	Ecarts absolus des émissions en PPS .....	44
Figure B.2	Ecarts relatifs des émissions en PPS .....	45
Figure B.3	Ecarts absolus des attractions en PPS .....	45
Figure B.4	Ecarts relatifs des attractions en PPS .....	46
Figure C.1	Ecarts absolus des émissions en PPM.....	48
Figure C.2	Ecarts relatifs des émissions en PPM.....	49
Figure C.3	Ecarts absolus des attractions en PPM.....	49
Figure C.4	Ecarts 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.

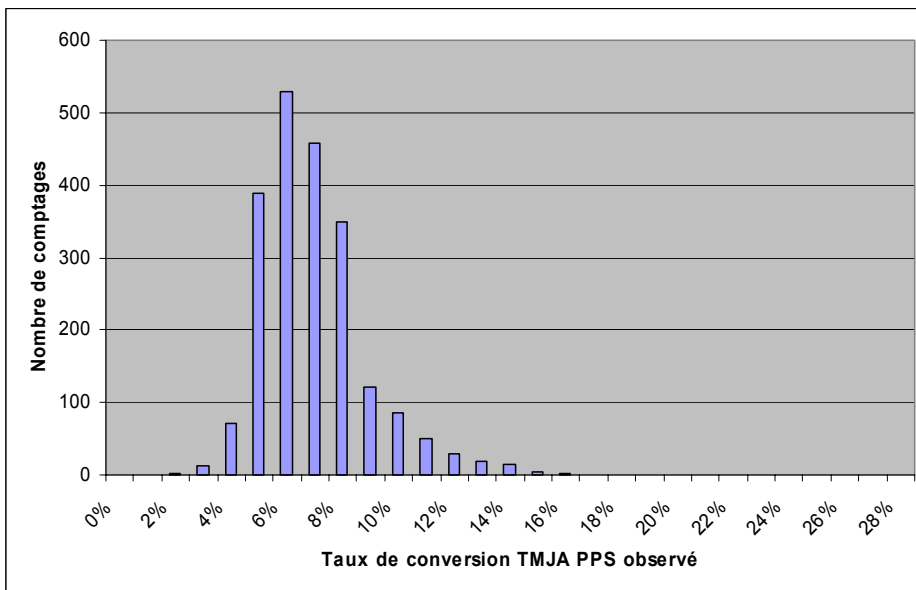
L'illustration suivante localise en jaune les comptages supplémentaires s'ajoutant à ceux issus de la base de connaissances :



**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 :

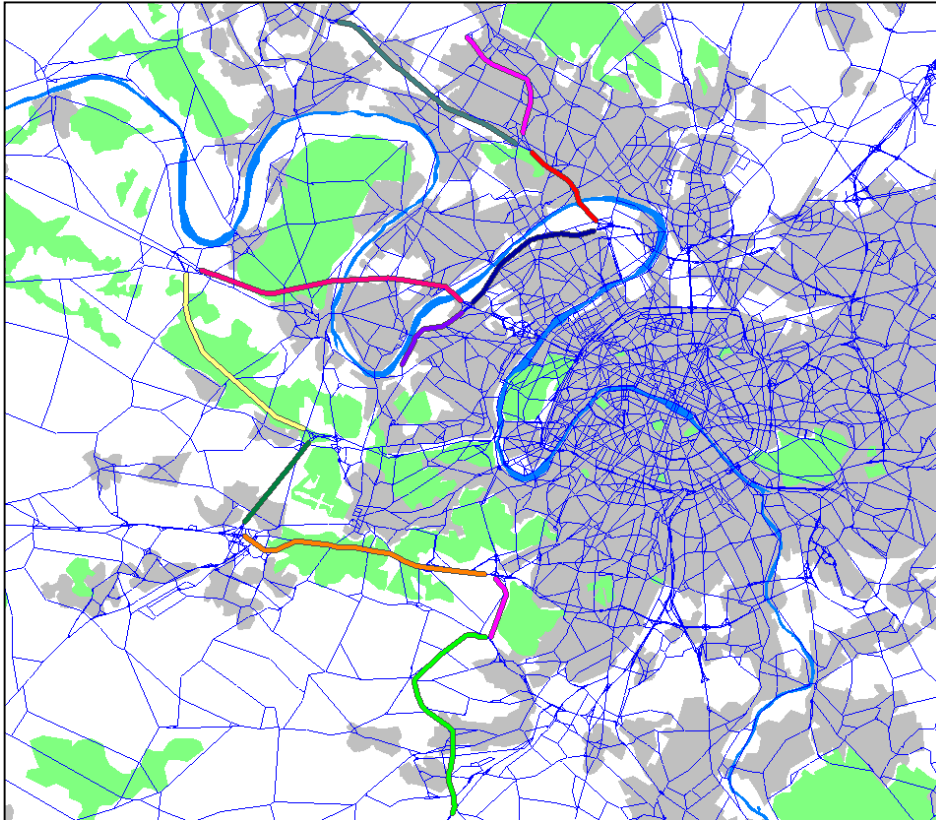


Figure 2.6 Parcours Sytadin dans la zone d'étude

### 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.

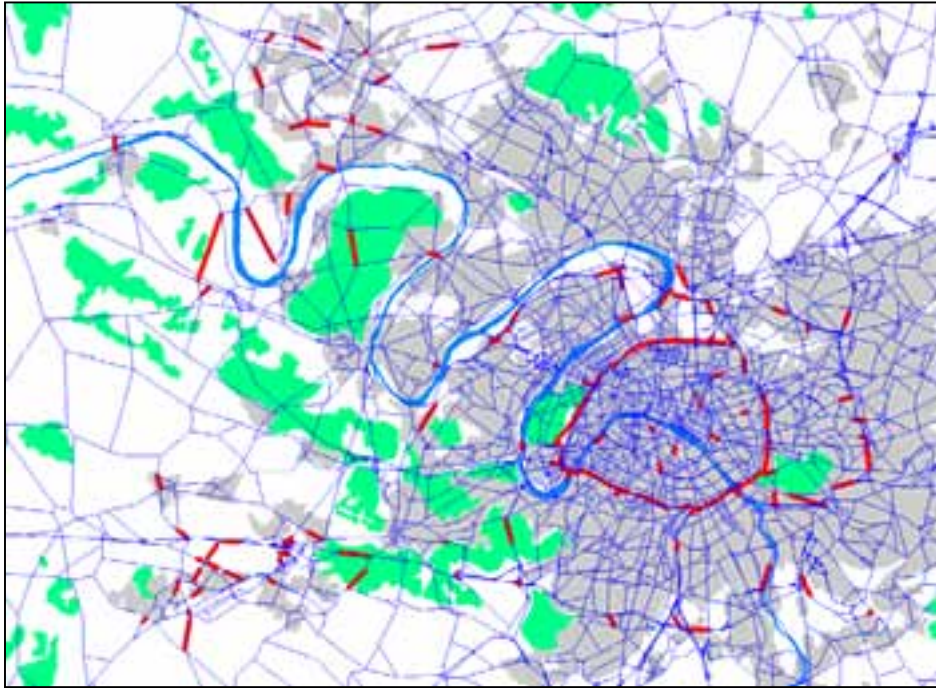
### **3.2 Le réseau**

#### **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-Rbi (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 Eragny-sur-Oise (Est) A La Villeneuve - St Martin (Ouest)	21 22	Nord-Sud Sud-Nord
D988 A10	Ligne Nord Est - Sud Ouest A St Arnoult 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.



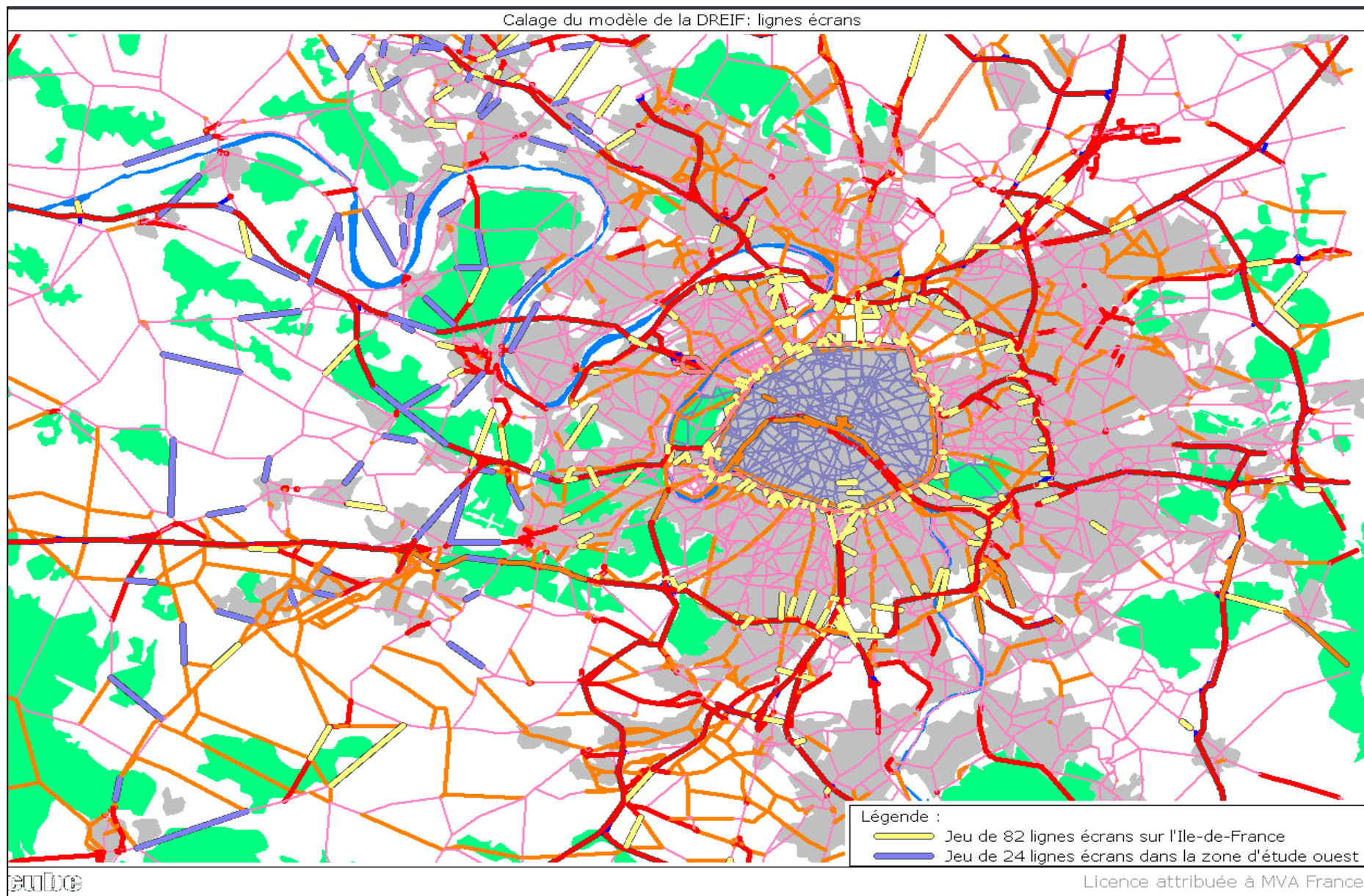


Figure 3.2 Jeux de lignes écrans



### 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		
					Moyenn	Max	Min	Moyenn	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%
<b>Total</b>	<b>518</b>	<b>132</b>	<b>19%</b>	<b>626 103</b>	<b>573 838</b>	<b>704 499</b>	<b>651 313</b>	<b>25 210</b>	<b>4%</b>	<b>601 994</b>	<b>-24 109</b>	<b>-4%</b>
<b>Somme des valeurs absolues</b>								<b>70 002</b>			<b>27 955</b>	<b>-60%</b>

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 4.5 Résultats de l'affectation PPS sur le jeu de 82 lignes écrans**

Les résultats sur le jeu des 24 lignes écrans du secteur d'étude sont présentés dans le tableau qui suit.

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
21	20	0	0%	26 257	26257	26257	29 219	2 962	11%	27 150	893	3%
22	19	0	0%	21 609	21609	21609	24 049	2 440	11%	21 772	163	1%
10	19	0	0%	18 787	18787	18787	22 174	3 387	18%	19 073	286	2%
43	9	1	6%	17 714	17276	18371	12 222	-5 492	-31%	15 520	-2 194	-12%
13	18	0	0%	17 550	17550	17550	22 580	5 030	29%	18 940	1 390	8%
9	19	0	0%	16 827	16827	16827	19 616	2 789	17%	17 087	260	2%
8	12	0	0%	16 731	16731	16731	19 741	3 010	18%	17 078	347	2%
5	8	0	0%	16 701	16701	16701	15 331	-1 370	-8%	13 965	-2 736	-16%
44	9	1	6%	16 456	16017	17116	11 062	-5 394	-33%	14 866	-1 590	-10%
7	12	0	0%	16 426	16426	16426	19 632	3 206	20%	17 707	1 281	8%
12	13	0	0%	16 130	16130	16130	15 972	-158	-1%	14 230	-1 900	-12%
1	13	1	6%	15 771	15319	16450	17 758	1 987	13%	14 961	-810	-5%
14	18	0	0%	15 503	15503	15503	18 181	2 678	17%	15 479	-24	0%
11	11	0	0%	14 943	14943	14943	17 242	2 299	15%	15 473	530	4%
71	5	3	29%	14 746	12851	17588	12 532	-2 214	-15%	12 775	-1 971	-13%
29	5	0	0%	14 518	14518	14518	14 699	181	1%	13 856	-662	-5%
31	6	4	29%	14 085	12289	16778	14 236	151	1%	13 756	-329	-2%
19	10	0	0%	14 007	14007	14007	13 598	-409	-3%	13 192	-815	-6%
56	11	9	45%	13 668	10945	17753	14 281	613	4%	13 931	263	2%
2	10	0	0%	13 577	13577	13577	17 384	3 807	28%	15 003	1 426	11%
6	9	0	0%	13 512	13512	13512	15 185	1 673	12%	12 835	-677	-5%
3	12	0	0%	13 012	13012	13012	16 491	3 479	27%	14 234	1 222	9%
4	12	0	0%	11 825	11825	11825	15 707	3 882	33%	13 136	1 311	11%
55	11	9	53%	11 520	8797	15605	12 655	1 135	10%	11 884	364	3%
30	5	0	0%	11 363	11363	11363	14 335	2 972	26%	12 930	1 567	14%
17	7	0	0%	11 348	11348	11348	11 224	-124	-1%	10 965	-383	-3%
32	6	4	37%	11 031	9235	13724	12 979	1 948	18%	12 175	1 144	10%
48	4	2	11%	10 955	10411	11772	10 786	-169	-2%	10 365	-590	-5%
72	4	3	41%	10 451	8556	13293	9 782	-669	-6%	9 695	-756	-7%
35	9	7	40%	10 408	8553	13192	12 078	1 670	16%	11 829	1 421	14%
59	6	4	44%	10 277	8257	13308	9 650	-627	-6%	8 626	-1 651	-16%
47	4	2	13%	10 214	9633	11086	11 052	838	8%	9 347	-867	-8%
60	6	4	45%	10 174	8154	13205	9 983	-191	-2%	9 911	-263	-3%
15	9	0	0%	10 036	10036	10036	9 821	-215	-2%	9 086	-950	-9%
45	6	1	4%	9 987	9812	10249	8 809	-1 178	-12%	9 832	-155	-2%
20	10	0	0%	9 946	9946	9946	10 598	652	7%	9 776	-170	-2%
41	8	4	27%	9 759	8575	11534	10 060	301	3%	9 837	78	1%
50	6	5	65%	9 618	6837	13787	8 432	-1 186	-12%	7 834	-1 784	-19%
18	7	0	0%	9 327	9327	9327	10 145	818	9%	9 949	622	7%
36	9	7	45%	9 208	7353	11992	11 410	2 202	24%	11 089	1 881	20%
49	6	5	66%	9 124	6438	13153	8 074	-1 050	-12%	8 280	-844	-9%
73	6	6	100%	9 034	5019	15056	4 991	-4 043	-45%	6 506	-2 528	-28%
74	6	6	100%	9 034	5019	15056	5 377	-3 657	-40%	5 794	-3 240	-36%
79	4	0	0%	8 892	8892	8892	10 666	1 774	20%	9 396	504	6%
78	9	3	11%	8 785	8355	9432	8 118	-667	-8%	9 354	569	6%
52	7	3	18%	8 699	8006	9739	10 457	1 758	20%	8 979	280	3%
77	9	3	12%	8 391	7961	9038	8 725	334	4%	8 894	503	6%
23	6	0	0%	8 240	8240	8240	8 220	-20	0%	8 369	129	2%
53	6	4	46%	8 125	6448	10639	9 314	1 189	15%	8 193	68	1%
42	8	4	35%	7 661	6472	9446	8 122	461	6%	8 147	486	6%
51	7	3	21%	7 383	6690	8423	10 088	2 705	37%	8 340	957	13%
54	6	4	51%	7 328	5651	9842	10 053	2 725	37%	8 554	1 226	17%
16	8	0	0%	7 082	7082	7082	7 223	141	2%	6 878	-204	-3%
24	6	0	0%	6 944	6944	6944	8 441	1 497	22%	7 517	573	8%
25	5	0	0%	6 864	6864	6864	6 408	-456	-7%	5 857	-1 007	-15%
27	5	0	0%	6 800	6800	6800	6 370	-430	-6%	5 551	-1 249	-18%
46	6	1	6%	6 286	6111	6548	5 972	-314	-5%	6 696	410	7%
63	5	4	88%	5 422	3299	8608	5 006	-416	-8%	4 802	-620	-11%
64	5	4	89%	5 370	3247	8556	5 150	-220	-4%	5 494	124	2%
80	4	0	0%	5 014	5014	5014	7 293	2 279	45%	6 044	1 030	21%
81	3	1	9%	4 639	4460	4907	6 252	1 613	35%	5 698	1 059	23%
34	3	1	30%	4 581	3976	5489	5 552	971	21%	5 044	463	10%
28	5	0	0%	4 469	4469	4469	4 748	279	6%	4 319	-150	-3%
33	3	1	31%	4 462	3857	5370	4 761	299	7%	4 451	-11	0%
68	6	5	53%	3 928	2997	5327	3 254	-674	-17%	3 827	-101	-3%
67	6	5	54%	3 916	2985	5315	3 409	-507	-13%	4 156	240	6%
82	3	1	11%	3 838	3659	4106	5 141	1 303	34%	4 503	665	17%
37	5	2	15%	3 574	3334	3935	4 784	1 210	34%	3 223	-351	-10%
26	5	0	0%	3 538	3538	3538	3 243	-295	-8%	2 966	-572	-16%
38	5	2	18%	2 940	2700	3301	3 140	200	7%	2 555	-385	-13%
66	4	3	64%	2 917	2093	4151	2 190	-727	-25%	2 496	-421	-14%
70	3	1	17%	2 689	2488	2990	2 332	-357	-13%	2 202	-487	-18%
65	4	3	78%	2 384	1561	3617	2 044	-340	-14%	2 277	-107	-4%
69	3	1	20%	2 328	2118	2644	2 069	-259	-11%	2 195	-133	-6%
58	6	5	64%	2 197	1569	3140	1 942	-255	-12%	2 100	-97	-4%
39	3	2	51%	2 164	1677	2893	1 943	-221	-10%	1 016	-1 148	-53%
57	6	5	69%	2 063	1435	3006	2 253	190	9%	2 220	157	8%
76	4	2	67%	2 056	1441	2979	2 037	-19	-1%	2 148	92	4%
75	4	2	71%	1 937	1322	2860	1 988	51	3%	1 802	-135	-7%
40	3	2	58%	1 652	1223	2294	1 277	-375	-23%	1 798	146	9%
61	3	3	100%	1 492	829	2486	2 415	923	62%	1 588	96	6%
62	3	3	100%	1 492	829	2486	2 451	959	64%	1 841	349	23%
<b>Total</b>	<b>611</b>	<b>171</b>	<b>18%</b>	<b>761 711</b>	<b>701 911</b>	<b>851 414</b>	<b>805 984</b>	<b>44 273</b>	<b>6%</b>	<b>753 219</b>	<b>-8 492</b>	<b>-1%</b>
<b>Somme des valeurs absolues</b>								<b>113 669</b>			<b>61 642</b>	<b>-46%</b>

**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	Écarts absolus Base	Écarts relatifs Base	Matrice estimée	Écarts absolus	Écarts 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%
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>40</b>	<b>15%</b>	<b>156 884</b>	<b>146 630</b>	<b>172 272</b>	<b>145 149</b>	<b>-11 735</b>	<b>-7%</b>	<b>154 462</b>	<b>-2 422</b>	<b>-2%</b>
<b>Somme des valeurs absolues</b>								<b>22 357</b>			<b>10 362</b>	<b>-54%</b>

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**

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

**Tableau 4.9 Modèle calé HPS : volume modélisé / comptages**

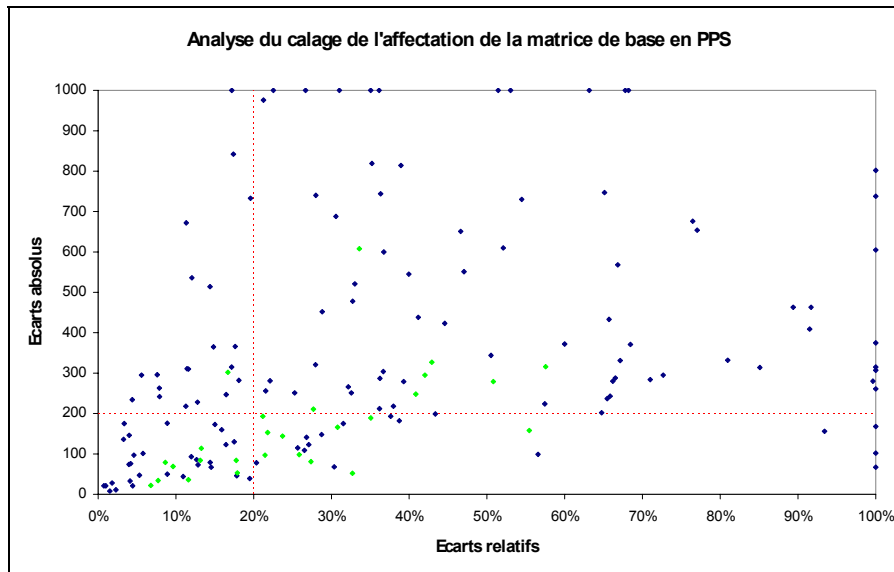
<b>Écarts absolus</b>	> 200 véh.	↑	<u>Calage correct :</u> <b>28 comptages</b> soit 18 %	<u>Calage insuffisant :</u> <b>23 comptages</b> soit 14 %
	≤ 200 véh.		<u>Très bon calage :</u> <b>91 comptages</b> soit 57 %	<u>Calage correct :</u> <b>18 comptages</b> soit 11 %
			≤ 20%	> 20%
<b>Écarts relatifs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

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

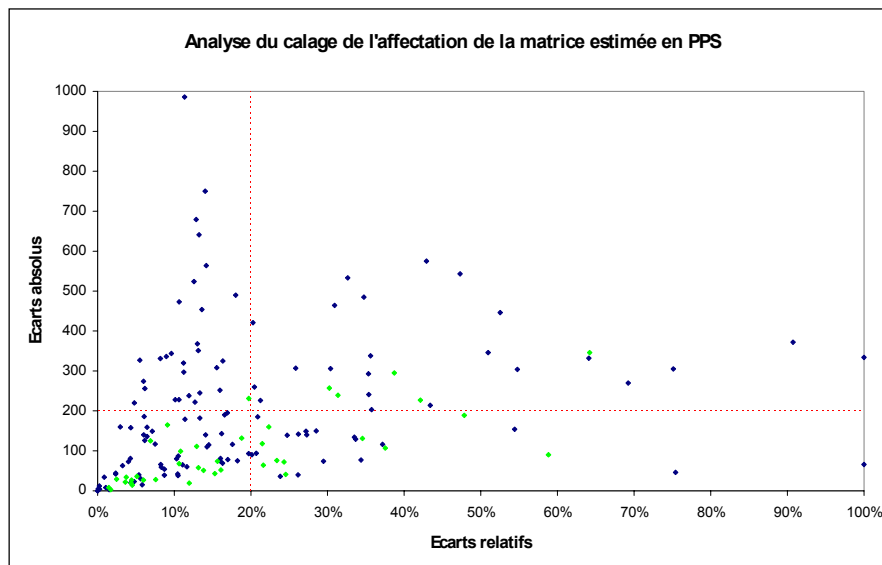
Une autre écriture de ces résultats est présentée dans les figures suivantes présentant en abscisse les écarts relatifs et en ordonnée les écarts absolus.

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.

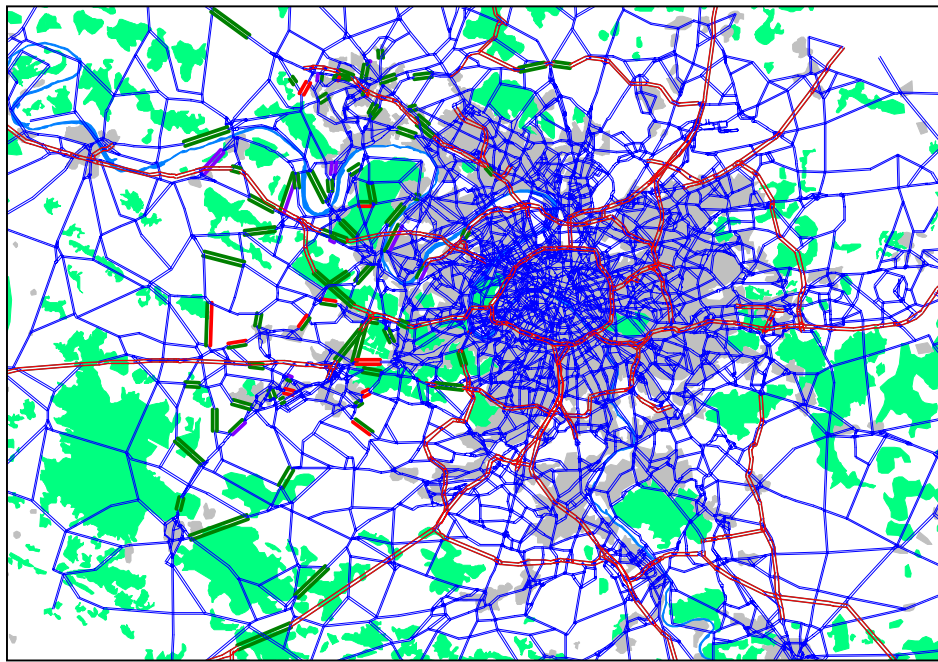


Figure 4.3 Flux modélisés / comptages PPS sur secteur d'étude

## 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 (Kmh)	Ecart absolu Observées	Ecart relatif Observées
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 - Brette A15 / A115	36	38	31	46	25	-13	-34%	30	-8	-20%	57	72	15 26%
P5 S2 : Brette 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'oie" - 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 : ORGEVAL - Bd périphérique Porte Maillot	22	25	19	33	19	-5	-22%	17	-7	-31%	54	78	24 44%
P11 S2 : Bd périphérique Porte Maillot - ORGEVAL	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	Écarts absolus Base	Écarts relatifs Base	Matrice estimée	Écarts absolus estimée	Écarts relatifs estimée	Vitesses moyennes (Km/h) Observées	Modélisées	Écarts absolus	Écarts relatifs
Bouglival_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_Bouglival.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**

Périod	Total matrice initiale	Total matrice après calage	Écarts absolus	Écarts relatif	Écarts absolus par cellule			Écarts relatifs par cellule		
					Moyenn	Max	Min	Moyenn	Max	Min
<b>HPM</b>	1 085 935	1 106 173	<b>20 238</b>	<b>2%</b>	<b>0</b>	<b>4 053</b>	<b>-498</b>	<b>146%</b>	<b>199610%</b>	<b>-99%</b>

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

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.

Tableau 4.15 Résultats de l'affectation PPM sur le jeu de 82 lignes écrans

Lignes Écrans	NB comptages	NB comptages TMJA	% TMJA	Comptages	Comptages Hyp Basse	Comptages Hyp Haute	Matrice de Base	Écarts absolus Base	Écarts relatifs Base	Matrice estimée	Écarts absolus	Écarts relatifs
22	19	0	0%	24 860	24 860	24 860	25 341	481	2%	25 045	185	1%
21	20	0	0%	22 167	22 167	22 167	24 541	2 374	11%	23 129	962	4%
10	19	0	0%	20 186	20 186	20 186	19 418	-768	-4%	19 702	-484	-2%
14	18	0	0%	19 451	19 451	19 451	20 175	724	4%	19 982	531	3%
8	12	0	0%	18 621	18 621	18 621	20 147	1 526	8%	19 087	466	3%
6	9	0	0%	17 887	17 887	17 887	14 364	-3 523	-20%	14 768	-3 119	-17%
12	13	0	0%	16 319	16 319	16 319	15 247	-1 072	-7%	15 895	-424	-3%
9	19	0	0%	15 252	15 252	15 252	16 876	1 624	11%	15 541	289	2%
30	5	0	0%	15 150	15 150	15 150	13 517	-1 633	-11%	14 484	-666	-4%
7	12	0	0%	14 794	14 794	14 794	17 351	2 557	17%	14 747	-47	0%
1	13	1	6%	14 189	13 850	14 981	14 812	623	4%	13 269	-920	-6%
2	10	0	0%	13 867	13 867	13 867	16 791	2 924	21%	15 862	1 995	14%
4	12	0	0%	13 719	13 719	13 719	15 879	2 160	16%	14 666	947	7%
11	11	0	0%	13 675	13 675	13 675	13 500	-175	-1%	12 449	-1 226	-9%
71	5	3	28%	13 323	11 902	16 639	12 112	-1 211	-9%	12 652	-671	-5%
20	10	0	0%	13 061	13 061	13 061	11 478	-1 583	-12%	11 507	-1 554	-12%
56	11	9	42%	12 846	10 804	17 612	13 214	368	3%	12 768	-78	-1%
32	6	4	28%	12 805	11 459	15 948	15 919	3 114	24%	13 968	1 163	9%
29	5	0	0%	12 616	12 616	12 616	11 104	-1 512	-12%	12 618	2	0%
13	18	0	0%	12 370	12 370	12 370	15 413	3 043	25%	13 587	1 217	10%
55	11	9	44%	12 282	10 240	17 048	14 037	1 755	14%	13 837	1 555	13%
48	4	2	9%	11 779	11 371	12 732	11 612	-167	-1%	11 245	-534	-5%
3	12	0	0%	11 724	11 724	11 724	13 546	1 822	16%	11 788	64	1%
72	4	3	34%	11 176	9 755	14 492	9 930	-1 246	-11%	10 531	-645	-6%
42	8	4	22%	10 581	9 689	12 663	8 543	-2 038	-19%	10 767	186	2%
60	6	4	38%	10 574	9 060	14 111	9 320	-1 254	-12%	9 562	-1 012	-10%
36	9	7	36%	10 406	9 015	13 654	15 169	4 763	46%	14 652	4 246	41%
59	6	4	39%	10 357	8 843	13 894	8 572	-1 785	-17%	8 371	-1 986	-19%
5	8	0	0%	10 340	10 340	10 340	11 643	1 303	13%	9 813	-527	-5%
31	6	4	35%	10 164	8 818	13 307	10 909	745	7%	10 452	288	3%
19	10	0	0%	9 745	9 745	9 745	8 624	-1 121	-12%	8 924	-821	-8%
18	7	0	0%	9 647	9 647	9 647	10 807	1 160	12%	10 766	1 119	12%
47	4	2	12%	9 536	9 100	10 553	8 068	-1 468	-15%	8 668	-868	-9%
50	6	5	59%	9 454	7 368	14 318	7 166	-2 288	-24%	7 915	-1 539	-16%
46	6	1	4%	9 333	9 202	9 639	6 704	-2 629	-28%	7 525	-1 808	-19%
16	8	0	0%	9 085	9 085	9 085	7 362	-1 723	-19%	7 832	-1 253	-14%
17	7	0	0%	8 711	8 711	8 711	9 038	327	4%	9 027	316	4%
49	6	5	63%	8 572	6 557	13 272	5 654	-2 918	-34%	7 410	-1 162	-14%
53	6	4	39%	8 499	7 241	11 432	8 181	-318	-4%	7 795	-704	-8%
24	6	0	0%	8 492	8 492	8 492	8 630	138	2%	8 679	187	2%
52	7	3	17%	8 106	7 586	9 319	11 065	2 959	37%	9 767	1 661	20%
73	6	6	100%	8 030	5 019	15 056	4 218	-3 812	-47%	5 279	-2 751	-34%
74	6	6	100%	8 030	5 019	15 056	4 450	-3 580	-45%	6 118	-1 912	-24%
79	4	0	0%	7 809	7 809	7 809	7 383	-426	-5%	7 151	-658	-8%
15	9	0	0%	7 583	7 583	7 583	8 186	603	8%	7 860	277	4%
35	9	7	49%	7 499	6 108	10 747	11 462	3 963	53%	9 994	2 495	33%
28	5	0	0%	7 434	7 434	7 434	5 426	-2 008	-27%	6 182	-1 252	-17%
26	5	0	0%	7 366	7 366	7 366	5 180	-2 186	-30%	5 766	-1 600	-22%
54	6	4	47%	7 098	5 840	10 031	9 562	2 464	35%	9 001	1 903	27%
51	7	3	20%	6 787	6 267	8 000	7 747	960	14%	7 200	413	6%
23	6	0	0%	6 729	6 729	6 729	6 856	127	2%	7 687	958	14%
41	8	4	35%	6 678	5 790	8 749	6 764	86	1%	6 922	244	4%
78	9	3	14%	5 958	5 636	6 713	4 604	-1 354	-23%	5 828	-130	-2%
45	6	1	6%	5 790	5 659	6 096	4 258	-1 532	-26%	6 485	695	12%
80	4	0	0%	5 345	3 057	3 504	8 725	3 380	63%	8 006	2 661	50%
64	5	4	84%	5 038	3 444	8 753	4 059	-979	-19%	4 523	-515	-10%
77	9	3	18%	4 893	4 571	5 648	4 924	31	1%	4 063	-830	-17%
63	5	4	90%	4 740	3 146	8 455	5 442	702	15%	5 587	847	18%
27	5	0	0%	4 386	4 386	4 386	3 337	-1 049	-24%	3 886	-500	-11%
34	3	1	29%	4 227	3 773	5 286	4 088	-139	-3%	3 792	-435	-10%
33	3	1	29%	4 194	3 740	5 253	5 460	1 266	30%	5 164	970	23%
82	3	1	9%	4 096	3 962	4 409	5 244	1 148	28%	5 749	1 653	40%
68	6	5	49%	3 817	3 117	5 447	3 197	-620	-16%	3 026	-791	-21%
38	5	2	13%	3 786	3 606	4 207	4 215	429	11%	3 988	202	5%
25	5	0	0%	3 756	3 756	3 756	2 774	-982	-26%	2 600	-1 156	-31%
81	3	1	11%	3 191	5 345	5 345	4 535	1 344	42%	4 999	1 808	57%
67	6	5	63%	2 962	2 262	4 592	3 087	125	4%	2 948	-14	0%
69	3	1	16%	2 707	2 549	3 075	2 003	-704	-26%	2 973	266	10%
65	4	3	64%	2 575	1 958	4 014	1 936	-639	-25%	2 063	-512	-20%
44	9	1	36%	2 475	2 146	3 245	2 062	-413	-17%	2 321	-154	-6%
37	5	2	21%	2 322	2 142	2 743	2 300	-22	-1%	1 991	-331	-14%
57	6	5	56%	2 230	1 758	3 329	1 489	-741	-33%	1 994	-236	-11%
66	4	3	79%	2 086	1 469	3 527	2 347	261	13%	2 453	367	18%
40	3	2	42%	2 024	1 702	2 773	1 643	-381	-19%	1 524	-500	-25%
70	3	1	21%	1 908	1 758	2 260	1 934	26	1%	2 695	787	41%
76	4	2	69%	1 781	1 320	2 858	1 861	80	4%	3 078	1 297	73%
75	4	2	69%	1 779	1 318	2 856	1 856	77	4%	3 327	1 548	87%
43	9	1	51%	1 719	1 391	2 486	2 299	580	34%	3 542	1 823	106%
58	6	5	74%	1 711	1 239	2 810	1 634	-77	-5%	1 781	70	4%
61	3	3	100%	1 325	829	2 486	2 181	856	65%	1 947	622	47%
62	3	3	100%	1 325	829	2 486	1 727	402	30%	1 541	216	16%
39	3	2	74%	1 313	948	2 164	907	-406	-31%	1 187	-126	-10%
<b>Total</b>	<b>611</b>	<b>171</b>	<b>17%</b>	<b>702 223</b>	<b>657 373</b>	<b>806 876</b>	<b>705 141</b>	<b>2 918</b>	<b>0%</b>	<b>705 273</b>	<b>3 050</b>	<b>0%</b>
<b>Somme des valeurs absolues</b>								<b>107 882</b>			<b>75 952</b>	<b>-30%</b>

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	Écarts absolus Base	Écarts relatifs Base	Matrice estimée	Écarts absolus	Écarts 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%
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>40</b>	<b>16%</b>	<b>125 048</b>	<b>117 357</b>	<b>142 999</b>	<b>109 187</b>	<b>-15 861</b>	<b>-13%</b>	<b>129 302</b>	<b>4 254</b>	<b>3%</b>
<b>Somme des valeurs absolues</b>								<b>22 717</b>			<b>15 704</b>	<b>-31%</b>

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**

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

**Tableau 4.19 Comparaison modèle calé PPM / comptages**

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

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.



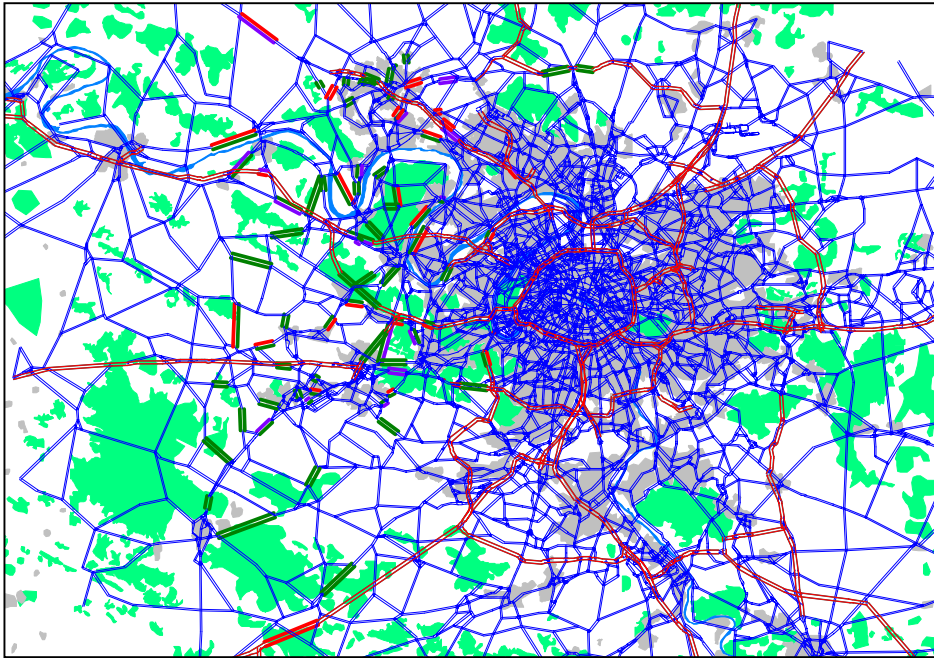


Figure 4.4 Flux modélisés / comptages PPM sur secteur d'étude

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	Vitesse moyenne (Km/h)	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 Ulis - Porte de Saint Cloud	24	50	29	75	45	-4	-9%	35	-14	-27%	28	39	11	37%
P2 S2 : Porte de Saint Cloud - Ring des Ulis	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.JMoulin (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.JMoulin (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	-6	-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 : ORGEVAL - Bd périphérique Porte Maillot	22	39	24	55	17	-22	-57%	19	-20	-51%	34	70	36	105%
P11 S2 : Bd périphérique Porte Maillot - ORGEVAL	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	Vitesse moyenne (Km/h)	Ecart absolu	Ecart relatif	
Bougval_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_Bougval.xls	4	4	4	4	3	-1	-35%	3	-1	-20%	66	82	16	24%
Nanterre_Univ_Orgeval.xls	14	10	10	11	7	-3	-31%	7	-3	-30%	85	122	37	43%
Orgeval_Nanterre Univ.xls	14	8	8	10	7	-1	-16%	7	-1	-9%	103	114	11	10%
Orgeval_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_Orgeval.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 d'importantes améliorations ont été apportées, 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.

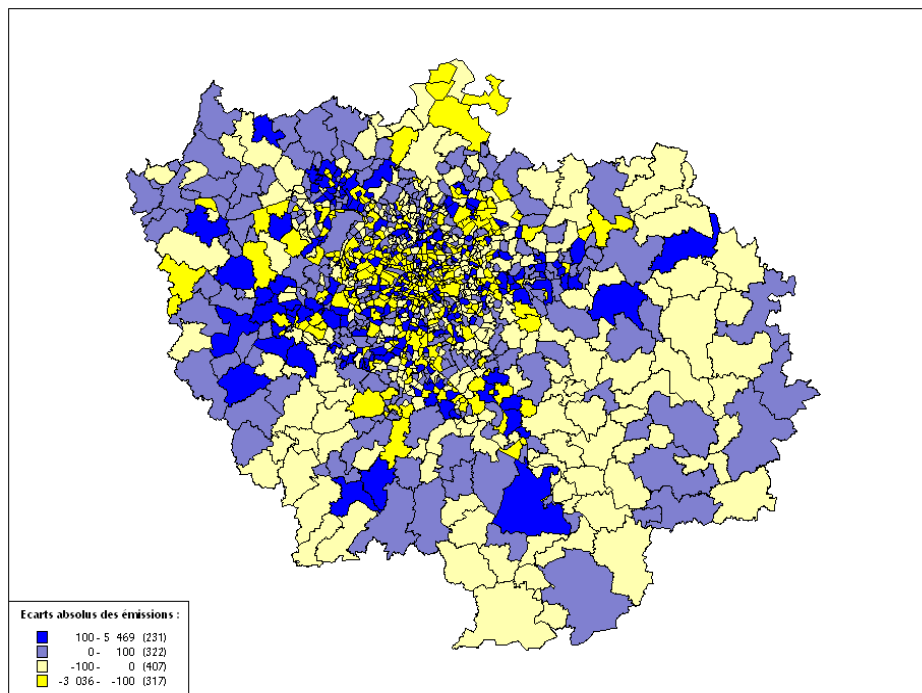
## **Annexe B**

# **Evolution des émissions et attractions en PPS**

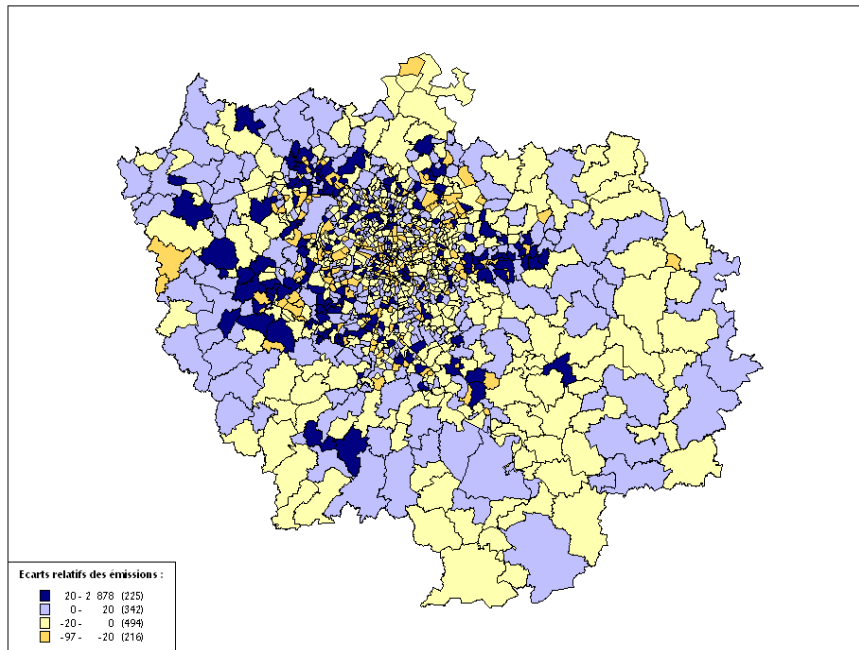
Cette partie illustre les évolutions entre les matrices de déplacements initiale et estimée en PPS. Ces évolutions sont traduites en analysant les écarts relatifs et absolus des émissions et des attractions pour chacune des zones de l'aire d'étude.

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 Écarts relatifs des émissions en PPS**

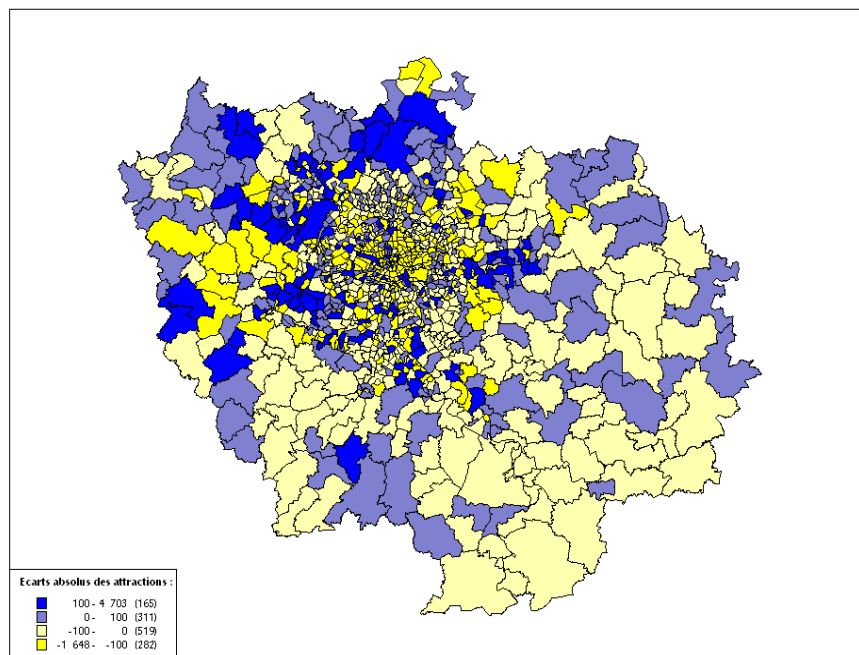
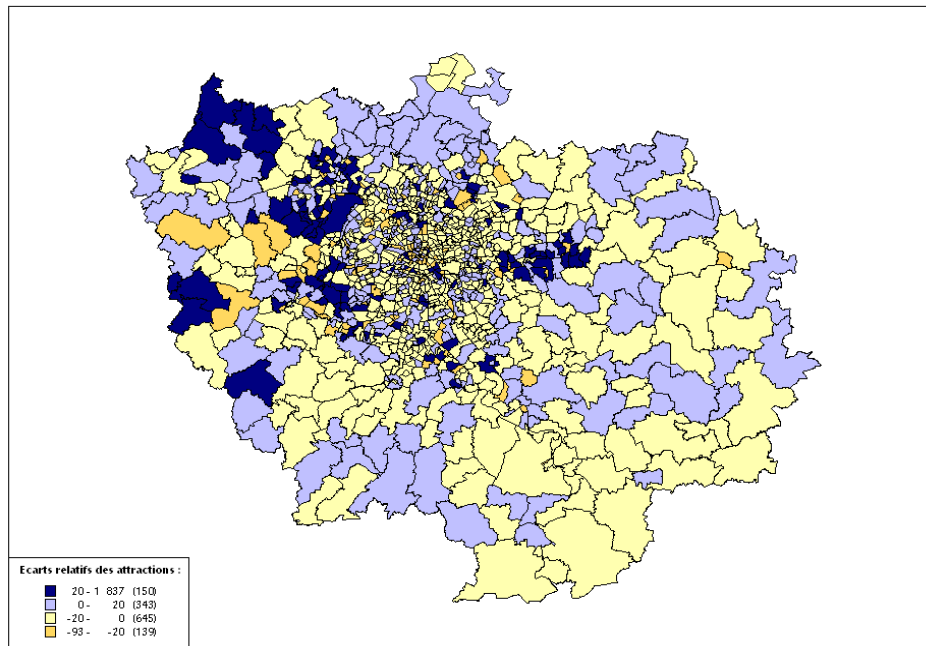


Figure B.3 Écarts absolus des attractions en PPS



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

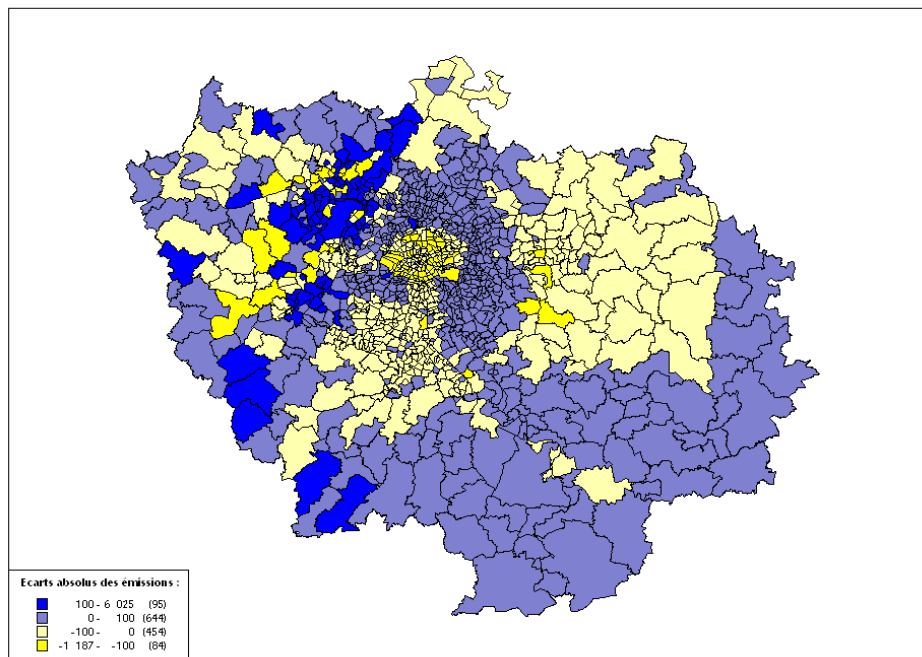


## **Annexe C**

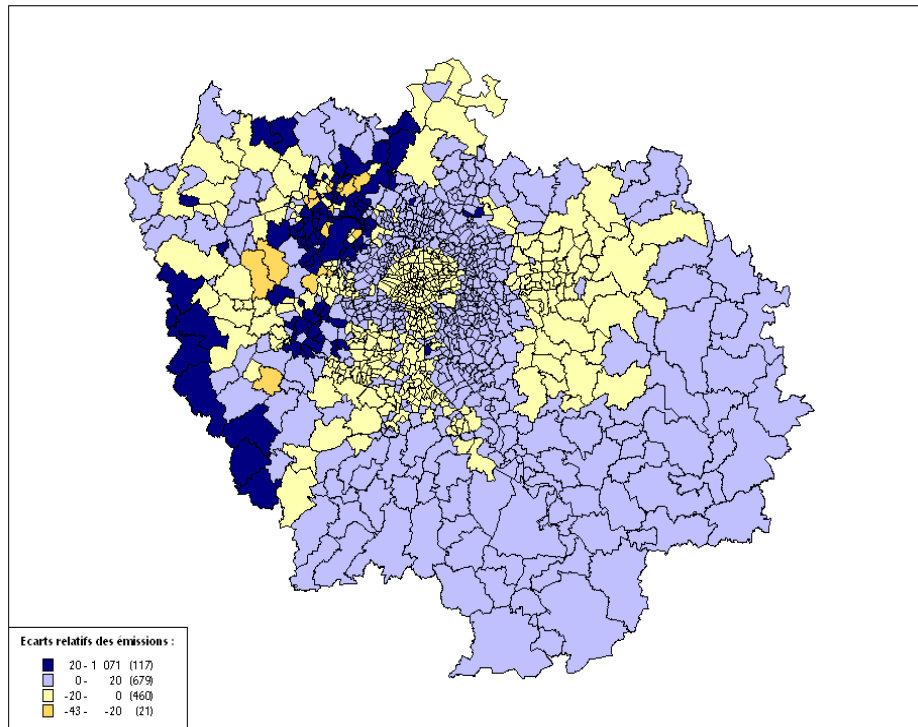
# **Evolution des émissions et attractions en PPM**

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.

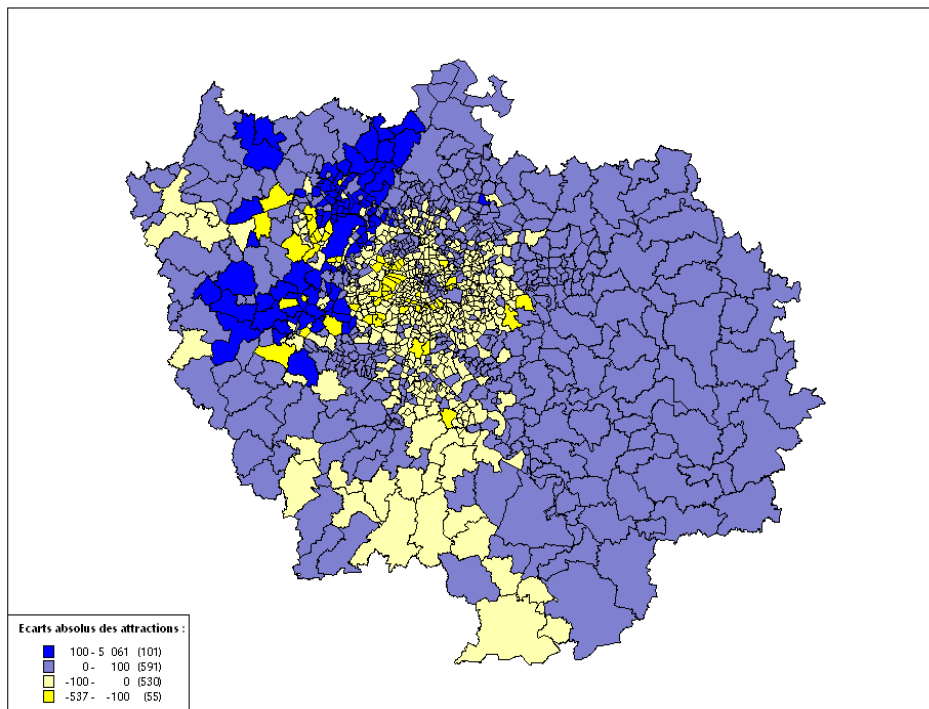
A l'instar de la PPS, les principales évolutions sont localisées dans l'ouest de la zone d'étude, c'est-à-dire dans le secteur où un calage fin a été effectué. En revanche, on constate que l'utilisation de la matrice initiale brute (sans « graine ») pour l'estimation de la matrice PPM engendre de faibles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



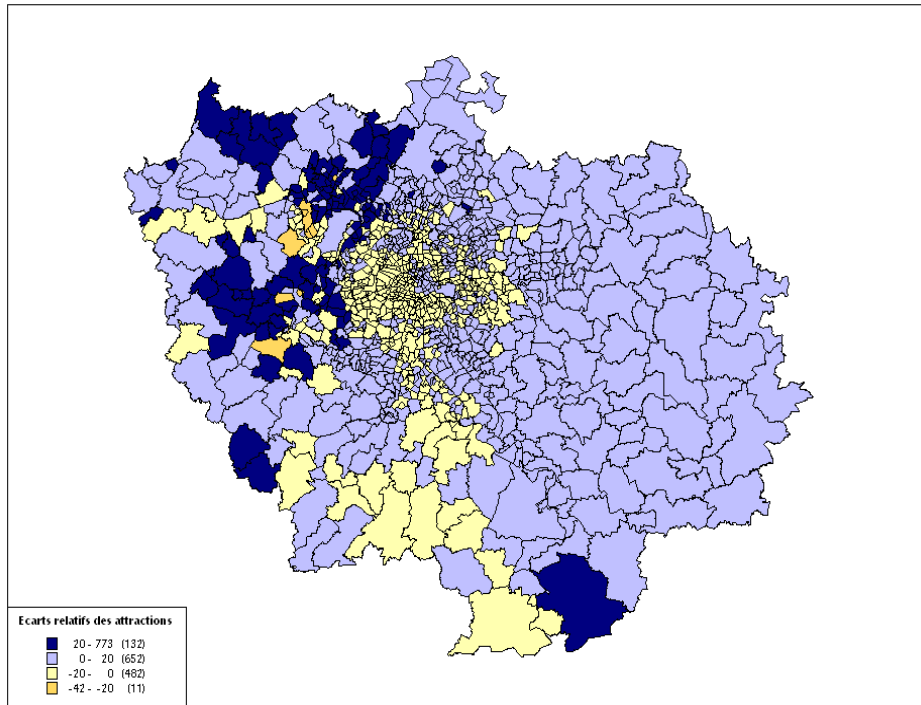
**Figure C.1**    **Ecart absolu des émissions en PPM**



**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**

# Mise à jour du cordon du modèle de trafic de la DREIF

Rapport d'étude

novembre 2005



*Liberté • Égalité • Fraternité*


RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ministère  
de l'Équipement  
des Transports  
et du Logement

## Historique des versions du document

---

Version	Auteur	Commentaires
1 – 23/09/05	ISIS – François GAU	création
2 – 14/10/05	ISIS – François GAU	Intégration des remarques DREIF
3 – 08/11/05	ISIS – François GAU	Finalisation du rapport
	François GAU – <a href="mailto:f.gau@isis.tm.fr">f.gau@isis.tm.fr</a> 	Marché n° 04 301 00 01 226 75 54

## Affaire suivie par

---

Anne-Sophie VETRO – DREIF / DIT / GEST – [anne-sophie.verto@equipement.gouv.fr](mailto:anne-sophie.verto@equipement.gouv.fr)

## Référence Intranet

---

<http://>



# Sommaire

page

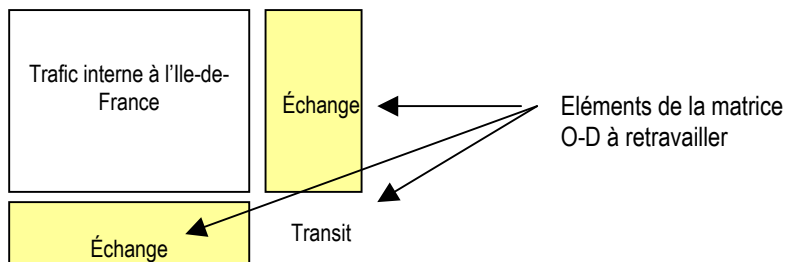
Objet du document .....	4
Contexte .....	4
Le déroulement de l'étude .....	4
Analyse du cordon actuel .....	5
Zones concernées .....	5
Modifications de branchement.....	6
Zones de l'Oise.....	7
<i>Génération de trafic</i> .....	7
<i>Distribution des trafics</i> .....	8
Création de la matrice 2003 .....	10
Données sources.....	10
Méthodologie générale .....	10
N7 A77.....	13
D43 / D915 .....	13
N3 / D407 .....	14
Résultats globaux .....	15
Création des matrices 2010, 2020 et 2030 .....	16
Données sources.....	16
Méthodologie générale .....	16
<i>Trafic d'échange</i> .....	16
<i>Trafic de transit</i> .....	17
<i>Matrice complète</i> .....	17
Résultats globaux .....	17



# Objet du document

## Contexte

La DREIF souhaite mettre à jour la matrice cordon de son modèle de trafic afin de fiabiliser l'évaluation du trafic de transit régional, en exploitant les résultats d'une enquête de trafic sur le cordon Ile-de-France réalisée par le SETRA. Ce travail est décliné en 3 phases précisées ci-après.



## Le déroulement de l'étude

L'étude comporte trois phases principales :

- Analyse du cordon actuel,
- Création de la matrice échange transit 2003,
- Création des matrices échange – transit 2010, 2020 et 2030,





# Analyse du cordon actuel

## Zones concernées

Le tableau ci-dessous liste les zones concernées par le cordon :

28 zones correspondent au cordon de la région Ile de France. Elles correspondent à :

- L'ensemble des autoroutes,
- L'ensemble des RN,
- Les principales RD.

A chaque zone correspond un branchement unique à l'exception de :

- 1282 : branchée à la fois sur N34 et D936 (en Seine et Marne),
- 1294 : branchée à la fois sur D43 et D915 (dans le Val d'Oise).

Les branchements de quelques unes de ces zones ont été modifiés (cf. ci-après)

N° de zone	Voirie
1278	N6
1279	A5
1280	N19
1281	N4
<b>1282</b>	<b>N34 D936</b>
1283	A4
1284	A11
1285	N330
1286	N2
1287	D125
1288	N324
1289	A1
1290	A16
1291	N17
1292	OISE
1293	N1
<b>1294</b>	<b>D43 D915</b>
1295	N14
1296	N13
1297	N15
1298	A13
1299	N12
1300	A10
1301	N10
1302	N20
1303	D410
1304	N7
1305	A6



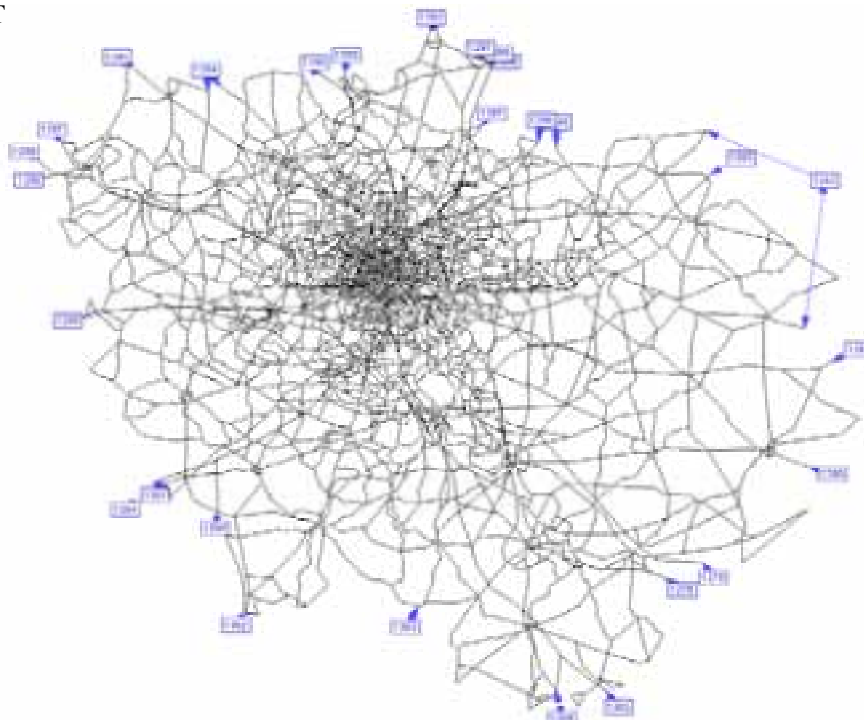
## Analyse du cordon actuel (suite)

### Modifications de branchement

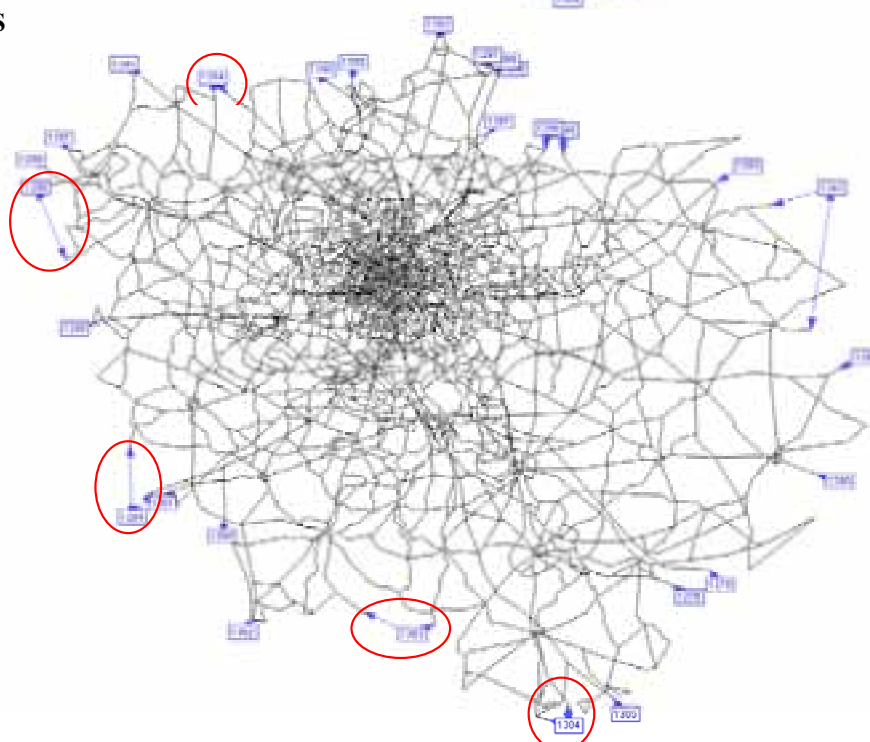
Les schémas ci-après présentent les connexions modifiées. Les modifications ont concerné :

- des zones correspondant à deux voiries : N34 / D936, D43 / D915. Dans chacun de ces cas, les branchements ont été adaptés pour mieux refléter la réalité du terrain,
- des zones qu'il a fallu brancher sur deux tronçons pour mieux refléter la réalité du terrain, en connectant les zones du cordon à des tronçons présentant en l'état actuel le plus de trafic routier. C'est le cas pour N13 / D928, D906 / N10, D410 / D421. C'est également le cas pour A77 / N7 : initialement A77 n'était connectée à aucune zone.

AVANT



APRÈS



## Analyse du cordon actuel (suite)

### Zones de l'Oise

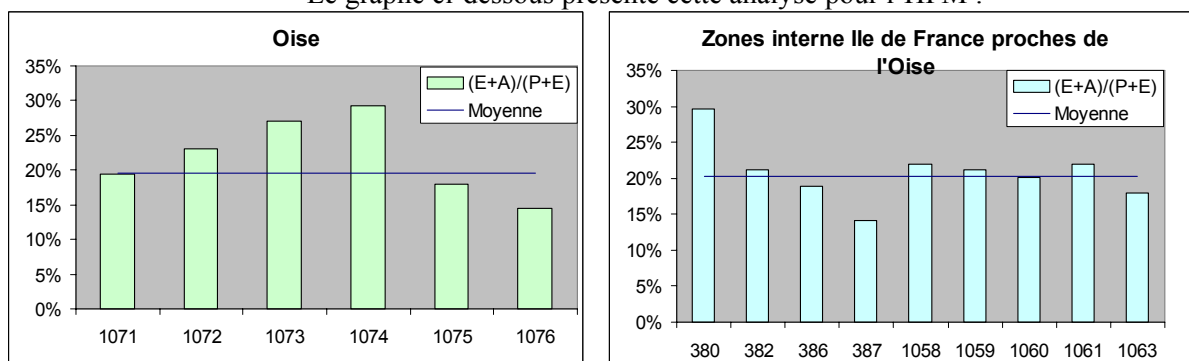
Les zones de l'Oise (zones 1071 à 1076) ont fait l'objet d'une analyse particulière. Il s'agissait à la fois :

- de comparer la génération de ces zones à celles de zones internes Ile de France proches,
- d'analyser les origines / destinations des déplacements liés à ces zones.

### Génération de trafic

La comparaison entre les zones de l'Oise et les zones internes Ile de France proches a été faite en comparant les ratios :  
(Emissions + Attractions) / (Population + Emploi)

Le graphe ci-dessous présente cette analyse pour l'HPM :



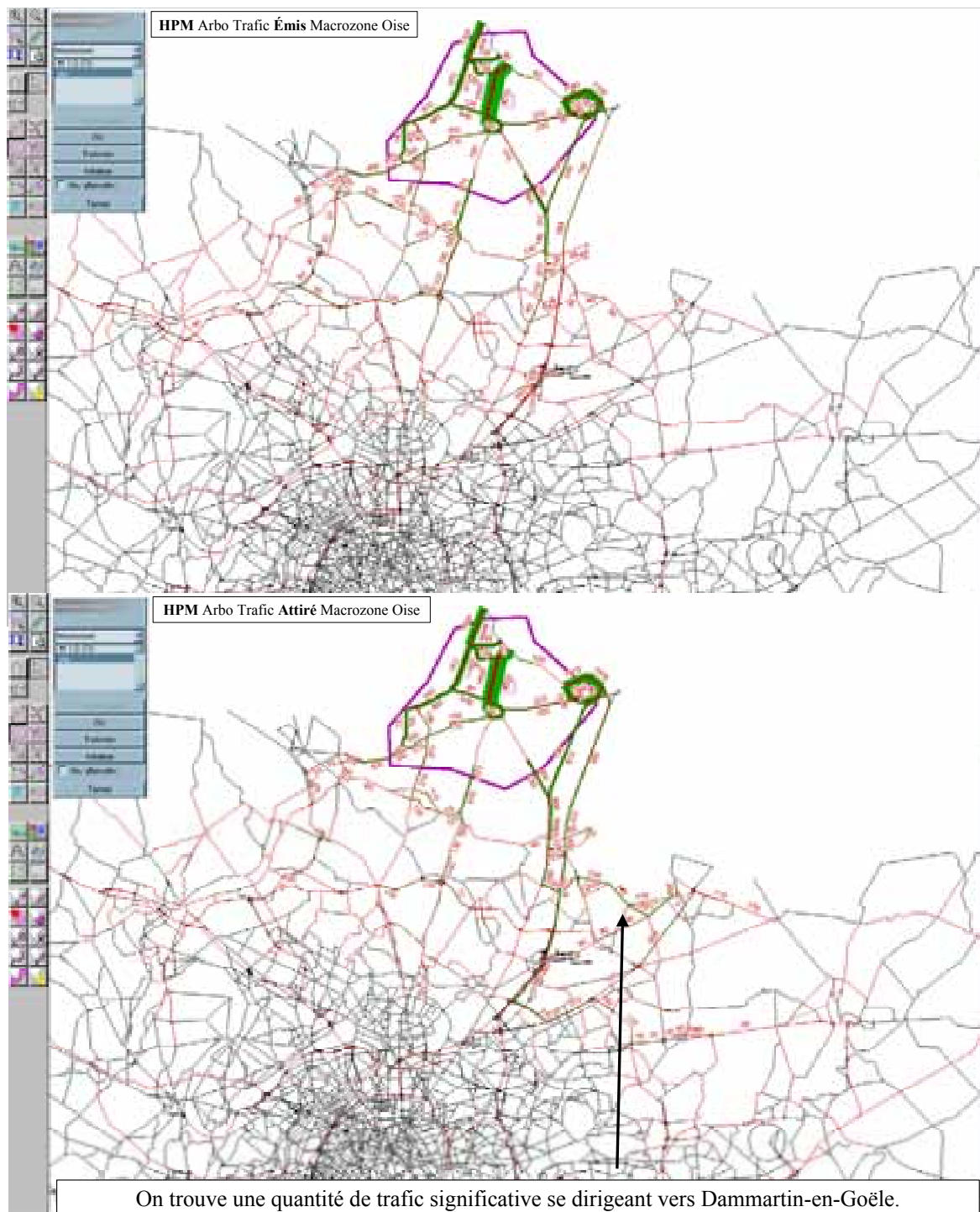
L'analyse ne met pas évidence de singularité dans la génération de trafic des zones de l'Oise.



## Analyse du cordon actuel (suite)

### Zones de l'Oise (suite)

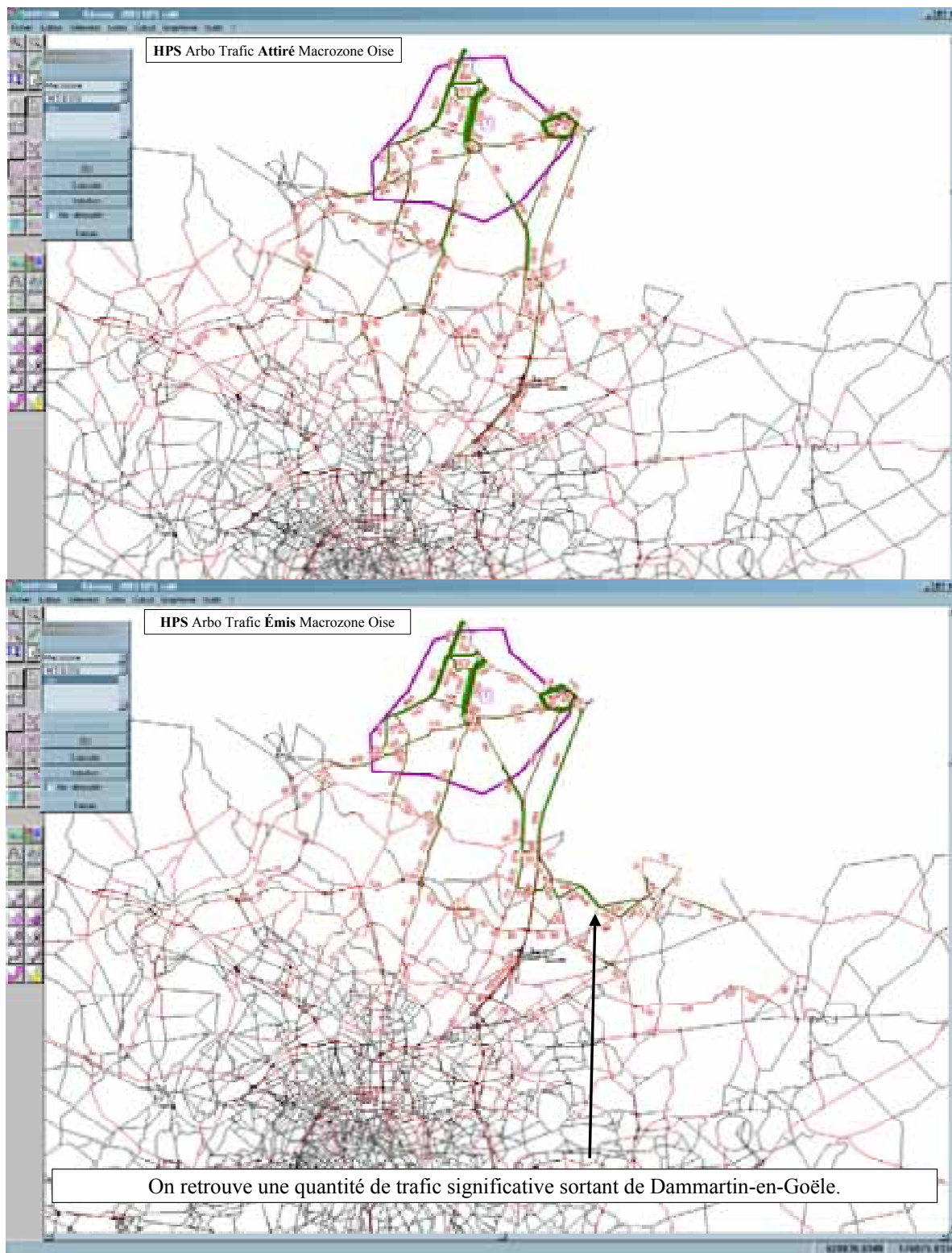
**Distribution des trafics** Cette deuxième analyse a porté sur la distribution des trafics des zones de l'Oise. Pour cela, des chevelus ont été faits sur une macro-zone regroupant l'ensemble de ces zones. Ils sont présentés sur les graphes ci-après. Les trafics identifiés « autour » de Senlis correspondent aux échanges entre cette zone (1072) et les autres zones (interne Oise / cordon / interne Ile de France)



## Analyse du cordon actuel (suite)

### Zones de l'Oise (suite)

Les zones de l'Oise échangent donc principalement entre elles. La singularité identifiée est un mouvement significatif entre ces zones et Dammartin (attraction le matin et émission le soir).



# Création de la matrice 2003

---

## Données sources

Les données utilisées pour cette phase sont :

- le rapport issu du cordon Ile de France – document : « *Enquêtes routières (1997 – 2000) Exploitation spécifique pour la DREIF* » – Septembre 2001 – CETE Normandie,
- des données de comptages issues des CDES des départements 77, 78, 91, 95,
- des données de comptages issues des sociétés d'autoroutes concessionnaires (Sanef, SAPN, Cofiroute, SAPRR)

---

## Méthodologie générale

De manière générale, les calculs ont été faits pour les VL et pour les PL, puis agglomérés pour faire une matrice en uvp.

La matrice 2003 a été constituée en réalisant les étapes suivantes :

1. matrice de transit journalière : la structure de celle-ci est directement issue de la matrice présentée dans le rapport du CETE (pages 81 et 82),

Certaines zones ont fait l'objet d'un traitement particulier. Il s'agit de :

- N7 / A77 : ces deux voiries sont représentées par une seule zone dans le modèle. La structure du trafic a été calée sur celle d'A6,
- A10 / A11 : ces deux voiries sont représentées par deux zones dans le modèle mais sont confondues dans l'enquête cordon. La structure retenue est donc la même pour les deux voiries,
- A10 / A11 / N10 : la N10 échangeant avec l'A11 après le péage de Saint Arnoult, une adaptation de matrice a été nécessaire. En effet, la structure de A11/A10 est la même, basée sur l'enquête au péage de St Arnoult. Les volumes sont ensuite recalés sur les TMJA. On obtient donc deux zones (A10 et A11) qui ont la même structure, mais avec des volumes différents.

Cependant, la N10 échange avec l'A11 entre la zone cordon A11, et le péage (source de la structure).

Aussi, une fuite de trafic existe pour l'A11, puisqu'une partie échange avec la N10 avant le péage. Un recalage de la zone de A11 a donc été opéré afin de tenir compte de ces échanges avec la N10.

Ce recalage est basé sur le document « *Enquête routières (1997 – 2000)* », qui permet d'identifier tous les échanges des départements vers hors Ile de France par A11.



## Création de la matrice 2003 (suite)

---

2. matrice d'échange journalière : la structure de celle-ci est issue de la compilation journalière par poste d'enquête (pages 39 à 52). Les différentes OD ont été regroupées par département. Pour les trois zones à cheval sur plusieurs départements, elles ont été rattachées comme suit :

- Marne la vallée : Seine et Marne,
- Roissy : Seine Saint Denis,
- Sénart : Seine et Marne,

Les OD ont ensuite été éclatées sur le zonage DREIF au pro-rata des populations et des emplois.

Par ailleurs, les calculs ont été effectués avec comme hypothèses  $1_{uvp}=1_{vl}+2_{pl}$ .

Pour la RN17, RN16, A5, RN19, RN4 et A4, les points d'enquête étaient localisés à l'intérieur de l'Ile de France. Une partie du trafic de ces postes était donc en fait strictement interne à la région. Ce trafic a été éliminé de la matrice échange – transit.

L'enquête ayant été faite uniquement dans le sens sortant, la matrice d'échange produite (sortant uniquement) a été symétrisée pour avoir une matrice contenant l'échange entrant et l'échange sortant.

---



## Création de la matrice 2003 (suite)

(suite)

3. Cas particulier des voiries non identifiées dans l'enquête cordon. Pour ces zones (le tableau ci dessous détaille ces zones et les zones associées), la structure du trafic a été calée sur des zones proches internes à l'Ile de France. Cette répartition est issue de la chaîne de modélisation de la demande.

Zones RD RN	Zones associées		
1282	1091	1083	1088
1285	1053	1057	
1287	380	382	387
1288	1072	1075	1076
1292	1075	1074	
1294	1025	1027	1029
1296	996	1040	1041
1297	1039	1041	1054
1303	953	960	1116

4. L'ajout des matrices constituées en 1, 2 et 3 a permis de bâtir une matrice globale échange / transit. Celle-ci a été recalée en volume sur la base de comptages 2003 à l'aide de la méthode de Fratar<sup>1</sup>.

Ces volumes proviennent :

- des données TMJA issues des différentes données de comptages disponibles et précitées.
  - Pour le passage aux heures de pointe, ont été appliqués des ratios (9% pour l'heure de pointe du soir et 6% pour celle du matin) déterminés à partir de données de comptages disponibles dans les CDES. Pour les autoroutes, des coefficients spécifiques ont été appliqués, sur la base des données des sociétés d'autoroutes concessionnaires.
5. Des modifications du réseau ont été apportées afin de caler la répartition des trafics lorsqu'une zone émet sur deux routes distinctes. Ces modifications sont identifiables par l'ajout à l'attribut « nomroute », le terme de « cordon » pour chaque tronçon concerné.

Les schémas ci-dessous présentent les modifications apportées : (**capacités**, **vitesse**, **type**)

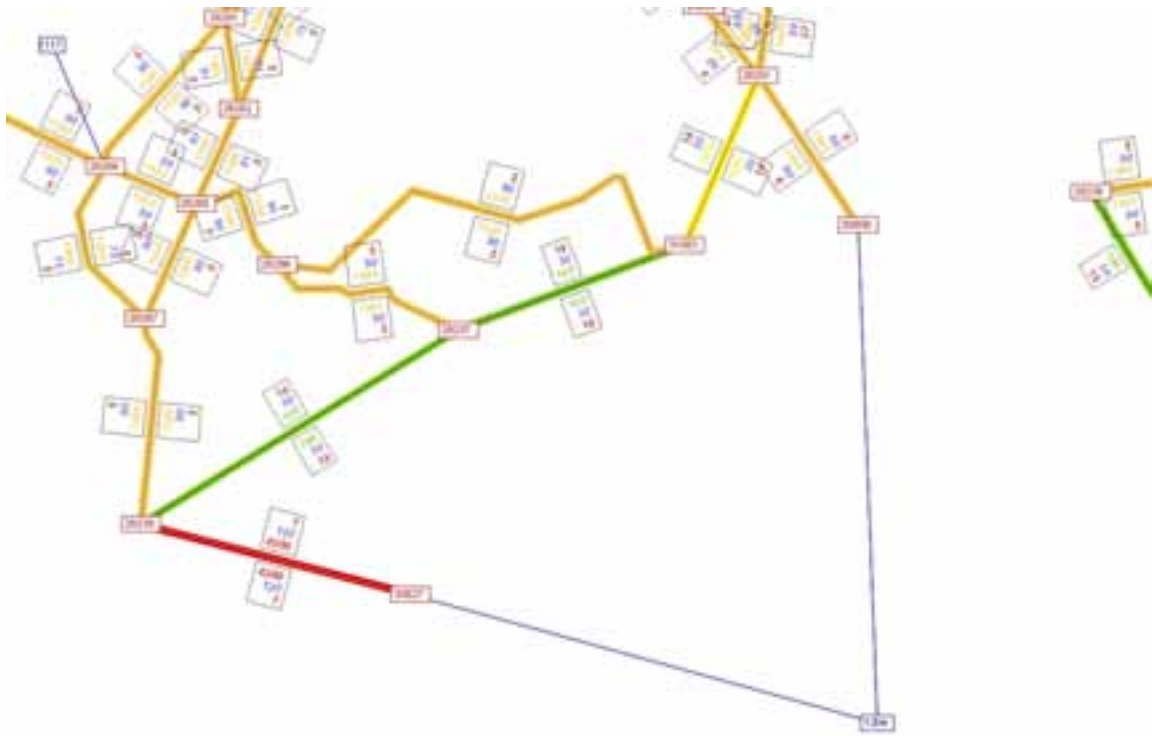
<sup>1</sup> Pour éviter des problèmes de déformation importante de la structure de la matrices, le Fratar a été appliqué séparément sur la matrice de transit et sur les matrices d'échanges.



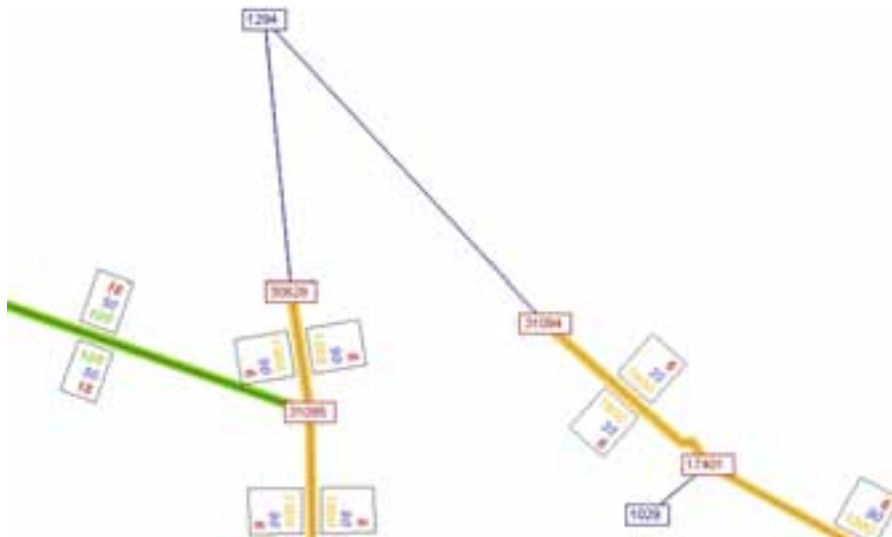


# Création de la matrice 2003 (suite)

**N7 A77** Zone 1304 :

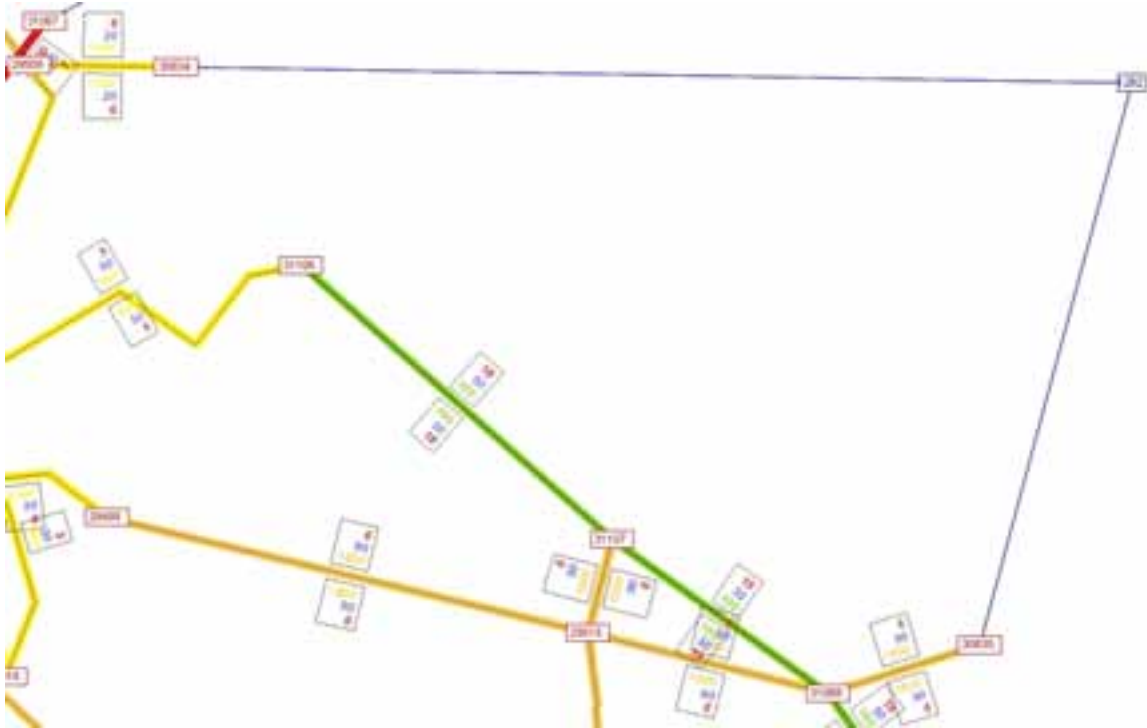


**D43 / D915** Zone 1294 :



## Création de la matrice 2003 (suite)

**N3 / D407** Zone 1282 :



## Création de la matrice 2003 (suite)

### Résultats globaux

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des trafics d'échanges / transit entre la version fournie en donnée d'entrée et la version recalée.

On constate que globalement l'ancienne matrice d'échange / transit était plutôt surévaluée. Par contre la part relative entre les deux types de trafic reste assez proche entre les deux versions.

	TMJA		HPM		HPS	
	Echange	Transit	Echange	Transit	Echange	Transit
cordon avant recalage			35 950	2 706	36 266	2 674
cordon 2003	456 052	41 553	28 426	2 570	38 195	2 872



# Création des matrices 2010, 2020 et 2030

## Données sources

Le travail effectué dans cette phase est basé sur :

- Des données prospectives préparées par le SETRA,
- Des éléments sur le trafic d'échange issus du document « *exploitation des enquêtes origines – destinations du cordon Ile de France – dossier technique* » décembre 2002 – Setra,
- Les résultats de la phase précédente.

## Méthodologie générale

Les données du SETRA ne concernent que les trafics de Département à autre Département non limitrophe. Le trafic entre Départements limitrophes n'est pas pris en compte dans les études du SETRA, car il constitue à l'échelle nationale un trafic local. En l'absence de perspective d'évolution par le SETRA (sur certaines routes ou pour une partie du trafic routier sur les autoroutes), il a ainsi été choisi d'opter pour le coefficient global d'évolution des trafics prévu à l'horizon 2025 par le ministère de l'équipement : 1,5%. La méthodologie adoptée distingue ainsi différents types de trafic (échange proche / lointain, transit) et différents types de voiries.

## Trafic d'échange

### Pour chaque Autoroute / RN Setra (exemple A6) :

1. On identifie la part de trafic d'échange Grande Couronne - Départements Limitrophes (pour A6 : de Yonne à Seine et Marne) en UVP ; à partir du document "Exploitation des données d'enquêtes". Ce coefficient est calculé pour l'ensemble des véhicules (VL + PL),
2. On calcule le coefficient d'évolution annuel (géométrique) pour l'échange, de manière globale pour chaque Autoroute et RN. Il s'agit donc d'appliquer, pour une route donnée, un coefficient unique pour la colonne. Il n'y a pas de distinction de coefficients entre les cases d'une même colonne.

Ce coefficient est la combinaison linéaire de la valeur du SETRA et de la valeur moyenne 1.5%.

$$\left( (1.015)^n \times \frac{13}{100} + (1.00455)^n \times \frac{87}{100} \right)$$

soit avec 2010,  $n = 7(2010 - 2003)$

$$\left( (1.015)^7 \times \frac{13}{100} + (1.00455)^7 \times \frac{87}{100} \right)$$

### Pour les routes non évaluées par le SETRA :

3. On retient 1.5% par colonne

### Constitution de la matrice d'échanges complète des RN / A et des autres routes :

4. On applique donc, sur une matrice d'échanges non transposée, les coefficients calculés en 2) et 3), coefficients "A"
5. On transpose la matrice pour obtenir la matrice d'échange complète 2010.

La même méthode est appliquée pour 2020 (coefficients "B" et 2030, coefficients "C")



# Création des matrices 2010, 2020 et 2030 (suite)

## Méthodologie générale (suite)

### **Trafic de transit** Pour chaque Autoroute / RN Setra (exemple A6) :

6. On retient les valeurs du SETRA par ligne et colonne (Fratat).

### *Pour les routes non évaluées par le SETRA :*

7. On retient 1.5% par colonne

### *Constitution de la matrice de transit complète des RN / A et des autres routes :*

8. On applique donc, sur la matrice de transit, les coefficients calculés en 7) et 8).

### **Matrice complète** 9. On somme les matrices calculées en 5) et en 9)

La même méthode est appliquée pour obtenir les HPM et HPS, avec les mêmes coefficients (donc les mêmes fichiers COD) que les TMJA. Par exemple, : la matrice HPM 2010, on part de la matrice HPM 2003, on applique les fichiers COD 2010, "A"

## Résultats globaux

Les tableaux ci-dessous synthétisent les évolutions des matrices échange/transit aux différents horizons.

	Total matrice	Total matrice	écart (/2003)	Total matrice	écart (/2003)	Total matrice	écart (/2003)			
HPM 2003	30 997	HPM 2010	34 481	11%	HPM 2020	40 460	31%	HPM 2030	47 971	55%
HPS 2003	41 067	HPS 2010	45 649	11%	HPS 2020	53 495	30%	HPS 2030	63 333	54%
TMJA 2003	497 606	TMJA 2010	552 108	11%	TMJA 2020	644 683	30%	TMJA 2030	759 566	53%

Les coefficients étant appliqués de la même façon à chaque période (HPM, HPS et TMJA), les taux d'évolution sont globalement les mêmes pour un horizon donné.



# Études de déplacements en préparation des débats publics A12 et A104

Présentation du scénario de demande

2020

Octobre 2005



**Historique des versions du document**

---

<b>Version</b>	<b>Auteur</b>	<b>Commentaires</b>
26/09/2005	Auteur : F. BERTRAND, S. CARPENTIER	
13/10/2005	Auteur : F. BERTRAND, S. CARPENTIER	
19/01/2006	Auteur : F. BERTRAND, S. CARPENTIER Cartographie : N. FURMANEK	

**Affaire suivie par**

---

François BERTRAND– DIT/GEST

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SYNTHÈSE DES TRAVAUX EFFECTUÉS.....</b>	<b>6</b>
	2.1 Conception du scénario d'urbanisation .....	6
	2.2 Conception de la matrice de demande routière 2020 .....	6
<b>3</b>	<b>PRINCIPAUX RÉSULTATS .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU SCÉNARIO.....</b>	<b>8</b>
	4.1 Les hypothèses démographiques et socio-économiques .....	8
	4.2 Evolution des données d'occupations du sol.....	10
	4.2.1 Evolution des données de population.....	10
	4.2.2 Evolution des données d'emploi .....	10
<b>5</b>	<b>CRÉATION DU SCÉNARIO D'UBANISATION 2020 .....</b>	<b>14</b>
	5.1 Révision du scénario SDRIF suite au recensement de 1999 .....	14
	5.1.1 Mise à jour des « occupations du sol ».....	14
	5.1.2 Mise à jour du scénario SDRIF .....	15
	5.2 Recadrage des grandes caractéristiques du scénario SDRIF .....	18
	5.2.1 Principes généraux .....	18
	5.2.2 Application à la population .....	20
	5.2.3 Application à la population active ayant un emploi.....	20
	5.2.4 Application aux emplois.....	21
	5.2.5 Vérification de la cohérence à l'échelle des zones du modèle .....	21
	5.3 Passage du cadrage global aux prévisions locales.....	21
	5.3.1 Méthode de prise en compte des projets locaux.....	22
	5.3.2 Modulation des prévisions du SDRIF en fonction de la notation ..	22
<b>6</b>	<b>APPLICATION DU MODÈLE DE DEMANDE.....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>ANNEXE .....</b>	<b>26</b>



## Liste des tableaux

Tableau 1	Matrice routière de flux par départements .....	7
Tableau 2	Evolution des flux sur Paris, PC, GC .....	7
Tableau 3	Hypothèses du scénario de référence .....	8
Tableau 4	Les évolutions de population entre le scénario 2020 et les scénarios SDRIF .....	10
Tableau 5	Les évolutions d'emploi entre le scénario 2020 et les scénarios SDRIF .....	11
Tableau 6	La part des pôles .....	19
Tableau 7	Ajustements locaux des prévisions de croissance de population .....	23
Tableau 8	Ajustements locaux des prévisions de croissance d'emploi .....	24
Tableau 9	Processus de calcul du scénario .....	26
Tableau 10	Définition des secteurs du SDRIF .....	27

## Liste des figures

Figure 1	Perspectives de population du scénario .....	8
Figure 2	Perspectives du nombre d'emplois du scénario .....	9
Figure 3	Prévision de la variation de population entre 1999 et 2020 .....	12
Figure 4	Prévision de la variation d'emploi entre 1999 et 2020 .....	13
Figure 5	1 <sup>er</sup> cas de figure, évolution croissante .....	15
Figure 6	1 <sup>er</sup> cas de figure, évolution décroissante .....	16
Figure 7	2 <sup>ème</sup> cas de figure, valeur SDRIF conservée .....	16
Figure 8	2 <sup>ème</sup> cas de figure, valeur corrigée supérieure à celle du SDRIF .....	16
Figure 9	2 <sup>ème</sup> cas de figure, valeur corrigée inférieure à celle du SDRIF .....	17
Figure 10	les effectifs d'emplois sur les pôles .....	19

# 1 INTRODUCTION

La présente étude est réalisée dans le cadre des études de déplacements pour la préparation des débats publics sur les prolongements d'A12 et d'A104.

Un scénario de demande est une description des flux auxquels on peut s'attendre à un horizon donné. Ses principales données d'entrée sont celles du scénario d'urbanisation (principalement la population, les emplois et leurs localisations) et celles du scénario d'offre de transport tous modes (les temps de parcours)

En effet, le modèle de trafic de la DREIF est un modèle classique à quatre étapes. Les deux premières étapes de génération, distribution permettent de constituer la matrice de déplacements tous modes, à partir des données socio-économiques d'occupation du sol, propres à chaque zone.

Connues à l'horizon actuel, ces données sont projetées à l'horizon futur à partir d'hypothèses d'évolutions démographiques et socio-économiques, ce qui permet de constituer le scénario d'urbanisation.

Le SDRIF de 1994 fournit pour 2015 des hypothèses de projection, établies notamment à partir des évolutions entre le recensement général de population de 1983 et celui de 1990. Or le SDRIF est aujourd'hui mis en révision. Par ailleurs les évolutions constatées entre le recensement général de la population de 1990 et celui de 1999 montrent un infléchissement de la croissance démographique de l'Ile-de-France, et remettent donc partiellement en cause le scénario démographique du SDRIF.

C'est pourquoi il est apparu nécessaire de modifier les scénarios de demande du modèle de la DREIF.

Le scénario de demande 2020 est une adaptation du scénario SDRIF 2015. Cela a consisté à adapter les scénarios d'urbanisation et d'offre datant de 1994 aux informations disponibles sur le contexte actuel et les perspectives d'évolutions.

L'objectif de la présente étude est donc de définir un scénario d'occupation du sol pour 2020, et d'en déduire la matrice de demande 2020 routière associée.

## **2 SYNTHÈSE DES TRAVAUX EFFECTUÉS**

### ***2.1 Conception du scénario d'urbanisation***

---

Trois phénomènes concernant l'urbanisation ont été pris en compte :

- Les rythmes d'évolution des territoires entre 1990 et 1999 (les deux recensements) n'ont pas forcément été identiques au scénario du SDRIF
- Les cadrages généraux de populations et d'emplois ont été révisés en 1999 par l'INSEE
- Le scénario du SDRIF n'est pas décliné jusqu'à une échelle suffisante pour permettre de réaliser des études de trafic : il faut ajouter des hypothèses fines d'urbanisation pour atteindre une échelle suffisante

La construction s'est fait en trois étapes :

- 1 Révision du scénario SDRIF suite au recensement de 1999
- 2 Recadrage des grandes caractéristiques du scénario SDRIF
- 3 Passage du cadrage global aux prévisions locales

### ***2.2 Conception de la matrice de demande routière 2020***

---

La construction de la matrice de demande 2020 s'est faite en deux étapes :

- 1 Le calcul des matrices aux horizons 2000 et 2020 par la chaîne de demande MODUS v1.
- 2 L'application des différences de flux entre 2020 et 2000 à la demande calée actuelle

### 3 PRINCIPAUX RÉSULTATS

La matrice de déplacements routière obtenue en 2020 à l'heure de pointe du soir contient les flux suivants, qui ont été agrégés par départements.

Tableau 1 Matrice routière de flux par départements

	75	92	93	94	77	78	91	95	Ens
75	106 698	23 445	17 415	15 282	1 642	3 518	5 289	5 267	178 593
92	20 643	89 587	8 769	13 758	345	17 108	7 764	7 649	165 651
93	16 363	11 040	69 712	8 685	19 232	1 576	489	13 137	140 544
94	15 441	10 757	9 873	86 063	9 686	554	18 770	192	151 343
77	1 316	124	8 496	5 942	161 786	407	11 428	1 298	190 973
78	3 478	8 045	696	852	83	133 827	11 248	12 017	170 314
91	3 758	5 127	354	10 020	10 993	11 146	145 649	144	187 192
95	4 202	2 994	10 439	480	3 678	10 316	304	102 709	138 964
Ens.	171 919	151 124	125 865	141 085	208 185	178 518	200 943	143 708	1 334 260

L'analyse de l'évolution des flux entre les zones de Paris, Petite Couronne (PC) et Grande Couronne (GC) est synthétisée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 Evolution des flux sur Paris, PC, GC

	EGT2001		HPS 2003		HPS 2020		Δ% 2020 - 2003	Δ% 2003 - 2001
Paris<>Paris	38 859	4%	109 065	10%	106 698	8%	-2%	+181%
Paris<>PC	65 014	7%	108 480	10%	108 590	8%	+0%	+67%
Paris<>GC	24 611	3%	24 820	2%	28 471	2%	+15%	+1%
PC<>PC	235 403	26%	280 318	25%	308 246	23%	+10%	+19%
PC<>GC	117 205	13%	121 624	11%	150 071	11%	+23%	+4%
GC<>GC	414 723	46%	488 850	43%	617 035	47%	+26%	+18%
<b>Total</b>	<b>895 815</b>	<b>100%</b>	<b>1 133 156</b>	<b>100%</b>	<b>1 319 110</b>	<b>100%</b>	<b>+16%</b>	<b>+26%</b>

L'écart entre les flux de l'EGT 2001 et ceux de la matrice HPS 2003 est de 26%, ce qui est un ordre de grandeur raisonnable pour la partie de trafic non expliquée par le modèle. Le modèle semble en revanche surestimer les flux en interne à Paris.

Dans le scénario de demande 2020, la part des échanges avec Paris diminue et celle des échanges en grande couronne augmente légèrement, ce qui correspond à la prise en compte conjointe du phénomène d'étalement de la population et de l'emploi en Île-de-France et du maintien d'une politique d'aménagement polycentrique de la région.

## 4 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU SCÉNARIO

### 4.1 Les hypothèses démographiques et socio-économiques

Tableau 3 Hypothèses du scénario de référence

Paramètre	Valeur
Taux d'activité en 2020	47%
Taux de chômage en 2020	5%
Coefficient de passage population active ayant un emploi - emplois	100%
Population totale en 2020	11 795 000
Population active ayant un emploi totale en 2020	5 267 000
Nombre d'emplois en 2020	5 267 000

- Le nombre d'habitants de la région Île-de-France en 2020 est estimé dans le cadre du scénario I, central de l'INSEE
- Le taux d'activité de la population est estimé à 47% de la population totale à cet horizon (cadre national INSEE/DARES).
- Avec un taux de chômage bas en 2020 (5%) et une hypothèse d'équivalence population active ayant un emploi – emplois, on en déduit le nombre d'emplois.

Figure 1 Perspectives de population du scénario

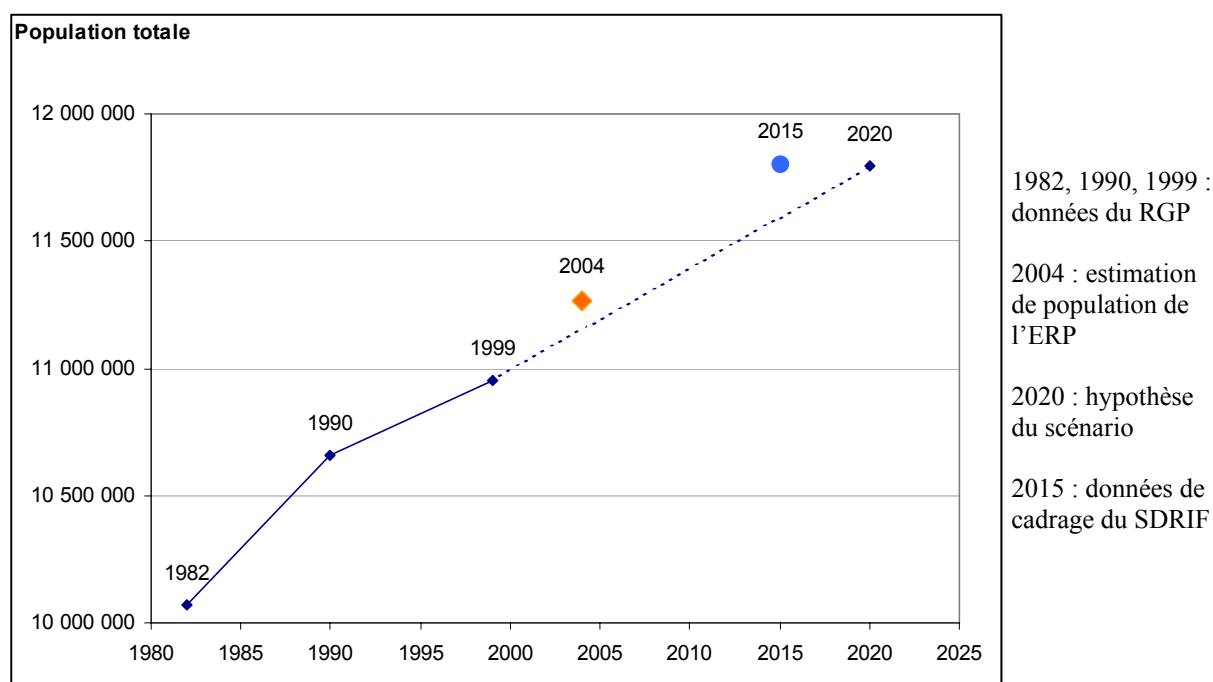
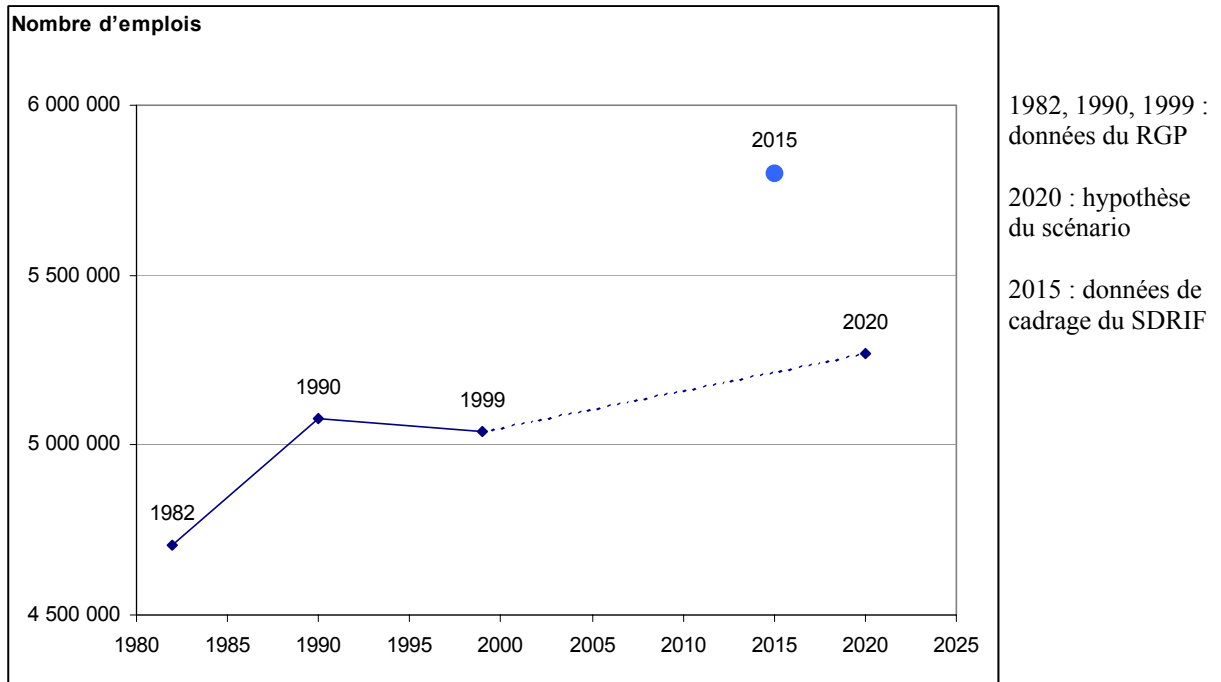


Figure 2 Perspectives du nombre d'emplois du scénario



Remarque : le lecteur qui souhaite disposer de l'explication détaillée des hypothèses ci-dessus se reportera au chapitre 5.2.

## 4.2 Evolution des données d'occupations du sol

### 4.2.1 Evolution des données de population

Tableau 4 Les évolutions de population entre le scénario 2020 et les scénarios SDRIF

Population	Scénario SDRIF Initial		Scénario 2020	
	1990	2015	1999	2020
Paris	2 152 329	2 152 329	2 125 851	2 140 634
Seine et Marne	1 078 944	1 427 944	1 193 511	1 442 409
Yvelines	1 307 150	1 482 150	1 353 957	1 480 613
Essonne	1 085 108	1 330 108	1 134 026	1 330 088
Hauts de Seine	1 391 546	1 461 546	1 428 678	1 464 465
Seine Saint Denis	1 381 329	1 431 329	1 382 928	1 415 234
Val de Marne	1 215 398	1 275 398	1 226 961	1 266 758
Val d'Oise	1 049 716	1 239 716	1 105 224	1 254 967
<b>Ile de France</b>	<b>10 661 520</b>	<b>11 800 520</b>	<b>10 951 136</b>	<b>11 795 167</b>

Population	Evolutions		
	2015 -1990	2020-1990	2020-1999
Paris	0	-12 000	15 000
Seine et Marne	349 000	363 000	249 000
Yvelines	175 000	173 000	127 000
Essonne	245 000	245 000	196 000
Hauts de Seine	70 000	73 000	36 000
Seine Saint Denis	50 000	34 000	32 000
Val de Marne	60 000	51 000	40 000
Val d'Oise	190 000	205 000	150 000
<b>Ile de France</b>	<b>1 139 000</b>	<b>1 134 000</b>	<b>844 000</b>

Pour la population, au niveau départemental, on observe globalement un décalage du scénario SDRIF de 2015 en 2020.

### 4.2.2 Evolution des données d'emploi

Les principales différences entre le scénario 2020 et le scénario SDRIF concernent les emplois.

En ce qui concerne les emplois, la situation 1999 ayant été tellement éloignée de la situation prévue par le scénario SDRIF, on retrouve des différences importantes (comparaison SDRIF 2015, scénario 2020 et situation 1990). De plus, l'hypothèse de taux d'activité faible en 2020 amplifie cette différence.

Tableau 5 Les évolutions d'emploi entre le scénario 2020 et les scénarios SDRIF

Emploi	Scénario SDRIF Initial		Scénario 2020	
	1990	2015	1999	2020
Paris	1 796 378	1 766 378	1 600 815	1 620 824
Seine et Marne	342 811	550 811	388 830	448 237
Yvelines	469 133	559 133	504 469	523 714
Essonne	381 639	512 639	401 395	441 972
Hauts de Seine	776 926	826 926	815 471	825 308
Seine Saint Denis	503 982	573 982	483 999	506 124
Val de Marne	482 868	542 868	472 447	491 345
Val d'Oise	337 370	467 370	374 463	409 018
<b>Ile de France</b>	<b>5 091 107</b>	<b>5 800 107</b>	<b>5 041 889</b>	<b>5 266 542</b>

Emploi	Evolutions		
	2015 -1990	2020-1990	2020-1999
Paris	-30 000	-176 000	20 000
Seine et Marne	208 000	105 000	59 000
Yvelines	90 000	55 000	19 000
Essonne	131 000	60 000	41 000
Hauts de Seine	50 000	48 000	10 000
Seine Saint Denis	70 000	2 000	22 000
Val de Marne	60 000	8 000	19 000
Val d'Oise	130 000	72 000	35 000
<b>Ile de France</b>	<b>709 000</b>	<b>175 000</b>	<b>225 000</b>

Globalement, Paris perd plus d'emplois, la croissance des départements de Grande Couronne est deux fois moins importante et la croissance des départements de Petite Couronne est déséquilibrée au profit des Hauts-de-Seine.

Néanmoins, les évolutions entre la situation actuelle (1999) et le scénario 2020 sont conformes avec les principes du SDRIF :

- Création de véritables pôles d'emploi en Grande Couronne
- Rééquilibrage à l'Est (Seine-et-Marne et Essonne pour la Grande Couronne, Val-de-Marne et Seine-Saint-Denis pour la Petite Couronne)

L'évolution globale de 225 000 emplois sur 15 ans (15 000 emplois par an) constitue un intermédiaire entre les objectifs du SDRIF (qui supposent 760 000 emplois à créer entre 1999 et 2015) et le constat de la période récente (2003 – 2004) où le nombre d'actifs ayant un emploi a été très stable en Île-de-France (4,8 millions en 2004) selon l'INSEE (« INSEE Faits-et-Chiffres Île-de-France », n°101).

Les cartes suivantes illustrent les évolutions de population et d'emploi entre 1999 et le scénario 2020, en valeur absolue. Elles ont été établies à l'échelle des secteurs définis pour les études du SDRIF de 1994.



Figure 3 Prévion de la variation de population entre 1999 et 2020

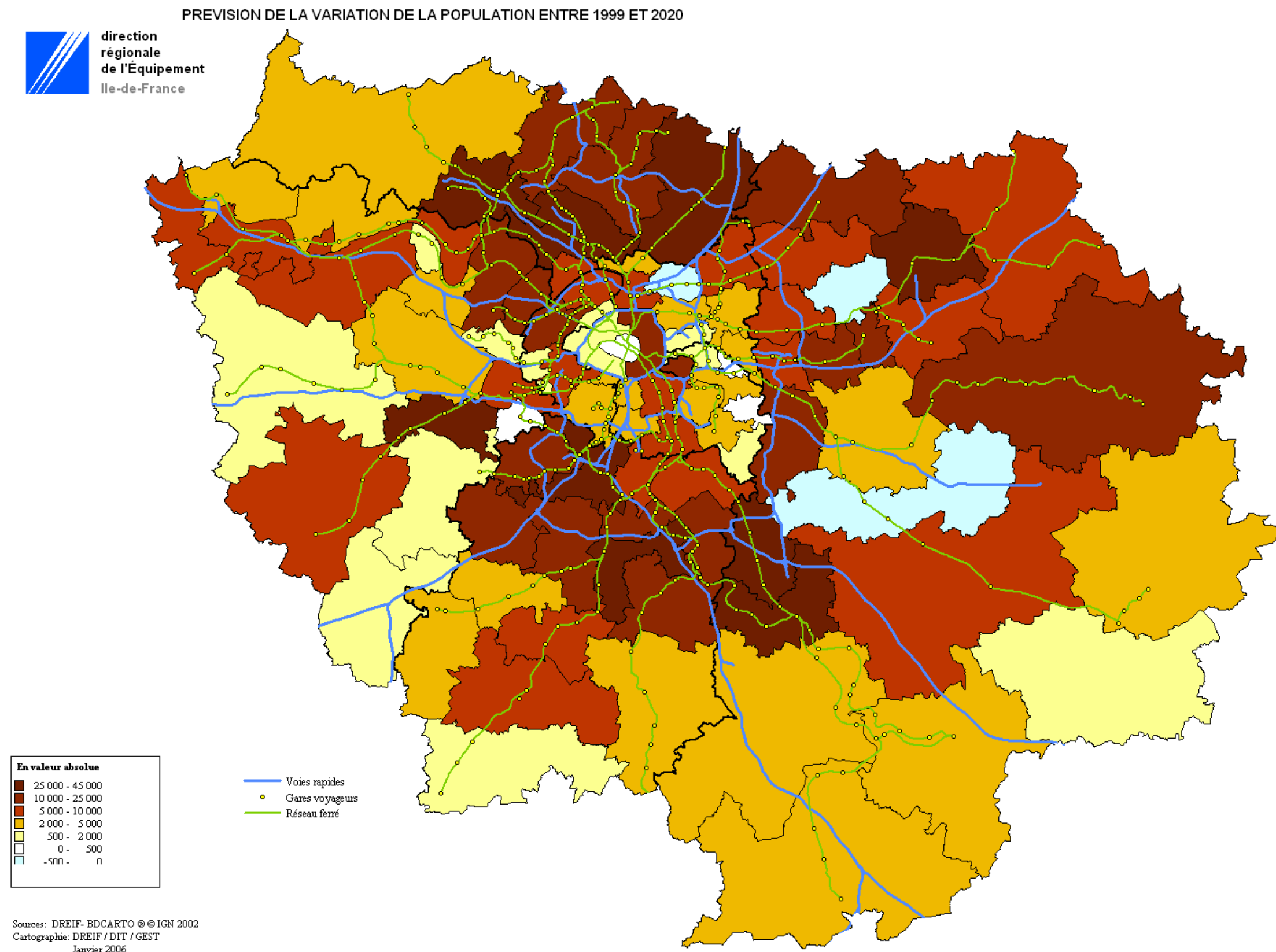
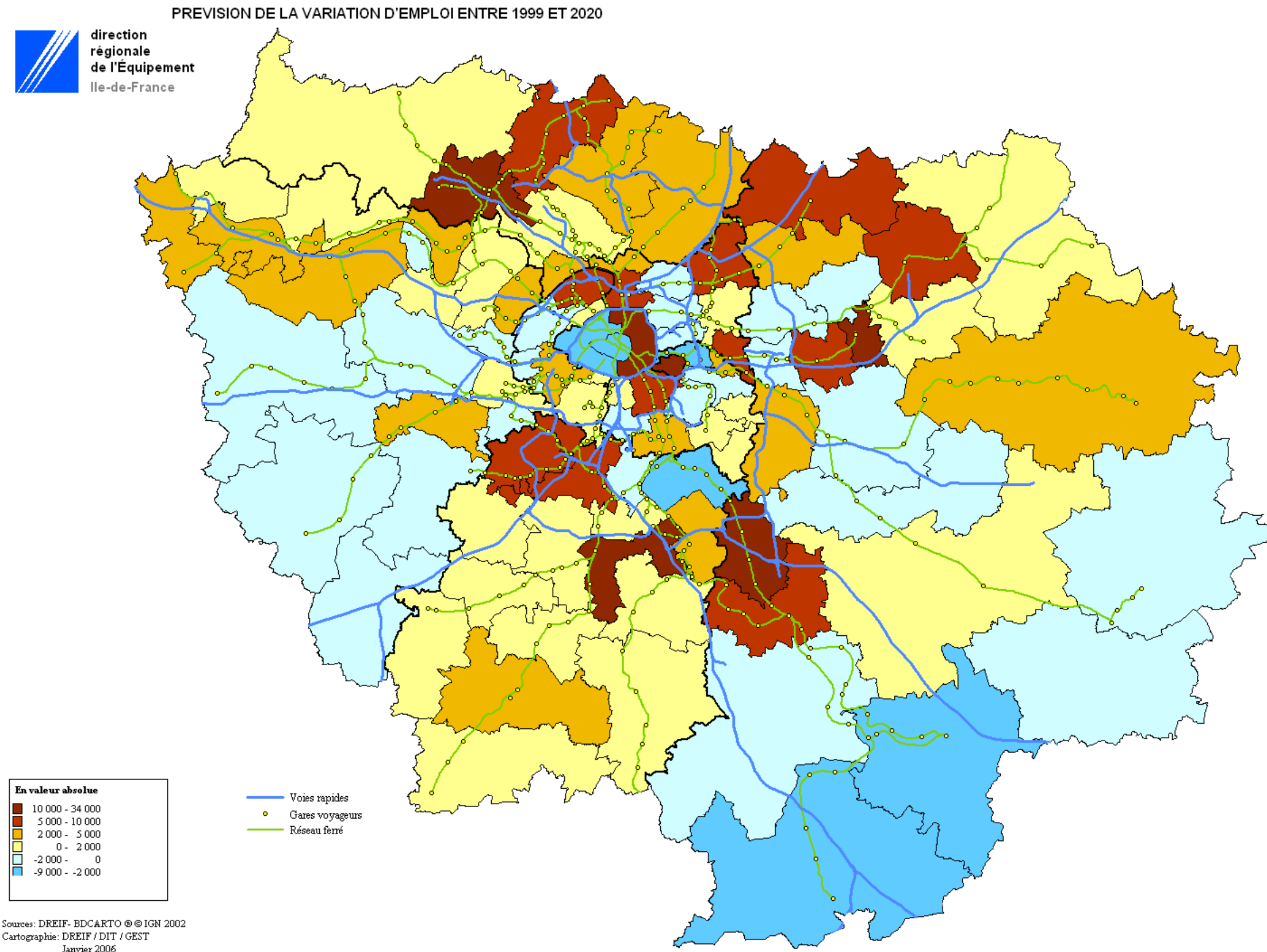


Figure 4 Prévion de la variation d'emploi entre 1999 et 2020



## 5 CRÉATION DU SCÉNARIO D'UBANISATION 2020

Le scénario d'urbanisation utilisé pour les simulations de trafic résulte de la démarche suivante :

- 1 Révision du scénario SDRIF suite au recensement de 1999
- 2 Recadrage des grandes caractéristiques du scénario SDRIF
- 3 Passage du cadrage global aux prévisions locales

### 5.1 Révision du scénario SDRIF suite au recensement de 1999

#### 5.1.1 Mise à jour des « occupations du sol »

Les « occupations du sol » (OS) sont les paramètres d'entrée du modèle de transport de la DREIF qui décrivent l'urbanisation. Le modèle de transport utilise également des paramètres de comportement de mobilité. La combinaison de ces deux familles de paramètres et de lois de comportement en matière de transport permet d'obtenir un scénario de demande.

Les OS sont au nombre de 7 :

1. La population
2. La population active ayant un emploi
3. Le nombre d'emplois
4. Le nombre d'emplois tertiaire
5. Le nombre d'emplois de commerce
6. Le nombre d'emplois de loisirs
7. Le nombre de places dans l'enseignement supérieur

Elles sont décrites sur un zonage de l'Île-de-France<sup>1</sup> en 1277 zones.

Les anciennes OS étaient issues du RGP90 ou d'évaluations intermédiaires du RGP99.

L'étape 1 a été réalisée par le pôle Modélisation du Gest (référence : rapport sur la mise à jour des OS) sur la base des dernières enquêtes disponibles (RGP99, ERE2001) et d'enquête spécifique (places dans l'enseignement supérieur). Les nouvelles OS ont été intégrées telles quelles dans le scénario.

A ce stade, on peut noter des différences relativement importantes avec les occupations du sol utilisées jusqu'à présent :

- La définition de la géographie des zones a été légèrement modifiée sur certaines zones, modifiant les données de base.
- Les données d'entrée ont été parfois fortement modifiées.

<sup>1</sup> Et du sud de l'Oise

### 5.1.2 Mise à jour du scénario SDRIF

Le scénario 2015 actuel avait déjà fait l'objet d'une mise à jour. Dans les grandes lignes, les mêmes principes ont été appliqués, à la différence près que la méthode permettant de prolonger la tendance 1990 – 1999 sur 2015 a été améliorée.

Le scénario SDRIF a été mis à jour en modifiant les prévisions du SDRIF à l'échelle des SIEP.

En effet, des prévisions localisées à l'échelle des SIEP (ensemble de quelques communes) avaient été produites lors de la constitution du scénario SDRIF. Ces scénarios permettent de connaître à cette échelle les flux de population et d'emplois entre 1990 et 2015, en distinguant les flux se réalisant dans l'urbanisation nouvelle (zones urbanisables et zones partiellement urbanisables du SDRIF) et ceux dans l'urbanisation existante (zones urbanisées). Ils constituent une bonne base de travail sur les susceptibilités des territoires à accueillir des populations ou des emplois nouveaux. Ces scénarios ont été repris sans modification. En particulier, les périmètres des SIEP n'ont pas été modifiés.

Cependant, les évolutions constatées au recensement de 1999 s'écartent de ce que le SDRIF avait défini en 1999. On procède donc à une correction, à l'échelle des SIEP, des prévisions de populations et d'emplois.

Remarque : La mise à jour de l'évolution des OS concerne les variables de population et d'emplois. Les autres variables d'OS sont obtenues par déduction. La population active ayant un emploi est déduite de la population en supposant un ratio population active ayant un emploi / population constant. La répartition de l'emploi selon les différentes catégories est supposée constante, de même que le nombre de place dans l'enseignement supérieur.

Deux cas de figure peuvent se présenter.

1. Si la croissance du scénario SDRIF était plus forte que la croissance constatée, on reporte en 2015 le décalage constaté en 1999 (principe de retard dans l'urbanisation). On a gardé ce principe, même lorsque l'évolution constatée était décroissante, alors que le scénario SDRIF était croissant.

Figure 5 1<sup>er</sup> cas de figure, évolution croissante

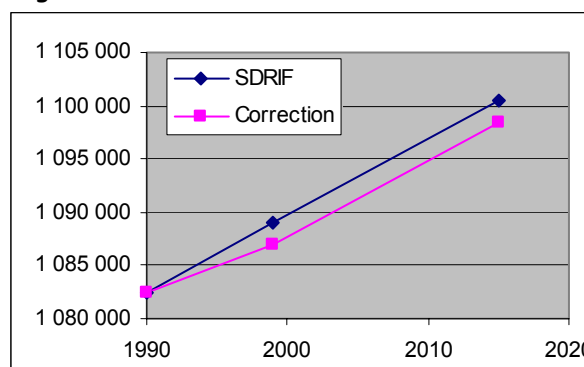
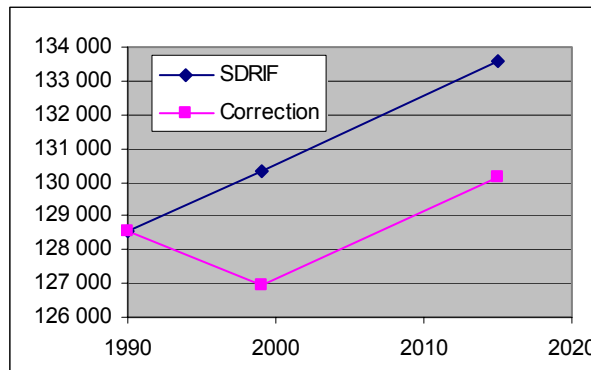


Figure 6 1<sup>er</sup> cas de figure, évolution décroissante



- Si la croissance était moins forte, on garde le scénario SDRIF, ou la valeur constatée si elle lui est supérieure (principe de saturation des droits à construire ou d'arrêt de la décroissance).

Figure 7 2<sup>ème</sup> cas de figure, valeur SDRIF conservée

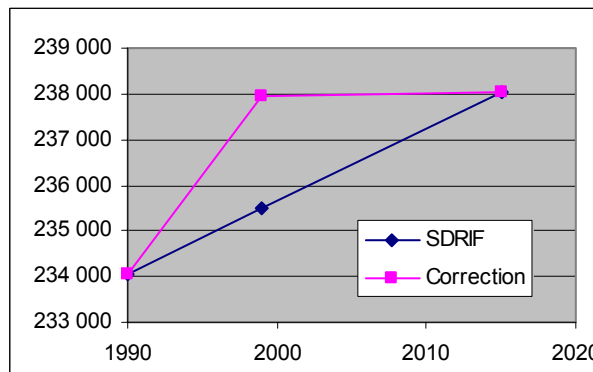


Figure 8 2<sup>ème</sup> cas de figure, valeur corrigée supérieure à celle du SDRIF

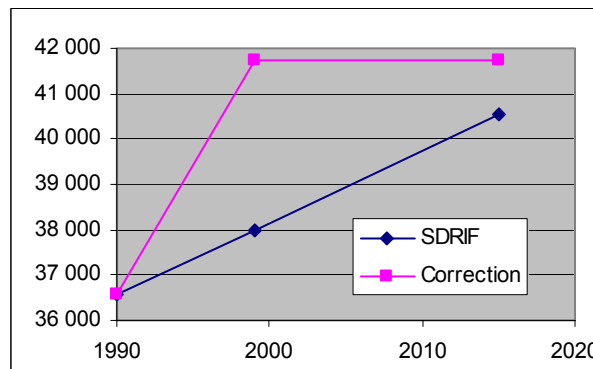
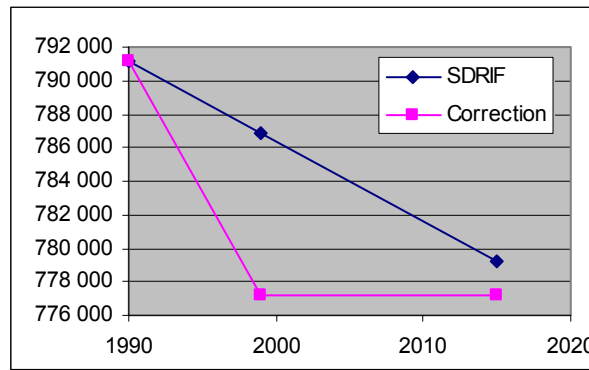


Figure 9 2<sup>ème</sup> cas de figure, valeur corrigée inférieure à celle du SDRIF

### Les prévisions du SDRIF sont ensuite déclinées à l'échelle des zones Modus

Pour cela, on emploie une clef de répartition fondée sur la part de zones urbanisables de la zone Modus et sur la part de la variable d'occupation du sol concernée dans les zones déjà urbanisées.

## **5.2 Recadrage des grandes caractéristiques du scénario SDRIF**

Cette étape a trois objectifs :

1. Passer de l'horizon 2015 à l'horizon 2020
2. Prendre en compte les grands scénarios de cadrage nationaux, en particulier les scénarios démographiques
3. Permettre d'élaborer un scénario de population active – emploi cohérent avec les cadrages généraux

Pour cela :

- On utilise les cadrages nationaux ou régionaux donnés par l'INSEE : modèle Omphale et prospective sur la population active. On se place à l'horizon 2020, dont les perspectives en terme de populations sont cohérentes avec celles faites par le SDRIF en 2015.
- On introduit une contrainte de maintien des polarités existantes pour simuler le maintien d'une politique d'aménagement polycentrique de la région.

### **5.2.1 Principes généraux**

De façon générale, le principe consiste à effectuer une série de trois cadrages à trois échelles emboîtées :

1. On définit d'abord un cadrage de niveau régional (par exemple, la population totale de l'Ile-de-France en 2020) ;
2. On définit ensuite un niveau départemental ;
3. On définit enfin un cadrage pour deux types de zones (les zones appartenant à un pôle ou les zones n'appartenant pas à un pôle).

Ce dernier cadrage est nécessaire, car l'application stricte des cadrages précédents introduit un phénomène d'étalement de la population et de l'emploi en Île-de-France et conduit à une forte dispersion de l'urbanisation, ce qui n'est pas cohérent avec le principe d'aménagement polycentrique de la région. La conséquence de ce phénomène en terme de demande de déplacements serait un accroissement important de la demande, en particulier en grande couronne.

Pour élaborer le scénario, on a procédé à un recadrage à l'échelle départementale pour maintenir un niveau de polarisation équivalent à celui du recensement de 1999.

La polarisation est définie comme l'appartenance à un groupe de communes particulières, sélectionnées pour l'influence qu'elles exercent sur leur territoire sur le marché de l'emploi. Trois critères ont été utilisés : le nombre total d'emplois, l'existence d'un pic de densité, et l'attractivité, évaluée à partir des migrations alternantes.

Concrètement, on impose donc à une partie de l'urbanisation de se faire dans certaines zones géographiques bien identifiées, de façon à maintenir une polarisation correcte. Les zones choisies découlent de l'étude « Mobilités et polarisations : vers des métropoles

polycentriques », de l'UMR Géographie-Cités<sup>2</sup> sur la polarisation des emplois en Ile-de-France. Par souci de cohérence, on a choisi le même zonage de polarisation pour les populations et les emplois.

Remarque : Ces modifications peuvent être considérées comme mineures par rapport aux autres modifications.

La carte et le tableau ci-dessous illustrent cette polarisation.

Figure 10 les effectifs d'emplois sur les pôles

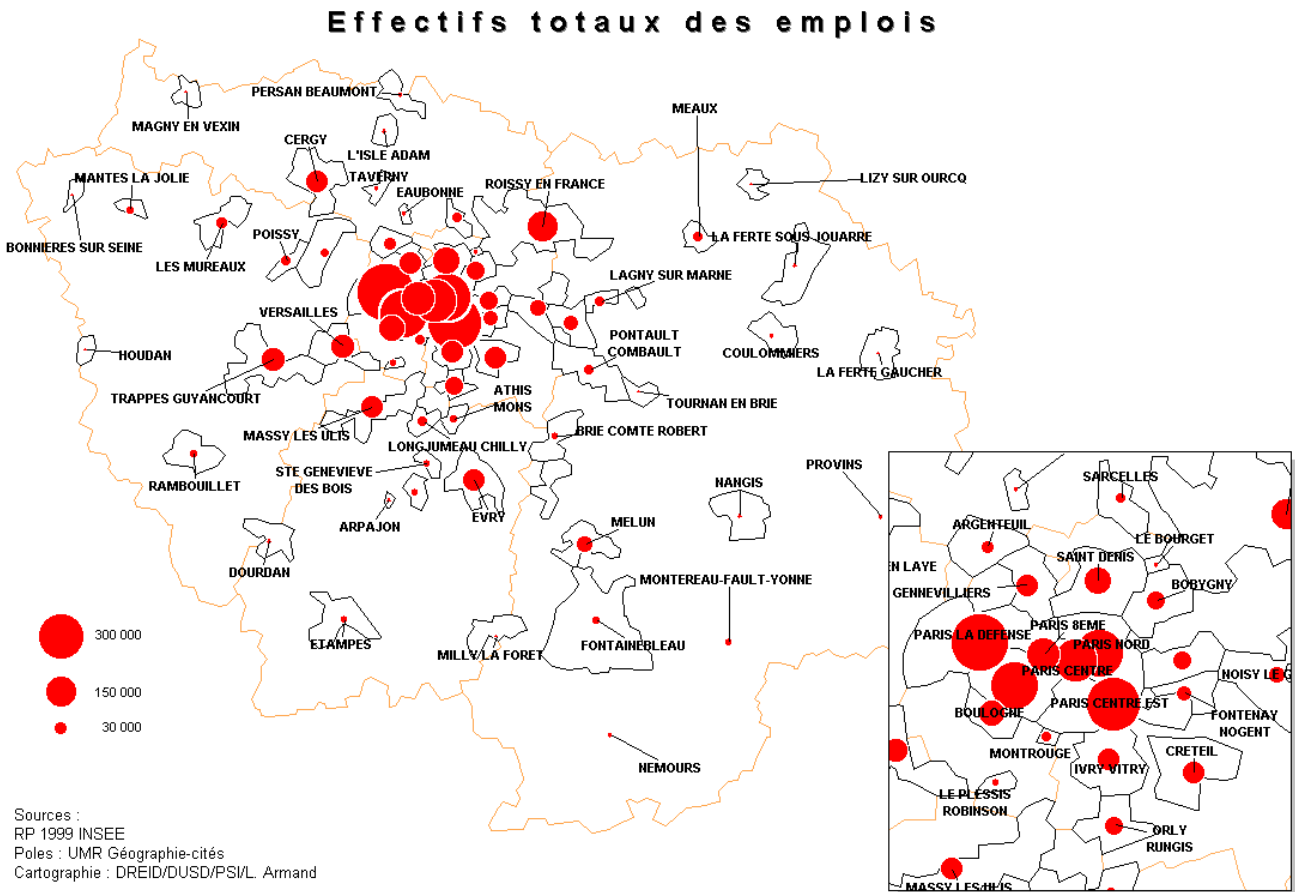


Tableau 6 La part des pôles

1999	Pop. Totale	Part Pôle
75	2 125 851	100%
77	1 193 511	49%
78	1 353 957	41%
91	1 134 026	40%
92	1 428 678	61%
93	1 382 928	62%
94	1 226 961	44%
95	1 105 224	39%
Total	10 951 136	59%

<sup>2</sup> « Mobilités et polarisations : vers des métropoles polycentriques », 2004, UMR Géographie-cités, étude financée par le Puca.)



A l'issue de ces différents cadrages, on dispose donc de coefficients de modulation entre le scénario recherché (2020) et le scénario du SDRIF qui dépendent de l'enveloppe régionale, du département et de l'appartenance à un pôle, soit  $1 \times 8 \times 2 = 16$  coefficients, pour chaque type d'occupation du sol.

Afin de décliner ce cadrage à l'échelle des zones Modus, on applique ces coefficients de modulation à l'échelle de la zone Modus (selon le département et la polarité). Cela permet de passer du scénario SDRIF 2015 calculé précédemment à un scénario 2020.

### 5.2.2 Application à la population

Le cadrage régional choisi pour le scénario est celui du scénario Omphale central, avec le maintien des tendances migratoires 1982 – 1999 (voir « Insee à la page » n°201). En 2020, ce scénario prévoit une population de 11 795 000 habitants en Île-de-France.

Pour déterminer les évolutions à l'échelle des départements, on a choisi de ne pas utiliser les projections Omphale à cette échelle, puisqu'elles ne tiennent pas compte des actions d'aménagement dues au SDRIF. On a donc modulé les évolutions du SDRIF à l'échelle du département pour obtenir le cadrage départemental.

En terme de polarisation, on a choisi de maintenir les parts de « population polarisée » constantes entre 1999 et 2020. On peut noter que ces parts auraient été peu différentes si on avait choisi les valeurs du scénario SDRIF.

### 5.2.3 Application à la population active ayant un emploi

Le cadrage régional a été effectué sur la base de scénarios nationaux de taux d'activité<sup>3</sup> et de taux d'emplois.

On ne dispose pas de scénario régionalisé du taux d'activité. Or le taux d'activité en Île-de-France est assez différent du taux d'activité national. En 1999, le taux d'activité régional était de 50,1%, alors que le taux national était de 45,4%.

Dans les projections à 2020 produites par l'INSEE et la DARES (« Insee Résultats – société », 2003, n°13), le scénario tendanciel d'évolution de la population active indique une quasi-stabilité de la population active (-0,8%), ce qui engendre une baisse du taux d'activité (qui passerait à 42%). Certaines hypothèses produisent néanmoins des hausses du taux d'activité, parfois spectaculaire (remontée effective de l'âge de la retraite, baisse du taux de chômage, hausse de l'activité féminine).

On a choisi pour le scénario 2020 en Île-de-France une quasi-stabilité du nombre d'actifs en Île-de-France plutôt orientée à la hausse, en définissant le taux d'activité à 47% (ce qui engendre une augmentation de 0,9% du nombre d'actifs).

En ce qui concerne le taux de chômage, compte tenu des hypothèses de croissance importante des projections de référence établies lors du CIADT du 18 décembre 2003 (+1,9% en moyenne jusqu'en 2025), on a choisi un taux de chômage bas à 5%. C'est une modification importante par rapport à 1999, puisque le taux de chômage était de 10%.

<sup>3</sup> Le taux d'activité est le rapport entre la population active totale et la population totale.

En combinant ces deux hypothèses, on obtient un rapport population active ayant un emploi sur population totale de 44,7% en 2020, soit 5 267 000 actifs ayant un emploi en Île-de-France.

Pour effectuer le cadrage départemental, on a appliqué ce ratio à la population prévue en 2020 pour chaque département.

En ce qui concerne la polarisation, on a appliqué le même principe que pour la population.

#### **5.2.4 Application aux emplois**

Le cadrage régional d'emplois a été obtenu en choisissant de rendre égaux le nombre d'emplois et la population active ayant un emploi. On suppose qu'en terme de déplacements, il y a un équilibre entre les actifs franciliens ayant un emploi hors de l'Île-de-France, et les actifs non franciliens ayant un emploi en Île-de-France.

Le cadrage départemental est obtenu de la même manière que pour la population totale en modulant les évolutions du SDRIF à l'échelle départementale.

Le cadrage à l'échelle des pôles est également réalisé de la même manière que pour la population. Cela conduit à un scénario plus polarisé (dans les pôles existants) que le scénario du SDRIF.

#### **5.2.5 Vérification de la cohérence à l'échelle des zones du modèle**

Un contrôle à l'échelle des zones du modèle de transport a été effectué pour vérifier que les évolutions de population et d'emplois issues du scénario ne présentaient pas d'incohérence majeure avec les informations disponibles.

En cas d'incohérence, on a modulé le scénario à la hausse ou à la baisse, en conservant les enveloppes globales constantes

A l'instar des modifications sur la polarisation, ces modifications peuvent être considérées comme mineures par rapport aux autres modifications.

### ***5.3 Passage du cadrage global aux prévisions locales***

---

Dans les secteurs d'étude d'A12 et d'A104, on a recueilli auprès des DDE, des informations relatives aux projets locaux dont elles avaient connaissance. Cet inventaire a été effectué à l'échelle des zones MODUS : les projets recensés sont de nature très variée (création ou extension de ZAC, création de logements, extension d'entreprises, classement en Parc Naturel Régional, etc.) et en sont souvent à des stades de réflexion très amont.

### 5.3.1 Méthode de prise en compte des projets locaux

Étant donné le caractère très qualitatif de ces informations, elles ne permettent donc pas de chiffrer précisément des évolutions de population ou d'emploi.

Par ailleurs les DDE ont fourni leur avis sur la prévision que donne le SDRIF à l'échelle locale.

Il a donc été décidé d'attribuer une note à chaque zone modus, en fonction de l'expertise des DDE qui ont une bonne connaissance du territoire et des évolutions que les projets sont susceptibles d'entraîner.

Notation des évolutions :

0 si la valeur du SDRIF 2015 paraît surestimée

1 si la valeur du SDRIF 2015 est conforme à ce qu'on attend

2 si la valeur du SDRIF 2015 est trop faible

Après application des corrections du scénario SDRIF, une vérification de la notation a été effectuée et quelques notes ont été modifiées.

### 5.3.2 Modulation des prévisions du SDRIF en fonction de la notation

Pour chaque zone Modus, on calcule le ratio  $R_p = \frac{\text{population 2015 SDRIF corrigé}}{\text{population 99}}$

POP : Population

EMP : emploi

On suppose que ce ratio s'applique à toutes les zones qui ont été notées 1, soit :

POP 2015 modifié DDE = POP 99 \*  $R_p$  si note =1

EMP 2015 modifié DDE = EMP 99 \*  $R_e$  si note =1

Pour les autres zones, on applique des coefficients de majoration ou de minoration de ce ratio :

Ainsi pour le calcul de la population :

POP 2015 modifié DDE = POP 99 \* ( $R_p + c*a_1$ ) si note =2

POP 2015 modifié DDE = POP 99 \* ( $R_p - c*b_1$ ) si note =0

«  $a_1$  » et «  $b_1$  » sont optimisés par département, sachant que la population totale du département doit respecter la valeur de cadrage du SDRIF.

«  $c$  » est un coefficient qui dépend de la population 1999 de la zone Modus. En effet, les modulations étant appliquées en valeur relative et non en valeur absolue, elles dépendent forcément de la population initiale de la zone. Ainsi une variation de 1% sur une zone de 1000 habitants n'a pas le même impact que sur une zone de 50 000 habitants.

L'analyse croisée de la population avec les évolutions prévues par le SDRIF sur les zones commentées par les DDE a permis de montrer que la croissance de population est plus forte sur les petites communes et plus faible sur les grosses communes.

Stat DDE filtré	Evolution pop 99/2015
POP<5000	1,27
POP entre 5000 et 10000	1,10
POP entre 10000 et 30000	1,10
POP > 30000	1,04

3 classes de population ont été retenues : moins de 5000, 5000 à 30 000, supérieur à 30 000

La classe 5 000 à 30 000 est choisie comme classe de référence. A partir de cela, le coefficient « c » représente un ratio entre la croissance de la classe et la croissance de la classe de référence.

Stat DDE filtré	Valeur de « c »
POP<5000	1,5
POP entre 5000 et 30000	1
POP > 30000	0,5

Enfin, la diminution de population est minorée par la population 1999, car on suppose que les éléments dont on dispose ne sont pas suffisamment tangibles pour permettre de supposer une baisse de la population sur la zone entre 1999 et 2015.

La démarche est exactement la même pour la modulation des prévisions d'emploi :

$EMP_{2015} \text{ modifié DDE} = EMP_{99} * (Re + c*a2)$  si note =2

$EMP_{2015} \text{ modifié DDE} = EMP_{99} * (Re - c*b2)$  si note =0

a2 et b2 sont optimisés par département, de la même façon qu'a1 et b1.

Remarque : la méthode d'optimisation ne permet pas de trouver une solution unique pour les coefficients de modulation (a1,b1) et (a2,b2), de sorte qu'il a été nécessaire, « à dire d'expert », de choisir un couple de solution. Le choix qui a été fait a été de retenir des couples de solution entraînant des ajustements du ratio SDRIF compris entre 0.5% et 4%.

Les résultats des ajustements sont les suivants :

Tableau 7 Ajustements locaux des prévisions de croissance de population

Dépt 78	Modulation de la croissance entre 2015 et 1999		
POP78	<5000	5000-30000	>30000
0	-3,6%	-2,4%	-1,2%
1	0	0	0
2	+1,5%	+1,0%	+0,5%

Dépt 95	Modulation de la croissance entre 2015 et 1999		
POP95	<5000	5000-30000	>30000
0	-3,6%	-2,4%	-1,2%
1	0	0	0
2	+1,6%	+1,0%	+0,5%

Les ajustements de la population sont très similaires dans les deux départements 78 et 95. Les prévisions SDRIF pour les zones commentées par les DDE semblent être légèrement surestimées.

Les ajustements sur l'emploi sont plus contrastés :

Tableau 8 Ajustements locaux des prévisions de croissance d'emploi

Dépt 78	Modulation de la croissance entre 2015 et 1999		
EMP78	<5000	5000-30000	>30000
0	-3,2%	-2,2%	-1,1%
1	0	0	0
2	+0,3%	+0,2%	+0,1%

Dépt 95	Modulation de la croissance entre 2015 et 1999		
EMP95	<5000	5000-30000	>30000
0	-1,3%	-0,9%	-0,4%
1	0	0	0
2	+3,1%	+2,1%	+1,0%

Les prévisions SDRIF pour les zones analysées du département 95 semblent légèrement sous-estimées au vu des projets inscrits sur ce département. Au contraire, les prévisions SDRIF pour les zones analysées du département 78 semblent surestimer légèrement les perspectives d'emploi.

## 6 APPLICATION DU MODÈLE DE DEMANDE

Pour la réalisation du scénario de demande 2020, le modèle de demande Modus v1 a été utilisé. En particulier, les comportements de mobilité sont des comportements issus de l'EGT 1991 et les temps de transport sont issus du modèle précédent (1996).

Pour créer le scénario de demande 2020, on utilise :

1. La demande 2000 simulée par le modèle de demande à partir des occupations du sol 1999 (on suppose négligeable la différence entre 1999 et 2000) ;
2. Une demande 2003 « calée », c'est-à-dire :
  - ◆ tenant compte des déplacements qui ne sont pas dans la demande 2000 simulée (déplacements des non franciliens, issus de l'enquête cordon)
  - ◆ corrigeant les erreurs du modèle de demande pour restituer de façon correcte les conditions de trafic (débit, vitesse) actuelles du système de transport francilien.
3. La demande 2020 simulée par le modèle de demande à partir du scénario 2020 d'occupation du sol, toutes choses égales par ailleurs entre les demandes 2000 et 2020 simulées.

La « demande 2020 » finale est créée à l'issue des 4 opérations suivantes :

1. On ajoute à la « demande 2003 calée » l'évolution prédite par le modèle entre 2000 et 2020, pondérée par un coefficient de 17/20 (à l'issue de cette opération on ne prend en compte que les évolutions des franciliens).
2. On modifie la modélisation de certaines zones spécifiques du modèle (Roissy, Orly, Rungis), ces zones étant atypiques du point de vue des déplacements.
3. On modélise les flux de poids lourds en ajoutant un flux équivalent à 5% du flux prévu par le modèle de demande. Les affectations de trafic prennent en compte une équivalence de 1 PL = 2 VP.
4. On modélise l'évolution des flux d'échanges et de transit qui ne sont pas traités par le modèle de demande. Leurs évolutions ont été définies à partir du modèle national du SETRA et des enquêtes cordon Île-de-France.

## 7 ANNEXE

### Synthèse du processus de calcul du scénario

Tableau 9 Processus de calcul du scénario

OS	Scénario de base	Cadrage régional 2020	Cadrage départemental 2020	Polarisation 2020	Valeur locale
Population	SDRIF corrigé RGP 1999	Omphale central I	Évolutions SDRIF	RGP 1999	
Population active ayant un emploi	SDRIF corrigé RGP 1999	Taux d'activité et taux de chômage en 2020	Population 2020 scénarisé	RGP 1999	
Emplois	SDRIF corrigé RGP 1999	Population active totale	Évolutions SDRIF	RGP 1999	
Emplois dans le commerce	Emplois 2020 scénarisés	Non	Non	Non	Maintien des parts 1999
Emplois dans les loisirs	Emplois 2020 scénarisés	Non	Non	Non	Maintien des parts 1999
Emplois dans le tertiaire	Emplois 2020 scénarisés	Non	Non	Non	Maintien des parts 1999
Place dans l'enseignement supérieur	Enquête 2005	Non	Non	Non	Maintien des valeurs 2005

**Définition des secteurs du SDRIF**

Tableau 10 Définition des secteurs du SDRIF

N°	Dpt	NOM_SECTEUR
7501	75	Paris Ouest
7502	75	Paris Centre
7503	75	Paris Est
7701	77	Secteur 4 de Marne la Vallée
7702	77	SIEP de la Vallée du Grand Morin
7703	77	SIEP de Meaux
7704	77	SIEP des Deux Morins
7705	77	SIEP de Marne Ourcq
7706	77	SIEP de Jablines
7707	77	SIEP d'Armainvilliers
7708	77	Secteur 2 de Marne la Vallée
7709	77	Partie méridionale du SIEP de Marne Nord
7710	77	SIEP Frange Ouest Plateau de Brie
7711	77	Secteur 3 de Marne la Vallée (- Lagny/Marne = 19 000 hab)
7712	77	SIEP de Dammartin en Goele
7713	77	Partie septentrionale du SIEP de Marne Nord
7714	77	SIEP d'Almont Brie Centrale
7715	77	SIEP de Bassée Montois
7716	77	SIEP de Fontainebleau
7717	77	SIEP de la Région Melunaise
7718	77	SIEP de Nemours Gatinais
7719	77	SIEP de Provins
7720	77	SIEP de Seine Loing
7721	77	SIEP d'Yerres Bréon
7722	77	Secteur de Sénart (- St Pierre du Perray et Tigery)
7801	78	Secteur de la Boucle de Moisson
7802	78	Secteur de Lommoye
7803	78	SIEP du Mantois
7804	78	Secteur du Vexin Yvelinois
7805	78	Secteur de l'ASEMAV et des Mureaux
7806	78	Secteur de Verneuil
7807	78	Secteur de Versailles
7808	78	Secteur des Coteaux de Seine
7809	78	Secteur de Saint-Quentin-en-Yvelines
7810	78	Secteur du plateau de Saclay (78)
7811	78	Secteur du Val de Gally
7812	78	Secteur de Houdan Montfort l'Amaury (+ Septeuil)
7813	78	SIEP du Canton de Rambouillet
7814	78	SIEP de la Haute Vallée de Chevreuse
7815	78	SIEP de St Arnoult
7816	78	SIEP de la Boucle de Montesson
7817	78	SIEP Seine et Forêts
7818	78	SIEP du COMPAV
7819	78	SIEP de la Boucle de Chanteloup
9101	91	Association Val d'Yerres - Val de Seine-Sénart
9102	91	Secteur Seine Rive Droite
9103	91	Secteur Nord Essonne
9104	91	Secteur Orge Seine
9105	91	SMEC
9106	91	SIEP Val d'Essonne



9107	91	Secteur du Plateau de Saclay (91)
9108	91	SIEP Nord Centre Essonne
9109	91	SIEP de la Région de Limours
9110	91	SECAM (+ St Germain les Arpajon)
9111	91	SIEP du Canton de St Chéron
9112	91	SIEP du Canton de Dourdan
9113	91	SIEP du Canton d'Etrechy
9114	91	Association du Canton d'Etampes
9115	91	Secteur d'Essonne-Ecole
9116	91	SIEP du Canton de Méréville
9201	92	Secteur Val de Seine
9202	92	Plateau résidentiel
9203	92	Boucle Nord
9204	92	Secteur Sud
9205	92	Couronne du périphérique Sud
9206	92	Secteur de Nanterre La Défense
9207	92	Couronne du périphérique Nord
9301	93	Seine St Denis Nord Est
9302	93	Secteur 1 de Marne-la-Vallée (93)
9303	93	Secteur de Bobigny - Canal de l'Ourcq
9304	93	Secteur de Bagnolet - Montreuil
9305	93	Secteur du Raincy
9306	93	Plaine-St-Denis
9307	93	Pôle des Universités
9308	93	Pôle du Bourget
9401	94	Secteur 1 de Marne-la-Vallée (94)
9402	94	Secteur de Nogent - Vincennes
9403	94	Secteur de Champigny Chennevières
9404	94	Secteur de Créteil - Boucle de Saint Maur
9405	94	Secteur de Boissy St Léger
9406	94	Secteur d'Ormesson - La Queue en Brie
9407	94	Secteur de Villecresnes - Santeny
9408	94	Secteur d'Arcueil - Cachan
9409	94	Secteur de L'Hay-les-Roses - Rungis
9410	94	Seine Amont Nord
9411	94	Seine Amont Sud
9412	94	Secteur de Confluent-Marne
9501	95	Val d'Oise SIEVO
9502	95	Vallée de l'Oise
9503	95	Plaine de France-Ouest (+ Ecoeu et Asnières/Oise)
9504	95	Vexin
9505	95	Secteur de Cergy Pontoise
9506	95	Secteur de la Vallée de Montmorency
9507	95	Secteur d'Argenteuil

# Études de déplacements en préparation des débats publics A12 et A104

Les scénarios de référence d'offre routière et d'offre  
en transport en commun à l'horizon 2020

Novembre 2005



## **1 Constitution des scénarios de référence d'offre routière**

---

L'objectif de ces scénarios de référence d'offre routière est de constituer une base de comparaison pour évaluer les différentes variantes de transport. Ils doivent se comprendre comme des scénarios probables à long terme.

Les scénarios de référence des deux études de trafics ne diffèrent que par la prise en compte respective du projet routier faisant l'objet de l'autre débat public (A12 ou Francilienne). Dans chacun des deux cas, le tracé représenté cartographiquement dans le SDRIF a été retenue.

Ce scénario de référence a été établi en considérant globalement le fonctionnement de la Francilienne et en l'améliorant sur tout son linéaire afin de pouvoir analyser dans les études de trafic l'ensemble des impacts induits par le prolongement de la Francilienne à l'Ouest. Seuls les tronçons de la Francilienne dont la capacité actuelle s'avère suffisante à l'horizon d'étude ne sont pas aménagés dans ce scénario de référence. Ce scénario comprend également l'aménagement de l'A86 entre Pont Colbert et la N118 ainsi que l'aménagement de la N118, car le maillon manquant de la Francilienne sur ce secteur entre la N118 et l'A12 semble difficilement réalisable à cet horizon. Enfin il a été ajouté à ce scénario :

- l'aménagement d'A4 et du tronc commun A4/A86 étant donné leurs enjeux,
- l'aménagement de l'A86 entre A14 et A15, étant donné l'enjeu de cet élargissement au regard de son coût,
- l'aménagement de la RN19 dans la continuité des prochains travaux.

## **2 Constitution des scénarios de référence d'offre en transport en commun**

---

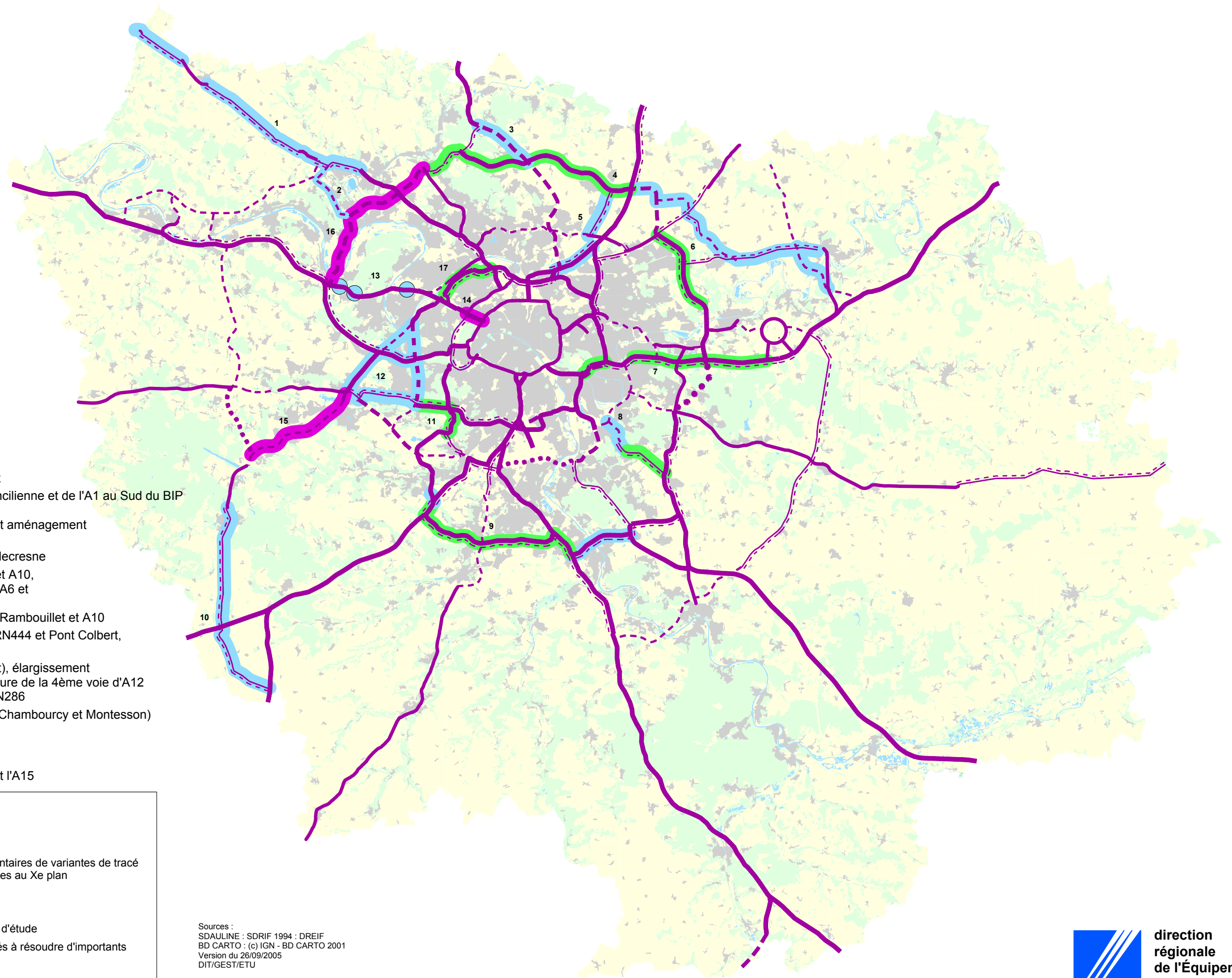
L'objectif est de constituer une référence d'offre en transports en commun à l'horizon 2020 pour évaluer le choix modal entre les transports en commun et le véhicule particulier à cet horizon. Le scénario de référence TC doit ainsi se comprendre comme un scénario envisageable à long terme.

Il est volontairement optimiste, afin de privilégier le report modal vers les transports en commun à l'horizon d'étude.

## **Annexes**

---

- Carte et liste des principaux projets routiers intégrés dans le scénario de référence
- Carte et liste exhaustive des projets de transport en commun intégrés dans le scénario de référence



- 1: Aménagement de la RN14
- 2: V88
- 3: Prolongement de l'A16 jusqu'à la Francilienne
- 4: Aménagement de la liaison Cergy-Roissy-Meaux
- 5: Aménagement de la RN17 entre le BIP et la Francilienne et de l'A1 au Sud du BIP
- 6: Elargissement de la Francilienne à l'Ouest
- 7: Elargissement de l'A4 à l'Est de la Francilienne et aménagement du tronç commun A4/A86
- 8: RN19 Déviations de Boissy-Saint-Léger et de Villecresne
- 9: Elargissement de la Francilienne Sud, entre A5 et A10, aménagement de collectrices au droit d'A10 et d'A6 et aménagement du Ring des Ulis
- 10: Aménagement de la RN10 et de la RN191 entre Rambouillet et A10
- 11: Elargissement de la RN118 et de l'A86 entre la RN444 et Pont Colbert, aménagement de l'échangeur du Petit Clamart
- 12: Réalisation de l'A86 Ouest (Tunnels Est et Ouest), élargissement d'A13 entre Rocquencourt et Vaucresson, ouverture de la 4ème voie d'A12 dans le sens Sud-Nord et élargissement de la RN286
- 13: Aménagement des échangeurs sur A14 (Poissy, Chambourcy et Montesson)
- 14: Enfouissement de la RN13 à Neuilly-Sur-Seine
- 15: Prolongement d'A12
- 16: Prolongement de la Francilienne
- 17: Elargissement de l'A86 entre le Pont de Rouen et l'A15

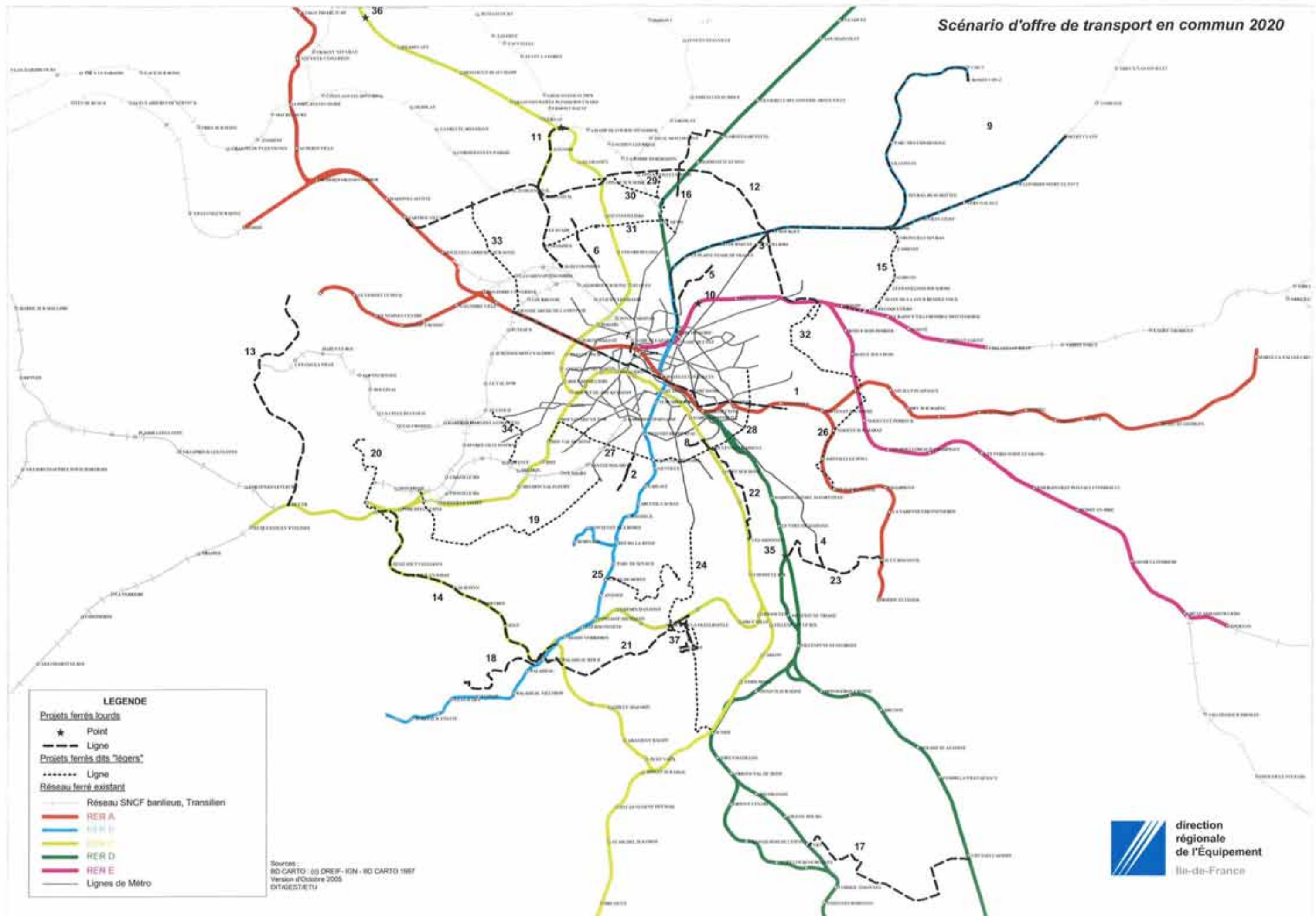
**LEGENDE**

- Voies existantes ou engagées au Xe plan
- Aménagement de voies existantes
- Voies nouvelles
- Vn. devant faire l'objet d'études complémentaires de variantes de tracé
- Autres voies rapides existantes ou engagées au Xe plan
- Aménagement de voies existantes
- Voies nouvelles
  
- Projets probablement réalisés à l'horizon d'étude
- Aménagements complémentaires destinés à résoudre d'importants points de congestion
- Projets faisant l'objet d'un débat public

Sources :  
 SDAULINE : SDRIF 1994 : DREIF  
 BD CARTO : (c) IGN - BD CARTO 2001  
 Version du 26/09/2005  
 DIT/GEST/ETU

Avertissement :  
 cette carte est réalisée à partir de celle du SDRIF.  
 C'est un document de travail qui n'a pas vocation à  
 se substituer à la carte au 1:150 000 du SDRIF pour  
 son application.





**LEGENDE**

Projets ferrés lourds

- ★ Point
- Ligne

Projets ferrés dits "légers"

- ..... Ligne

Réseau ferré existant

- Réseau SNCF banlieue, Transilien
- RER A
- RER B
- RER C
- RER D
- RER E
- Lignes de Métro

Sources :  
 BD CARTO (c) DREIF - IGN - BD CARTO 1987  
 Version d'Octobre 2005  
 DTG/EST/ETU

**Liste des projets de transports collectifs intégrés dans le modèle de la DREIF à l'horizon de référence 2020**

MéTRO ligne 1 Projet 1	Météorisation L1 Château de Vincennes - La Défense
MéTRO ligne 4 Projet 2	Variante: Porte de Clignancourt - Mairie de Montrouge - Verdun Sud - Bagneux
MéTRO ligne 7 Projet 3	Variante Bourget : Branche 1 : Mairie d'Ivry - La Courneuve - RER Le Bourget et Branche 2 : Villejuif L.A. - La Courneuve - RER Le Bourget
MéTRO ligne 8 Projet 4	Variante : Balard - Créteil-Préfecture - Créteil Parc des Sports
MéTRO ligne 12 Projet 5	Variante : Mairie d'Issy - Proudhon Gardinoux - Pont de Stains - Mairie d'Aubervilliers
MéTRO ligne 13 Branche G. Peri Projet 6	Variante Branche 1 : Chatillon - G. Péri - AG II - AG III
MéTRO ligne 14 Projet s 7 et 8	Variante : Olympiades - Bibliothèque - Madeleine - St Lazare
RERB OMNIBUS pour tous les trains Projet 9	Variante : tous les trains RERB sont Omnibus
EVANGILE Projet 10	Variante Evangile : Arrêt à Evangile pour les missions Haussmann StL - Chelles, Tournan et Villiers
PSTL Ermont Projet 11	Variante Ermont : Noeud d'Ermont + modification des missions RERC 43563 et 43564
Tangentielle Nord Légère Projet 12	Variante Branche 1 : Noisy le Sec – Villeteuse Université - Sartrouville
Tangentielle Ouest Projet 13	Variante : St Germain RERA - St Cyr RERC
Tangentielle Sud Projet 14	Variante : Versailles-Chantiers – Massy avec une fréquence de 15 minutes.
Tram-train Aulnay – Bondy Projet 15	Variante : Ligne des Coquetiers Aulnay - Bondy
TCSP RN1 – RN16 Projet 16	Variante : Saint Denis Place du 8 mai – Garges Sarcelles RER
TCSP Sénart – Evry Projet 17	Variante : Lieusaint RER - St Germain les Corbeil - Evry Courcouronnes
TCSP Massy-SQY Projet 18	Variante : Massy Palaiseau RER - Ecole Polytechnique
Tram Croix-du-Sud : Châtillon - Vélizy – Viroflay Projet 19	Variante : Chatillon - Ravel - Viroflay Rive Droite
TCSP Versailles - Le Chesnay Projet 20	Variante : Versailles Pont Colbert - Le Chenay
TCSP Massy Orly Projet 21	Variante : Massy Palaiseau - Orly
TCSP RN 305 Projet 22	Variante : Porte de Choisy - Carrefour Rouget de Lisle
TCSP Pompadour Sucy – Bonneuil Projet 23	Variante : Pompadour TVM - Sucy Bonneuil RER
Tramway Villejuif – Juvisy Projet 24	Variante : Villejuif L.A. - Rungis la Fraternelle - Athis Mons - Juvisy sur Orge
TVM Ouest Projet 25	Variante : Croix de Berny - Rungis - St Maur.
Tram St Maur – VDF Projet 26	Variante : St Maur - Joinville - Val de Fontenay
Tram des Maréchaux Projet 27	Variante Sud : Pont de Garigliano - Porte d'Ivry - Porte de Charenton
Tram des Maréchaux Projet 28	Variante Est : Porte de Charenton - Porte de Bagnolet
Tramway St-Denis – Evangile Projet 29	Variante Branche 1 : Evangile - St-Denis Porte de Paris - Villeteuse

Tramway St-Denis – Evangile <a href="#">Projet 30</a>	Variante Branche 2 : Evangile - Porte de Paris - Orgemont
T1 St-Denis – Nanterre <a href="#">Projet 31</a>	Variante : Colombes - AGIII - St Denis - Noisy le Sec
Tram Val de Fontenay - Noisy le Sec <a href="#">Projet 32</a>	Val de Fontenay – Murs à Pêches – Noisy le Sec
T2 prolongement au nord <a href="#">Projet 33</a>	Variante : Cité des Indes - Pont de Bezons - Porte de Versailles
T2 dédoublement au sud <a href="#">Projet 34</a>	Variante : St Cloud - Piscine - Méandre Sud – RER Bellevue
Pompadour <a href="#">Projet 35</a>	Gare de Pompadour
Gare de Liesse <a href="#">Projet 36</a>	Gare de Liesse
Gare de Rungis La Fraternelle <a href="#">Projet 37</a>	Gare de Rungis La Fraternelle