

ÉTUDES DE SIMULATIONS MULTIMODALES : CONTOURNEMENT D'ORVAULT

Rapport de phases I et II : mise à jour des situations de références 2015, 2025 et 2035

Préparé pour le compte de :
Nantes Métropole

5 mars. 19



Gestion du document	
Titre de l'étude :	Etudes de simulations multimodales : contournement d'Orvault
N° de projet :	C0631
Titre du document :	Rapport de phases I et II : mise à jour des situations de références 2015, 2025 et 2035
Maitre d'ouvrage :	Nantes Métropole
Répertoire & nom du fichier :	
Auteur principal :	Emmanuelle Hervouet
Autre(s) rédacteur(s) :	

Distribution				
Version	Revu par	Date de parution	Distribution	Modifications apportées
1.0	Martin Chourrout	5 mars. 19	Nantes Métropole	

Sommaire

1	Introduction.....	7
2	Phase I : mise à jour de la situation de référence 2015.....	9
2.1	Les données mobilisées	9
2.1.1	Comptages automatiques	9
2.1.2	Enquête cordon	12
2.2	Mise à jour du zonage	15
2.2.1	Le redécoupage du zonage.....	15
2.2.2	Ventilation des données socioéconomiques.....	17
2.3	Mise à jour du réseau du modèle.....	18
2.3.1	Bourg d’Orvault et voiries locales	18
2.3.2	Axes structurants	21
2.4	Recalage du modèle	25
2.4.1	Première affectation.....	25
2.4.2	Mise en place d’un pivot	28
2.4.3	Affectation finale.....	29
2.5	Analyse de la situation de référence 2015.....	32
2.5.1	Trafics VP aux heures de pointe du matin et du soir et réserves de capacité	32
2.5.2	Estimation des flux journaliers (JOB)	34
2.5.3	Analyse des chevelus.....	37
3	Analyse des situations de référence 2025 et 2035	45
3.1	Différences de trafic - Comparaison avec la référence 2015.....	45
3.1.1	Horizon 2025	45
3.1.2	Horizon 2035	47
3.2	Trafics VP aux heures de pointe du matin et du soir et réserves de capacité.....	48
3.2.1	Horizon 2025	48
3.2.2	Horizon 2035	49
3.3	Analyse des chevelus	51
4	Suite de l’étude	52
5	Annexes.....	53

5.1	Trafics par axe attendus en référence 2015 - HPM.....	53
5.2	Trafics par axe attendus en référence 2015 - HPS	54
5.3	Calcul des TCAM 2011-2018 à partir des données de comptages automatiques...	55
5.4	Chevelus - Horizon 2025	56
5.4.1	Heure de pointe du matin.....	56
5.4.2	Heure de pointe du soir	59
5.5	Chevelus - Horizon 2035	63
5.5.1	Heure de pointe du matin.....	63
5.5.2	Heure de pointe du soir	66

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Structure des flux de la matrice cordon - Estimation 2015 - HPM.....	14
Tableau 2 : Structure des flux de la matrice cordon - Estimation 2015 - HPS.....	14
Tableau 3 : Découpage zonal - Ratios à appliquer par type d'habitat.....	18
Tableau 4 : Nouvelle répartition des données de population/emploi après redécoupage du zonage	18
Tableau 5 : Synthèse de l'indicateur de calage - 1 ^{ère} affectation	25
Tableau 6 : Orvault - TCAM 2011-2018 pour les comptages automatiques disponibles	55

Sommaire des illustrations

Figure 1 : Orvault - Campagne de comptages 2018 - Trafics à l'heure de pointe du matin	11
Figure 2 : Orvault - Campagne de comptages 2018 - Trafics à l'heure de pointe du soir	12
Figure 3 : Localisation des postes de l'enquête cordon.....	13
Figure 4 : Zonage actuel au nord de la commune d'Orvault	15
Figure 5 : Visualisation du zonage après redécoupage	17
Figure 6 : Localisation des corrections du réseau au sein du bourg d'Orvault	19
Figure 7 : Zones 30 Orvault - Source : Nantes Métropole	20
Figure 8 : Codification de la Porte de Rennes (avant/après) au sein du modèle - Vitesses et capacités.....	21
Figure 9 : Localisation des corrections du réseau - Echangeur RN 137 / RD 75	23
Figure 10 : Visualisation de l'indicateur de calage à l'heure de pointe du matin	26
Figure 11 : Visualisation de l'indicateur de calage à l'heure de pointe du soir	27
Figure 12 : Comparaison des flux modélisés et des comptages - nuages de points	28
Figure 13 : Synthèse de l'indicateur de calage - Comparaison.....	29
Figure 14 : Comparaison des flux modélisés et des comptages - nuages de points.....	30
Figure 15 : Visualisation de l'indicateur de calage à l'heure de pointe du matin	31
Figure 16 : Visualisation de l'indicateur de calage à l'heure de pointe du soir	31
Figure 17 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du matin - Référence 2015	32
Figure 18 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du soir - Référence 2015 .	33
Figure 19 : Comparaison des flux modélisés/ Comptages à l'heure creuse	34
Figure 20 : Comparaison des flux JOB 2018 estimés à partir des comptages 2018 avec les flux JOB observés (comptages)	35
Figure 21 : Estimation des flux JOB - Référence 2015.....	36
Figure 22 : Chevelu sur la RD42 Ouest - Heure de pointe du matin - Référence 2015	37
Figure 23 : Chevelu sur la RD42 Est - Heure de pointe du matin - Référence 2015.....	38

Figure 24 : Chevelu sur la RD75 Est - Heure de pointe du matin - Référence 2015.....	38
Figure 25 : Chevelu sur la rue du Raffuneau - Heure de pointe du matin - Référence 2015 39	
Figure 26 : Chevelu sur la RD75 Sud - Heure de pointe du matin - Référence 2015	40
Figure 27 : Chevelu sur la RD42 Ouest - Heure de pointe du soir - Référence 2015	41
Figure 28 : Chevelu sur la RD42 Est - Heure de pointe du soir - Référence 2015	41
Figure 29 : Chevelu sur la RD75 Est - Heure de pointe du soir - Référence 2015	42
Figure 30 : Chevelu sur la rue du Raffuneau - Heure de pointe du soir - Référence 2015	43
Figure 31 : Chevelu sur la RD75 sud - Heure de pointe du soir - Référence 2015	44
Figure 32 : Trafics JOB - Situation de référence horizon 2025 (en comparaison avec situation de référence 2015).....	46
Figure 33 : Trafics JOB - Situation de référence horizon 2035 (en comparaison avec situation de référence 2015).....	47
Figure 34 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du matin - Référence 2025	48
Figure 35 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du soir - Référence 2025	49
Figure 36 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du matin - Référence 2035	50
Figure 37 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du soir - Référence 2035	50
Figure 38 : Variantes des scénarios de contournements - <i>Source : SCE</i>	52

1 INTRODUCTION

La commune d'Orvault a connu un très fort développement entre 1955 et le début des années 1980 à la faveur du développement urbain de l'agglomération nantaise, passant de quelques 3 000 habitants à plus de 20 000 habitants. Le territoire de la commune est très contrasté, avec un vaste espace intra-périphérique, limitrophe de Nantes, qui concentre une large part de la population et des emplois, et plusieurs bourgs extra-périphérique : la Bugallière, le Bois Raguenet, et le bourg centre d'Orvault. Le nord du territoire communal demeure quant à lui rural.

Le bourg est structuré par les voies RD42 et RD75 qui se rejoignent au niveau de la Place de l'Eglise. Ces voies desservent un large bassin périurbain au Nord-Ouest de la Métropole sur des secteurs à la démographie très dynamique. De plus, la congestion du périurbain nantais vient encore accentuer l'attractivité de ces voies par un phénomène de shunt. Ces deux phénomènes entraînent des difficultés importantes de traversée du centre bourg, notamment aux heures de pointe.

Dans ce contexte, Nantes Métropole a souhaité poursuivre les études de contournements de la communes engagées dès 2011, sur la base de nouvelles études techniques portées par SCE. L'objet de la présente étude est d'étudier les différentes configurations de ce contournement et d'en évaluer les effets en termes de déplacements tous modes et de circulation.

Cette étude se déroule en 3 phases :

- Une phase I d'analyse des données et de calibrage du modèle, permettant d'aboutir un diagnostic en situation 2015 ;
- Une phase II d'étude des situations de référence aux horizons 2025 et 2035 ;
- Une phase III d'étude des divers scénarios de contournements aux horizons 2025 et 2035.

Ce rapport présente les résultats de l'étude pour les phases I et II, et s'articule autour de deux parties :

- La mise à jour de la situation de référence 2015 ;
- L'étude des situations de référence aux horizons 2025 et 2035.

2 PHASE I : MISE A JOUR DE LA SITUATION DE REFERENCE 2015

Ce chapitre présente la méthode et les principales opérations de la mise à jour du modèle multimodal de Nantes Métropole à l'horizon 2015 ; en vue de la réalisation des simulations multimodales de la mise en place d'un contournement routier de la commune d'Orvault.

Les points suivants sont successivement abordés :

- Les données mobilisées
- La mise à jour du zonage du modèle ;
- La mise à jour du réseau du modèle ;
- Les opérations de recalage.

2.1 Les données mobilisées

Une campagne de comptages, a été réalisée en 2018 afin de recueillir **les données nécessaires au recalage du modèle** sur le secteur d'étude. Cette campagne s'est décomposée en deux volets :

- Des comptages automatiques, réalisés la semaine du 29 mai au 05 juin 2018. A noter que les comptages pour le poste n°5 situé au niveau du chemin du Loret ont quant à eux été réalisés la semaine du 18 juin au 24 juin 2018 ;
- Une enquête Origine /Destination, réalisée sur un cordon le mardi 29 mai 2018 à l'heure de pointe du matin et à l'heure de pointe du soir.

2.1.1 Comptages automatiques

Pour chacun des postes de comptages automatiques, les trafics horaires sont disponibles par quart d'heure, pour les sept jours enquêtés (semaine du 29 mai au 05 juin 2018), avec une distinction entre les véhicules légers (VL) et les poids-lourds (PL).

Sur la base de ces données de comptages, **plusieurs exploitations ont été réalisées.**

- **Une exploitation des flux moyens (cinq jours ouvrés) aux heures de pointe du matin et du soir (HPM et HPS) :** ces trafics ont permis notamment d'estimer les TCAM (Taux de Croissance Annuel Moyen) 2011-2018 sur les différents postes de comptages¹. Les TCAM ainsi calculés sont présentés en annexe 5.3 page 55;
- **Une exploitation des flux JOB (moyenne sur les mardis/jeudis) à l'HPM et à l'HPS :** afin de pouvoir estimer les niveaux de trafics attendus en référence 2015 par poste de comptage (avec application des TCAM précédemment calculés).

Les cartes suivantes présentent les trafics relevés sous la forme d'une **moyenne des trafics relevés au cours des cinq jours ouvrés de la semaine enquêtée à l'heure de pointe du matin (08h-09h) et à l'heure de pointe du soir (17h15-18h15)**. *Dans l'objectif de vérifier la bonne cohérence entre les deux méthodes d'enquêtes, sont également indiqués sur les cartes ci-après (en vert), les volumes de véhicules comptabilisés le jour de l'enquête OD (29 mai 2018) sur les mêmes périodes de pointe.*

Il ressort que, à l'heure de pointe du matin, les trafics sont plus importants en direction de Nantes via :

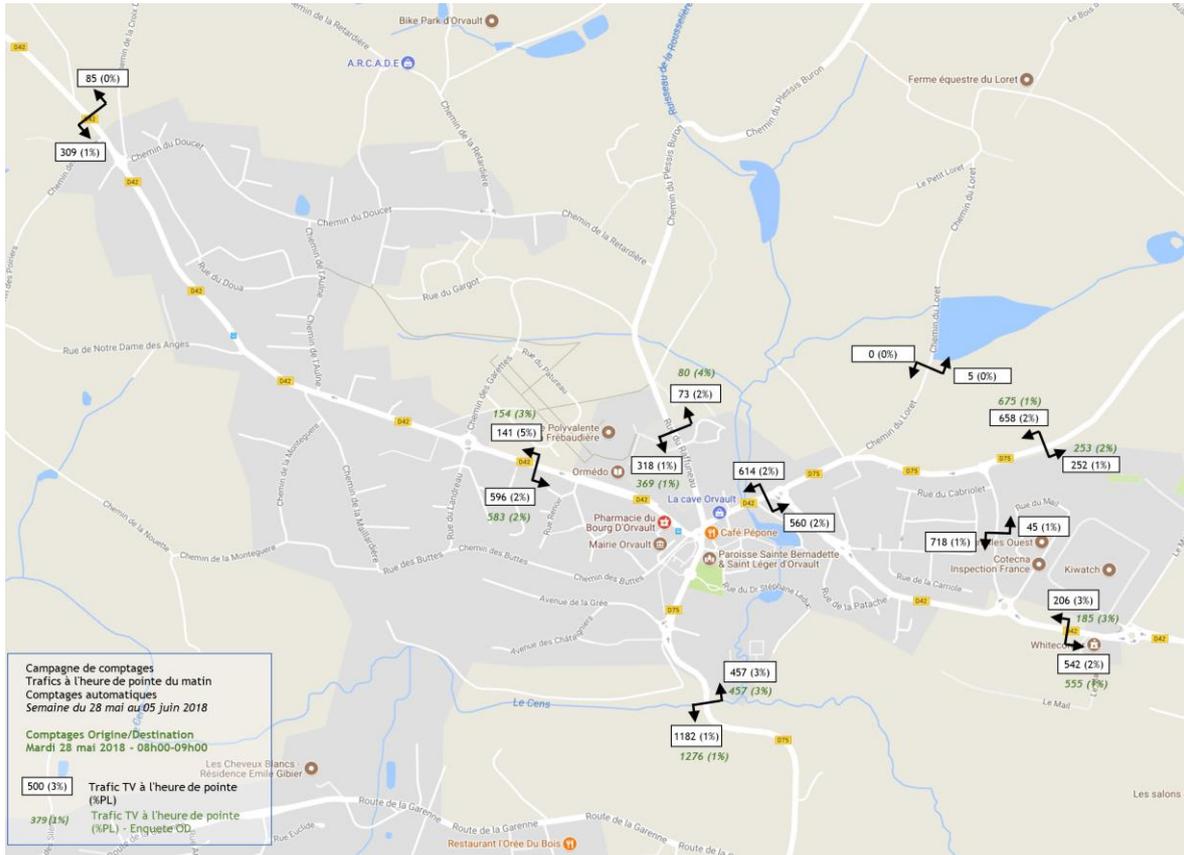
- La RD 75 sud (route de la Basse-Indre avec **près de 1 182 veh/HP**) ;
- La RD 42 Est (**542 veh/HP** sortants).

Un volume de 318 veh/HP est aussi relevé rue du Raffuneau vers le centre d'Orvault.

Les flux entrants dans le bourg d'Orvault sont quant à eux plus importants depuis la RD 75 Est (près de 660 veh/HP) et la RD 42 Ouest (près de 600 veh/HP).

¹ En cohérence avec les données disponibles dans la précédente étude des contournements d'Orvault : SCE. « Etude des contournements d'Orvault » - Rapport de phase I – Actualisation du diagnostic août 2011 – page 24 (comptages routiers janvier 2011)

Figure 1 : Orvault - Campagne de comptages 2018 - Trafics à l'heure de pointe du matin

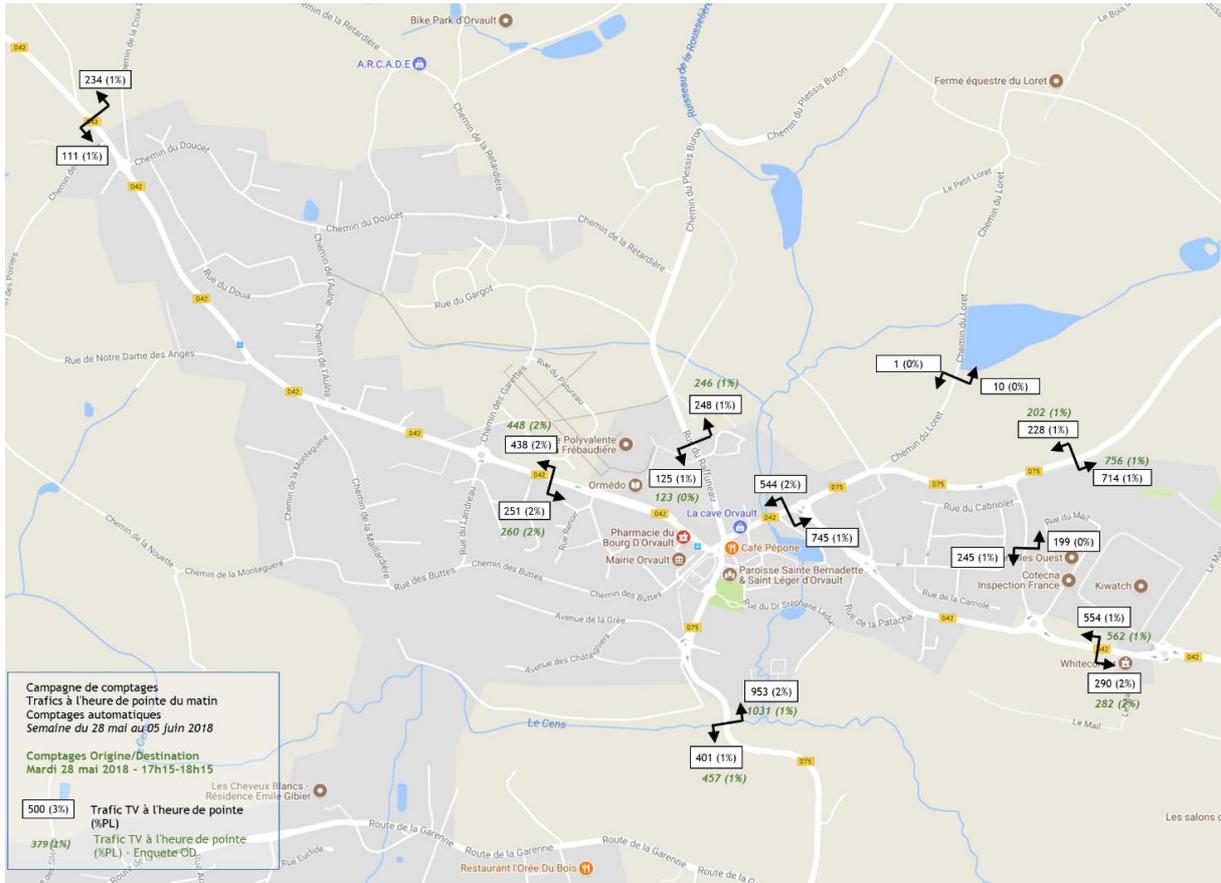


A l'heure de pointe du soir, les flux sont orientés depuis Nantes vers Orvault (mouvement pendulaire, contraire à celui observé à l'heure de pointe du matin). Les trafics entrants dans le bourg d'Orvault sont alors plus importants depuis Nantes via :

- La RD 75 sud (route de la Basse-Indre avec plus de 950 veh/HP) ;
- La RD 42 Est (554 veh/HP).

Les flux sortants sont quant à eux plus importants sur la RD 75 Est (près de 715 veh/HP) et la RD 42 Ouest (près de 440 veh/HP). La rue du Raffuneau enregistre un trafic de près de 250 veh/HP depuis le centre bourg.

Figure 2 : Orvault - Campagne de comptages 2018 - Trafics à l'heure de pointe du soir



2.1.2 Enquête cordon

L'enquête cordon, réalisée le 29 mai 2018, permet quant à elle d'obtenir une matrice Origine-Destination poste à poste pour les heures de pointe du matin et du soir. Comme présenté sur la figure ci-après, le positionnement des postes de l'enquête cordon est en cohérence avec celui des postes de comptages automatiques.

Figure 3 : Localisation des postes de l'enquête cordon



Les données de l'enquête cordon ont tout d'abord été analysées et exploitées, afin d'estimer les flux observés en référence 2015.

Pour ce faire, la méthodologie suivante a été déployée :

- Estimation des matrices TV « cordon » 2018 aux heures de pointe du matin (08h-09h) et du soir (17h15-18h15) ;
- Récupération des volumes estimés en 2015 par poste du cordon à partir des volumes 2018 observés par poste sur les comptages automatiques (moyenne mardi-jeudi), et l'application des TCAM par poste définis précédemment ;
- Rééquilibrage des flux entrées et sorties du cordon, et application d'un FRATAR sur les flux estimés 2015 à partir des données de comptages automatiques.

A l'issue de cette exploitation, **les flux origine-destination 2015 sont disponibles**. Ces flux seront pris comme référence pour le calage du modèle. Les deux matrices ci-après **présentent la structure des flux estimée en 2015** aux heures de pointe du matin et du soir. Les déplacements internes ont été calculés, par poste, comme la différence entre les flux comptés et les flux « mariés ». Pour cette analyse, on considère également les postes P5 et P6 comme internes au périmètre d'étude.

Il ressort à l'heure de pointe du matin que :

- Les flux les plus importants sont enregistrés vers le sud via la RD 75 sud (poste 14) et depuis la RD 75 Est, RD 42 Ouest et la rue du Raffuneau (respectivement 348, 257 et 249 veh/HPM réalisant ces ODs) ;
- Un flux important de sortie de la RD 42 Est est également enregistré (poste 12), avec notamment des véhicules venant de la RD 75 Est et de la RD 42 Ouest (respectivement 213 et 128 veh/h).

Tableau 1 : Structure des flux de la matrice cordon - Estimation 2015 - HPM

Poste cordon	P1	P4	P8	P10	P12	P14	Interne	Total
P2	1	0	1	48	128	257	65	501
P3	2	1	0	8	19	249	20	299
P7	0	0	0	0	0	0	0	0
P9	7	4	0	5	213	348	115	692
P11	31	14	2	35	1	87	29	198
P13	60	50	0	98	92	25	85	409
Interne	13	10	1	34	67	127		252
Total	113	78	4	228	520	1 094	314	

Il ressort à l'heure de pointe du soir que :

- Les flux les plus importants sont enregistrés depuis le sud via la RD 75 sud (poste 13) et vers la RD 75 Est, RD 42 Ouest et la rue du Raffuneau (respectivement 359, 192 et 124 veh/HPM réalisant ces ODs) ;
- Un flux important d'entrée depuis la RD 42 Est est également enregistré (poste 11), avec notamment des véhicules en direction de la RD 75 Est et de la RD 42 Ouest (respectivement 148 et 131 veh/h).

Tableau 2 : Structure des flux de la matrice cordon - Estimation 2015 - HPS

Poste cordon	P1	P4	P8	P10	P12	P14	Interne	Total
P2	4	0	0	25	55	94	41	220
P3	2	1	0	8	15	71	27	123
P7	0	0	0	0	0	0	0	0
P9	26	5	0	3	40	106	30	210
P11	131	72	0	148	8	95	82	536
P13	192	128	5	359	98	8	138	928
Interne	59	36	6	88	64	72		325
Total	415	242	11	631	281	445	319	

Les deux cartes présentées en annexe 5.1 et 5.2 pages 53-54 présentent les trafics attendus à l'horizon 2015.

2.2 Mise à jour du zonage

2.2.1 Le redécoupage du zonage

La ville d'Orvault s'inscrit dans le dynamisme de développement de l'agglomération nantaise. Le zonage doit permettre de prendre en compte ses évolutions futures de l'habitat au sein de la commune notamment le développement du bourg d'Orvault et celui du quartier de la Bugallière. Le zonage actuel du nord de la commune d'Orvault est représenté sur la carte ci-après. Il est constitué de cinq zones. *A noter que ces zones sont compatibles avec les limites infra-communales des IRIS.*

- La zone n°235, qui représente le quartier de la Bugallière (limites de l'IRIS La Bugallière) ;
- La zone n°236, qui représente le bourg sud d'Orvault ;
- La zone n°237, qui représente le bourg nord d'Orvault ;
- La zone n°238, qui représente le quartier du Bois Raguenet ;
- Une zone n°635, qui appartient à l'IRIS bourg nord, qui est un injecteur représentant l'ex-site Alcatel-Lucent International (500 employés)², fermé en octobre 2015

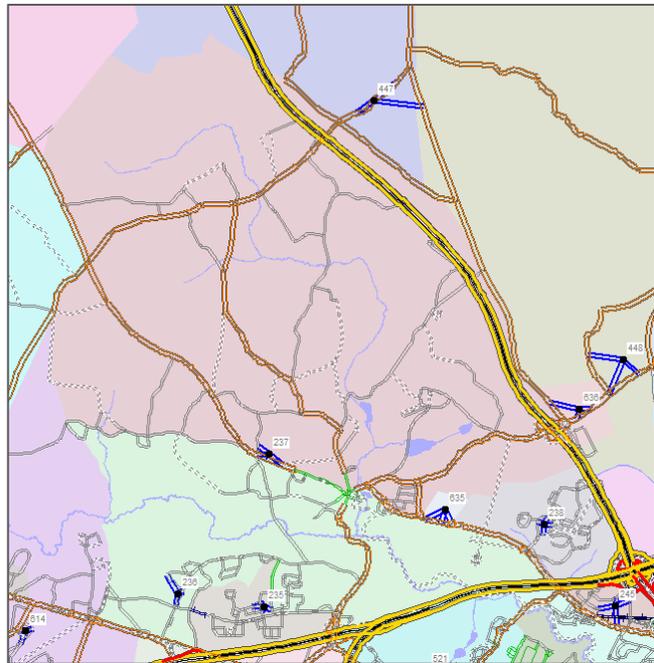


Figure 4 : Zonage actuel au nord de la commune d'Orvault

Plusieurs remarques ont été apportées à ce zonage :

- Le découpage à l'IRIS « Bourg Nord », actuellement en deux zones (n°237 et n°635) ne semblait pas pertinent au regard du projet. Nous avons préconisé la création d'un découpage en deux zones : zone Est (hameau du Loret) et zone Ouest (bourg nord) ; afin

² Ouest France. « Alcatel à Orvault. Le site avec ses 500 ingénieurs, c'est fini » [en ligne] – Article du 30/09/15, disponible sur : <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/nantes-44000/alcatel-orvault-le-site-avec-ses-500-ingenieurs-cest-fini-3727985>

de pouvoir prendre en compte plus finement les flux potentiellement impactés par le contournement.

De plus, dans l'objectif de ne pas créer un trop grand nombre de zones et le site Alcatel-Lucent ayant été fermé en 2015, il a été décidé d'étendre la zone n° 635 comme la zone « Ouest » et replacer son centroïde en fonction de la localisation des populations et des activités. La limite entre les deux zones est quant à elle définie comme la rue du Raffuneau ;

- Au niveau des zones n° 235 et n° 236, il nous semblait que les limites entre les deux zones devaient être retravaillées :
 - Les limites du quartier de la Bugallière (zone n° 235) sont restreintes par rapport aux limites réelles. Il a été proposé d'étendre la zone en prenant pour limite le Cens, qui marque une vraie coupure au sein de cette zone ;
 - Le centroïde de la zone n° 236 était mal positionné, les activités et la population étant surtout concentrées dans le nord de cette zone.

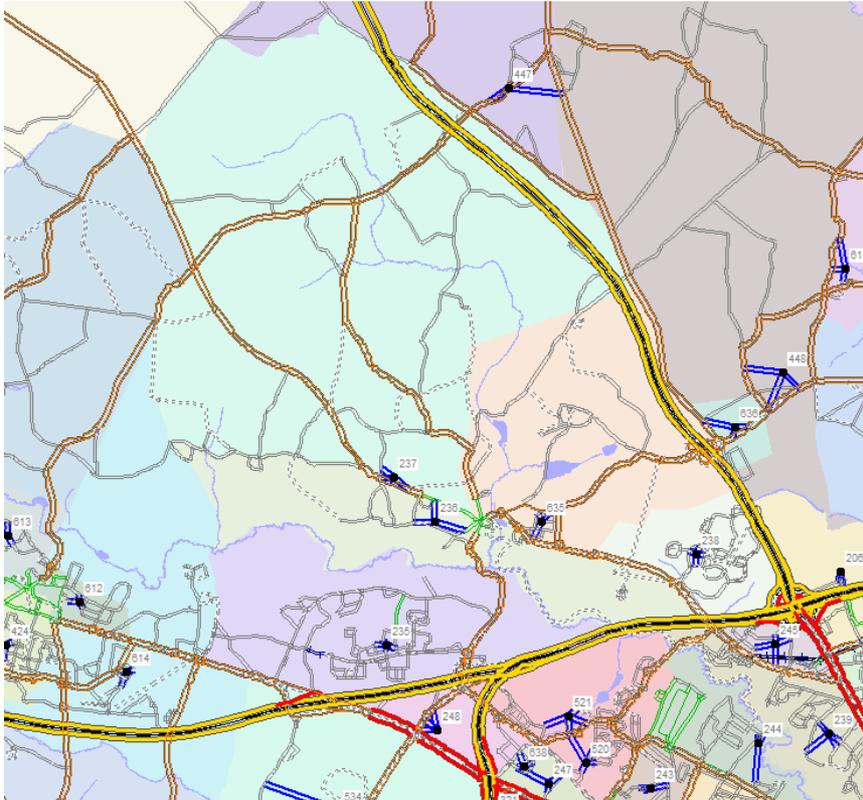
A la suite de ces constats, le zonage a été redéfini au sein du modèle comme suit :

- Après le redécoupage des zones présentée en sus, la nouvelle position des zones 236 et 635 a été défini comme le barycentre de la surface de bâti³ ;
- Les connecteurs ont également été repositionnés au sein du réseau.

Le nouveau zonage au sein du modèle est présenté sur la figure suivante.

³ Corin Land Cover 2012. On définit le bâti comme la somme des surfaces appartenant aux catégories : « tissu urbain continu » et « tissu urbain discontinu ».

Figure 5 : Visualisation du zonage après redécoupage



2.2.2 Ventilation des données socioéconomiques

Les données socio-économiques ont ensuite été réparties selon la méthode préconisée pour le découpage zonal au sein du modèle, à savoir au prorata de la *surface habitable moyenne*.

- La surface habitable est calculée selon le type d'habitat comme suit :

$$\text{Surface au sol} * \text{Hauteur du bâti} / 2.7^4$$

- Cinq types d'habitat ont été définis, à savoir hameau rural, habitat pavillonnaire, habitat mixte, habitat collectif et centre-bourg/centre-ville (à partir de la couche d'OCS la plus récente fournie⁵). Une surface habitable moyenne est alors calculée par zone, en appliquant les pondérations présentées dans le tableau ci-après ;

⁴ NB. La valeur de 2,7 m par étage est recommandée par le CEREMA

⁵ OCS 2016, fournie par Nantes Métropole

Tableau 3 : Découpage zonal - Ratios à appliquer par type d'habitat

Type d'habitat	Ratio habitable
Habitat pavillonnaire	0.30
Hameau rural	0.13
Habitat mixte (individuel et collectif)	1.02
Habitat collectif	1.00
Centre bourg, centre-ville	1.56

- La nouvelle clé de répartition entre les deux zones redécoupées est alors cette surface habitable moyenne.

L'ensemble des données socio-économiques sont réparties selon ces nouvelles clés de répartition. Pour exemples, les nouvelles répartitions de la population et de l'emploi total après la redéfinition des zones sont données dans le tableau ci-après :

Tableau 4 : Nouvelle répartition des données de population/emploi après redécoupage du zonage

Zone	Nouvelle clé de répartition	Population totale	Emploi total
235	49,9%	2 399	1 210
236	50,1%	2 408	1 214
Zone	Nouvelle clé de répartition	Population totale	Emploi total
237	51,0%	1 271	559
635	49,0%	1 321	581

2.3 Mise à jour du réseau du modèle

2.3.1 Bourg d'Orvault et voiries locales

Plusieurs corrections ont été apportées au réseau viaire, notamment au niveau du centre-ville de la commune d'Orvault, notamment :

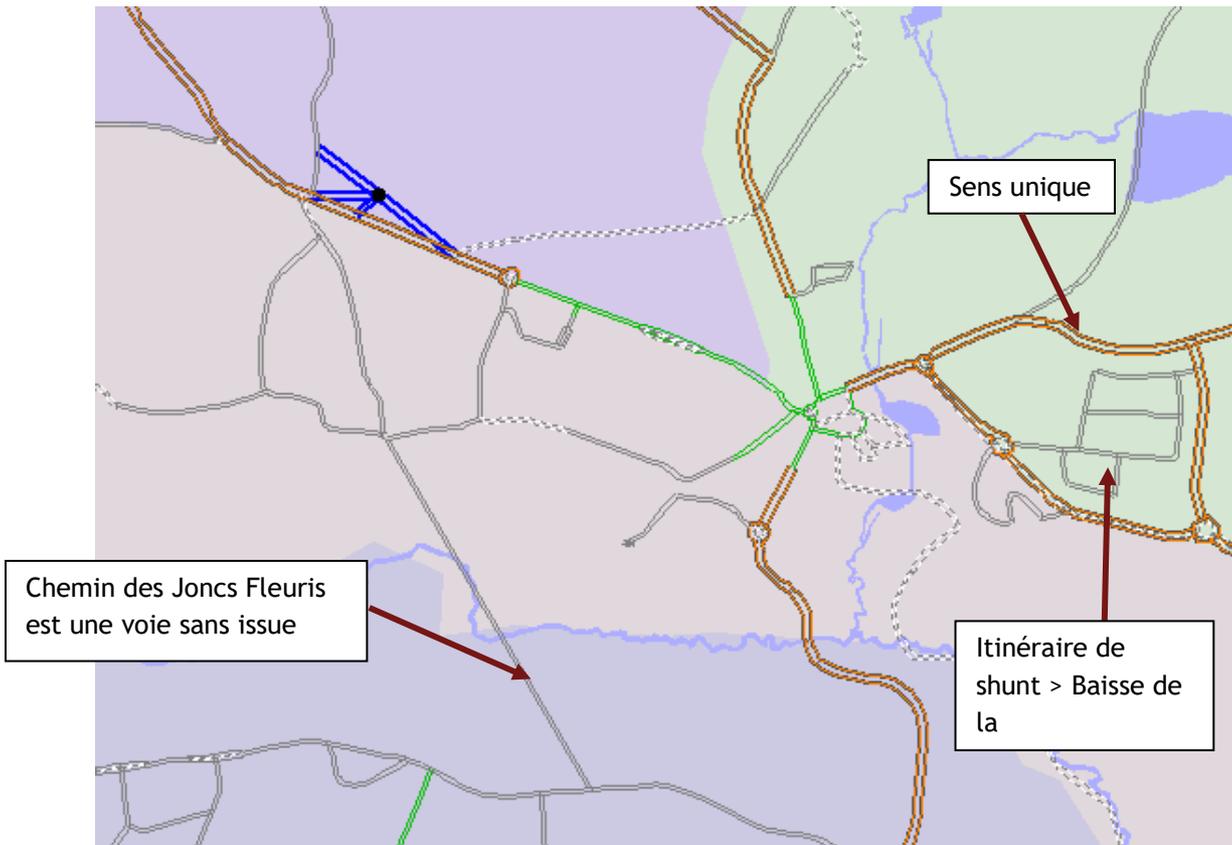
- La mise à sens unique de la D75 entre le rond-point du Grand Calvaire et la rue de la Chapelle-sur-Erdre ;
- La diminution des capacités et des vitesses de circulation, respectivement à 500 et 20 km/h au niveau du lotissement situé entre la D75 et D42, après observation d'un

phénomène de « shunt » au sein du modèle (par rapport à la voie principale entre la D75 et D42) ;

- La modification du tracé du chemin des Joncs Fleuris, qui est une voie sans issue (non relié au chemin de la Maillardière) : l'impasse a été recodée, conformément à ce qui a été observé sur Google Maps.

La carte suivante présente la localisation de ces corrections (avant modification) au sein du modèle.

Figure 6 : Localisation des corrections du réseau au sein du bourg d'Orvault



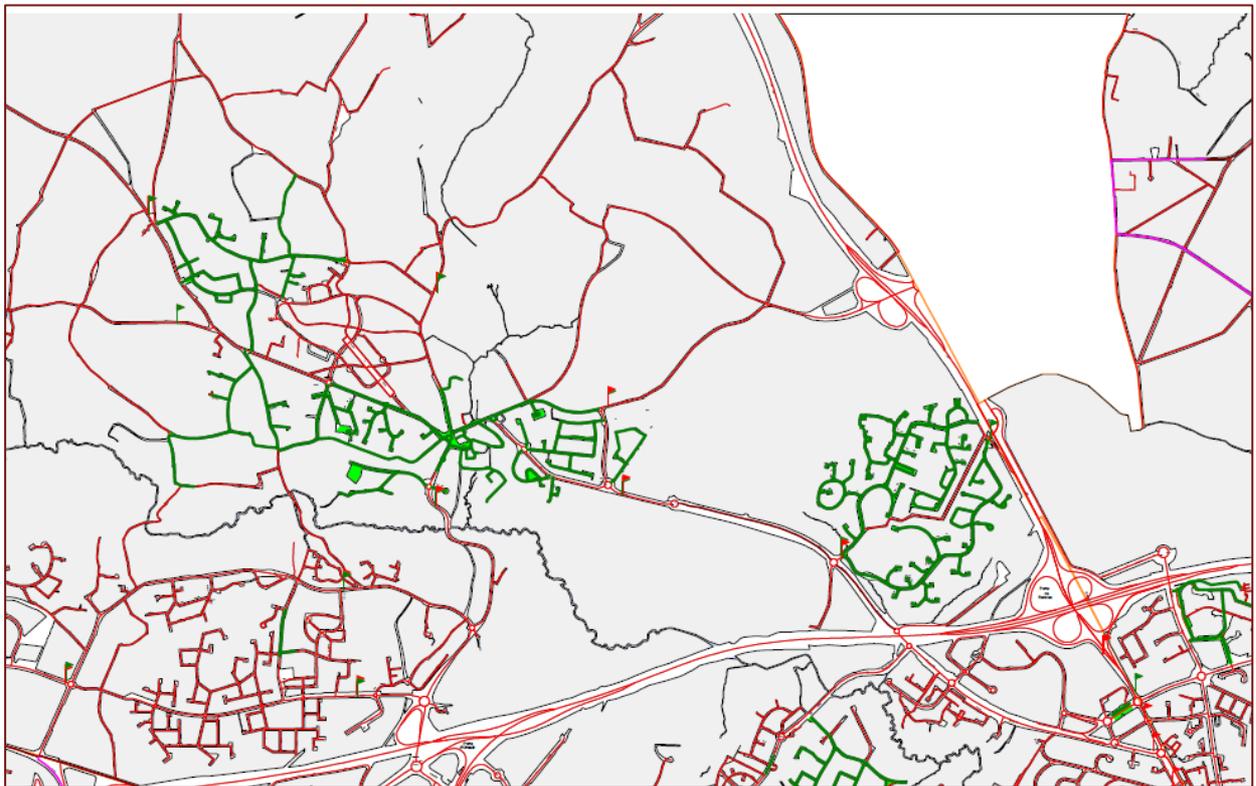
La codification du réseau au sein du quartier de la Bugallière, notamment au niveau de la route de la Garenne et de l'avenue de la Bugallière a également été revue (pour donner suite à l'observation d'une mauvaise répartition entre les deux itinéraires).

Les modifications apportées ont été les suivantes :

- **Augmentation de la capacité et de la vitesse de circulation** sur la route de la Garenne (sections à 40 km/h et 50 km/h avec des capacités entre 800 veh/h et 1 000 veh/h) ;
- **Diminution des caractéristiques** sur l'avenue de la Bugallière (vitesse de 30 km/h et capacité de 500 veh/h et par sens).

De plus, les zones limitées à 30 km/h ont également été mises à jour au sein du réseau modélisé (capacité de 500 veh/h et par sens), selon la carte ci-après.

Figure 7 : Zones 30 Orvault - Source : Nantes Métropole



2.3.2 Axes structurants

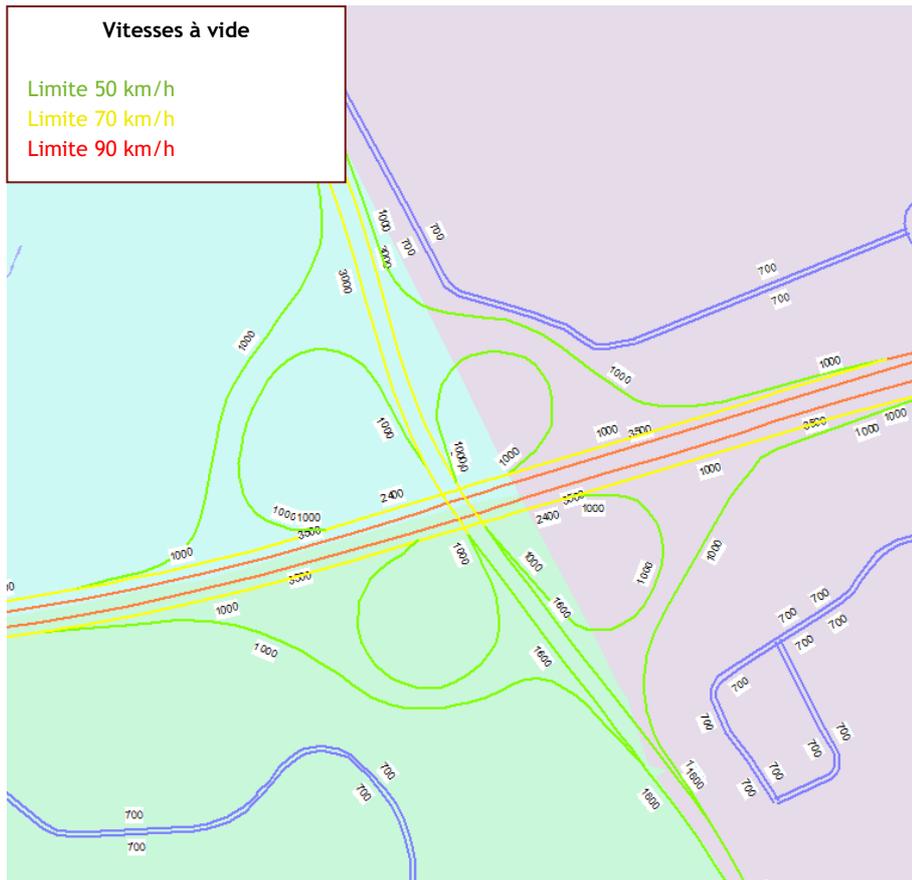
La codification des axes structurants (RN137 et A844) ainsi que des carrefours a également été analysée :

- **La codification de la Porte de Rennes a été révisée**, avec notamment une refonte de la géométrie du giratoire (prolongements des voies d'entrecroisements qui étaient plus courtes que ce qui était observé sur Google Maps). Les modifications de la codification ont notamment été portées sur les capacités et vitesses avec :
 - Passage de la capacité des voies d'entrecroisements à 2 400 veh/h ;
 - Diminution de la capacité de la voie au sud de la porte, à l'entrée de Nantes à 1 600 veh/h (au lieu de 2 000 veh/h) ;
 - Passage de la capacité des voies en entrée de la porte à 3 000 veh/h ;
 - Harmonisation des vitesses limites sur les bretelles à 50 km/h ;
 - Diminution de la vitesse à 70 km/h à l'arrivée de la RN 137 sur le giratoire.

La figure suivante présente la codification avant/après de la porte de Rennes :

Figure 8 : Codification de la Porte de Rennes (avant/après) au sein du modèle - Vitesses et capacités

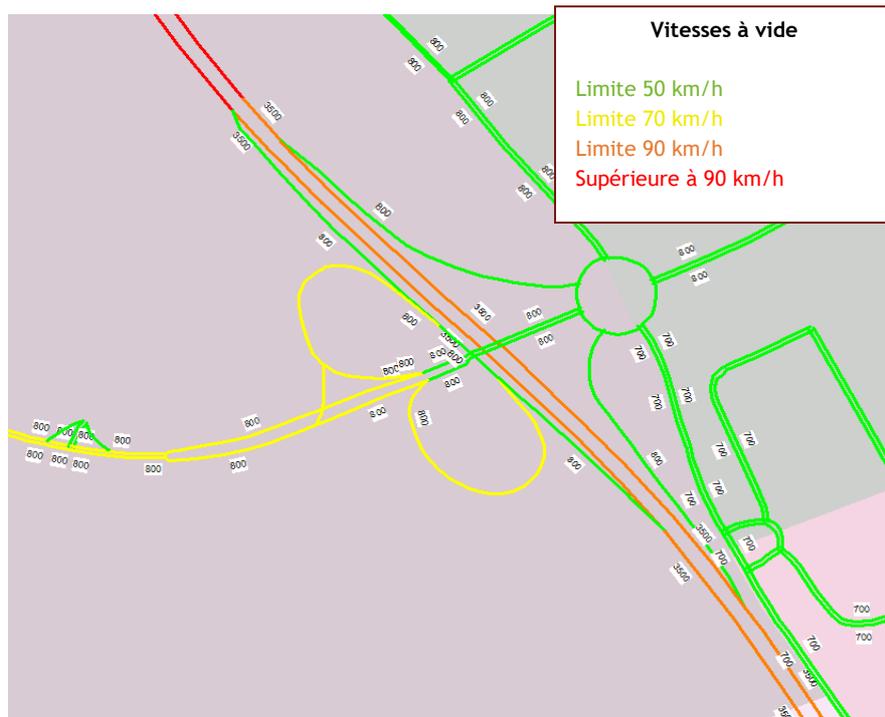




- De légères modifications ont été apportées à l'échangeur entre la RN 137 et la RD 75, avec notamment :
 - La diminution de la vitesse limite sur les boucles de l'échangeur à 50 km/h (au lieu de 70 km/h dans la version de base du modèle) ;
 - L'ajout d'un mouvement interdit au fichier de pénalité (demi-tour autorisé sans se rendre jusqu'au rond-point) ;

La figure suivante présente la localisation de ces deux modifications au niveau de l'échangeur.

Figure 9 : Localisation des corrections du réseau - Echangeur RN 137 / RD 75



- Une correction a également été réalisée au niveau de la capacité sur la section de l'A844 entre les portes d'Orvault et de Rennes. Sur cette section, après vérification sur Google Maps :
 - Dans la direction de la Porte de Rennes : 3 voies, capacité de 5 400 veh/h (contre 3 600 veh/h dans la version de base du modèle) ;
 - Dans l'autre sens de circulation, 2 voies : diminution de la capacité à 3 600 veh/h (contre 5 400 veh/h dans la version de base du modèle).

Lors de la réalisation des premiers tests de calage du modèle, des difficultés se sont présentées, notamment pour traduire les mouvements de shunt à l'heure de pointe du matin depuis la RN137 - vers la RD75 sud via le bourg d'Orvault. Pour pallier cette difficulté, plusieurs modifications de capacités/vitesses limites ont été réalisées sur les itinéraires concurrents à celui-ci, afin de pouvoir traduire au mieux cette réalité. Les modifications apportées ont été les suivantes :

- Diminution de la capacité à 500 veh/h et par sens et limitation de la vitesse à 50 km/h sur la RD26 (section Sautron - Orvault) ;
- Diminution de la capacité à 2 800 veh/h et par sens sur la RN137, sur la section entre la Porte de Rennes et l'échangeur avec la RD 75 ;

- Diminution de la capacité à 600 et de la vitesse (30 km/h et 60 km/h contre 50 km/h et 70 km/h selon les sections au sein du modèle) sur la RD 537 ;
- Diminution de la capacité et de la vitesse limite sur les voiries locales, afin d'éviter des mouvements de shunt sur les itinéraires principaux notamment au niveau du chemin de la Retardière (codé initialement à 70 km/h) et du chemin du Loret (mouvement de shunt) ;
- Augmentation de la capacité sur la RD75 sud, en passant de 800 veh/h à 1 100 veh/h sur la section courante. Cette modification fait suite aux analyses de la fluidité du trafic aux heures de pointe sur cette axe *via Google Maps*. Cet axe accueille en effet près de **1 000 veh/h par sens** mais avec un trafic qui reste fluide.

2.4 Recalage du modèle

2.4.1 Première affectation

A la suite de l'ensemble des modifications (zonage et réseau viaire), une première affectation a été réalisée aux heures de pointe du matin et du soir, et les résultats analysés.

L'indicateur utilisé dans la suite des analyses est le suivant (tel que demandé dans la dernière mise à jour du modèle) :

- **En vert**, les comptages où l'écart absolu est inférieur à 200 et l'écart relatif inférieur ou égal à 15% ;
- **En orange**, les comptages où l'écart absolu est inférieur à 200 et l'écart relatif supérieur à 15% ;
- **En noir**, les comptages où l'écart absolu est supérieur à 200 et l'écart relatif supérieur à 15%, avec une sous-estimation du volume au sein du modèle ;
- **En marron**, les comptages où l'écart absolu est supérieur à 200 et l'écart relatif supérieur à 15%, avec une surestimation du volume au sein du modèle.

Les tableaux ci-après présentent le nombre de postes de comptages sur le secteur d'étude selon cet indicateur pour les deux périodes modélisées.

Tableau 5 : Synthèse de l'indicateur de calage - 1^{ère} affectation

	HPM	HPS
Ecart absolu <= 200 veh Ecart relatif <= 15%	2	1
Ecart absolu <= 200 veh Ecart relatif > 15%	10	12
Ecart absolu > 200 veh Ecart relatif > 15% <i>Sous-estimation au sein du modèle</i>	6	5
Ecart absolu > 200 veh Ecart relatif > 15% <i>Surestimation au sein du modèle</i>	0	0

Il ressort que :

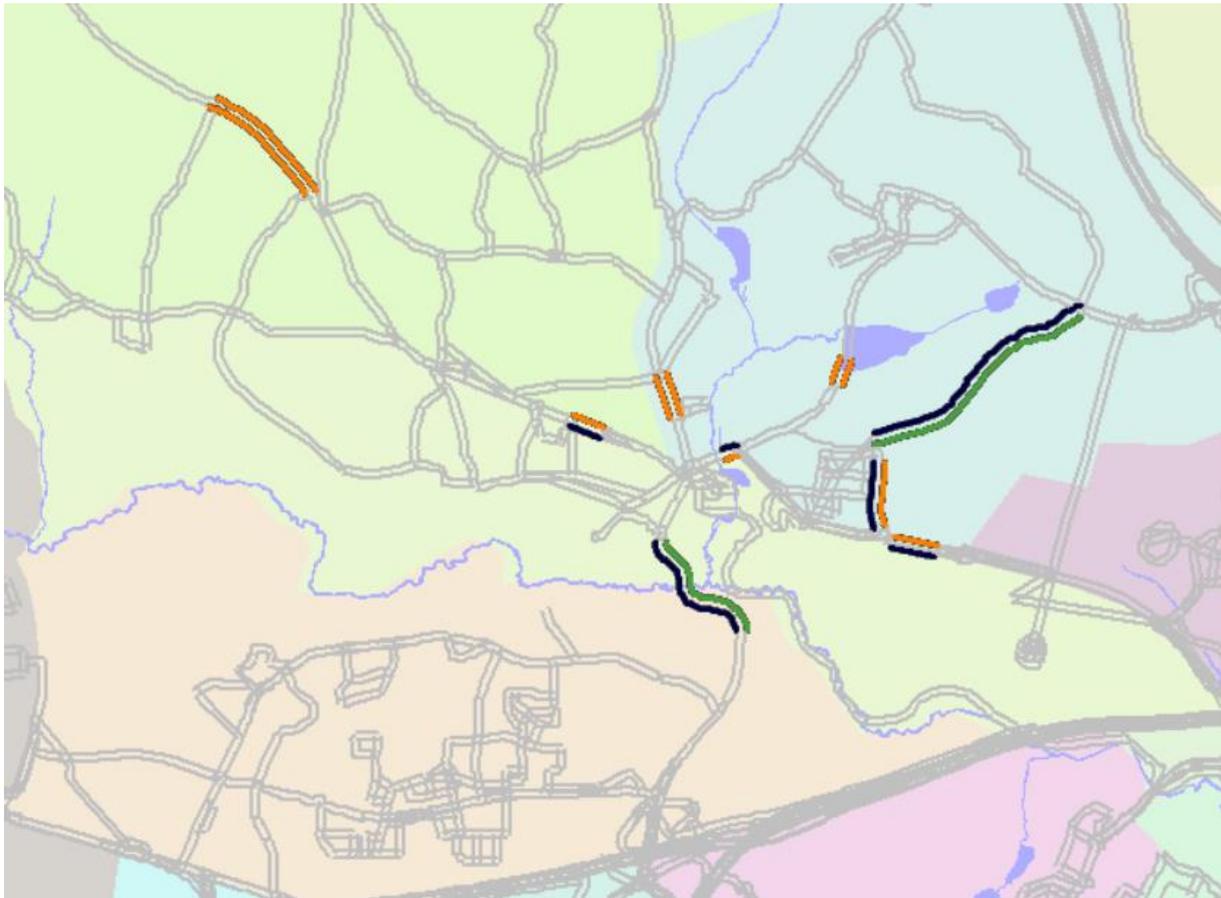
- Respectivement à l'HPM et l'HPS, le calage de 12 et 13 comptages sur 18 peut être considéré comme bon ;
- Pour les autres points de comptages, la tendance est à la sous-estimation des trafics au sein du modèle.

Les deux figures suivantes présentent la visualisation de cet indicateur sur le réseau.

A l'heure de pointe du matin, les postes de comptages montrant des flux sous-estimés au sein du modèle sont globalement ceux :

- Au niveau de la RD75 Est dans le sens entrant du bourg d'Orvault ;
- Au niveau de la RD42 Est dans le sens entrant du bourg d'Orvault ;
- Sur le poste situé entre ces deux axes (RD 75 vers RD 42) ;
- Sur la RD 75 sud, vers l'agglomération nantaise.

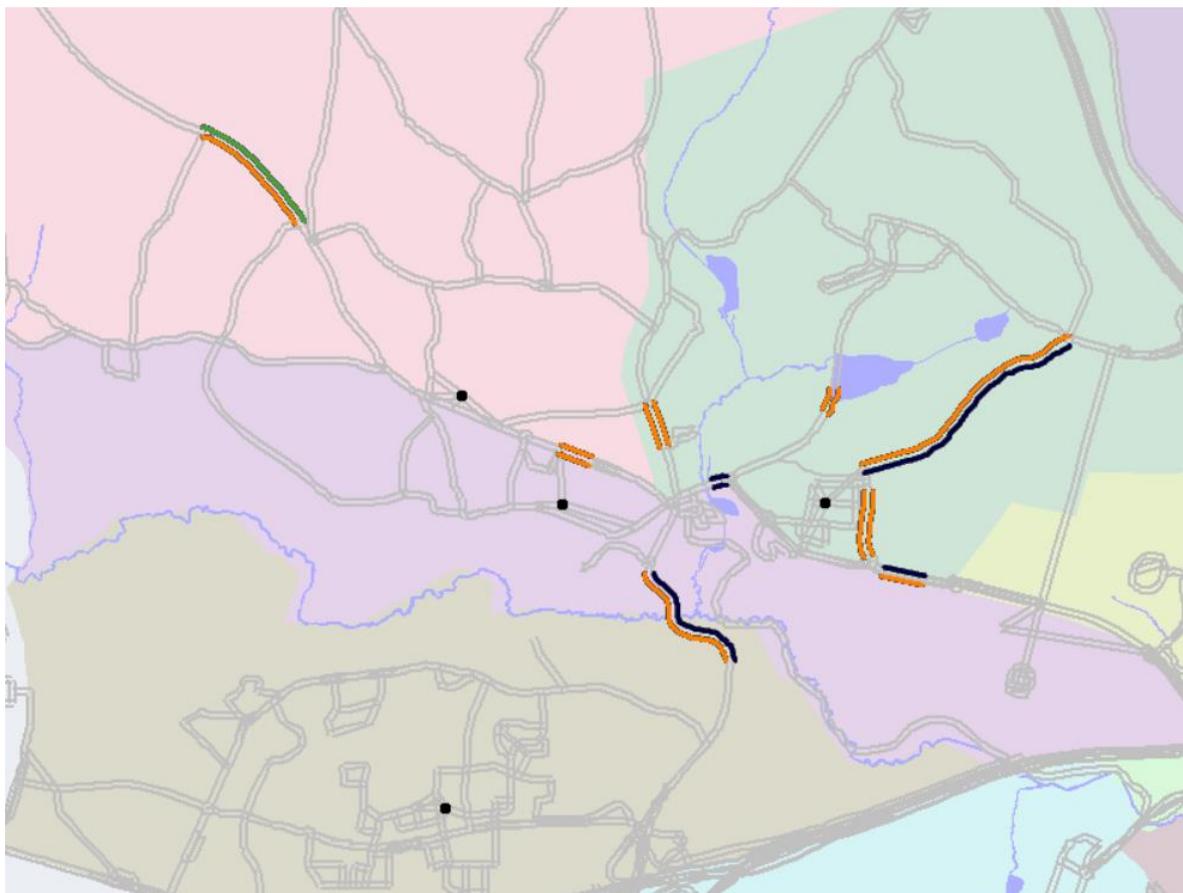
Figure 10 : Visualisation de l'indicateur de calage à l'heure de pointe du matin



A l'heure de pointe du soir, les postes de comptages montrant des flux sous-estimés au sein du modèle sont globalement ceux traduisant le mouvement pendulaire de l'heure de pointe du matin, à savoir :

- Au niveau de la RD75 Est dans le sens sortant du bourg d'Orvault ;
- Au niveau de la RD42 Est dans le sens sortant du bourg d'Orvault ;
- Sur la RD 75 sud, depuis l'agglomération nantaise.

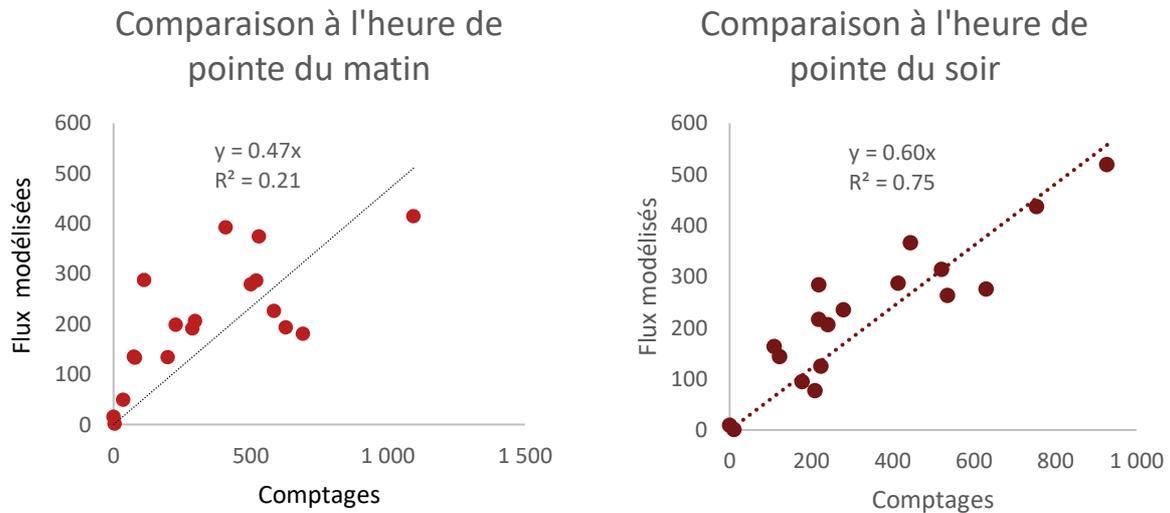
Figure 11 : Visualisation de l'indicateur de calage à l'heure de pointe du soir



Enfin, il est également possible de visualiser la dispersion du nuage de points (figures suivantes), ainsi que le R^2 . Cet indicateur sera également étudié afin d'estimer l'efficacité du calage. Il ressort ici également :

- Une sous-estimation très importante des flux au sein du modèle, notamment à l'heure de pointe du matin ;
- Des coefficients R^2 très insuffisants au regard du calage.

Figure 12 : Comparaison des flux modélisés et des comptages - nuages de points



2.4.2 Mise en place d'un pivot

Les raisons de la mise en place d'un pivot

Sur la base de l'examen de la carte des écarts précédente, il a alors été décidé de mettre en place un pivot sur les matrices issues du modèle juste avant l'étape d'affectation routière. En effet, si l'on examine l'ensemble des flux sur les axes convergeant vers le centre-ville de Nantes, on constate un manque global de demande en sortie des trois premières étapes du modèle. Les écarts entre flux modélisés et flux observés ne proviennent donc pas d'un problème de réseau ou de zonage, mais bel et bien d'un manque de flux dans la matrice de déplacement.

Le pivot mis en place

Le choix a été fait de mettre en place un pivot multiplicatif sur la matrice routière à l'échelle du périmètre de l'enquête cordon.

La méthode (itérative) est la suivante :

● Affectation 1 :

- Pour chaque couple OD entre postes de l'enquête cordon, la matrice des usagers réalisant l'OD est extraite à l'aide de CUBE (procédure SELECTLINK).
- Soit M cette matrice, X le total des flux qu'elle contient, soit Y le flux donné par l'enquête cordon pour cette OD à la période considérée ;

- Une matrice M' est calculée par la formule suivante : $M' = (Y/X) * M$.
 - La matrice $N = (M' - M)$ est ensuite ajoutée à la matrice initiale avant affectation.
 - Une nouvelle affectation est ensuite réalisée ;
 - Les écarts entre flux modélisés et les comptages sont relevés et analysés.
- L'opération précédente est répétée autant de fois que nécessaire jusqu'à obtenir une convergence entre flux observés et flux modélisés à l'échelle de l'ensemble des points de contrôle du modèle.

2.4.3 Affectation finale

A la suite de la mise en place du pivot décrit précédemment, une affectation a été réalisée. Le tableau ci-après présente la synthèse sur les 18 points de comptages de l'indicateur de calage avant/après application du pivot.

Il ressort une nette amélioration du calage du modèle après le pivot, avec notamment plus que 1 point de comptages ne respectant pas le critère à l'HPM et l'HPS (contre 6 et 5 avant application du pivot). De plus, à l'HPS, huit points de comptages sont passés dans la catégorie verte, qui traduit une très bonne restitution du flux.

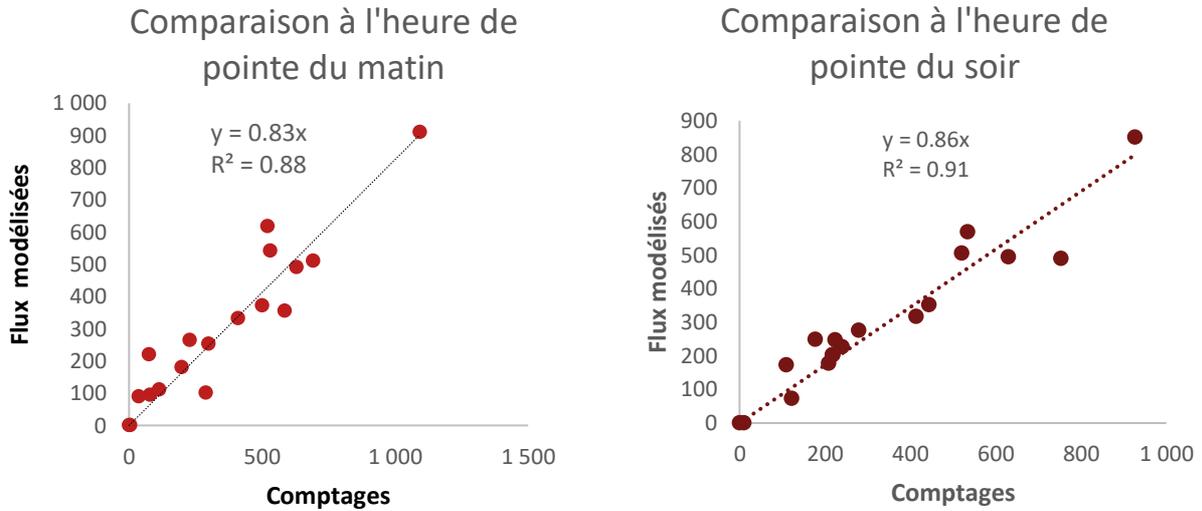
Figure 13 : Synthèse de l'indicateur de calage - Comparaison

	HPM avant pivot	HPM après pivot	HPS avant pivot	HPS après pivot
Ecart absolu \leq 200 veh Ecart relatif \leq 15%	2	3	1	8
Ecart absolu \leq 200 veh Ecart relatif $>$ 15%	10	14	12	9
Ecart absolu $>$ 200 veh Ecart relatif $>$ 15% <i>Sous-estimation au sein du modèle</i>	6	1	5	1
Ecart absolu $>$ 200 veh Ecart relatif $>$ 15% <i>Surestimation au sein du modèle</i>	0	0	0	0

Il est également possible de visualiser la dispersion du nuage de points, ainsi que le R^2 . Il ressort que, pour les deux périodes modélisées, la dispersion des points est resserrée (avec une hausse des trafics) et le R^2 amélioré avec :

- Un passage de 0,47 à **0,88** à l'heure de pointe du matin ;
- Un passage de 0,75 à **0,91** à l'heure de pointe du soir.

Figure 14 : Comparaison des flux modélisés et des comptages - nuages de points



Si on s'intéresse à la localisation des points posant encore des problèmes suite à l'application de ce pivot :

- **A l'heure de pointe du matin**, ce sont les mouvements dans le centre d'Orvault (mouvements de l'est vers ouest/sud) qui sont sous-estimés ;
- **A l'heure de pointe du soir**, ce sont les mouvements contraires à l'heure de pointe du matin, à savoir dans le centre d'Orvault depuis l'ouest/sud vers l'est, qui sont sous-estimés.

Les cartes ci-après présentent la visualisation de l'indicateur de calage pour les deux périodes.

Figure 15 : Visualisation de l'indicateur de calage à l'heure de pointe du matin

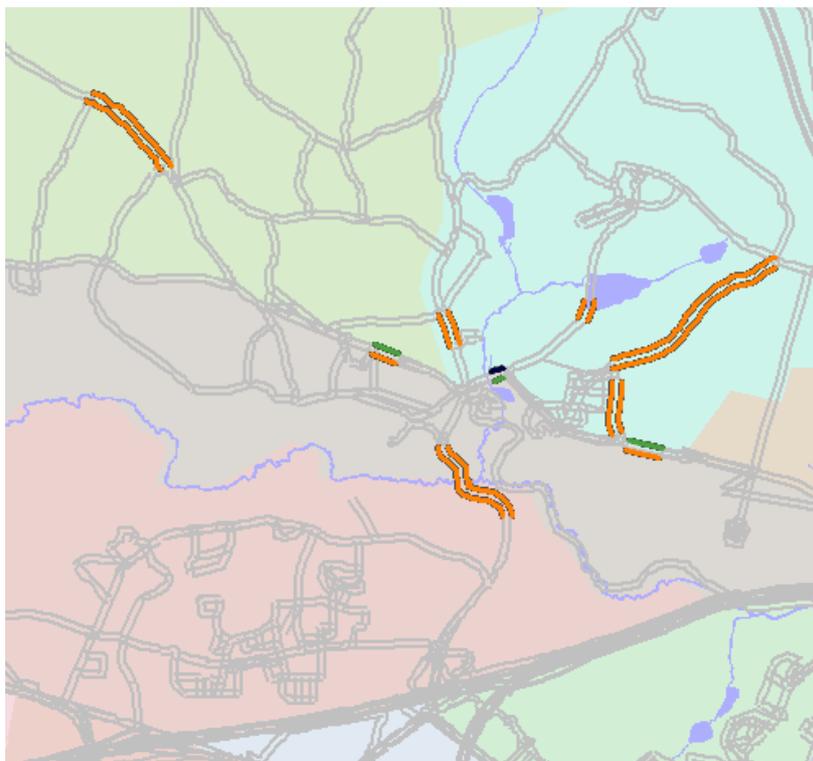
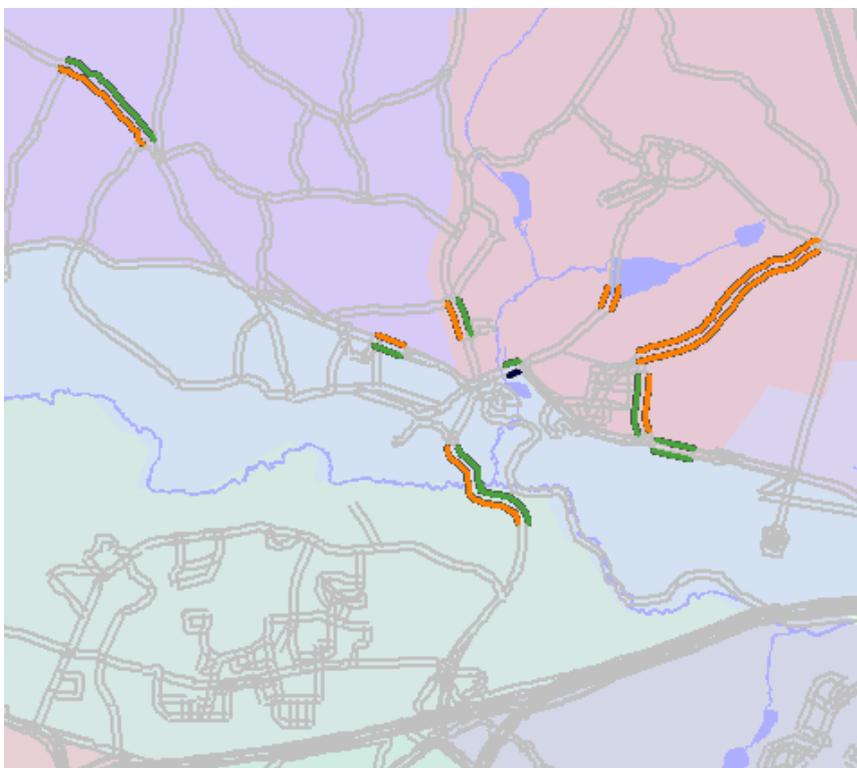


Figure 16 : Visualisation de l'indicateur de calage à l'heure de pointe du soir



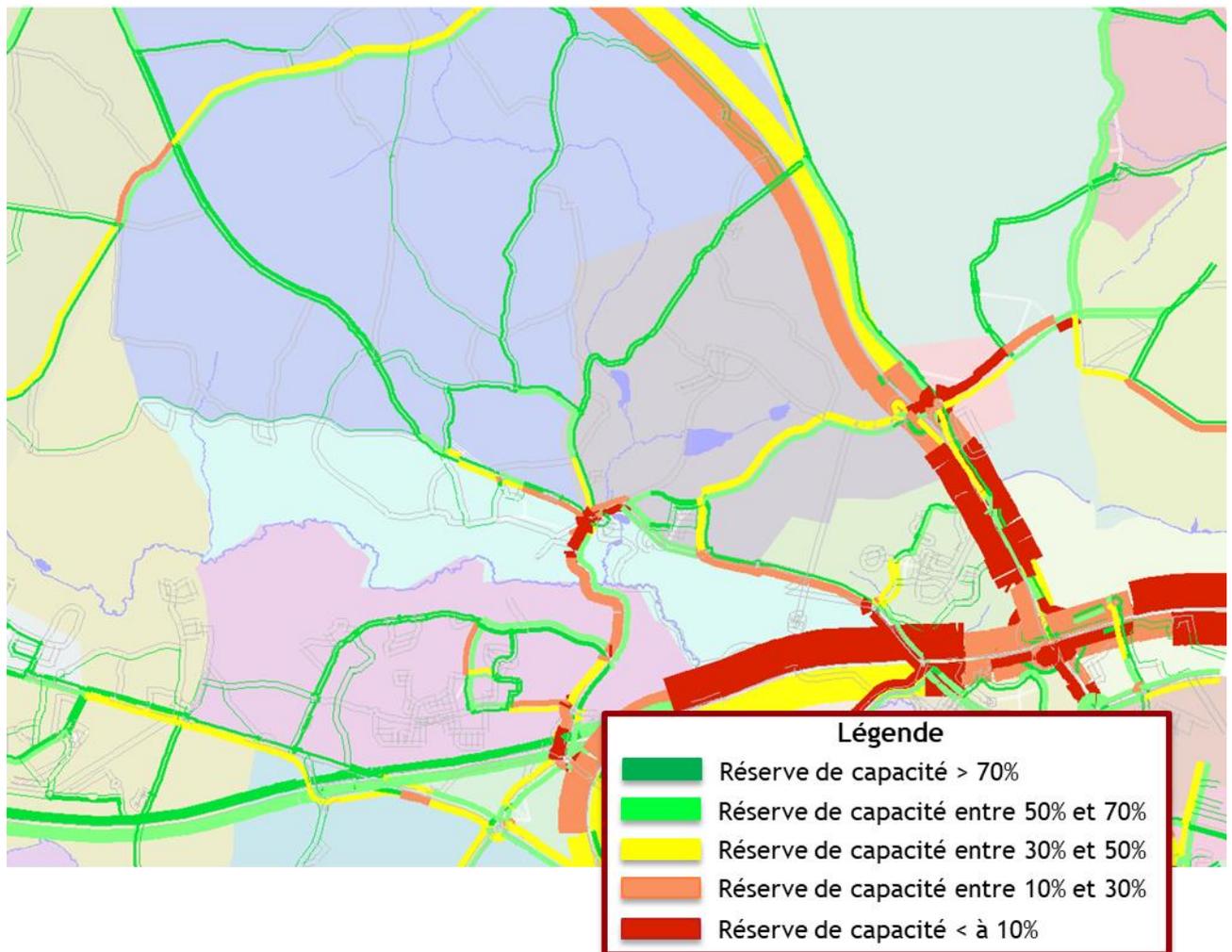
2.5 Analyse de la situation de référence 2015

2.5.1 Trafics VP aux heures de pointe du matin et du soir et réserves de capacité

Il ressort, à l'heure de pointe du matin, des réserves de capacité limitées au niveau :

- Des axes structurants, notamment la RN 137 et sur la RN 844, avec une entrée au niveau de la route de Rennes saturée. Sur la RN137, la réserve de capacité est surtout limitée depuis le nord vers le périphérique ;
- Au niveau du bourg d'Orvault (giratoire de la rue du Raffuneau/RD 42 et RD 75) ;
- De la RD75 sud (réserve de capacité entre 10 % et 30 %)

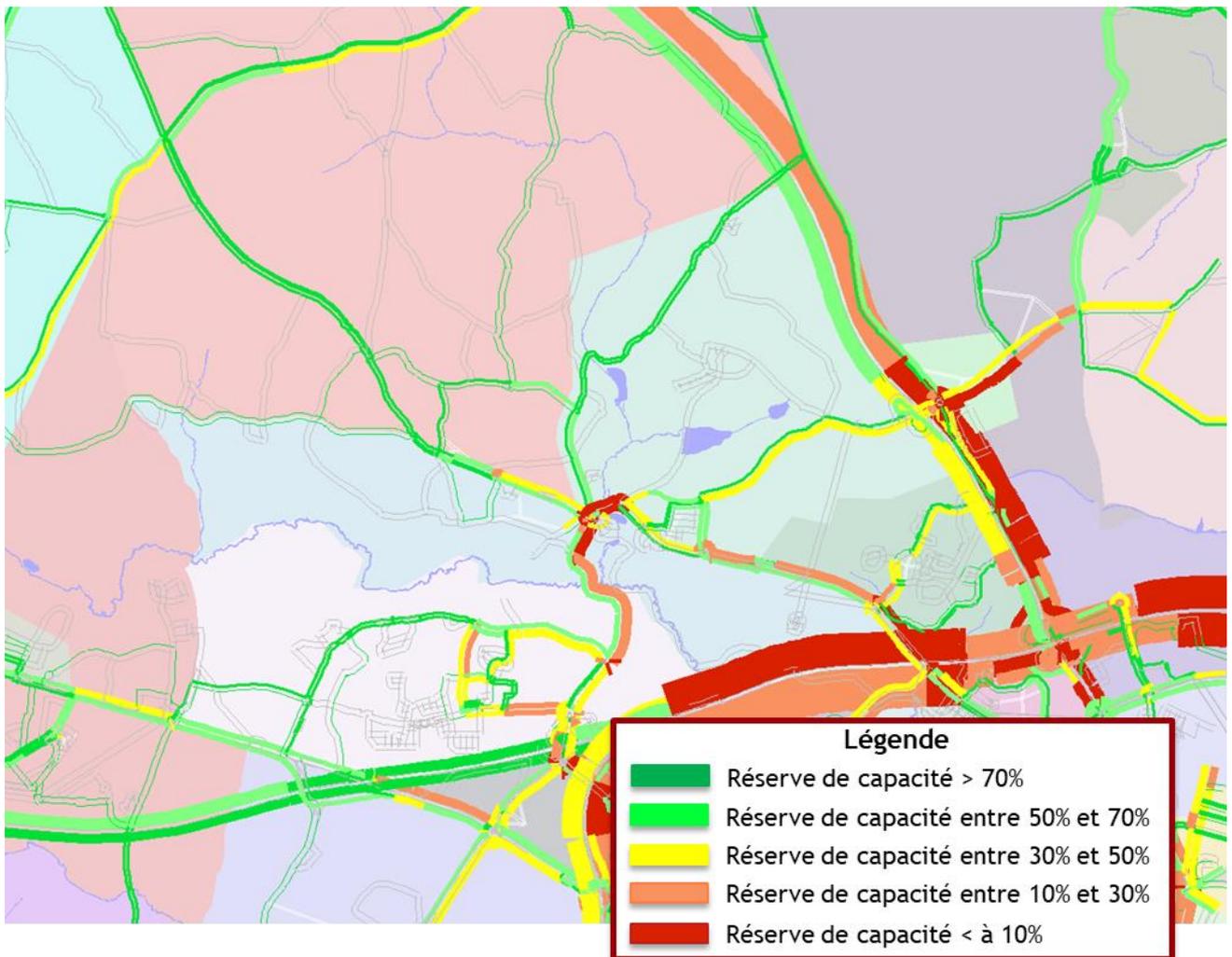
Figure 17 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du matin - Référence 2015



Il ressort, à l'heure de pointe du soir, des réserves de capacités limitées au niveau :

- Des axes structurants, notamment la RN 137 et sur la RN 844, avec une entrée au niveau de la route de Rennes saturée. Sur la RN137, la réserve de capacité est surtout limitée depuis le périphérique vers le nord sur la RN137 ;
- Au niveau du bourg d'Orvault (giratoire de la rue du Raffuneau/RD 42 et RD 75) ;
- De la RD75 sud (réserve de capacité entre 10% et 30%)

Figure 18 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du soir - Référence 2015



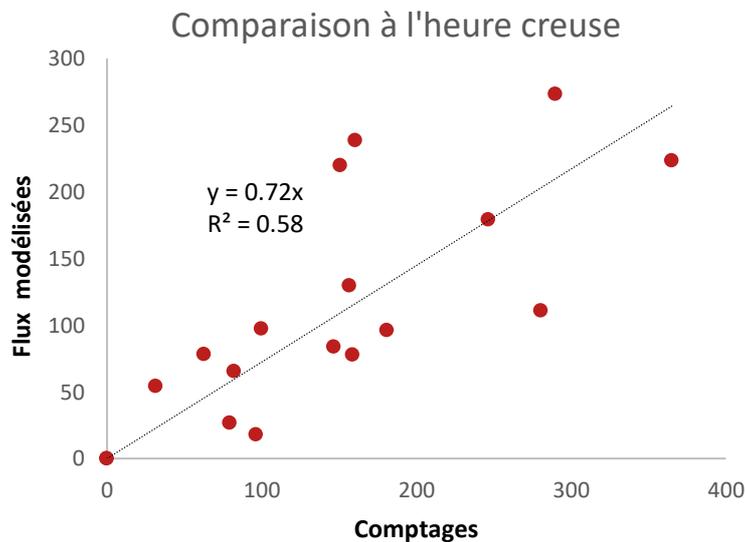
2.5.2 Estimation des flux journaliers (JOB)

Une affectation à l'heure creuse est réalisée au sein du modèle et une formulation de passage des trafics HPM, HPS et HC en JOB est définie ($2 * HPM + 9 * HC + 3 * HPS$).

Néanmoins, sans connaissance des flux ODs à l'heure creuse (*pour rappel, l'enquête cordon a seulement été réalisée aux heures de pointe du matin et du soir*), il n'a pas été possible d'appliquer un pivot sur la matrice en heure creuse.

Une analyse de comparaison des flux à l'heure creuse a par ailleurs été réalisée entre la référence 2015 et les comptages redressés en 2015, afin d'analyser la cohérence des flux modélisés (présentée sur la figure ci-après). Il ressort que les flux modélisés à l'heure creuse sont sous-estimés, avec un coefficient de corrélation R^2 assez faible (0,58).

Figure 19 : Comparaison des flux modélisés/ Comptages à l'heure creuse

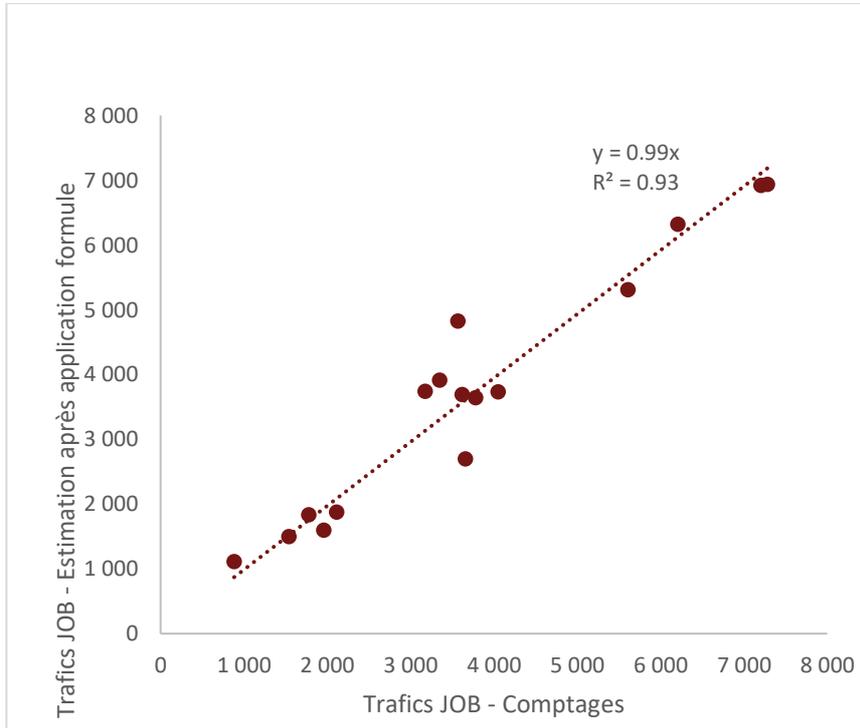


L'utilisation des résultats modélisés en heure creuse ne semble alors pas une solution optimale pour estimer les flux journaliers. Il a alors été décidé de construire une formulation spécifique au territoire d'étude à partir des données de comptages à l'HPM et à l'HPS. La formulation suivante a été définie :

$$\text{Flux JOB} = 3,97 * \text{Flux HPM} + 5,13 * \text{Flux HPS}$$

Avec application de cette formule sur les comptages automatiques 2018, on obtient la courbe de régression suivante, qui semble tout à fait acceptable.

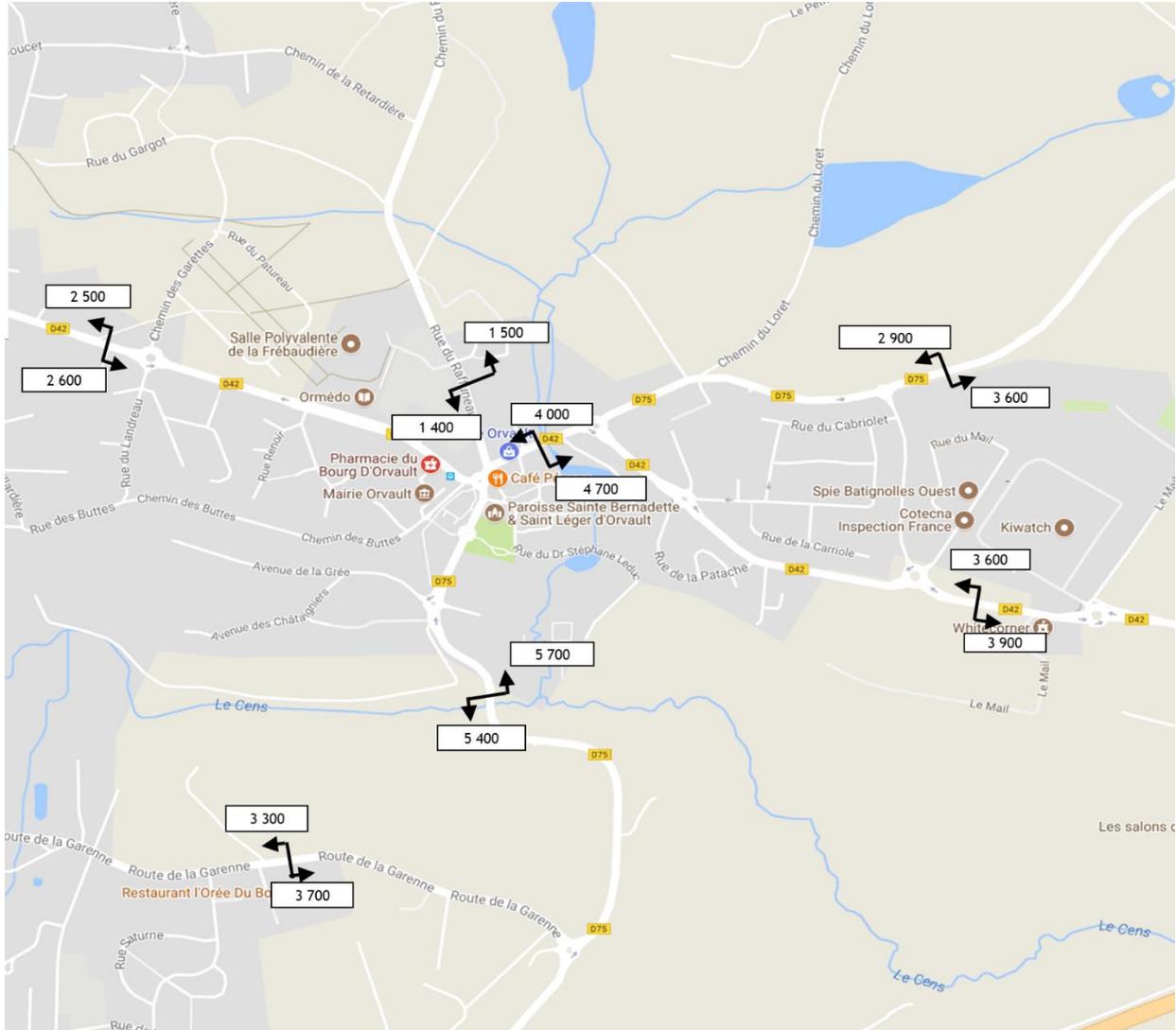
Figure 20 : Comparaison des flux JOB 2018 estimés à partir des comptages 2018 avec les flux JOB observés (comptages)



Cette méthode sera utilisée pour estimer les flux JOB dans la suite de l'étude (notamment lors de l'évaluation des scénarios).

La carte ci-après présente les flux JOB en référence 2015, sur les principaux points de comptages.

Figure 21 : Estimation des flux JOB - Référence 2015



2.5.3 Analyse des chevelus

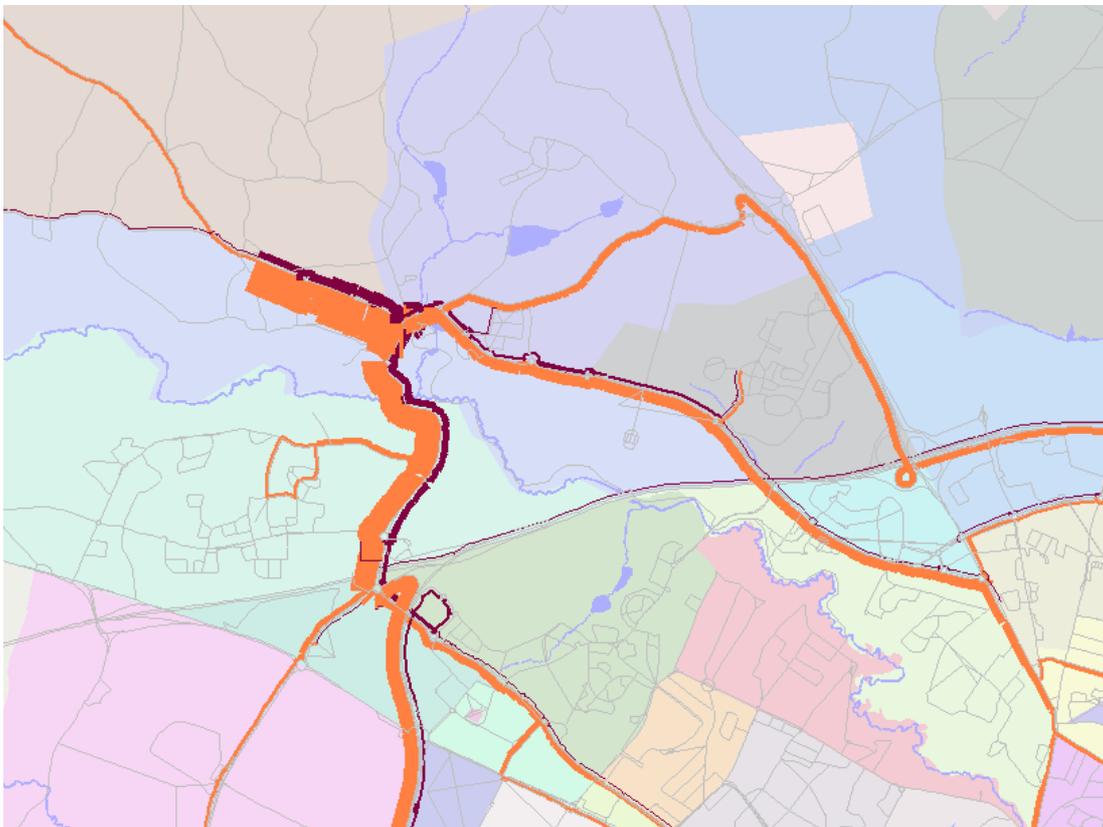
Les figures ci-après présentent les chevelus sur les principaux axes traversant le centre d'Orvault en référence 2015 (*au sein du modèle*).

Heure de pointe du matin

Il ressort à l'heure de pointe du matin que :

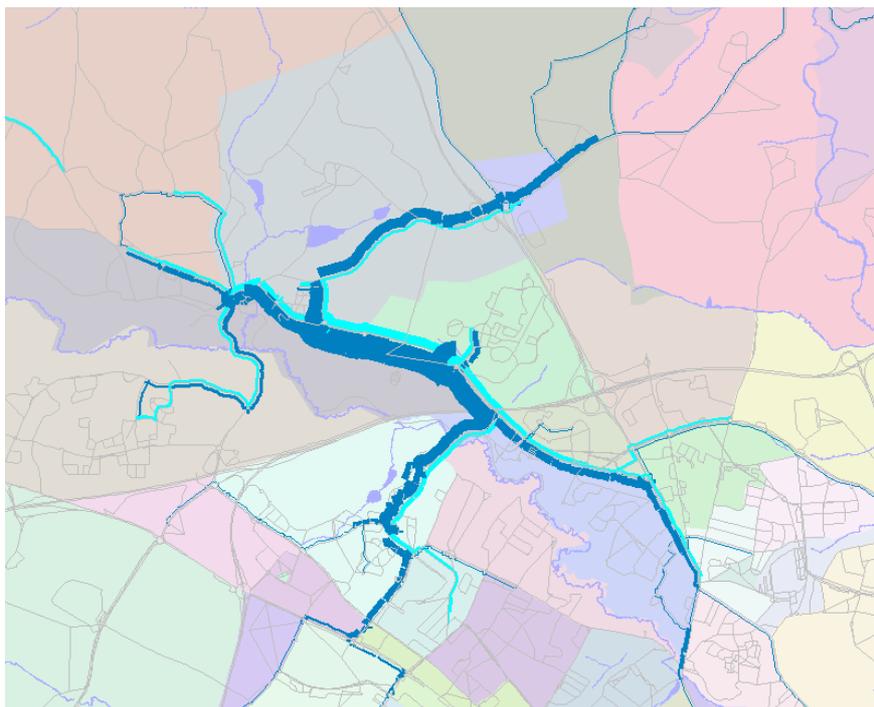
- Sur la RD42 Ouest, le mouvement principal (vers le centre d'Orvault) est en majorité en direction de la RD75 sud, et dans une moindre mesure, vers la RD42 Est et la RD42 Ouest ;

Figure 22 : Chevelu sur la RD42 Ouest - Heure de pointe du matin - Référence 2015



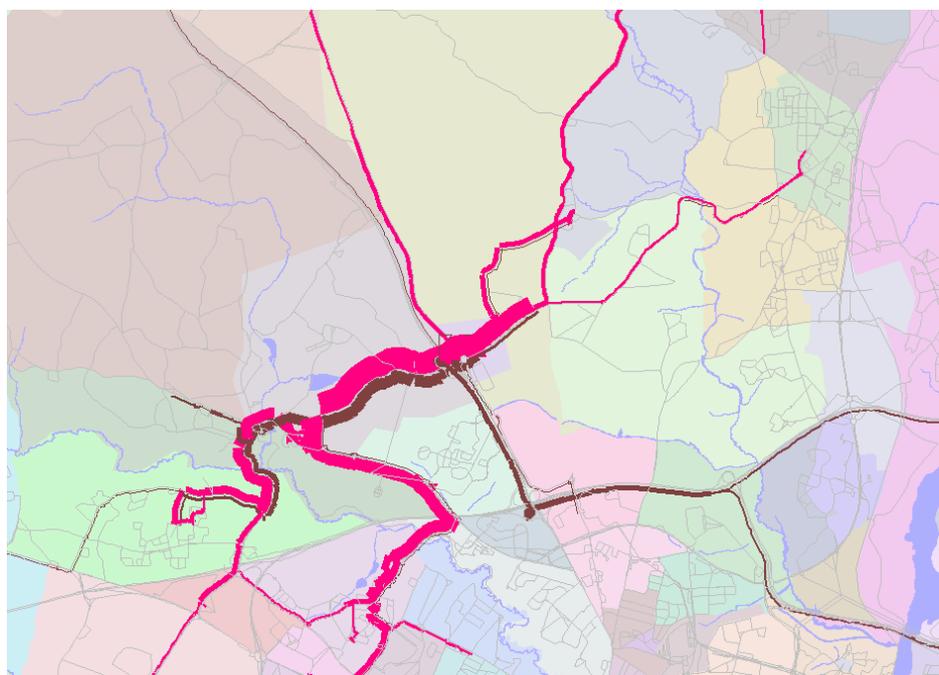
- Sur la RD42 Est, le mouvement principal (sortie du bourg d'Orvault en direction du sud) a pour origines la RD75 Est, ainsi que la RD42 Ouest et la RD75 sud (quartier de la Bugallière) ;

Figure 23 : Chevelu sur la RD42 Est - Heure de pointe du matin - Référence 2015



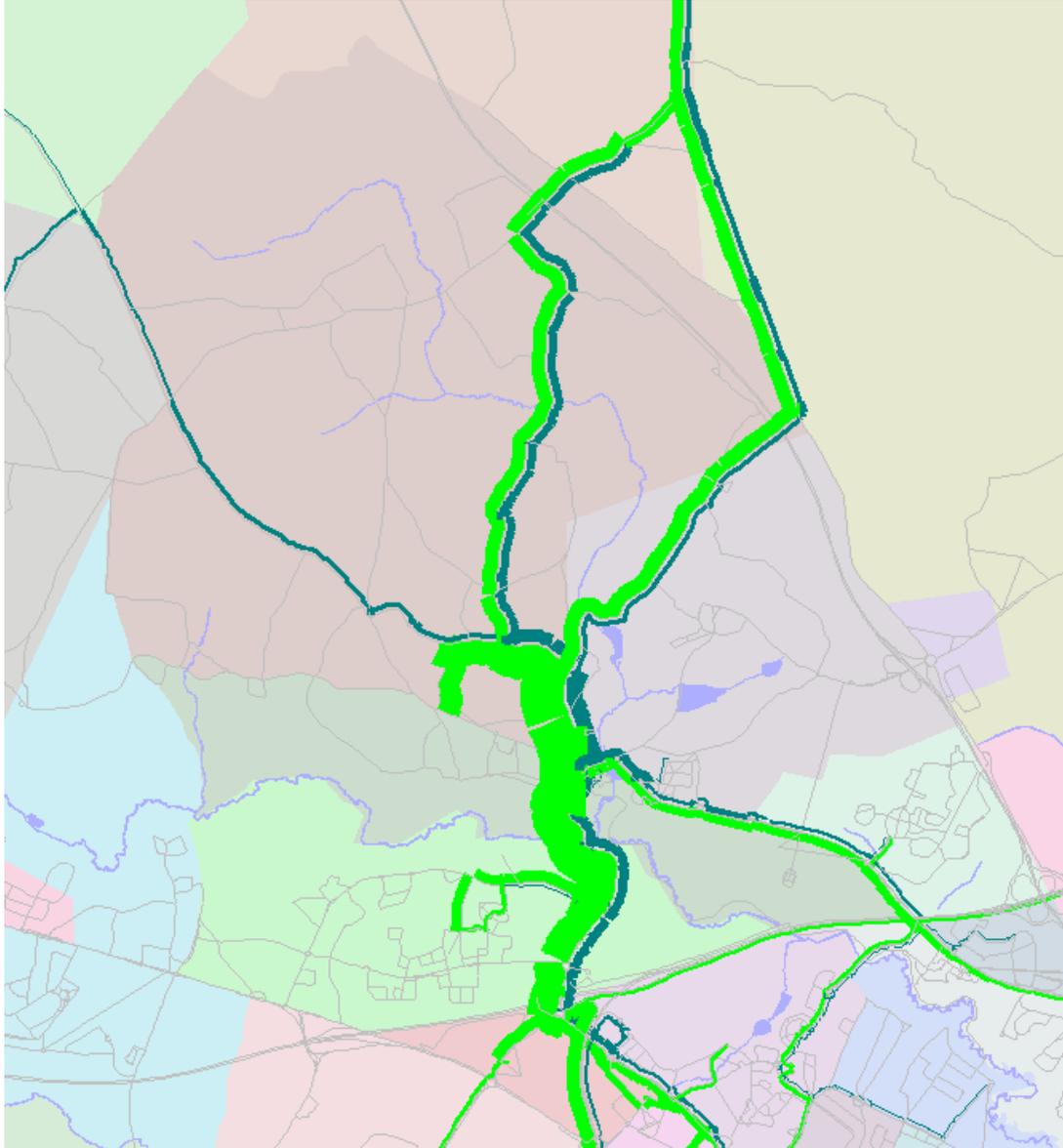
- Sur la RD75 Est, le mouvement principal (entrée dans le bourg d'Orvault) a pour destination principale le sud de la commune via deux itinéraires : la RD75 sud et la RD42 Est

Figure 24 : Chevelu sur la RD75 Est - Heure de pointe du matin - Référence 2015



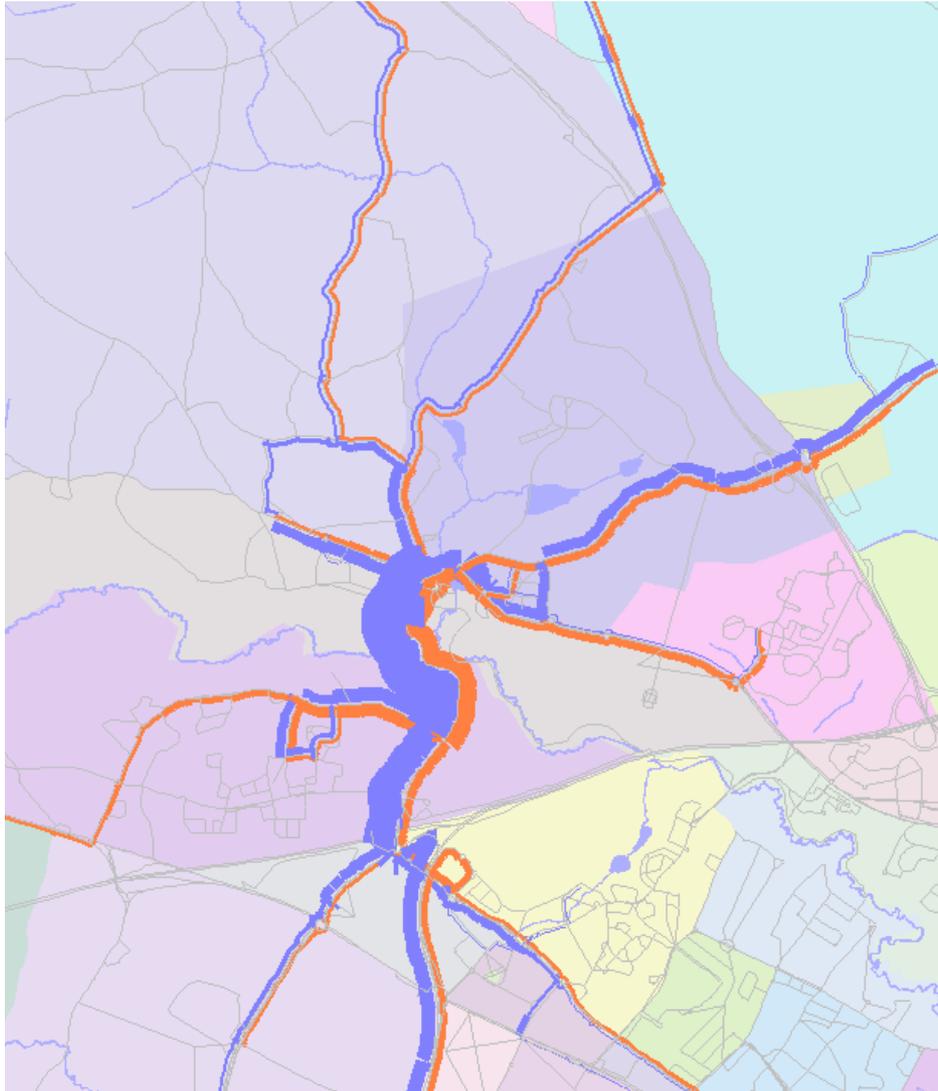
- Le mouvement principal en direction du bourg d'Orvault via la rue du Raffuneau a pour origine le nord du périmètre (Treillières) et est en direction du sud (en majorité via la RD75 sud).

Figure 25 : Chevelu sur la rue du Raffuneau - Heure de pointe du matin - Référence 2015



- Sur la RD75 Sud, le mouvement principal (sortie du bourg d'Orvault) a pour origines, de manière assez équilibrée, la RD75 Est, la RD42 Ouest et la rue du Raffuneau ; et dans une moindre mesure, la RD42 Est.

Figure 26 : Chevelu sur la RD75 Sud - Heure de pointe du matin - Référence 2015



Heure de pointe du soir

A contrario des mouvements principaux observés le matin, il ressort à l'heure de pointe du soir que :

- Sur la RD42 Ouest, le mouvement principal (sortie du centre d'Orvault) a, en majorité pour origines, le sud de la commune via la RD75 Sud et la RD42 Ouest ;
- Sur la RD42 Est, le mouvement principal (entrée dans le bourg d'Orvault) a pour destinations, de manière assez équilibrée, la RD75 Est, la RD42 Ouest et les quartiers d'Orvault (notamment la Bugallière).

Les deux figures ci-après présentent les deux chevelus.

Figure 27 : Chevelu sur la RD42 Ouest - Heure de pointe du soir - Référence 2015

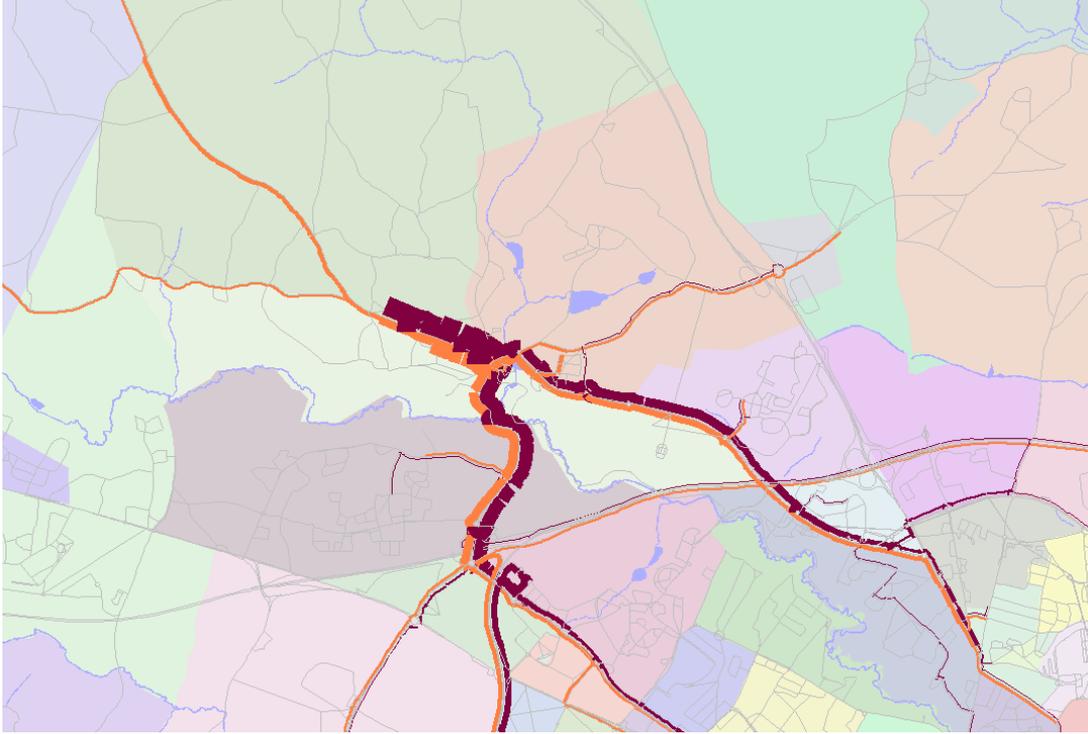
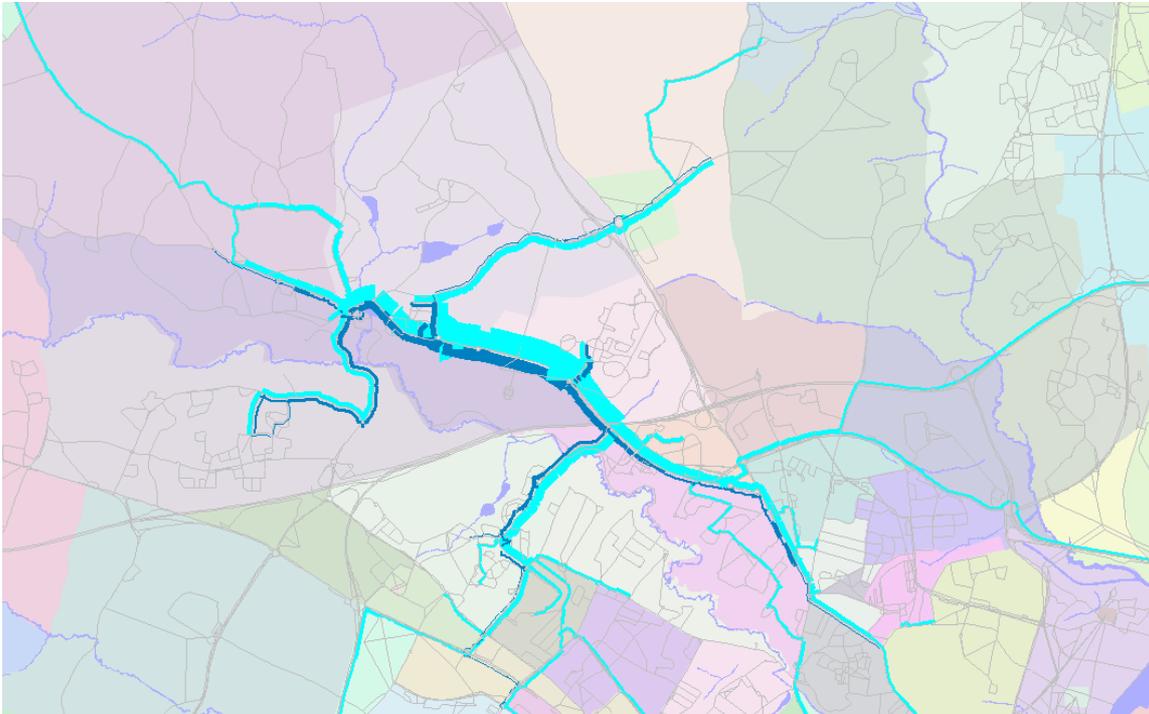
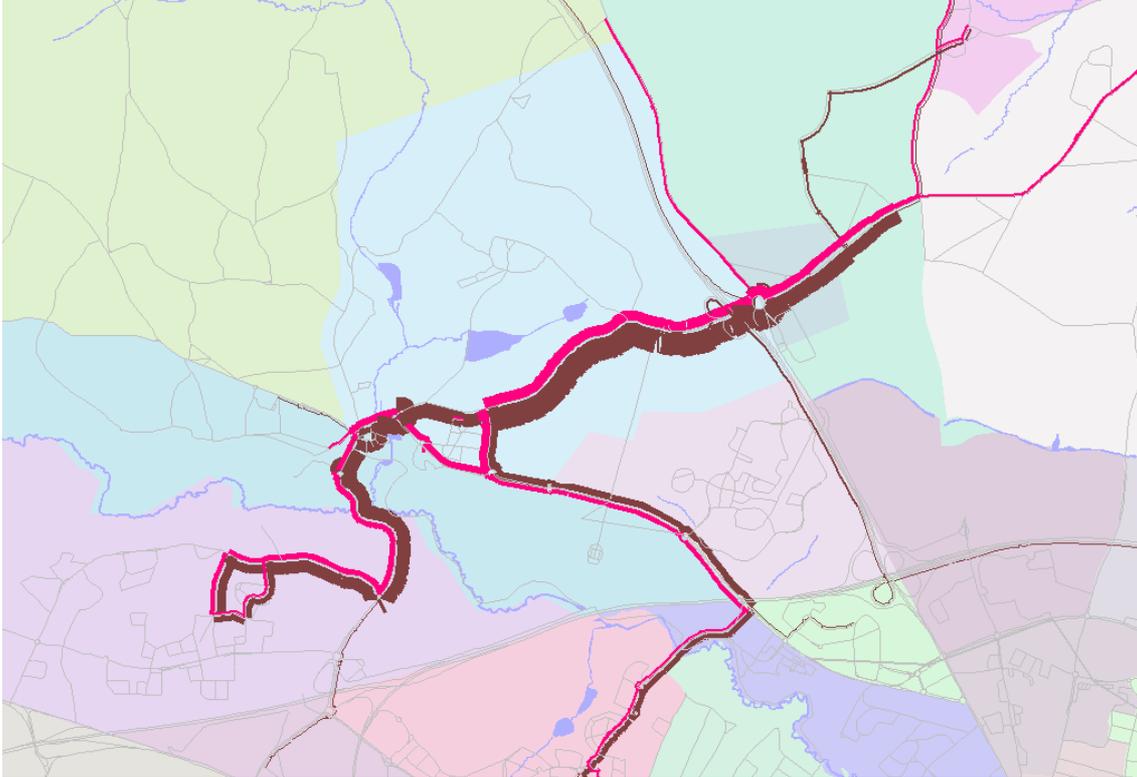


Figure 28 : Chevelu sur la RD42 Est - Heure de pointe du soir - Référence 2015



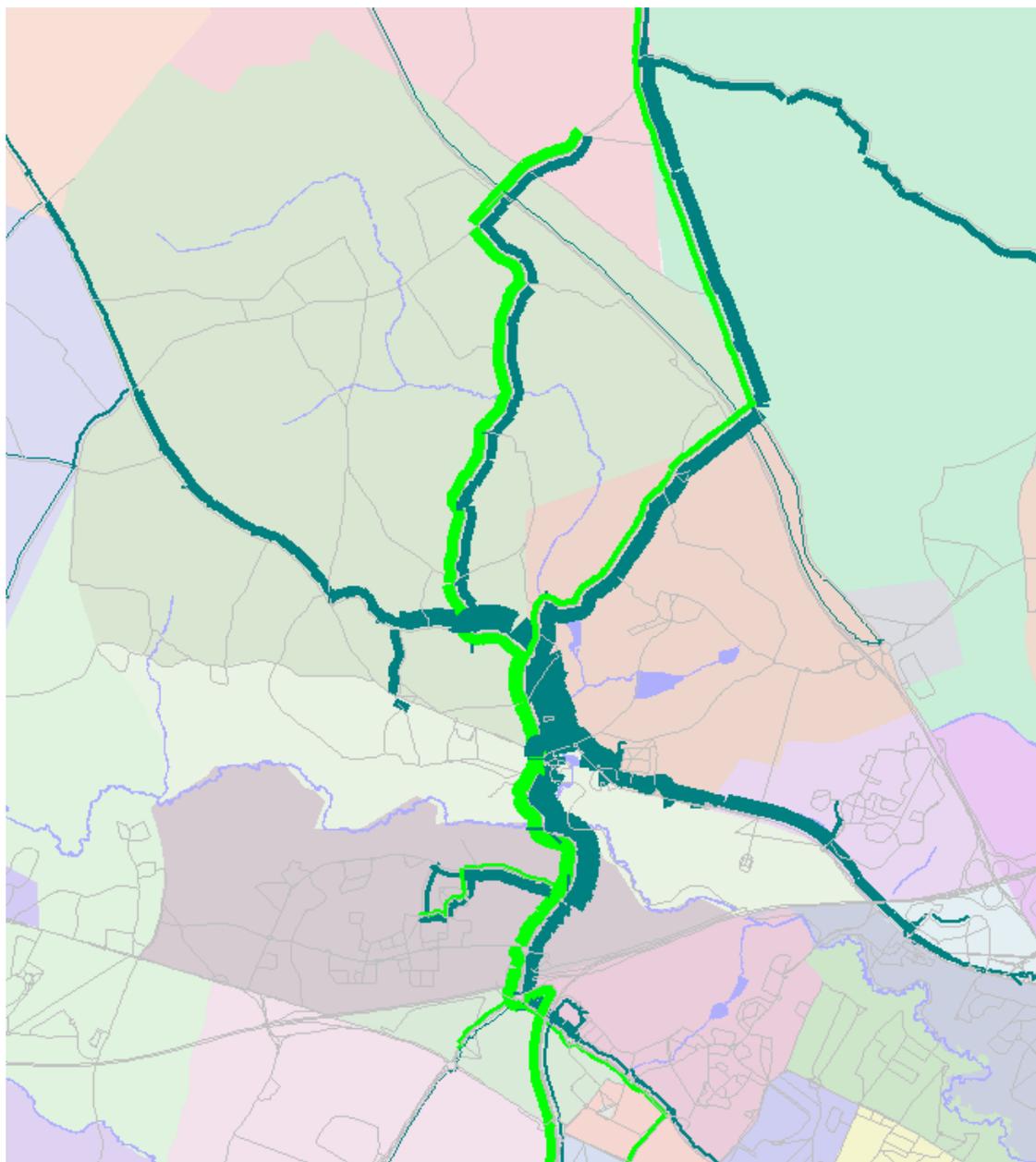
- Sur la RD75 Est, le trafic sur le mouvement principal (sortie du bourg d'Orvault) a pour origine principale le sud de la commune via deux itinéraires : la RD75 sud et la RD42 Est (mouvement contraire à celui observé le matin) ;

Figure 29 : Chevelu sur la RD75 Est - Heure de pointe du soir - Référence 2015



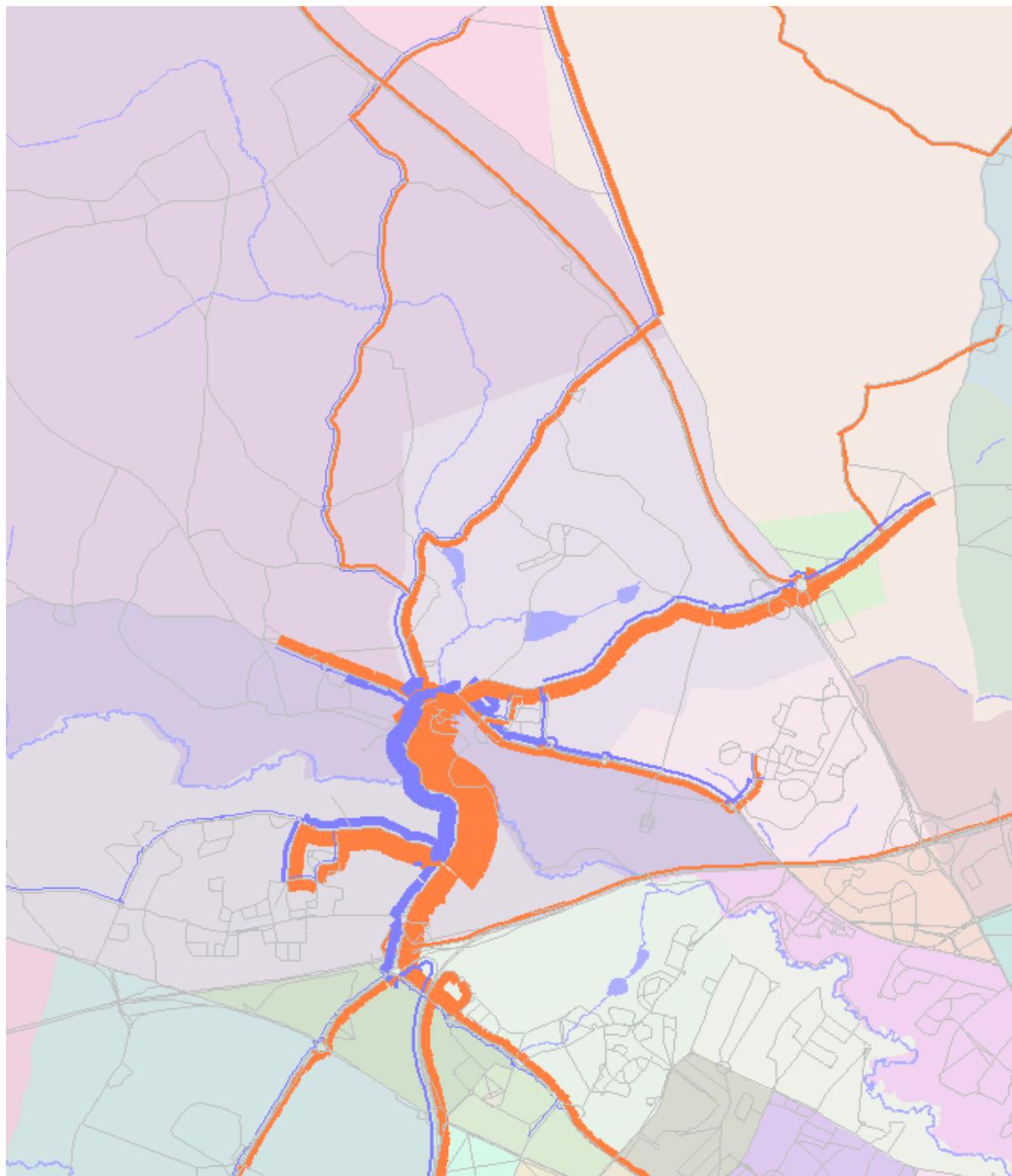
- Le mouvement principal en sortie du bourg d'Orvault via la rue du Raffuneau a pour destination le nord (Treillières/RD42) et pour origine le sud de la commune (en majorité via la RD75 sud).

Figure 30 : Chevelu sur la rue du Raffuneau - Heure de pointe du soir - Référence 2015



- Sur la RD75 Sud, le trafic sur le mouvement principal (entrée au sein du bourg d'Orvault) a pour destinations, de manière assez équilibrée, la RD75 Est, la RD42 Ouest et la rue du Raffuneau ; et dans une moindre mesure, la RD42 Est.

Figure 31 : Chevelu sur la RD75 sud - Heure de pointe du soir - Référence 2015



3 ANALYSE DES SITUATIONS DE REFERENCE 2025 ET 2035

Les situations de référence aux horizons 2025 et 2035 présentées dans le chapitre suivant prennent en compte à la fois :

- Les évolutions des données socio-économiques sur le territoire de Nantes Métropole ;
- Les évolutions liées à l'offre (réseau routier et offre en transports en commun).

L'étude des scénarios d'aménagements sera par la suite comparative à ces deux situations de référence. **Le chapitre suivant présente les résultats de ces simulations en 2025 et 2035, et aborde successivement les points suivants :**

- Différences de trafic VP entre les scénarios de référence aux horizons 2025/2035 et le scénario de référence 2015 ;
- Trafics VP aux heures de pointe du matin et du soir et congestion routière ;
- Analyse des chevelus.

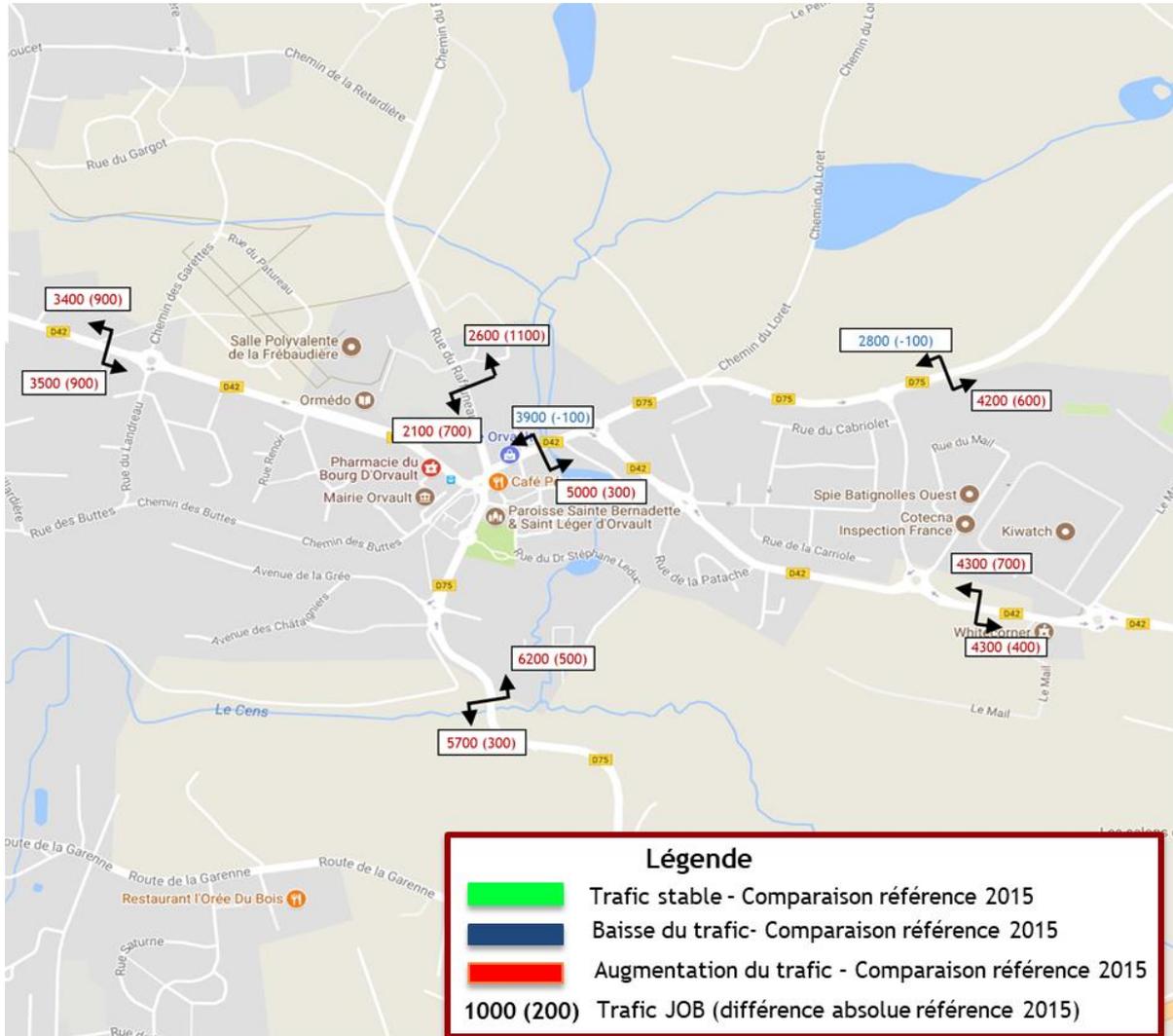
3.1 Différences de trafic - Comparaison avec la référence 2015

3.1.1 Horizon 2025

La carte ci-après présente les différences de trafic (en JOB) entre les situations de référence 2015 et 2025 (au sein du modèle). Il ressort une augmentation globale des trafics en comparaison à 2015 avec :

- Près de 11 900 veh/JOB sur la RD75 sud ;
- Près de 7 000 veh/JOB sur la RD75 Est ;
- Près de 8 600 veh/JOB sur la RD42 Ouest ;
- Près de 3 900 veh/JOB sur la RD42 Est.

Figure 32 : Trafics JOB - Situation de référence horizon 2025 (en comparaison avec situation de référence 2015)



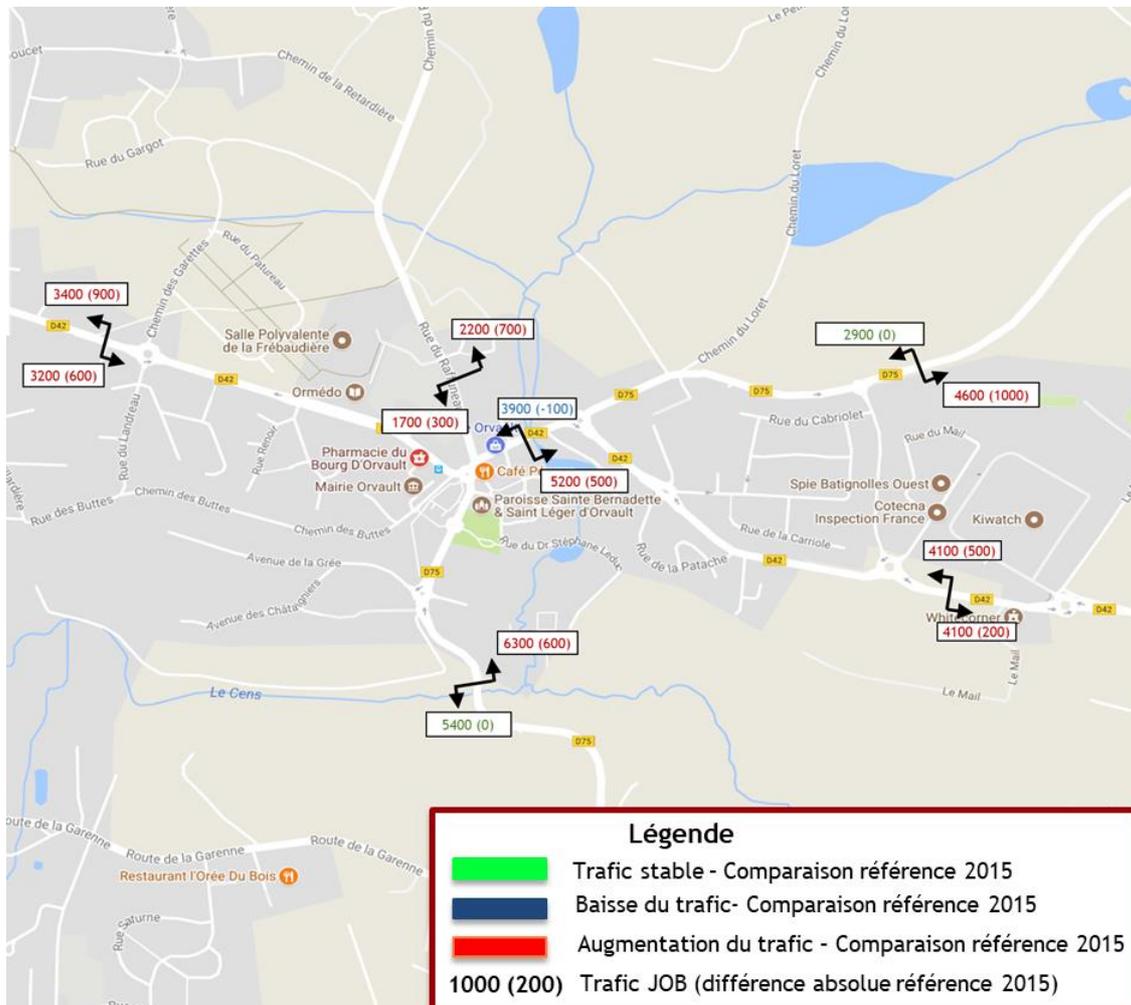
3.1.2 Horizon 2035

A l'horizon 2035, les trafics augmentent également par rapport à la situation 2015 (et globalement stables en comparaison avec l'horizon 2025) avec :

- Près de 11 700 veh/JOB sur la RD75 sud ;
- Près de 6 600 veh/JOB sur la RD75 Est ;
- Près de 9 100 veh/JOB sur la RD42 Ouest ;
- Près de 3 900 veh/JOB sur la RD42 Est.

La carte ci-après présente ces résultats.

Figure 33 : Trafics JOB - Situation de référence horizon 2035 (en comparaison avec situation de référence 2015)



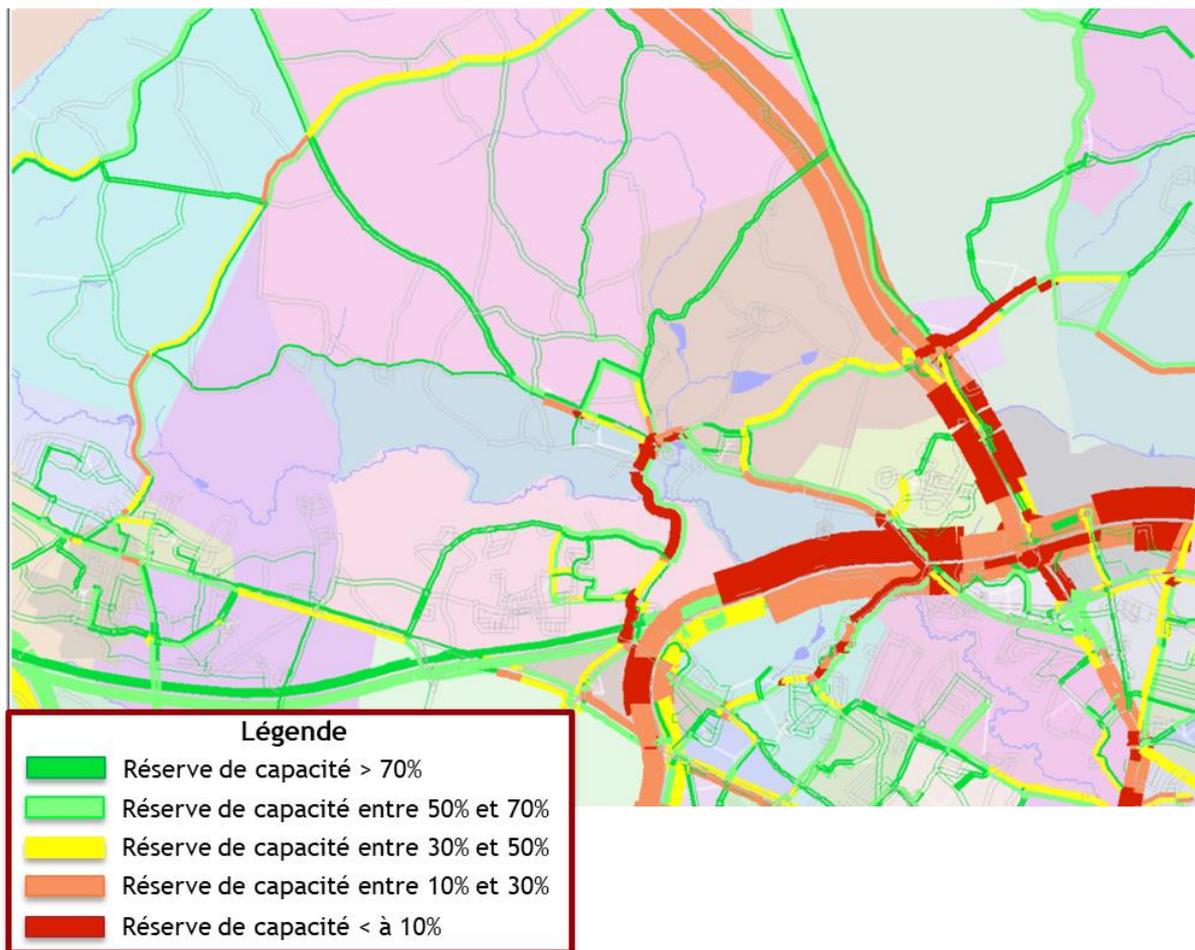
3.2 Trafics VP aux heures de pointe du matin et du soir et réserves de capacité

3.2.1 Horizon 2025

Ces augmentations globales de trafic aggravent la saturation du réseau dans le secteur avec notamment :

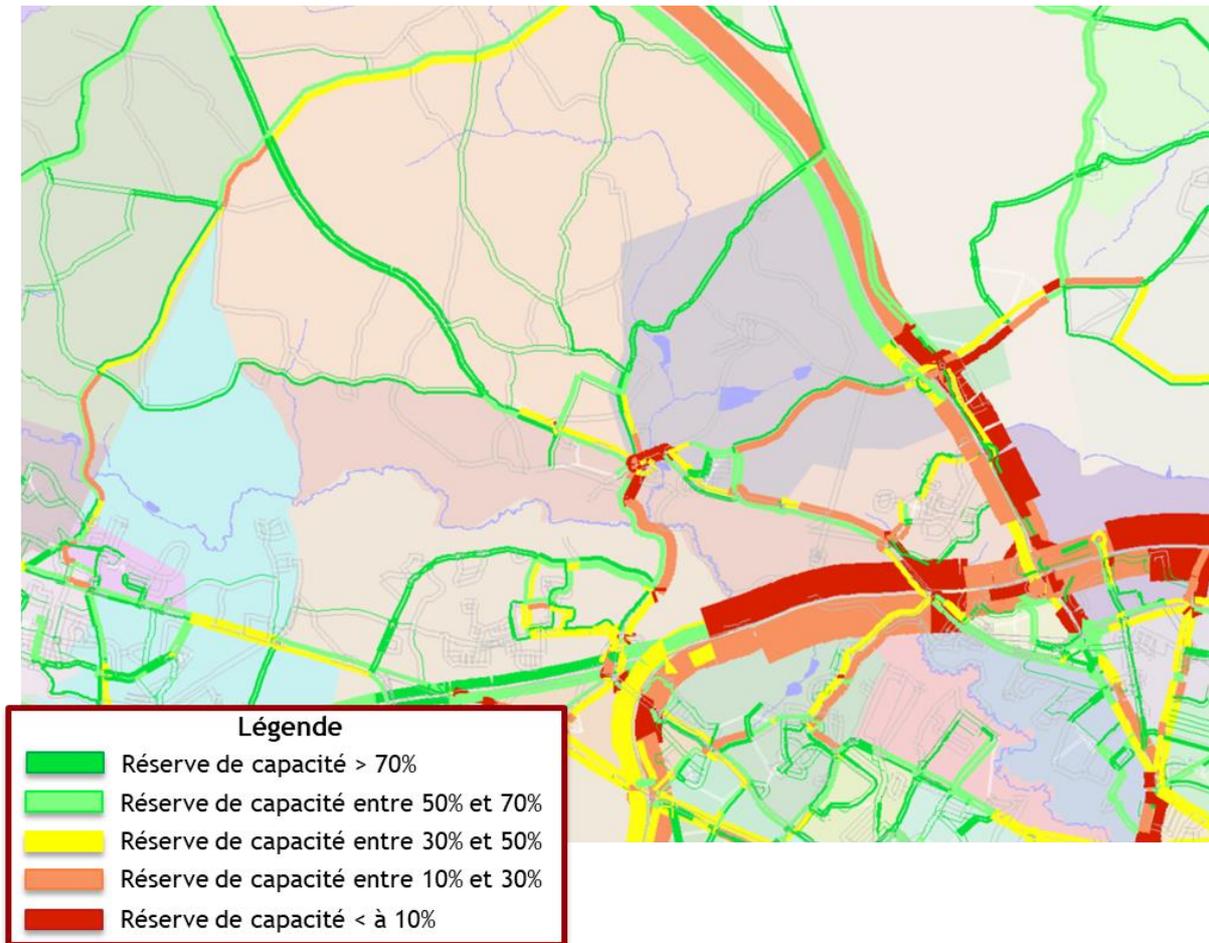
- A l'heure de pointe du matin, des limites de capacité atteintes au niveau :
 - De la RN137, notamment en direction du périphérique ;
 - De l'entrée sur Nantes (Cardo) ;
 - Du bourg d'Orvault ;
 - De la RD75 sud (en direction du périphérique).

Figure 34 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du matin - Référence 2025



- A l'heure de pointe du soir, même si le réseau est globalement moins saturé que le matin, des limites de capacité atteintes au niveau :
 - De la RN137, notamment vers le nord ;
 - Du bourg d'Orvault.

Figure 35 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du soir - Référence 2025



3.2.2 Horizon 2035

Les observations concernant les évolutions du trafic et des réserves de capacité sont identiques à celles réalisées à l'horizon 2025. Les cartes ci-après présentent les niveaux de trafics et les réserves de capacité aux heures de pointe du matin et du soir.

Figure 36 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du matin - Référence 2035

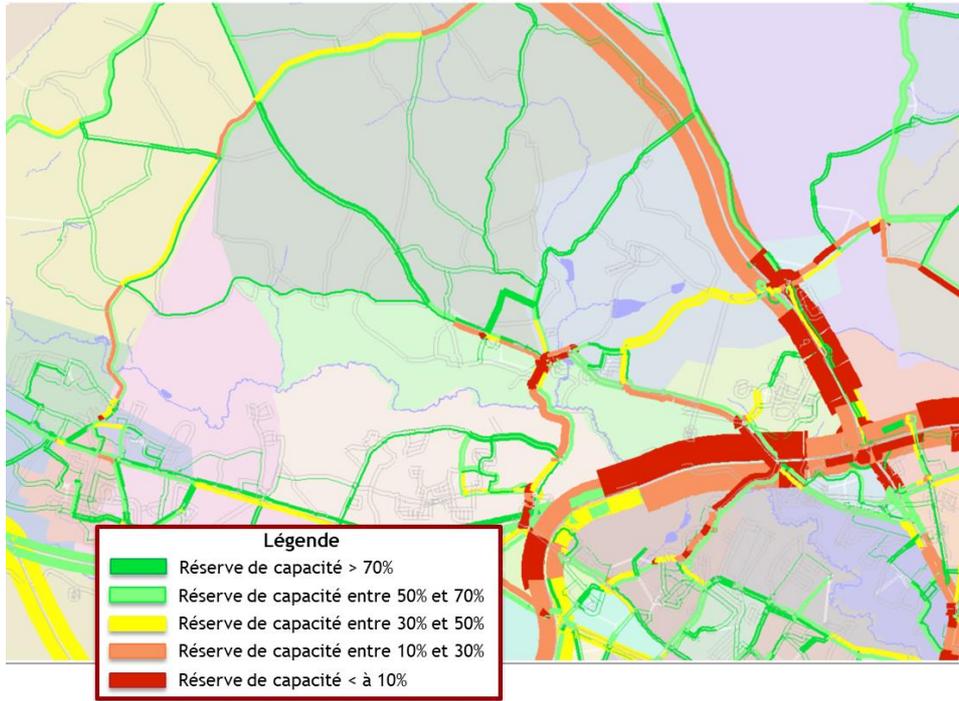
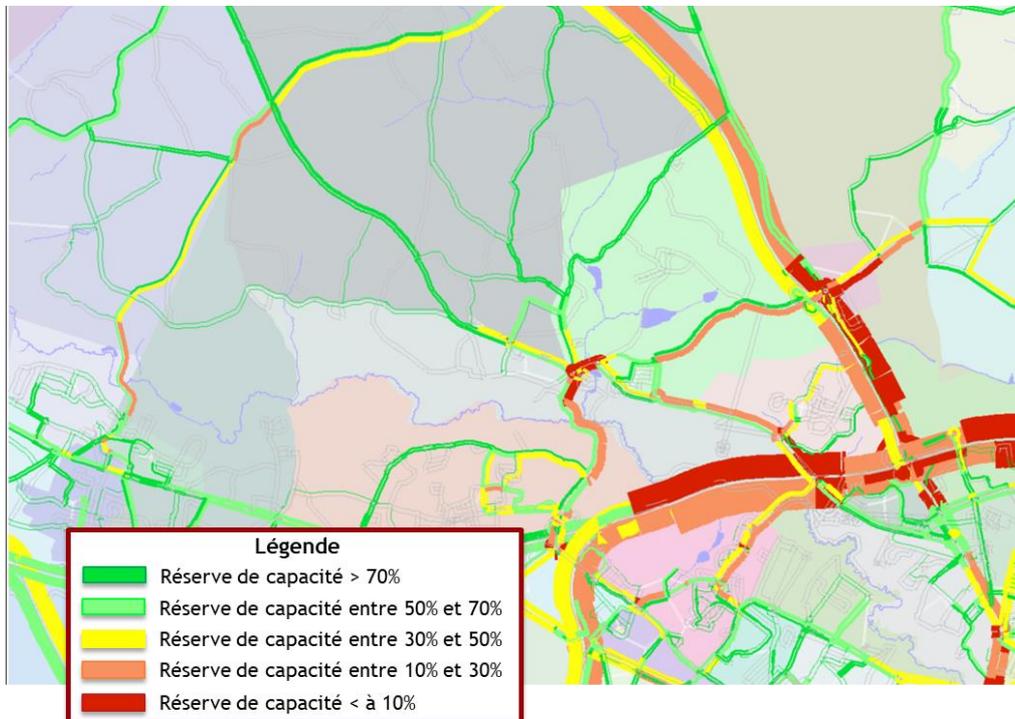


Figure 37 : Trafic VP et réserves de capacité - Heure de pointe du soir - Référence 2035



3.3 Analyse des chevelus

Les différents chevelus aux horizons 2025 et 2035 présentent des caractéristiques similaires à ce qui a été observé en référence 2015.

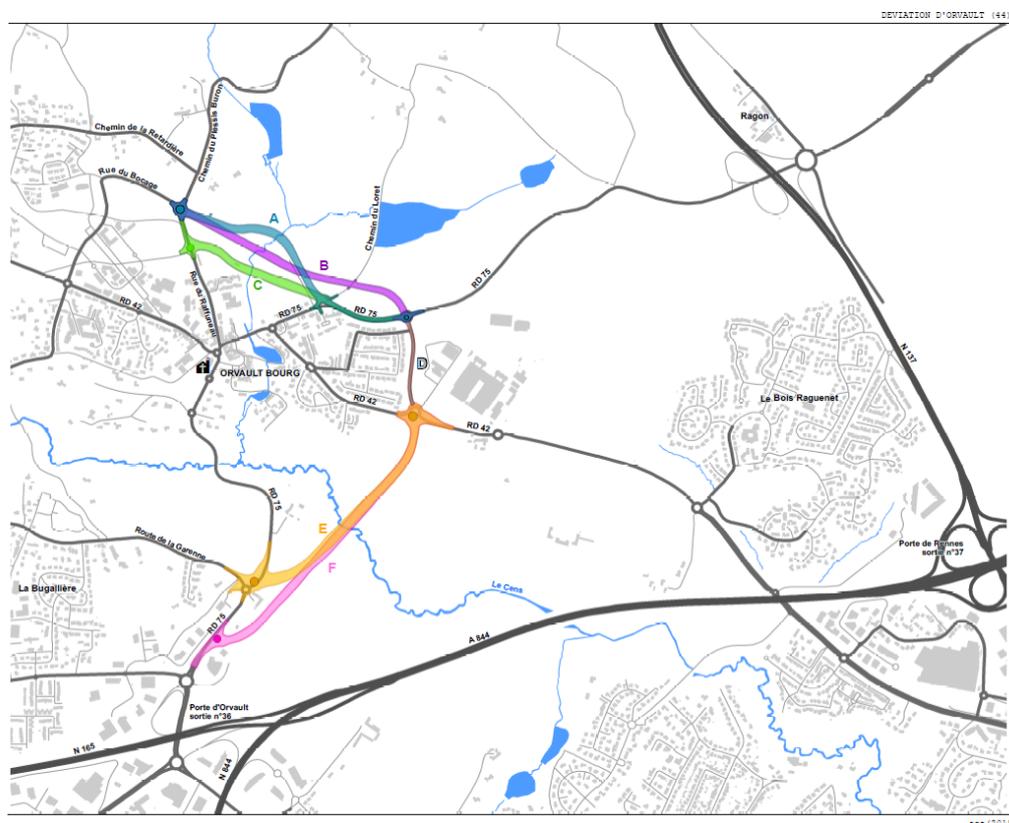
Les ensembles pour les horizons 2025 et 2035 aux heures de pointe du matin et du soir sont alors respectivement présentés en annexe 5.4 (page 56) et en annexe 5.5 (page 63).

4 SUITE DE L'ETUDE

Après avoir analysé et validé les scénarios de référence aux horizons 2025 et 2035, la prochaine étape de la démarche consiste à évaluer les différents scénarios de contournement à savoir :

- Un contournement sud seul (variante E - SCE présentée sur la carte ci-après) ;
- Un contournement complet (variante C - SCE présentée sur la carte ci-après).

Figure 38 : Variantes des scénarios de contournements - Source : SCE

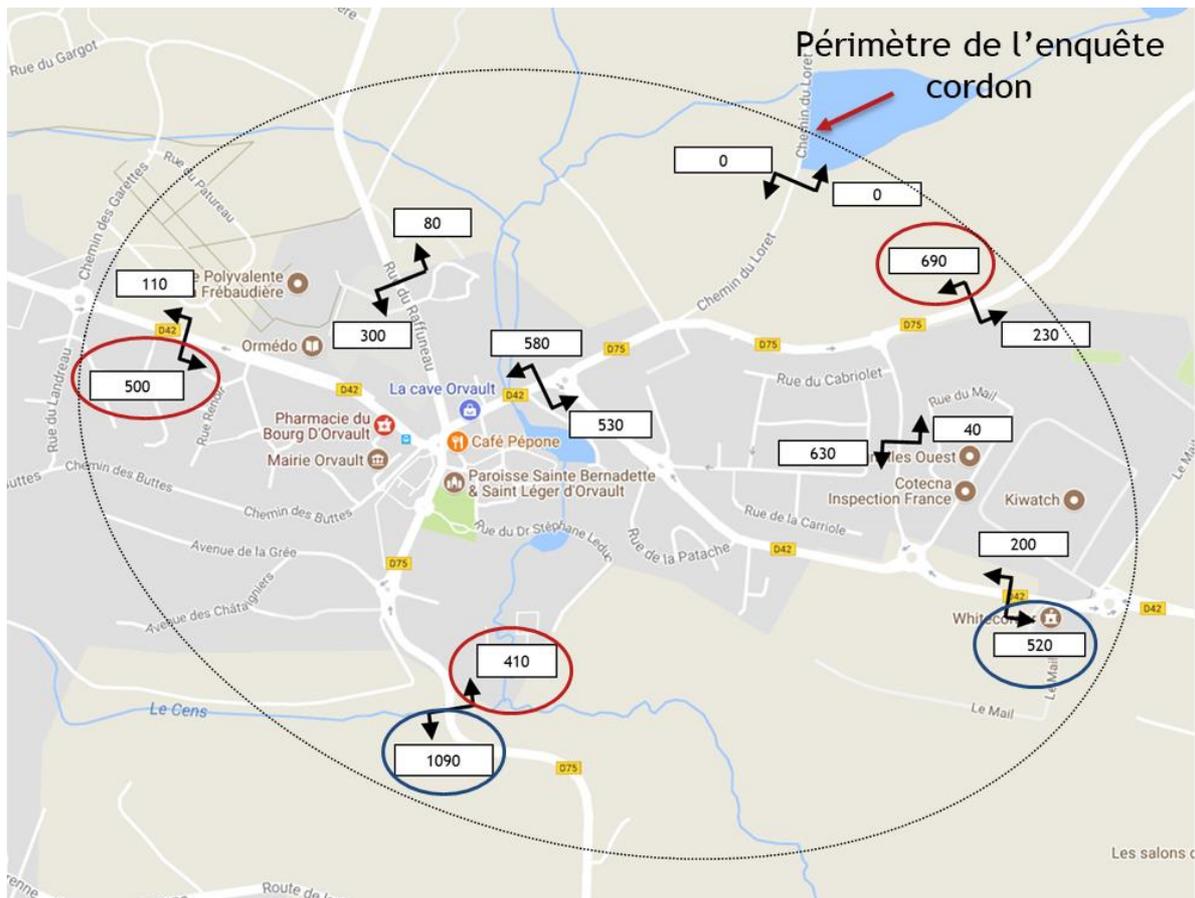


Cinq scénarii seront testés au sein du modèle :

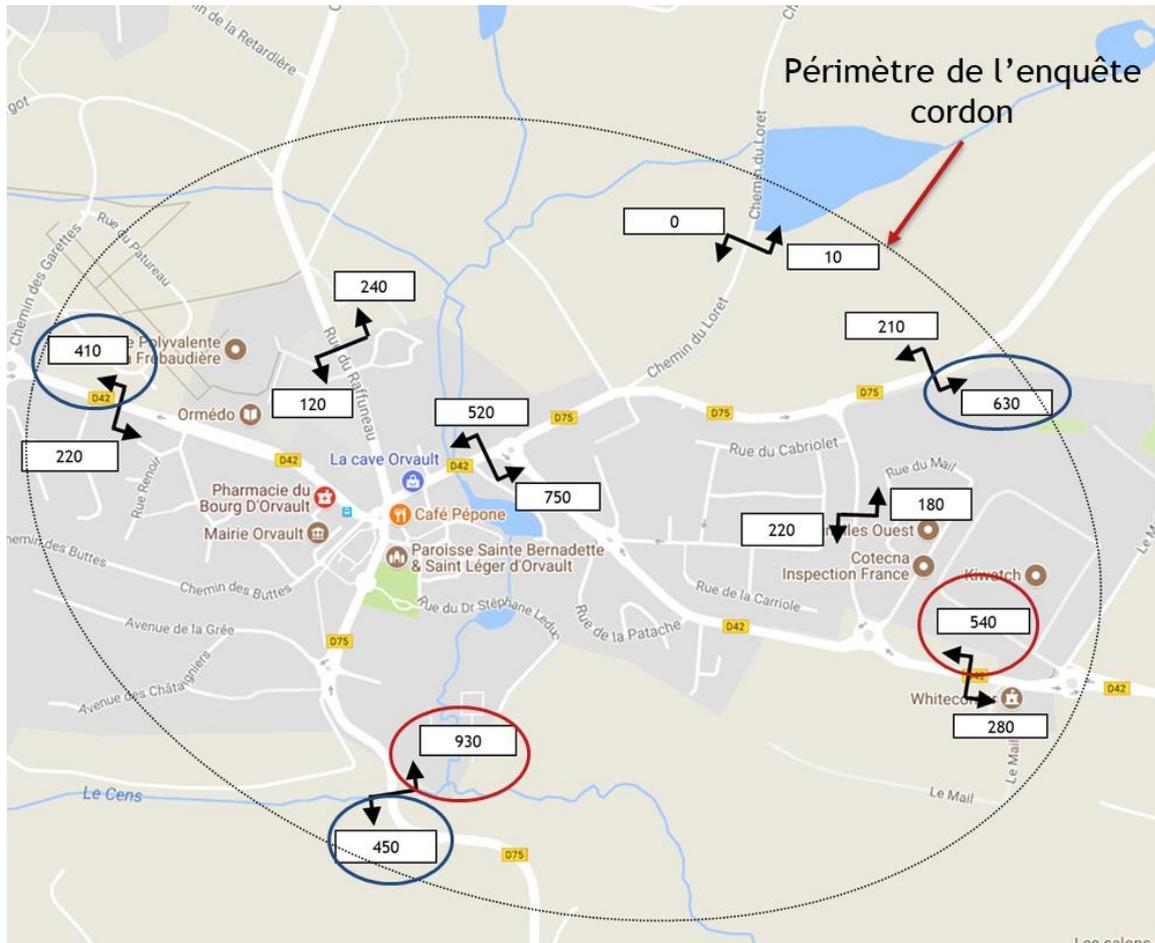
- Contournement sud seul à l'horizon 2025 ;
- Contournement complet aux horizons 2025 et 2035 ;
- Contournement complet avec application de restrictions de circulation au sein du bourg d'Orvault et sur la RD75 sud, aux horizons 2025 et 2035.

5 ANNEXES

5.1 Trafics par axe attendus en référence 2015 - HPM



5.2 Trafics par axe attendus en référence 2015 - HPS



5.3 Calcul des TCAM 2011-2018 à partir des données de comptages automatiques

Le tableau ci-après récapitule l'ensemble des TCAM 2011-2018 pour les points de comptages disponibles en 2011 et 2018 dans le secteur d'Orvault.

Tableau 6 : Orvault - TCAM 2011-2018 pour les comptages automatiques disponibles

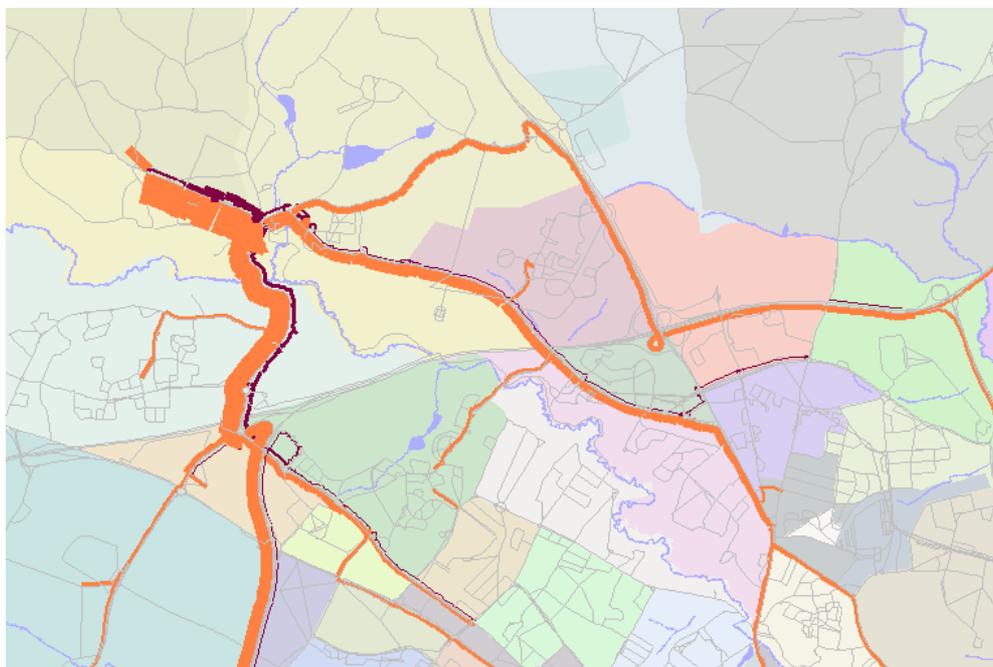
Num. poste	Nom du poste	Sens	TCAM 2011-2018 HPM	TCAM 2011-2018 HPS
2	Rue Robert le Ricolais (RD42)	1	3.1%	1.4%
2	Rue Robert le Ricolais (RD42)	2	7.6%	5.0%
3	Rue du Raffuneau	1	2.5%	-0.7%
3	Rue du Raffuneau	2	-0.6%	1.5%
6	Rue de la Chapelle sur Erdre (RD 75)	1	5.1%	5.2%
6	Rue de la Chapelle sur Erdre (RD 75)	2	0.2%	0.6%
8	Route de Nantes (RD42)	1	1.0%	1.1%
8	Route de Nantes (RD42)	2	0.6%	0.8%
9	Route de Basse-Indre (RD75)	1	4.1%	2.1%
9	Route de Basse-Indre (RD75)	2	2.4%	-3.0%
Moyenne			2,6%	1,4%

A noter que, en moyenne, sur l'ensemble des comptages, on obtient un TCAM 2011-2018 de 2,6 % à l'heure de pointe du matin et de 1,4 % à l'heure de pointe du soir. Ces TCAM moyens ont été appliqués pour les autres points de comptages du secteur où les données 2011 n'étaient pas disponibles.

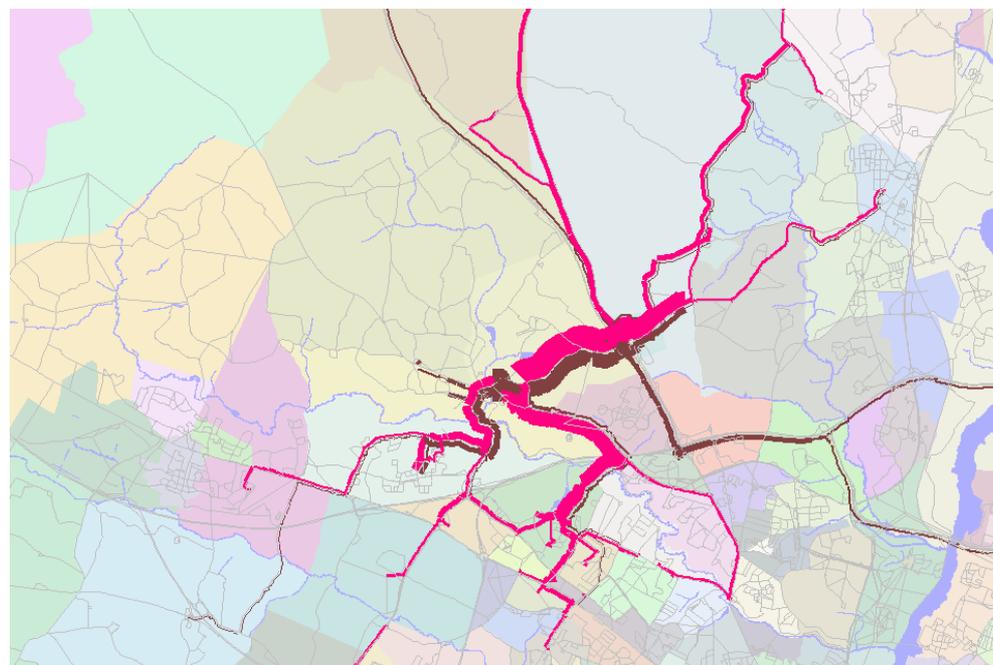
5.4 Chevelus - Horizon 2025

5.4.1 Heure de pointe du matin

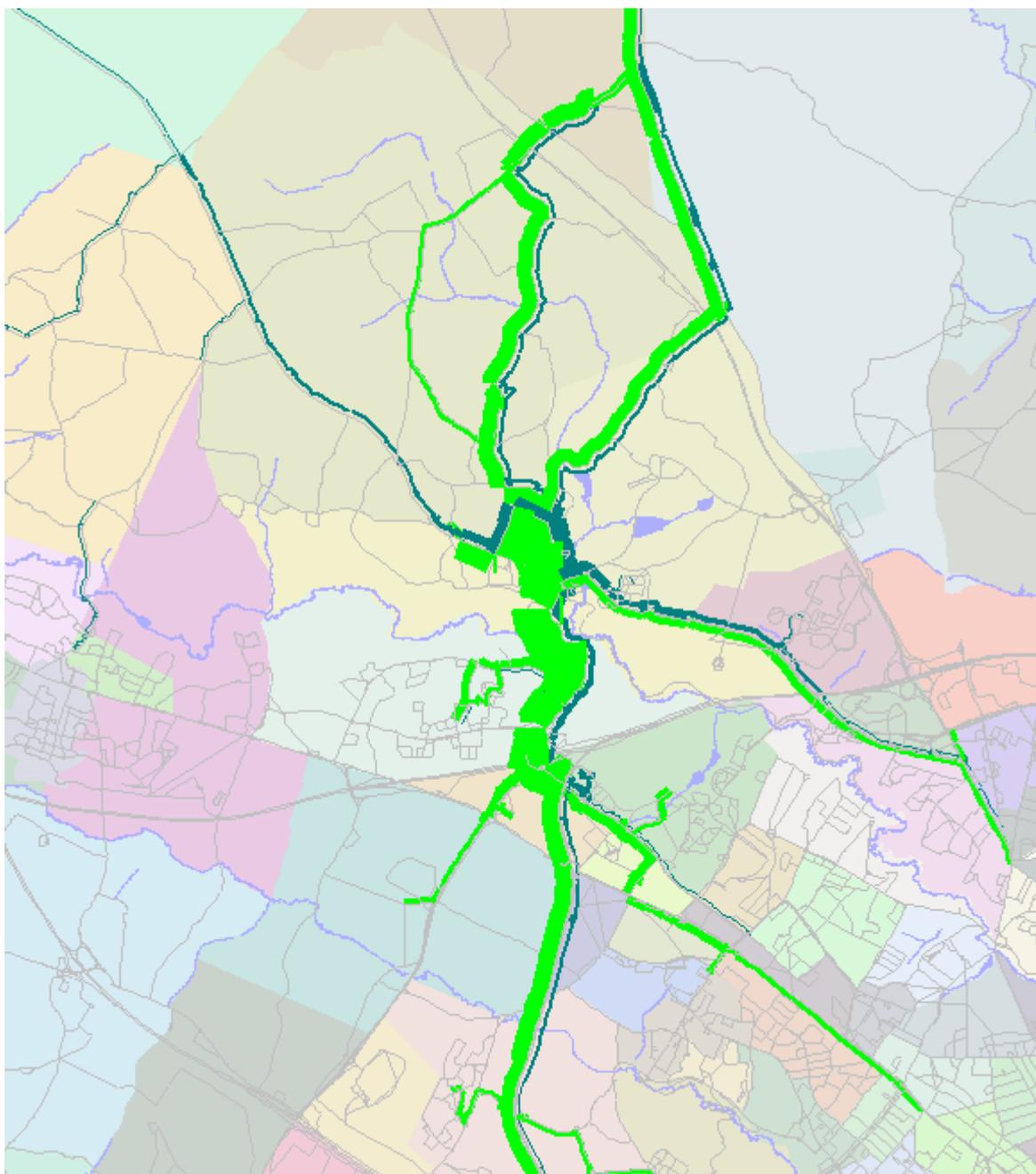
RD42 Ouest



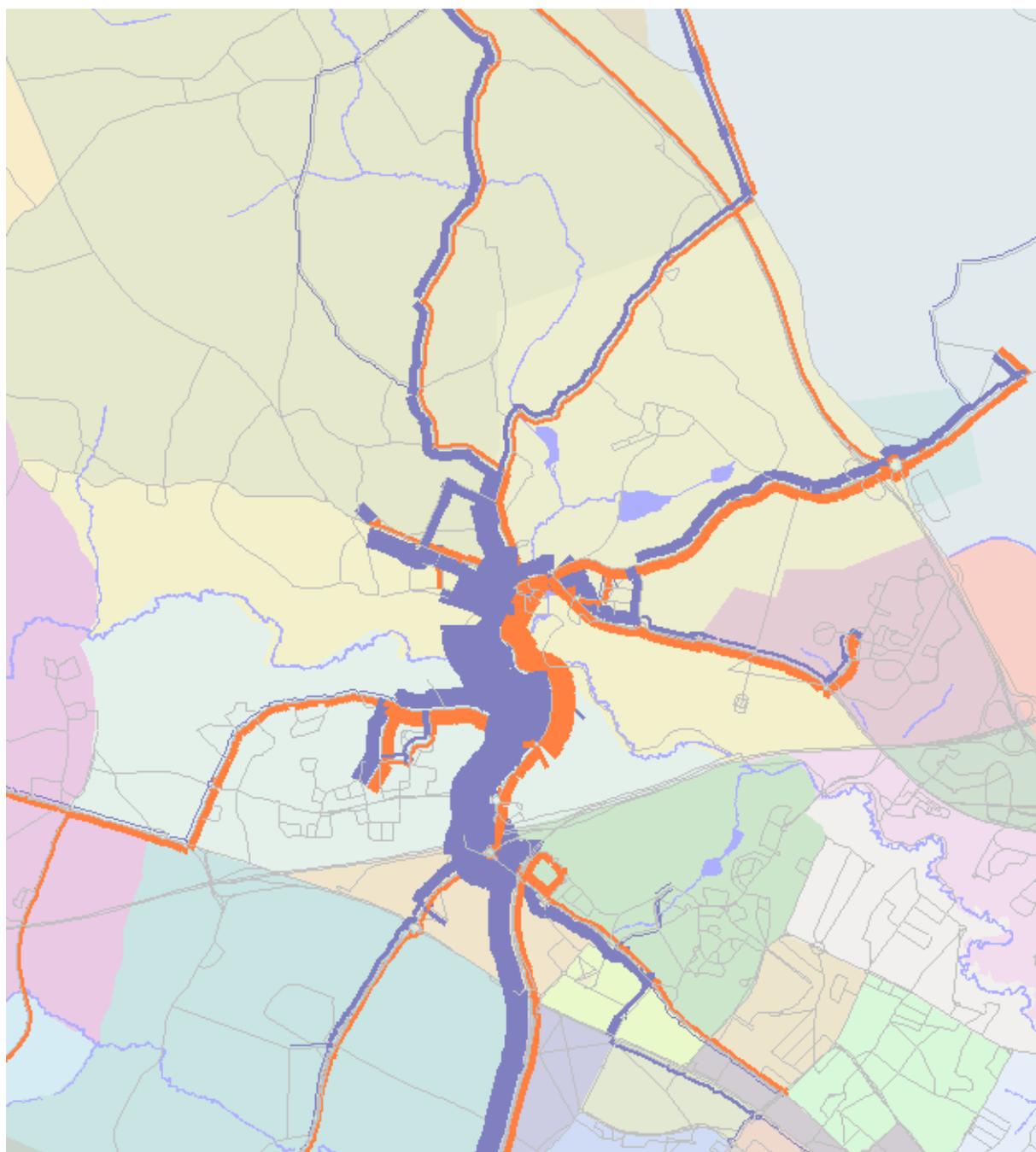
RD75 Est



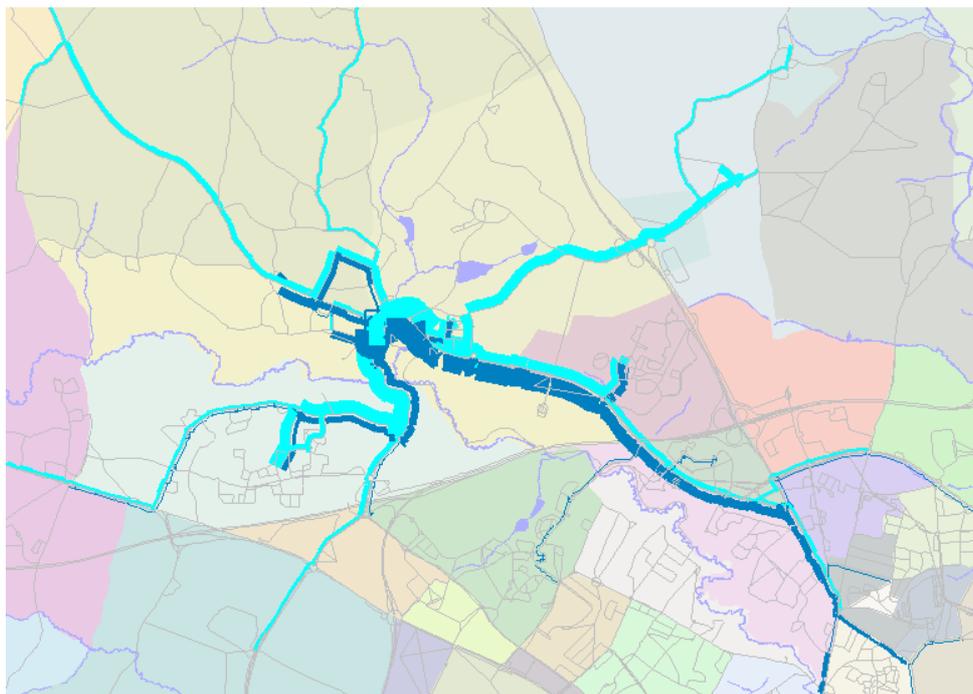
Rue du Raffuneau



RD75 Sud

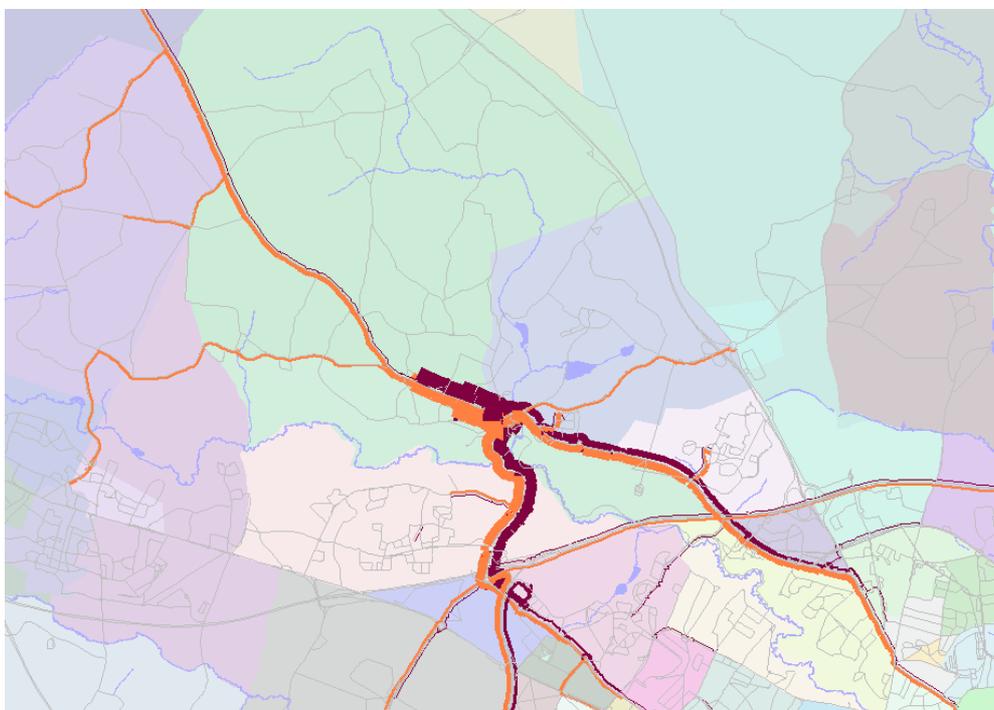


RD42 Est

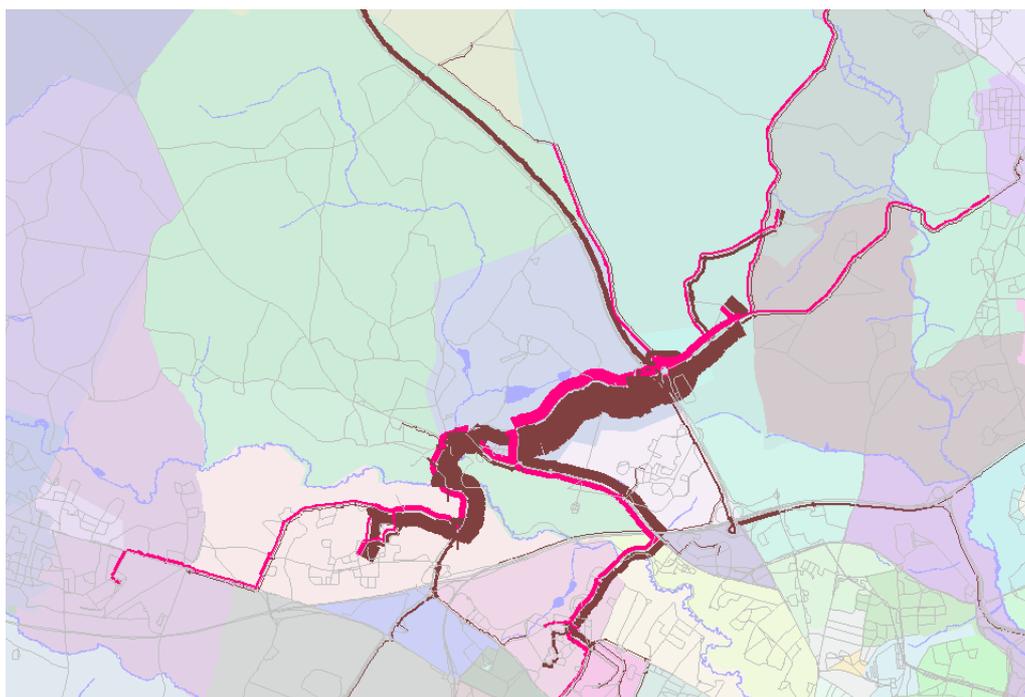


5.4.2 Heure de pointe du soir

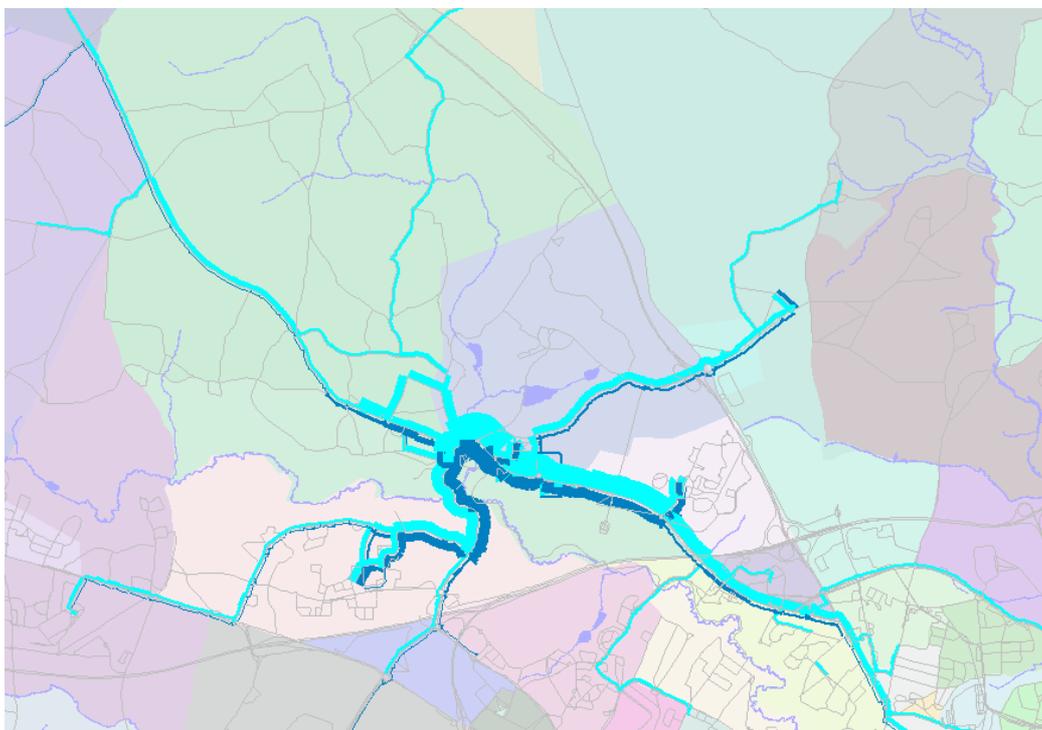
RD42 Ouest



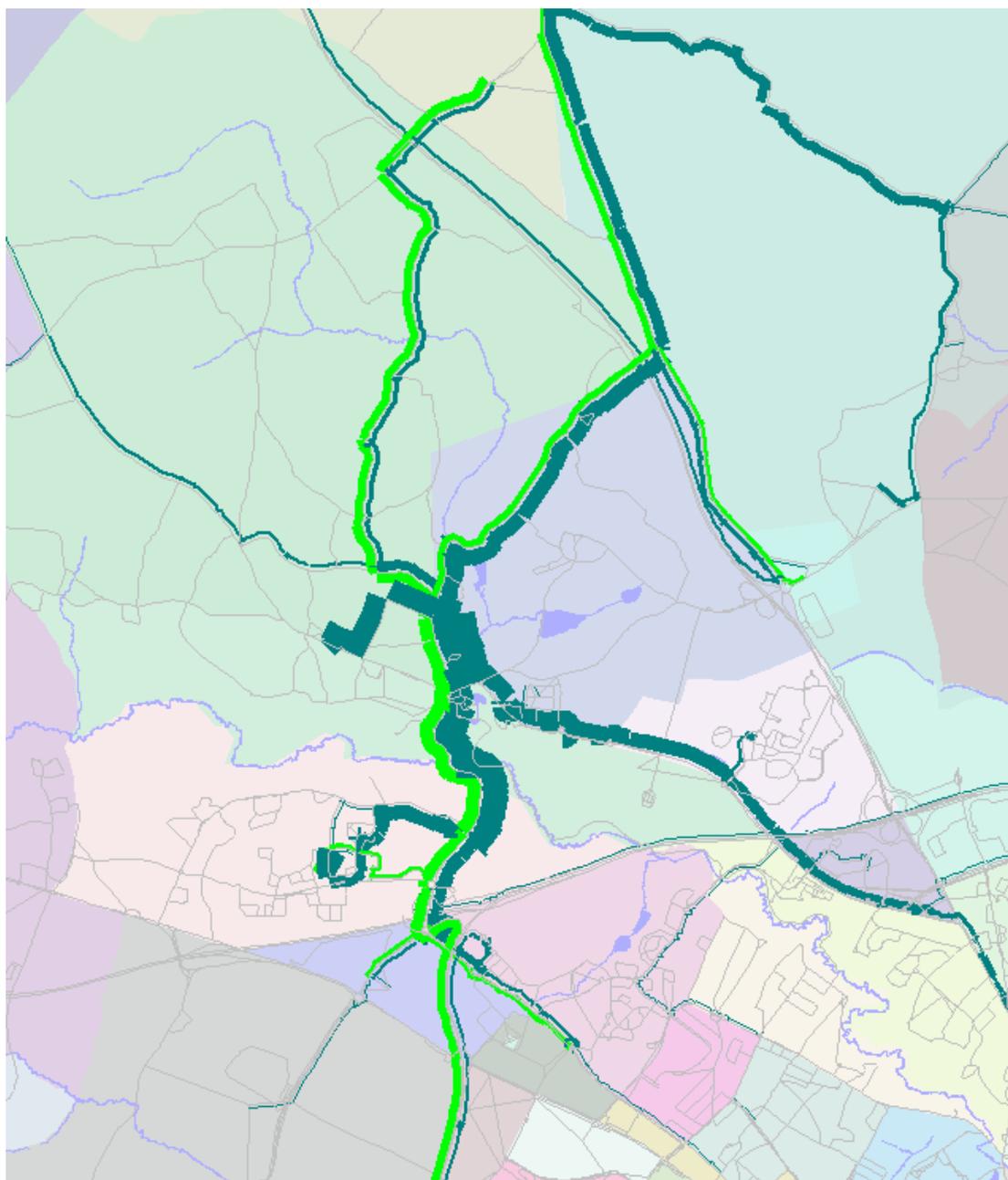
RD75 Est



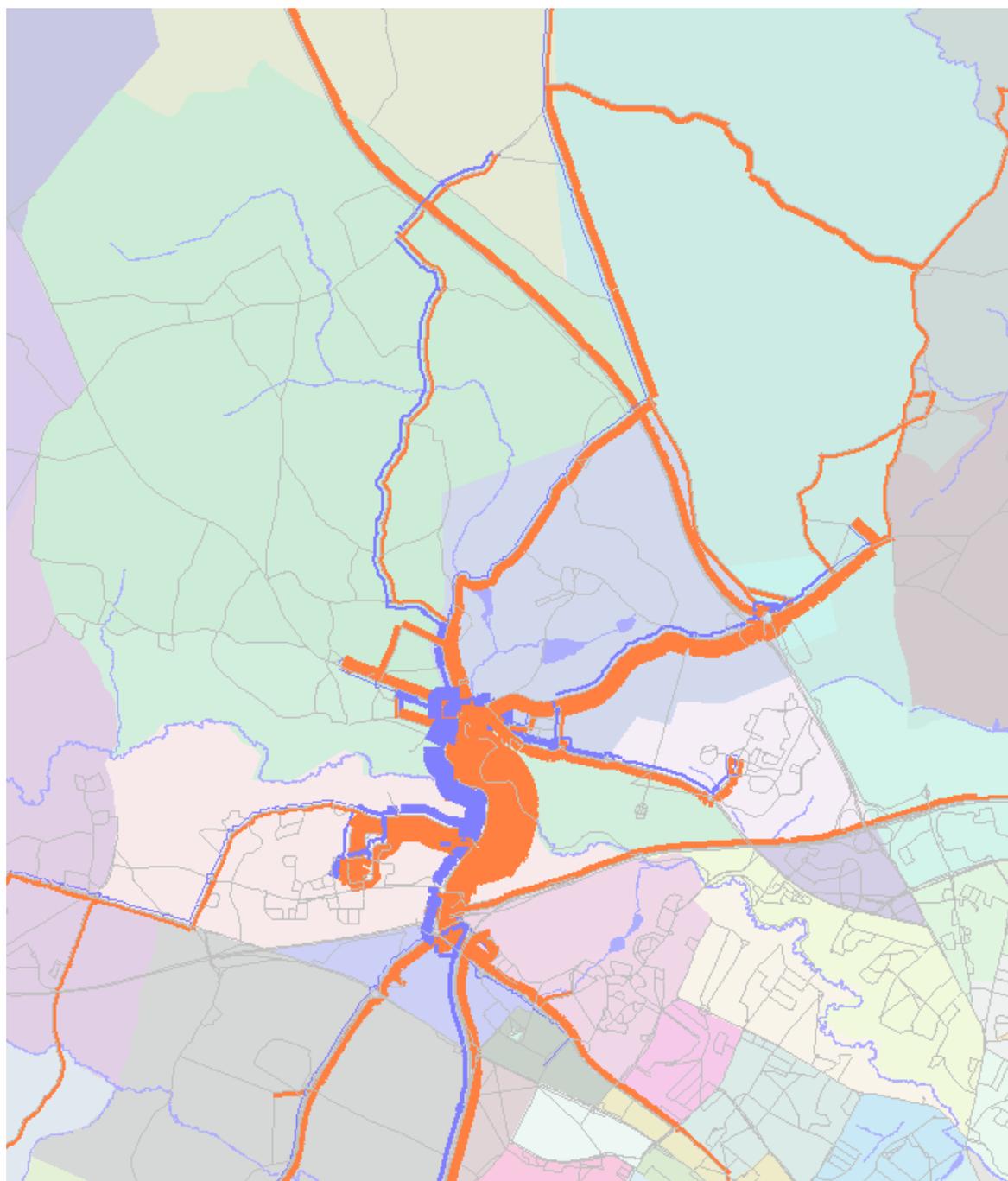
RD42 Est



Rue du Raffuneau



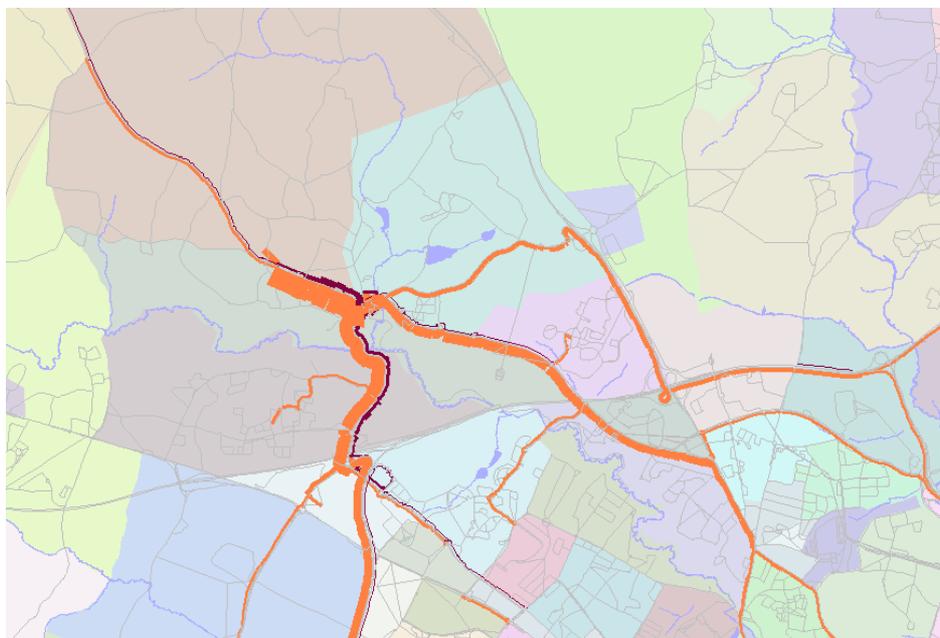
RD75 Sud



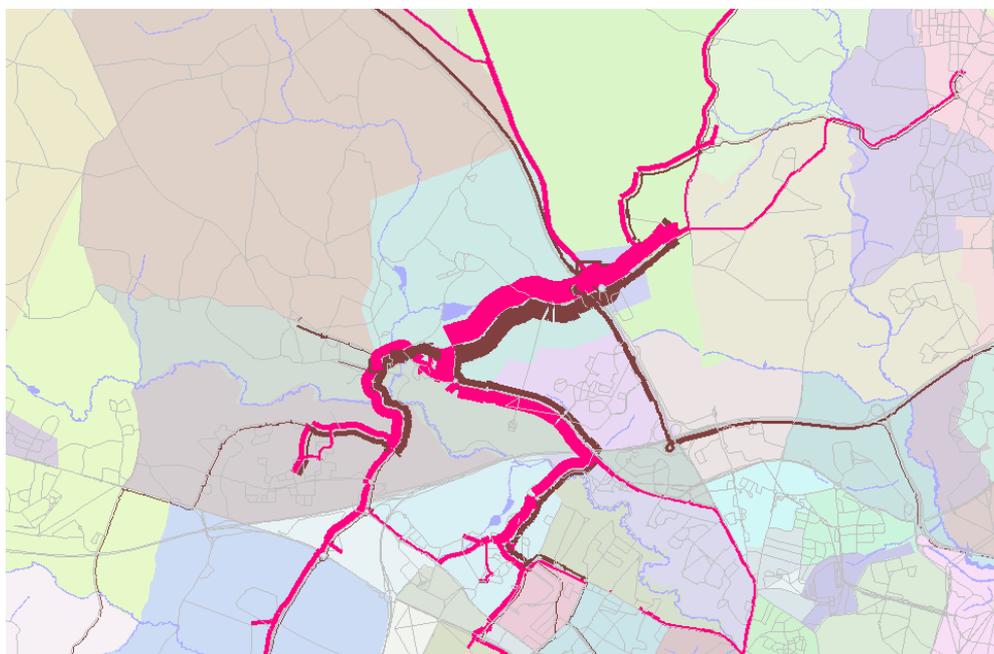
5.5 Chevelus - Horizon 2035

5.5.1 Heure de pointe du matin

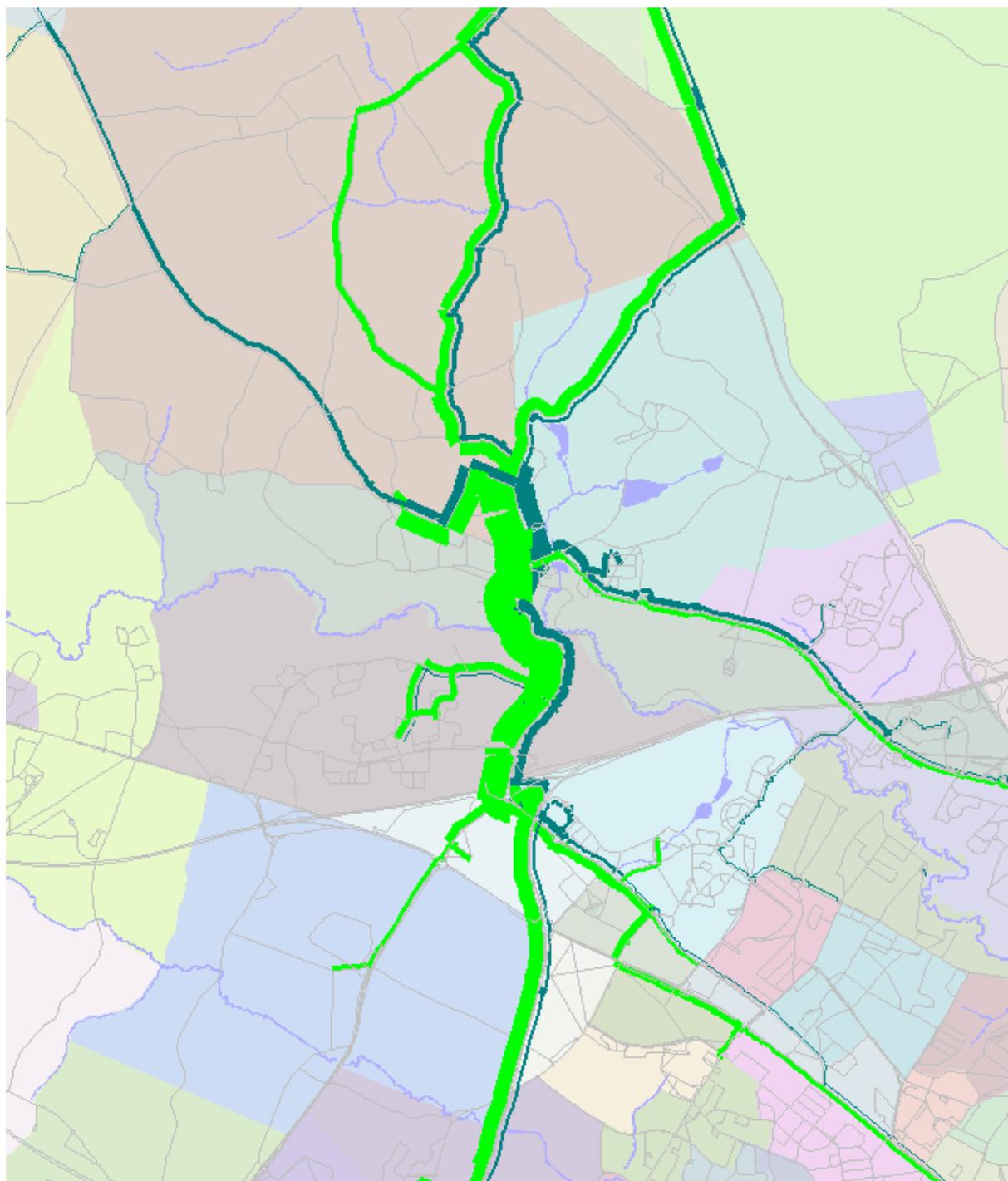
RD42 Ouest



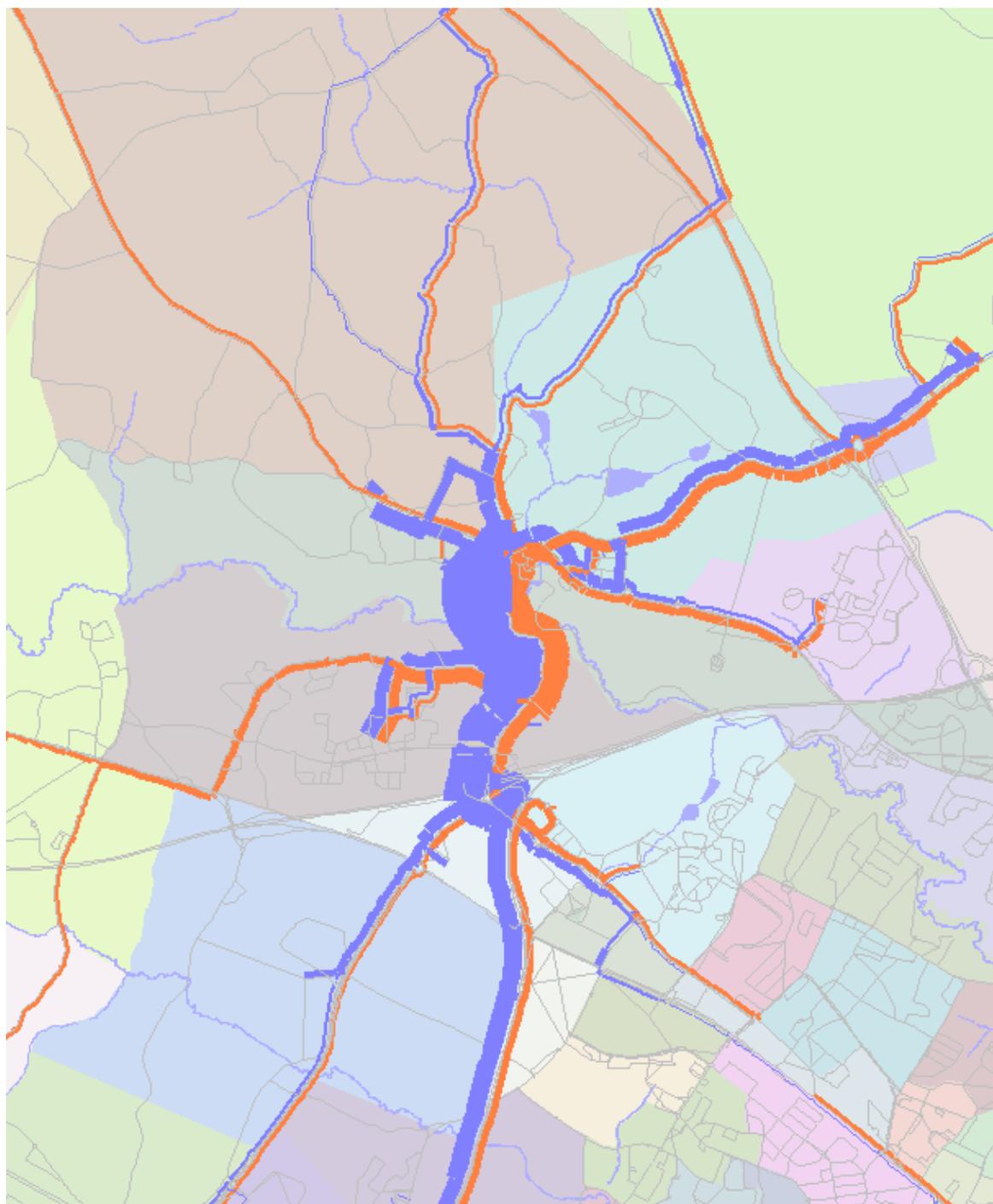
RD75 Est



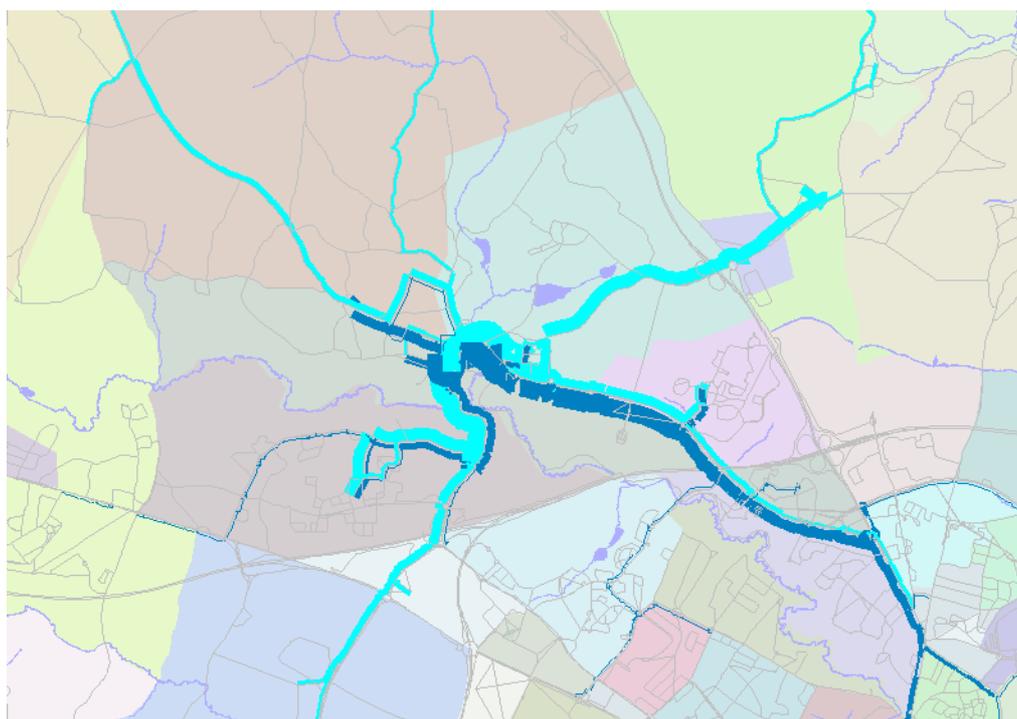
Rue du Raffuneau



RD75 Sud

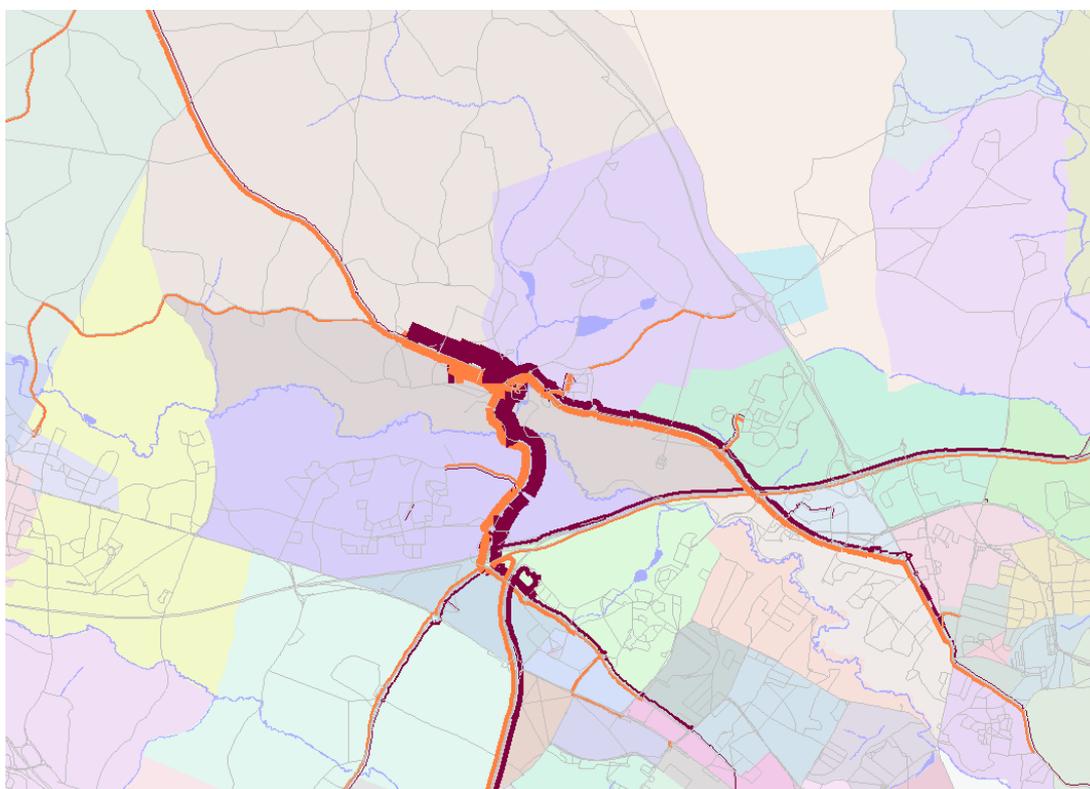


RD42 Est

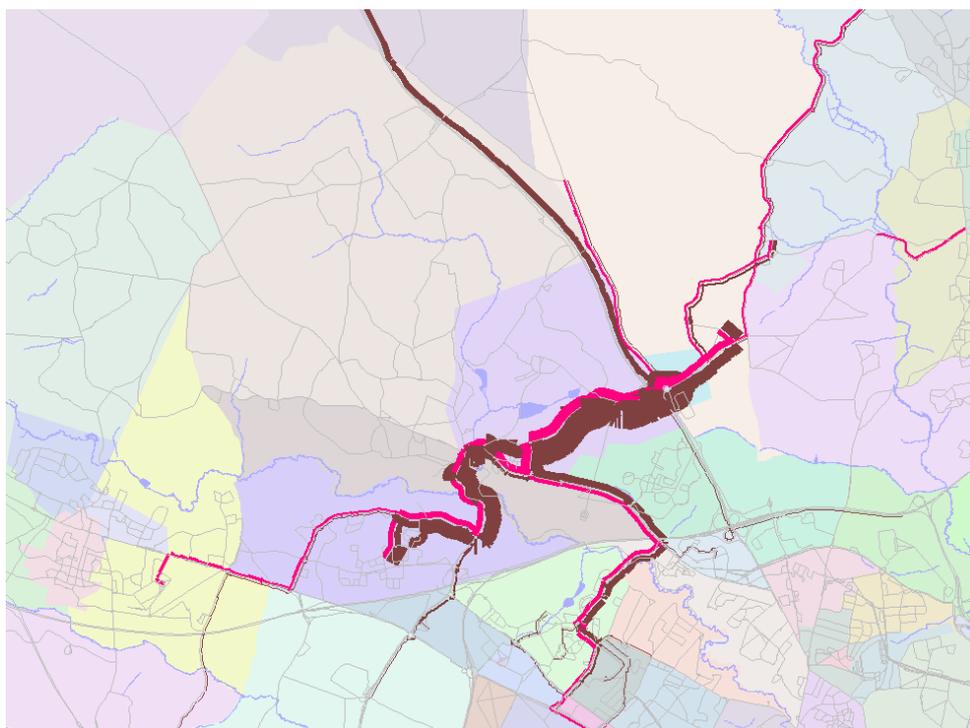


5.5.2 Heure de pointe du soir

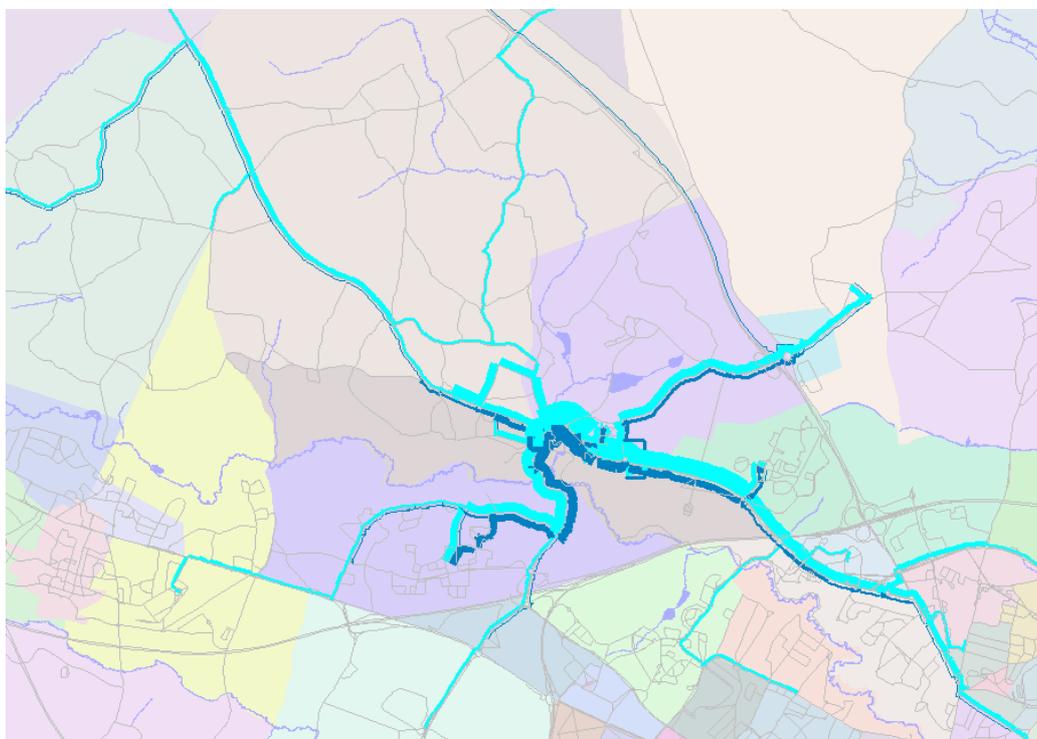
RD42 Ouest



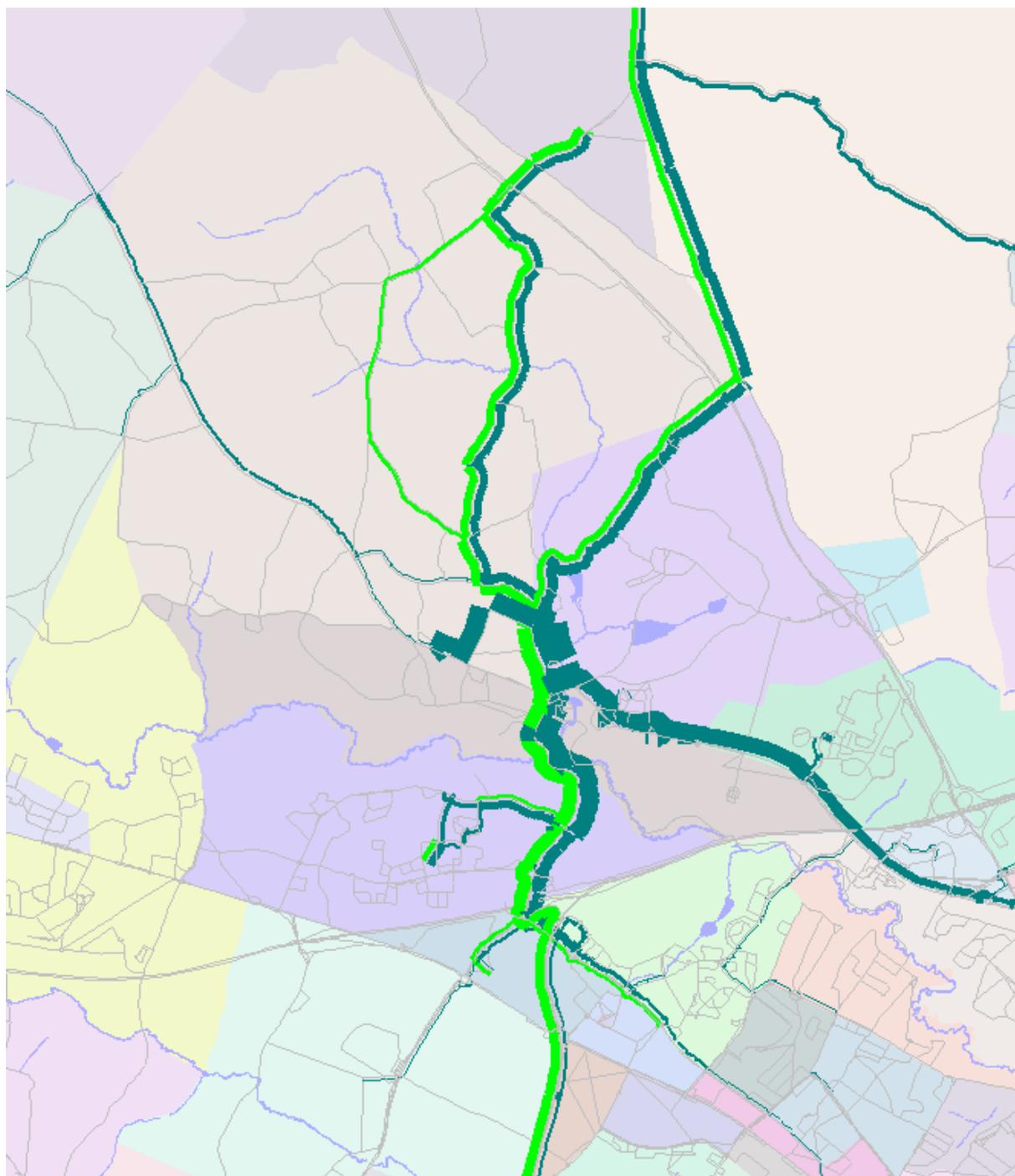
RD75 Est



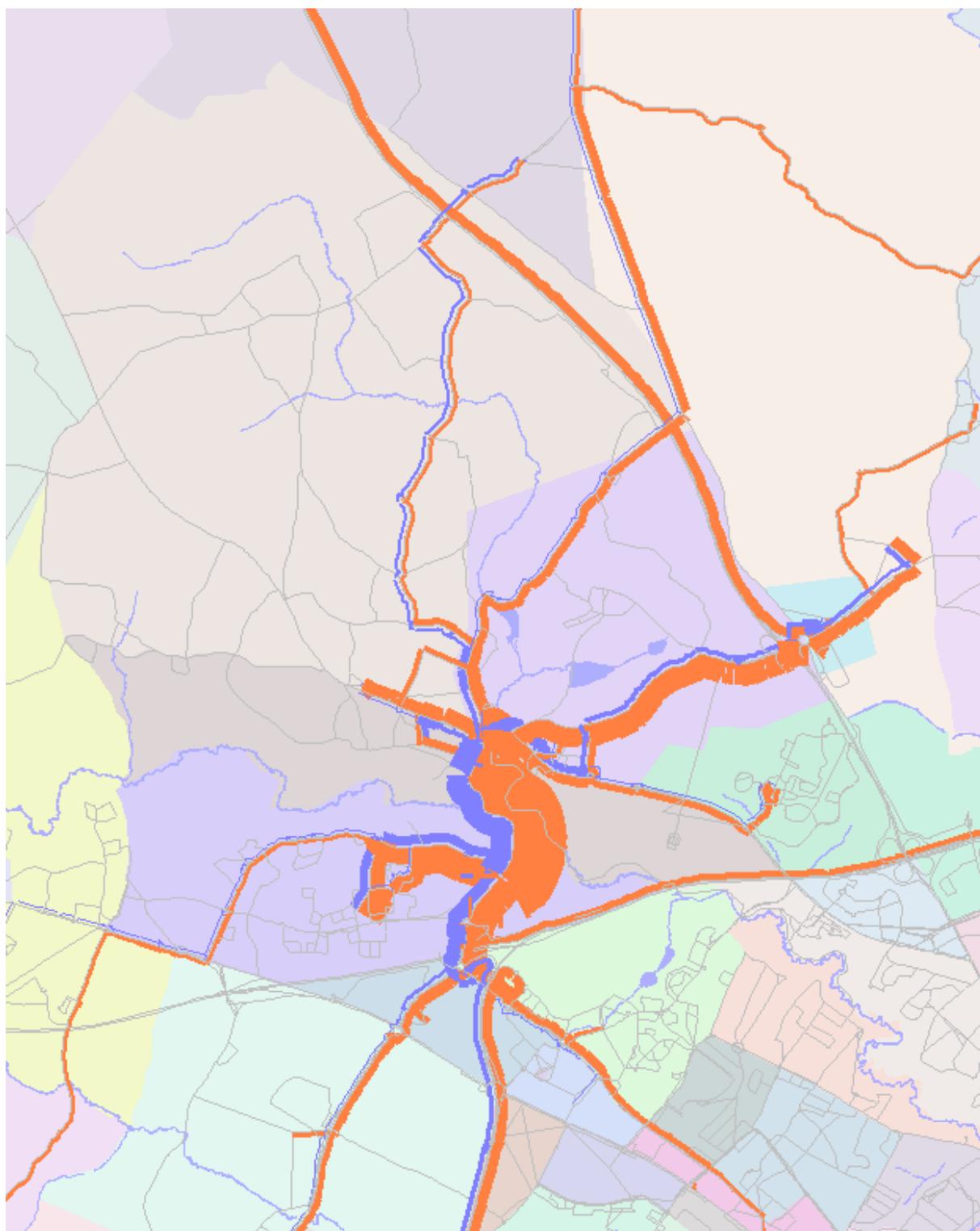
RD42 Est



Rue du Raffuneau



RD75 Sud



EXPLAIN est un cabinet de conseil qui contribue à améliorer le système de transport.

Nous accompagnons l'Etat, les collectivités locales et les exploitants pour l'élaboration et l'évaluation des politiques, stratégies et projets de transport. Nous accompagnons les promoteurs et les investisseurs dans leurs projets de développement.

Pour plus d'information, rendez-vous sur www.explainconsultancy.com



Email : contact@explainconsultancy.com

EXPLAIN SAS au capital de 126 250€ dont le siège social se trouve au 104-112, avenue de la Résistance 93100 Montreuil, immatriculée au registre du commerce et des sociétés de Bobigny sous le numéro RCS 804 592 152 et dont le numéro de TVA intracommunautaire est le FR47 804 592 152.