Cerema

Direction territoriale Normandie-Centre

Contournement Est de Rouen / Liaison A28-A13

Synthèse de l'étude de trafic (décembre 2013)

Maître d'ouvrage :
DREAL Haute-Normandie

Rapport
12/05/2014

SOMMAIRE

1 CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ÉTUDE.....5

2 RAPPEL DES FONCTIONNALITÉS DU PROJET.....6

3 PRÉSENTATION DE L'OFFRE DE TRANSPORT ACTUELLE.....7

4 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE DE TRAFIC.....10

4.1 Le modèle interurbain.....11

4.2 Le modèle urbain véhicules légers.....13

4.2.1 Description générale.....13

4.2.2 Trafics de transit et d'échange.....13

4.2.3 Trafics internes au périmètre d'étude.....19

4.2.4 Affectation des trafics VL.....19

4.3 Le modèle urbain poids-lourds.....21

4.4 Schéma synthétique du fonctionnement du modèle.....23

4.5 Finalisation des résultats.....24

5 CALAGE DES MODÈLES.....25

5.1 Calage du modèle interurbain (horizon 2007).....25

5.2 Calage et validation du modèle urbain VL.....26

5.2.1 Calage sur les trafics par période horaire (2007) :.....26

5.2.2 Calage sur les trafics journaliers (2007).....27

5.2.3 vérification du volume et de la structure des flux par rapport à l'EMD.....29

5.2.4 Validation sur les trafics observés en 2010.....31

5.3 Calage du modèle urbain poids-lourds (horizon 2010).....35

5.4 Précision du modèle et sources d'incertitudes.....37

6 HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE.....38

6.1 Évolution des trafics interurbains.....38

6.2 Évolution des trafics urbains VL.....40

6.3 Évolution des trafics urbains PL.....43

7 LE SCÉNARIO TESTÉ.....44

7.1 Tracé.....44

7.2 Points d'échanges.....46

7.3 Systèmes de péage et tarifs.....47

7.4 Réseau de référence.....48

8 RÉSULTATS.....50

8.1 Évolution des trafics entre la situation actuelle (2010) et le scénario fil de l'eau (2021).....50

8.2 Effet du projet sur les flux interurbains.....55
8.3 Trafics prévisionnels sur le projet.....57
8.4 Analyse détaillée des effets du projet.....59
8.4.1 Evolution des flux internes à l'agglomération.....59
8.4.2 Charge/décharge des trafics par rapport au scénario fil de l'eau.....61
8.4.3 Structure des trafics VL empruntant le projet.....64
8.4.4 Structure des trafics PL empruntant le projet.....68

1 Contexte et objectif de l'étude

La DREAL Haute-Normandie a missionné la Direction Territoriale Normandie Centre (Dter NC) du CEREMA pour l'étude de trafic du projet de contournement Est de Rouen / liaison A28-A13.

L'étude a pour but de déterminer les trafics prévisibles sur le projet de contournement Est de Rouen / liaison A28-A13 à la mise en service, et d'analyser l'impact de ce projet sur l'ensemble de l'agglomération.

Pour ce faire, la Dter NC a mis au point un modèle de trafic permettant d'étudier les effets de la mise en service de cette infrastructure sur les trafics véhicules légers (VL) et poids lourds (PL). Pour les VL, les résultats fournis par le modèle seront exprimés en distinguant les heures de pointe du soir, du matin, et les heures creuses, et pour les PL, les résultats seront exprimés par jour ouvrable. Une estimation du trafic tous véhicules et poids lourds exprimé en moyenne journalière annuelle (TMJA et PLJA) sera également fournie.

Cette étude a été menée sur la base de données de trafic 2010. L'usage des données les plus récentes (2012-2013) n'apparaît pas pertinent compte tenu des perturbations du trafic occasionnées par la fermeture du pont Mathilde à la circulation.

A son démarrage, cette étude s'est fondée sur une hypothèse de mise en service en 2021. Une mise en service ultérieure ne remet pas en cause les conclusions de l'étude.

Le présent document constitue une synthèse de cette étude.

2 Rappel des fonctionnalités du projet

Conformément à la décision ministérielle du 2 mars 2006 subséquente au débat public de 2005, les objectifs assignés au projet de Contournement est de Rouen / Liaison A28-A13 sont les suivants :

- accueillir une part significative des déplacements internes à la communauté d'agglomération rouennaise, notamment entre les plateaux situés au nord et à l'est de Rouen et les autres secteurs de l'agglomération.

- délester le centre-ville de Rouen d'une partie du trafic qui le traverse afin de contribuer à l'amélioration du cadre de vie et permettre le développement des transports collectifs et des modes doux ;

- favoriser les échanges entre l'agglomération rouennaise, le secteur de Louviers - Val-de-Reuil et la vallée de l'Andelle ;

- relier directement le contournement routier de Rouen à l'autoroute A 13 ;

- permettre au trafic de transit venant de l'A 28 de rejoindre l'A 13 à l'est de Rouen.

Le nouvel itinéraire doit offrir un itinéraire performant alternatif à l'usage des artères radiales est (RN28, RN31, RD6014, pont Mathilde) et des voiries du centre-ville au trafic de transit de et vers A28, au trafic d'échange depuis l'est rouennais et à une partie du trafic local des plateaux nord et est.

Il doit également permettre de délester la RD6015 et la RD321 d'une partie du trafic qui les congestionnent et de réduire celle d'A13 au niveau de Criquebeuf-sur-Seine et au sud de Rouen. Il offre au trafic d’échange avec la vallée de l'Andelle et le nord de l'Eure un itinéraire performant.

3 Présentation de l'offre de transport actuelle

L'agglomération Rouennaise constitue le carrefour du Nord-Ouest français. Elle doit cette position stratégique spécifique d'une part à son port d'estuaire, et d'autre part aux liaisons routières existantes ou prochainement en service autour de l'agglomération. En effet, Rouen se situe au centre d'une étoile autoroutière et routière constituée :

au Nord de la Seine par :

- l'A28 reliant Rouen-Abbeville-Calais, et Rouen-Amiens via l'A29
- l'A150 en direction du Havre
- l'A151 en direction de Dieppe
- la RN31 reliant Rouen à Beauvais – Reims
- la RD6014 vers Paris.

au Sud de la Seine par :

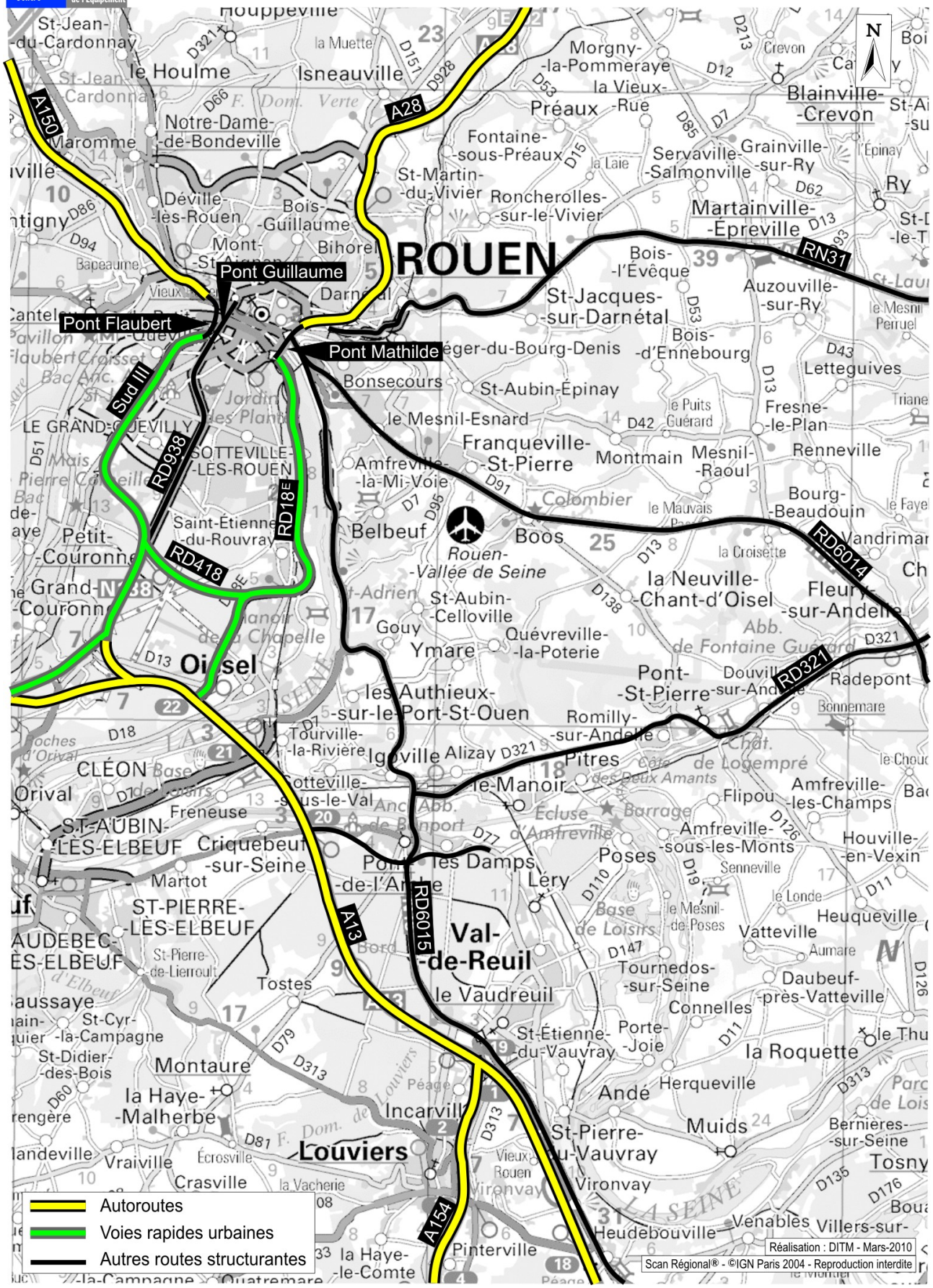
- l'A13 reliant Paris-Rouen-Caen
- l'A28 qui relie Rouen à Tours, Bayonne et l'Espagne et double la RN138 (RD438) vers Alençon et le Mans
- la RN154 en direction de Chartres, Orléans en cours d'aménagement.

Cette étoile routière et autoroutière autour de Rouen constitue à la fois un atout et un inconvénient. Elle permet d'assurer de bons échanges économiques régionaux et interrégionaux, voire nationaux et internationaux. Cependant, dans l'état actuel du réseau, elle oblige le trafic (transit, échange et interne) à converger vers le centre de la ville, sur les quais et les ponts.

Cette circulation en centre ville, à forte proportion de poids-lourds, constitue un risque majeur du point de vue de la sécurité. De plus, elle entraîne des inconvénients évidents sur le plan de la qualité de la vie, notamment à cause du bruit et de la pollution atmosphérique. Le réseau routier actuel ne permet pas non plus une desserte satisfaisante du plateau Est, secteur à vocation résidentielle et d'activités économiques ou de loisirs.

La carte ci-dessous permet de visualiser le réseau structurant de l'agglomération Rouennaise à l'heure actuelle (2010) :

Liaison A28-A13 - Réseau routier actuel (2010)



4 Méthodologie de l'étude de trafic

Le modèle utilisé pour cette étude combine trois outils différents :

- un modèle interurbain, qui permet de prévoir la répartition de trafic (trafics VL et PL exprimés en moyenne journalière annuelle) en milieu interurbain sur des itinéraires de moyennes et longues distances.
- Un modèle urbain véhicules légers qui permet de représenter les flux de trafic au sein de l'agglomération Rouennaise pour différentes périodes horaires (heure de pointe du soir, heure de pointe du matin, heure creuse de journée) en jour ouvrable.
- Un modèle urbain poids-lourds qui permet de représenter les flux de trafic poids lourds en jour ouvrable au sein de l'agglomération Rouennaise.

4.1 Le modèle interurbain

Le modèle interurbain est issu du modèle Baie de Seine Ile de France, qui a été construit en 2005-2008 à la DTer NC du CEREMA (CETE NC à l'époque). Il repose sur une demande de trafic établie sur la base d'un découpage du territoire national en 282 zones et quantifiée à l'horizon 2007 à partir des différentes enquêtes Origines/Destination pertinentes et disponibles au CETE. L'affectation du trafic se fait sur un réseau d'étude, constitué de 45 000 arêtes, conformément aux principes définis par l'instruction de mai 2007. Elle repose sur la loi d'affectation prix-temps, qui repartit les trafics sur les différents itinéraires constituant une relation grâce à une procédure itérative permettant de tenir compte de la gêne liée au chargement du réseau. L'algorithme d'affectation tient compte des coûts inhérents à chaque itinéraire (coût d'usage, temps de parcours, gêne ressentie) ainsi que de la distribution des valeurs du temps (parmi les usagers des transports) pour y répartir chaque flux. A chaque itération, le temps de parcours sur chacun des tronçons fluctue en fonction de la charge qui a été affectée à l'itération précédente, et la répartition des OD sur les itinéraires est donc différente. La procédure itérative s'arrête lorsque la situation devient stable (les coûts généralisés ne varient plus d'une itération à l'autre et la répartition du trafic entre les différents itinéraires reste donc constante).

Les hypothèses de valeurs du temps utilisées sont les suivantes :

valeurs du temps VL[1] :

distribution lognormale de paramètres :

Médiane (exprimée en fonction de la distance, et en €2000 / h) :

d < 20 km : 1,25

20 km < d < 50 km : -1,89 + 0,157 x d

50 km < d < 400 km : -38,8 + 0,895 x d

d > 400 km : 319,2

Sigma : 2,66

valeurs du temps PL[2] :

distribution lognormale de paramètres :

Médiane (exprimée en fonction de la distance, et en €2000 / h) :

d < 20 km : 25

d < 50 km : 35

d < 200 km : 45

d > 200 km : 55

Sigma : 0,7

1 Valeurs extraites de l'étude « Modèles de trafic routier – influence des composantes du niveau de service (temps, péage, confort, …) sur le choix d'itinéraire »
http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1216W-modeles_de_trafic-routier.pdf

2 Valeurs calibrées sur le corridor Baie de Seine Ile de France

Ce modèle interurbain est calé en 2007, et permet d'estimer les croissances et reports de trafic d'échange et de transit dans le secteur d'étude en situation future, et donc d'exploiter ses résultats comme un « cordon d'agglomération » afin de calculer les évolutions des matrices externes utilisées dans les modèles urbains à l'horizon de mise en service du projet.

4.2 Le modèle urbain véhicules légers

4.2.1 Description générale

Ce modèle met en œuvre pour sa part une modélisation dite « à 4 étapes » sur un périmètre interne restreint aux agglomérations de Rouen et d'Elbeuf ainsi qu'à la zone de Louviers-Val de Reuil. Le zonage comporte 303 zones. L'affectation du trafic se fait sur un réseau d'étude, constitué de 3000 arcs. L'étude porte sur trois périodes horaires différentes :

- la pointe du matin (heure moyenne sur la période 7h-9h)
- la pointe du soir (17h-18h)
- l'heure creuse de journée (heure moyenne sur la période 9h – 17h)

La demande en déplacements origines – destinations est calculée, avant affectation, à l'horizon 2007 (année de calage) et à l'horizon de mise en service (situations prévisionnelles).

Ce modèle urbain VL est calé en 2007, et permet d'estimer les trafics par période horaire qui permettent ensuite de déduire les trafics journaliers (VLJA).

4.2.2 Trafics de transit et d'échange

A l'année de calage (2007), les flux externes (échange et transit) à ce périmètre interne sont déterminés à partir des enquêtes suivantes :

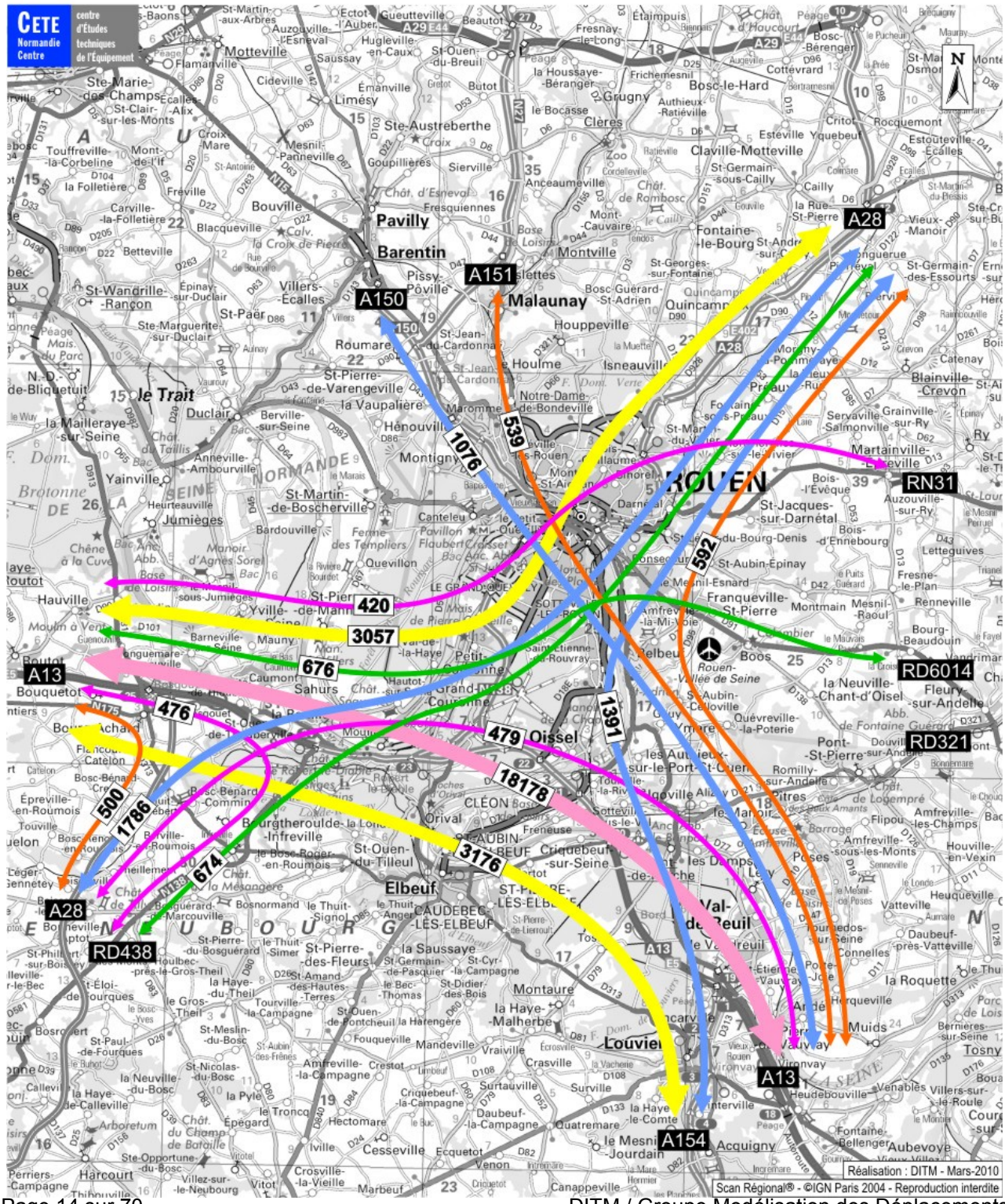
- Cordon de Rouen (1998)
- Bretelles A13/RN154 à Incarville (1999)
- RD6015 à Pont de l'Arche (1999)
- RD77 à Val de Reuil (1999)
- RD321 à Alizay (1999)
- A13 Bourneville (2000)
- A13 entrée Bourg Achard (2000)
- RD982 Saint Martin de Bocherville (2002)
- A13 Beuzeville (2006)
- RD6014 à Les Thilliers en Vexin (2006)
- RN31 à Martainville (2006)
- RN29 à l'entrée d'Aumale (2006)
- A13 à Heudebouville (2007)
- RN154 à Nonancourt (2007)
- A28 à Bourg Achard (2007)
- RD438 Saint Denis des Monts (2007)

Les flux journaliers sont convertis sur les trois périodes horaires à l'aide des comptages horaires disponibles à proximité des enquêtes.

Trafic de transit :

Les principaux flux de transit qui pénètrent et sortent du périmètre d'étude sont représentés schématiquement sur la carte qui suit. Les chiffres exprimés en TMJA 2007 sortent directement de l'exploitation des enquêtes utilisées pour la mise en œuvre du modèle.

Liaison A28-A13 - Trafic de transit (TMJA)



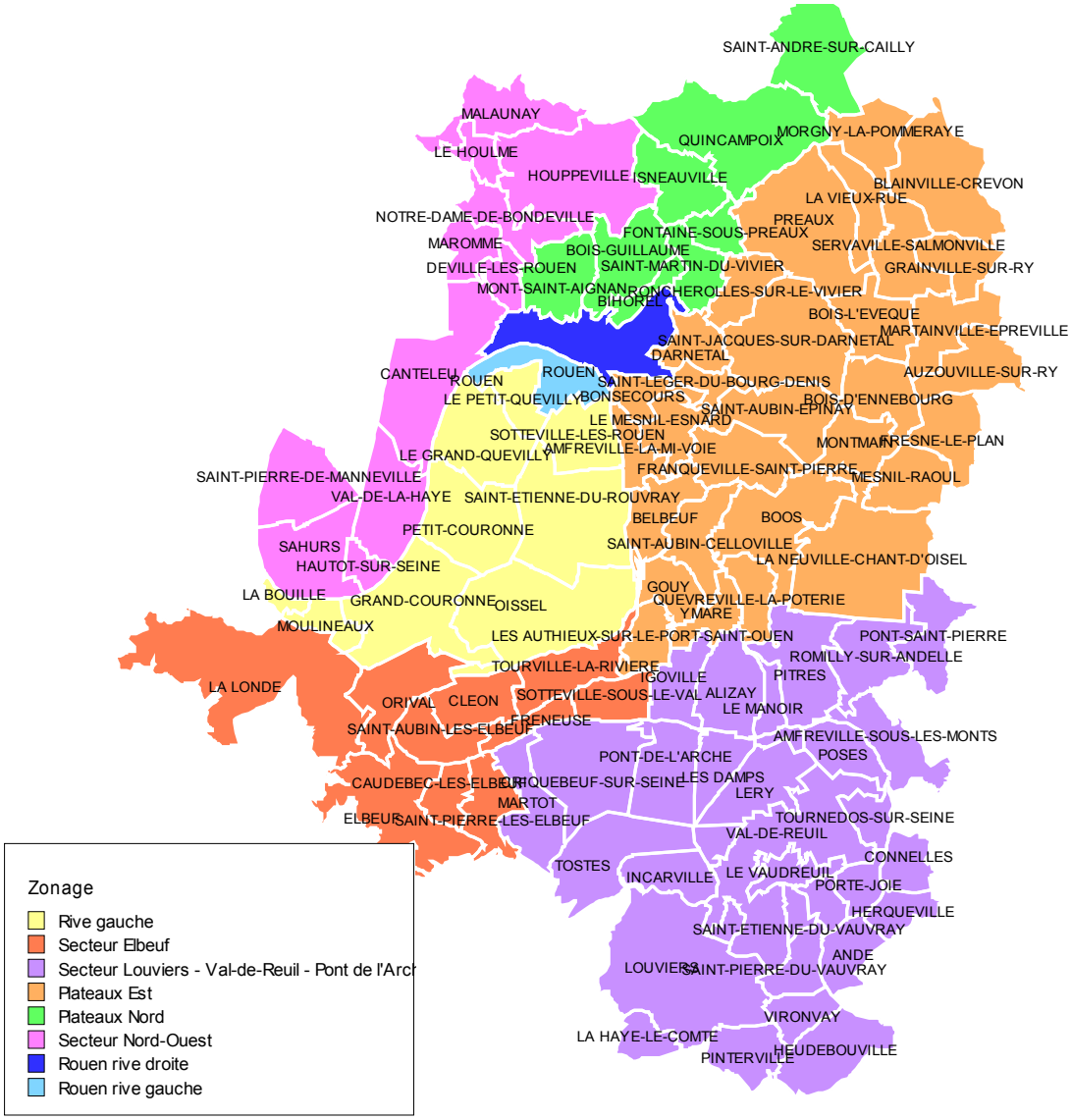
Au total, le trafic de transit circulant sur les 22 pénétrantes de la zone d'étude est d'environ 40 000 véhicules par jour. Les autoroutes (l'A150, l'A151, l'A13 Est, l'A13 Ouest, l'A154, l'A28 Nord et l'A28 Sud) concentrent à elles seules près de 90 % du trafic de transit total dans le secteur.

Trafic d'échange

La présentation des trafics d'échange s'appuie sur un découpage de l'aire d'étude en 8 secteurs :

- Rouen rive gauche
- Rouen rive droite
- Rive gauche
- Plateaux Nord
- Secteur Nord-Ouest
- Plateaux Est
- Secteur Elbeuf
- Secteur de Louviers – Val de Reuil – Pont de l'Arche

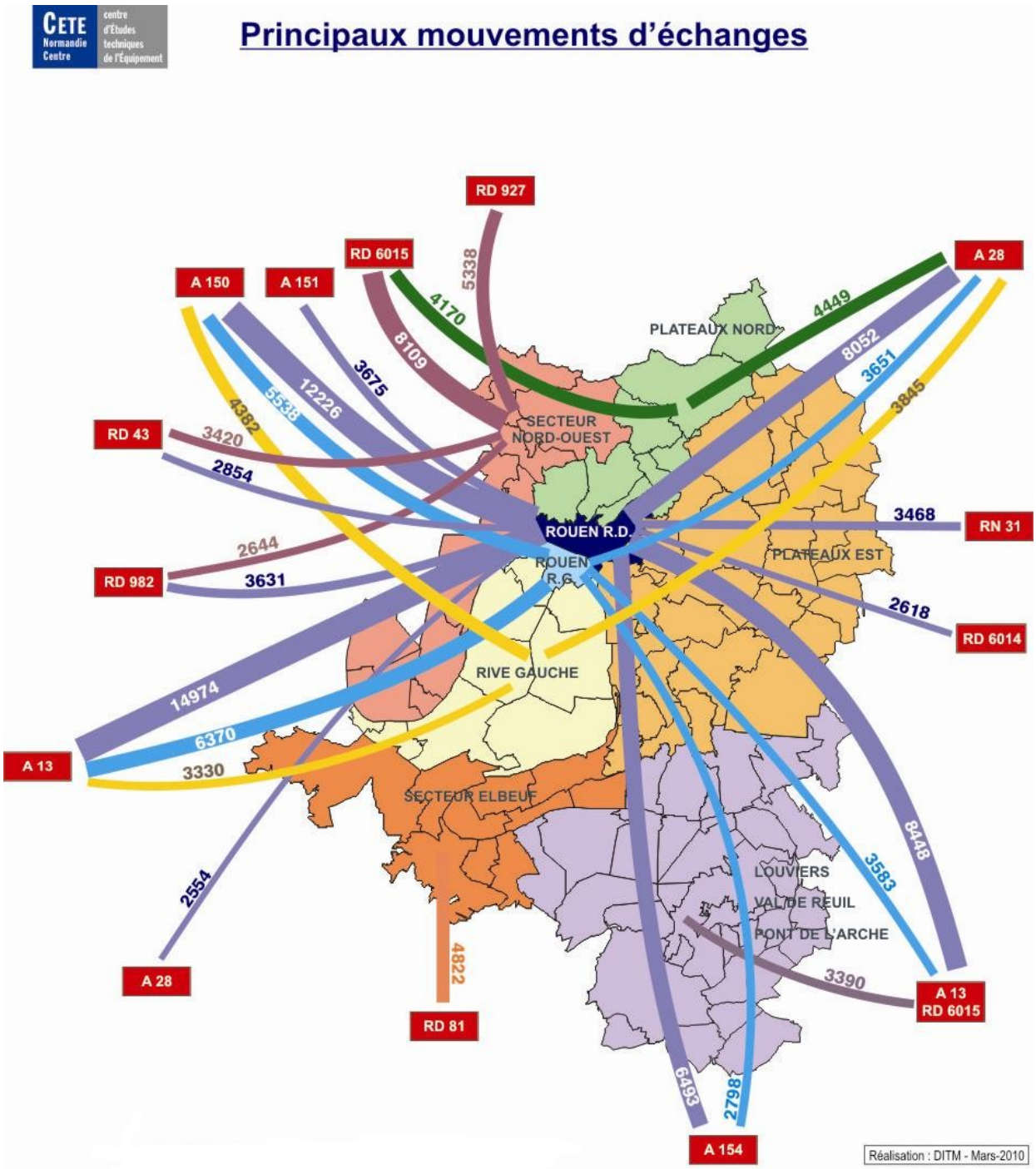
Ce découpage est représenté sur la carte suivante :



Les flux d'échange (exprimés en TMJA 2007, valeurs 2 sens) sont présentés dans le tableau suivant.

Pénétrante / secteur	Rive gauche	Secteur Elbeuf	Secteur L-VDR-PdL	Plateaux Est	Plateaux Nord	Secteur Nord-Ouest	Rouen rive droite	Rouen rive gauche	**Total**	**Poids pénétrante**
A13 Ouest	3 330	2 327	2 092	288	209	99	14 974	6 370	**29 690**	**14%**
A13 Est	1 794	2 118	3 390	304	326	162	8 448	3 583	**20 125**	**9%**
RN31	511	82	31	1 141	532	133	3 468	1 447	**7 345**	**3%**
A28 Nord	3 845	782	591	1 303	4 449	966	8 052	3 651	**23 639**	**11%**
A151	2 072	499	217	495	282	514	3 675	1 734	**9 488**	**4%**
RN27	173	14	0	12	1 345	5 338	639	286	**7 807**	**4%**
A150	4 382	608	327	1 680	1 011	678	12 226	5 538	**26 449**	**12%**
RD43	845	0	34	492	1 488	3 420	2 854	1 350	**10 483**	**5%**
RD982	704	0	118	755	437	2 644	3 631	1 622	**9 911**	**5%**
RD928	840	87	41	536	1 903	173	1 444	717	**5 742**	**3%**
RD6015 Nord-Ouest	272	54	7	244	4 170	8 109	1 057	471	**14 384**	**7%**
A154	1 307	1 117	2 337	938	365	105	6 493	2 798	**15 460**	**7%**
RD6014	333	94	832	1 345	254	154	2 618	1 129	**6 760**	**3%**
RD81	503	4 822	278	87	87	33	1 230	542	**7 582**	**4%**
RD313	843	5	336	53	54	59	451	309	**2 110**	**1%**
A28 Sud	329	151	162	27	31	37	2 554	1 054	**4 345**	**2%**
RD321	291	901	2 489	144	4	22	61	44	**3 956**	**2%**
RD6015 Sud-Est	326	457	1 032	778	105	75	797	342	**3 913**	**2%**
RD438	883	464	62	87	71	126	1 117	486	**3 296**	**2%**
RD44	126	0	20	75	219	1 268	145	69	**1 922**	**1%**
RD675	773	0	0	32	37	6	445	260	**1 553**	**1%**
Total	**24 483**	**14 582**	**14 395**	**10 816**	**17 380**	**24 122**	**76 379**	**33 802**	**215 959**	
Part du secteur dans l'échange total	**11%**	**7%**	**7%**	**5%**	**8%**	**11%**	**35%**	**16%**		

Les principaux flux (seuil fixé à 2 500 véhicules par jour) ont été représentés sur la carte suivante :



A l'horizon de mise en service du projet, ces flux externes sont estimés à partir des résultats du modèle interurbain.

4.2.3 Trafics internes au périmètre d'étude

Les flux internes sont calculés pour chaque horizon à partir de données socio-économiques (population, emplois) et d'éléments de connaissance du système de transport (mobilité, répartition modale, taux d'occupation), constituant la synthèse de différentes sources de données (principalement les recensements de la population de 1999 et 2004-2008, l'enquête Ménages-Déplacement de 2007, et la base de données d'emploi « CLAP » de 2006 de l'INSEE).

Les deux premières étapes du modèle (génération et distribution des déplacements) permettent de confronter ces données au système de transport (temps de parcours, capacité des réseaux) pour définir la demande de déplacements internes prévisibles entre les différentes zones du réseau d'étude. La procédure est mise en œuvre en 2007 afin de reconstituer la matrice de déplacements internes à la zone d'étude (calage sur la matrice obtenue par l'EMD sur un zonage agrégé), mais aussi à l'horizon de mise en service en tenant compte de l'évolution des occupations des sols ainsi que celle du réseau routier. L'intérêt de cette méthode est qu'elle permet de prendre en compte l'impact des nouvelles infrastructures sur la demande de déplacement (phénomène de restructuration des flux à l'intérieur de la zone d'étude). La matrice obtenue (exprimée en nombre de déplacements) est ensuite convertie en déplacements routiers à l'aide des parts modales puis en nombre de véhicules par l'intermédiaire des taux d'occupation.

Au niveau agrégé (zonage présenté au paragraphe précédent), le modèle urbain permet de calculer une matrice de déplacements internes exprimée en moyenne journalière annuelle. Cette matrice (calculée ici pour l'année 2007) est représentée dans le tableau suivant :

O/D	Rive gauche	Secteur Elbeuf	Secteur L-VDR-PdL	Plateaux Est	Plateaux Nord	Secteur Nord-Ouest	Rouen rive droite	Rouen rive gauche	**Total**
Rive gauche	97 994	8 327	2 501	4 468	5 006	3 928	16 164	19 651	**158 041**
Secteur Elbeuf	8 327	62 860	6 347	1 492	754	369	2 435	1 650	**84 232**
Secteur L-VDR-PdL	2 501	6 347	71 958	1 691	273	228	1 193	582	**84 772**
Plateaux Est	4 468	1 492	1 691	41 410	4 058	998	9 657	4 349	**68 124**
Plateaux Nord	5 006	754	273	4 058	49 865	6 609	24 769	3 969	**95 302**
Secteur Nord-Ouest	3 928	369	228	998	6 609	39 290	8 989	2 452	**62 863**
Rouen rive droite	16 164	2 435	1 193	9 657	24 769	8 989	45 355	12 027	**120 589**
Rouen rive gauche	19 651	1 650	582	4 349	3 969	2 452	12 027	13 728	**58 408**
Total	**158 041**	**84 232**	**84 772**	**68 124**	**95 302**	**62 863**	**120 589**	**58 408**	**732 329**

4.2.4 Affectation des trafics VL

L'affectation des VL se fait sur un réseau qu'on a préalablement préchargé avec les résultats (heure creuse) du modèle PL. L'affectation des différents flux (internes et externes) sur le réseau d'étude (comprenant 3 000 arcs) est alors déterminée par application de la loi d'affectation dite d'équilibre de Wardrop (« Pour une même Origine et une même destination, tous les chemins effectivement empruntés ont un même temps de parcours, et celui-ci est inférieur au temps de parcours des chemins non empruntés »). L'affectation se fait selon plusieurs classes de valeur du temps (5 classes permettant d'approcher une distribution log-normale). Les hypothèses de valeurs du temps utilisées sont les suivantes :

valeurs du temps VL[3] :

Transit : médiane = 27 €2010 / h, sigma = 0,5

Échange : médiane = 18 €2010 / h, sigma = 0,5

Interne : médiane = 13 €2010 / h, sigma = 0,5

L'affectation des différents types de trafic s'effectue dans l'ordre suivant :

Transit (préchargement = trafics PL)

↓

Echange (préchargement = trafics PL + Transit VL[1])

↓

Interne (préchargement = trafics PL + Transit VL[1] + Echange VL[1])

↓

Transit (préchargement = trafics PL + Echange VL[1] + Interne VL[1])

↓

Echange (préchargement = trafics PL + Transit VL[2] + Interne VL[1])

↓

Interne (préchargement = trafics PL + Transit VL [2]+ Echange VL[2])

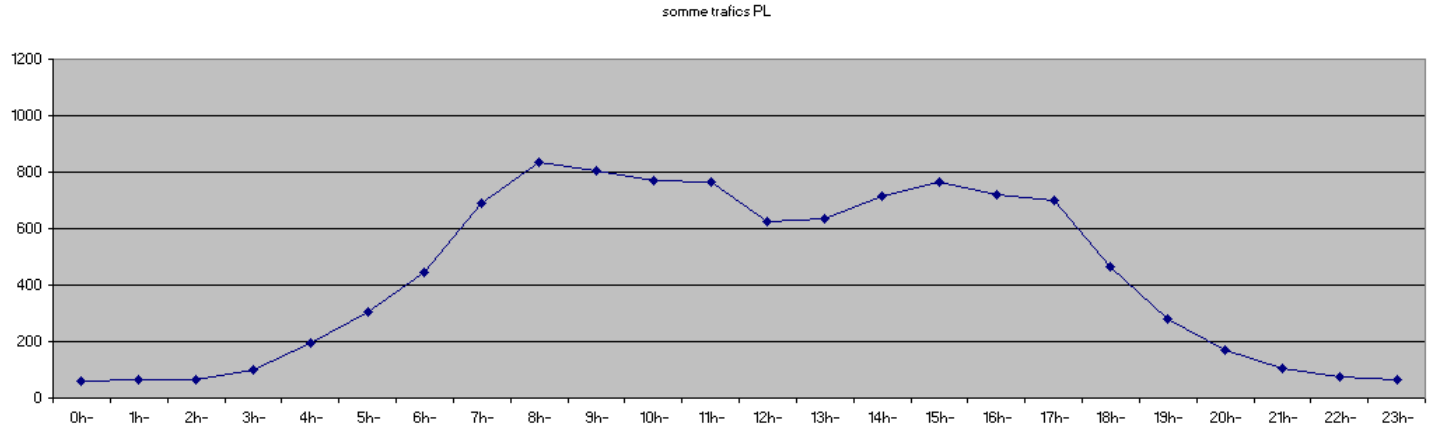
Cela permet de s'assurer de la bonne répartition des différents types de trafics sur les itinéraires (le trafic de transit s'affectant en priorité sur la voirie primaire par exemple). Le modèle urbain tous véhicules est calé en 2007 sur les trafics observés aux différentes périodes horaires modélisées.

3 Valeurs calibrées sur l'agglomération Rouennaise

4.3 Le modèle urbain poids-lourds

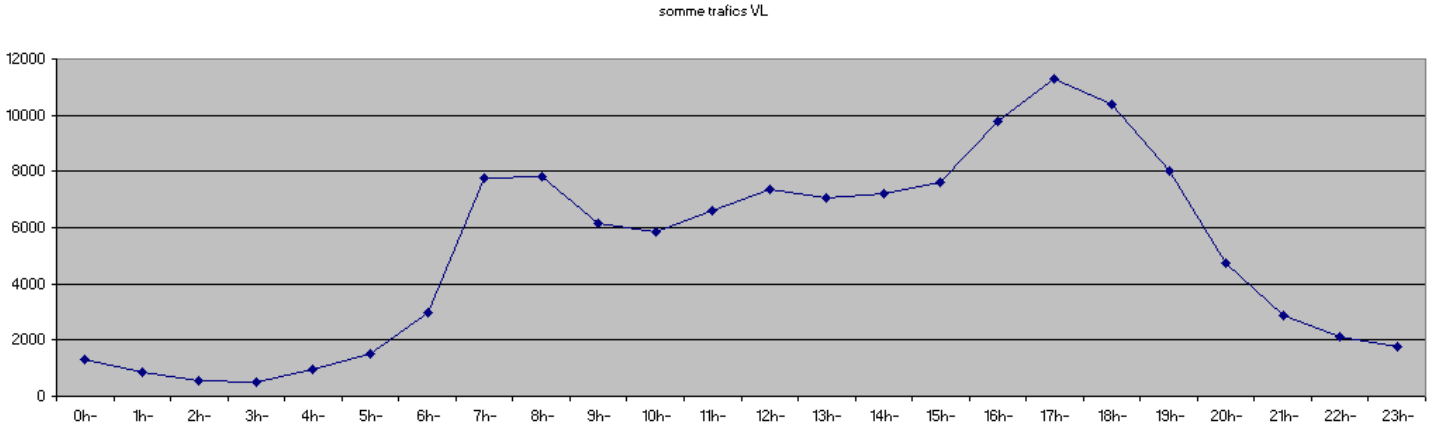
Il s'agit d'un modèle d'affectation qui est réalisé sur le même périmètre que le modèle VL. Les réseaux codifiés ont la particularité de comprendre des voies interdites aux poids lourds en « transit » : en conséquences, la codification a consisté à « pénaliser » certaines voies en leur imputant une capacité très faible, n'autorisant ainsi que la desserte PL locale. Bien qu'in fine ce modèle fournit des résultats exprimés en jour ouvrable, en réalité il fonctionne sur une heure moyenne en journée, de façon à conserver la cohérence entre les flux affectés et les capacités des voies qui sont des capacités horaires.

Cela sous-entend que les structures de flux PL et les choix d'itinéraires associés sont relativement stables au cours de la journée : cette hypothèse est basée sur l'observation du profil horaire des trafics PL recensés sur les voies structurantes de l'agglomération, qui montre une bonne stabilité des trafics PL sur l'ensemble de la journée. Par exemple, les données sur A150, RN31, et le pont Flaubert (trafics sommés) sont les suivantes :



Le trafic PL total sur ces trois postes est compris entre 600 et 800 PL par heure sur l'ensemble de la période comprise entre 7h et 18h. Il est même systématiquement compris entre 700 et 800 PL heure si on enlève la période 12h-14h.

A titre de comparaison les données équivalentes pour les trafics VL sont les suivantes (échelle équivalente à un facteur 10 près) :



Les trafics VL entre 7h et 18h varie entre 6000 et 11 500 VL, soit près du simple ou double.

En conclusion, les trafics PL sont jugés suffisamment stables dans la journée pour considérer que l'on peut travailler à partir d'une heure moyenne de jour définie comme la moyenne de la période 7h-18h.

- Trafics de transit et d'échange

Les matrices de flux PL ont pour principale source des enquêtes routières réalisées entre 1998 et 2007. Les données sont redressées sur l'année 2007.

- Trafics internes au périmètre d'étude

L'estimation des matrices origines – destinations PL internes au périmètre d'étude résulte d'une combinaison entre un modèle gravitaire et une analyse des comptages PL en traversée de Seine. A la différence du modèle tous véhicules, les trois premières étapes ne sont toutefois réalisées qu'une seule fois en situation actuelle (autrement dit, ici il n'y a pas de recalcul de la demande pour chaque scénario). La différence entre scénarios se fait donc uniquement sur la partie affectation (choix d'itinéraires)

- Affectation des trafics PL

L'affectation des PL se fait sur un réseau qu'on a préalablement préchargé avec les résultats (heure creuse) du modèle VL. L'affectation se fait également par la méthode de Wardrop, selon plusieurs classes de valeurs de temps. Les hypothèses de valeurs du temps utilisées sont les suivantes :

valeurs du temps PL (3 x vdt VL) :

Transit : médiane = 71 €$_{2010}$ / h, sigma = 0,5

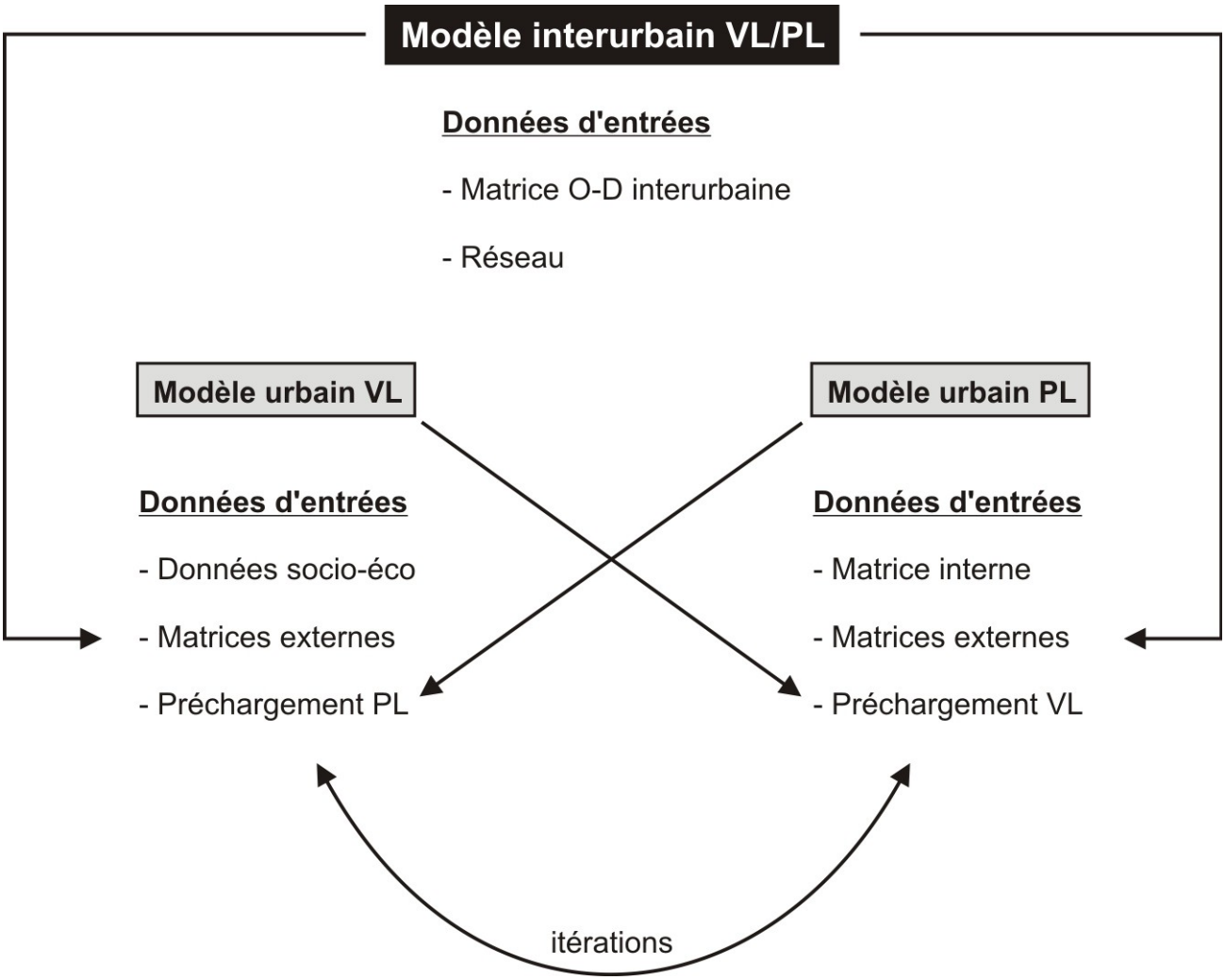
Échange : médiane = 44 €$_{2010}$ / h, sigma = 0,5

Interne : médiane = 35 €$_{2010}$ / h, sigma = 0,5

Ce modèle urbain PL est calé en 2010, et permet d'estimer les trafics en heure creuse qui sont ensuite convertis en trafics jours ouvrés (PLJO).

4.4 Schéma synthétique du fonctionnement du modèle

Au final, le fonctionnement du modèle peut être résumé par le schéma suivant :



Le modèle urbain VL étant préchargé avec les résultats du modèle PL, et inversement, les affectations de ces deux modèles se font de manière itérative jusqu'à convergence du système.

4.5 Finalisation des résultats

L'utilisation combinée des trois modèles permet donc :

- d'évaluer le trafic VL à l'heure de pointe du soir, à l'heure de pointe du matin, et en heure creuse de journée.
- d'évaluer le trafic PL en jour ouvrable.

Ces données permettent ensuite de produire une estimation du trafic PL et VL en moyenne journalière annuelle (MJA).

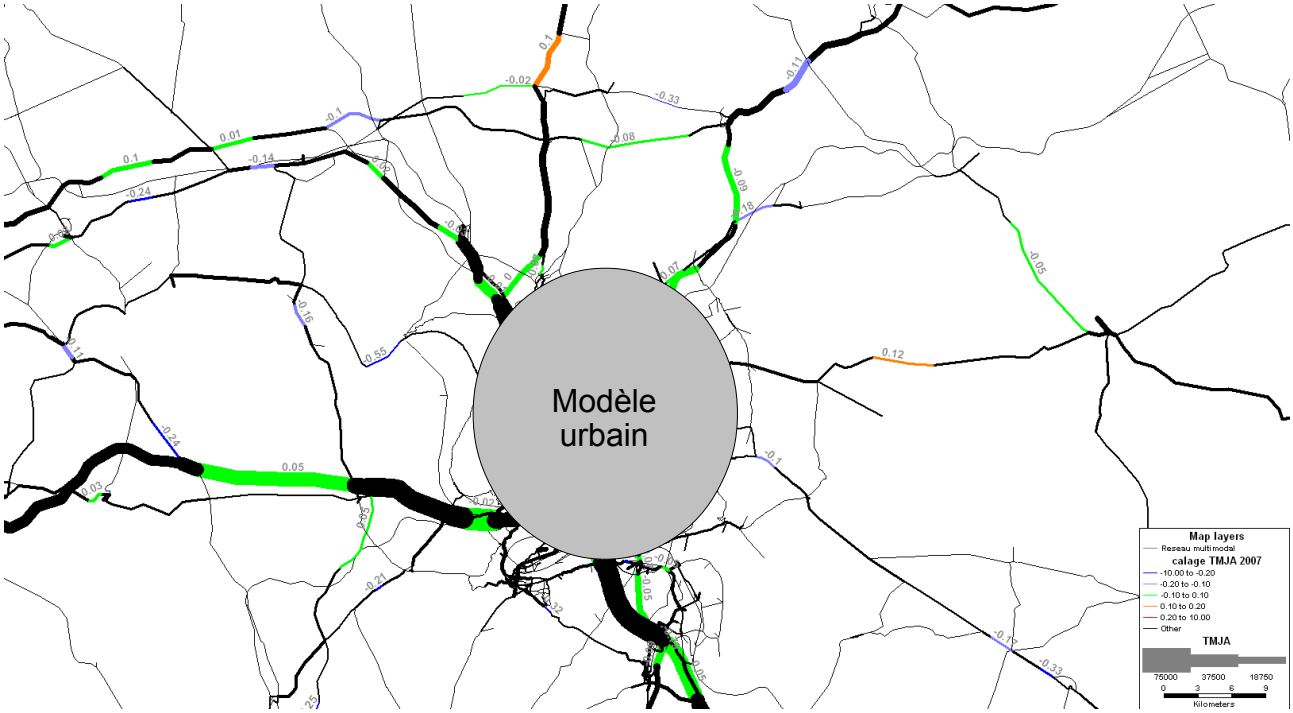
Pour convertir le PLJA en PLJO, un coefficient multiplicateur 280/365 permet de convertir les trafics PLJO en PLJA. Cela permet de représenter notamment le fait que les trafics PL sont très faibles voire nuls les dimanche et jour fériés.

Pour convertir les trafics VL par période horaire en trafics journaliers, le phénomène est plus complexe, puisque par exemple certains axes sont soumis à trafics importants le week-end (qui n'est pas modélisé spécifiquement), et d'autres non. Une analyse des données de comptages journaliers disponibles sur le secteur d'étude a donc été menée afin d'ajuster une formule mathématique permettant de calculer le trafic VLJA à partir des trafics par période horaire en jour ouvrable obtenus par le modèle. La formule obtenue (par régression linéaire) est la suivante :

$$
\begin{aligned}
&\text{VLJA} \\
&= \\
&(\text{Transit_VL_HPS} \times 2{,}872 + \text{Transit_VL_HPM} \times 2{,}872 + \text{Transit_VL_HC} \times 8) \\
&\times 1{,}178 \\
&+ \\
&(\text{Echange_VL_HPS} \times 2{,}872 + \text{Echange_VL_HPM} \times 2{,}872 + \text{Echange_VL_HC} \times 8) \\
&\times 0{,}819 \\
&+ \\
&(\text{Interne_VL_HPS} \times 2{,}872 + \text{Interne_VL_HPM} \times 2{,}872 + \text{Interne_VL_HC} \times 8) \\
&\times 0{,}855
\end{aligned}
$$

5 Calage des modèles

5.1 Calage du modèle interurbain (horizon 2007)

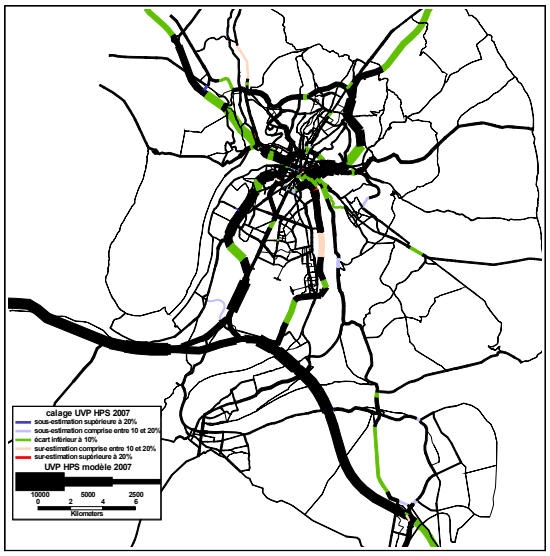


Le modèle interurbain est majoritairement calé avec une erreur de +/- 10% (arcs en vert) pour les principales pénétrantes de l'agglomération Rouennaise ainsi que leurs concurrentes. De manière générale, le modèle sous-estime légèrement les trafics du fait de l'impossibilité de prendre en compte certains flux locaux.

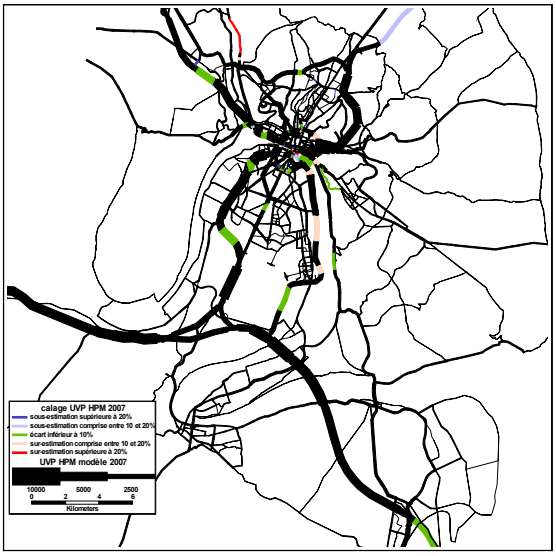
5.2 Calage et validation du modèle urbain VL

5.2.1 Calage sur les trafics par période horaire (2007) :

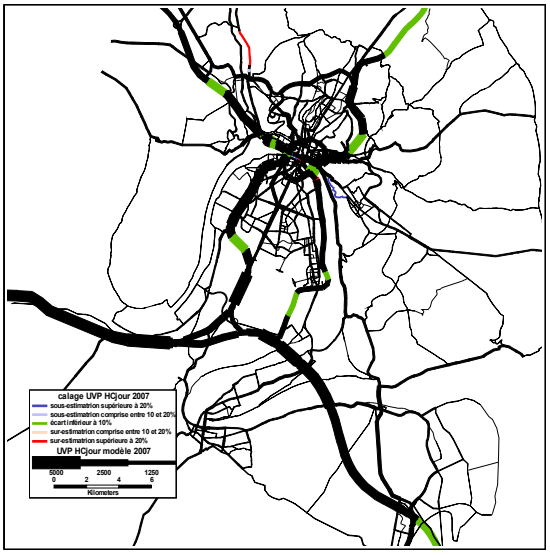
Heure de pointe du soir



Heure de pointe du matin



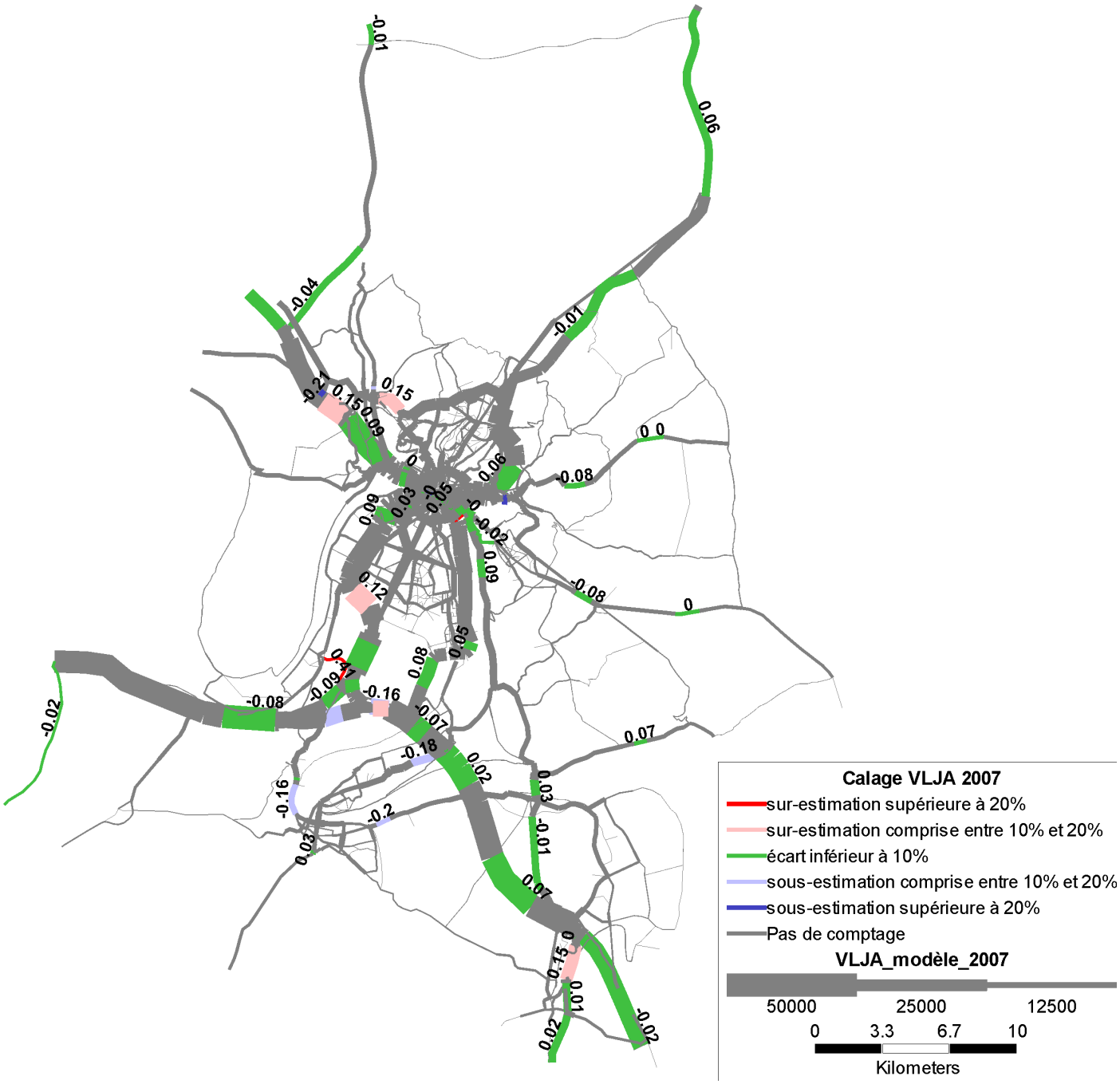
Heure creuse de journée



Sur la plupart des arcs du réseau, le modèle est calé avec une marge d'erreur de +/- 10%. Il est à noter que plusieurs données de trafic sont incomplètes, du fait de l'absence de distinction VL/PL et qui nécessitent donc l'application de pourcentage PL pour les convertir les trafics tous véhicules en trafics VL, d'où des erreurs possibles sur les comptages.

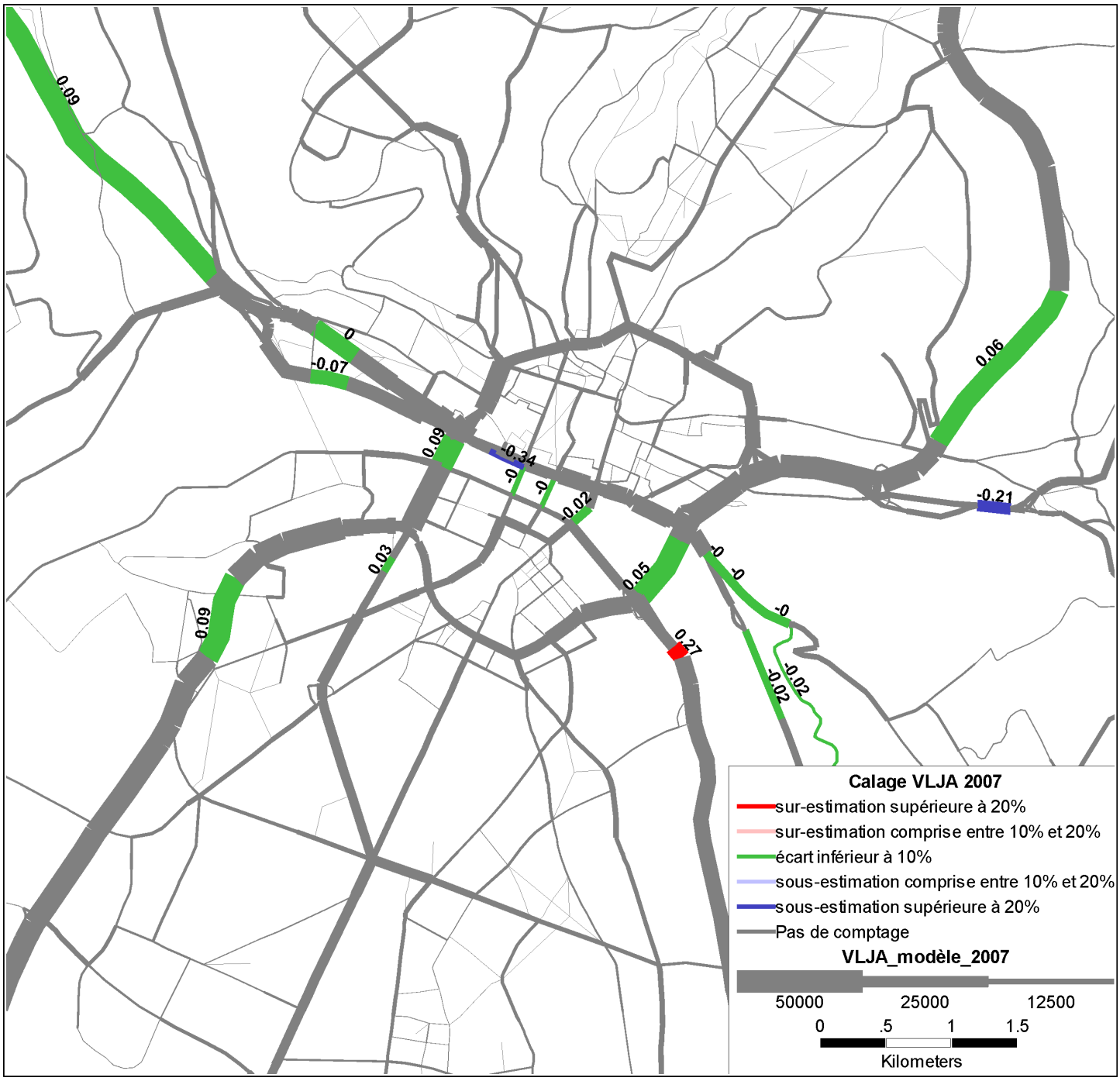
5.2.2 Calage sur les trafics journaliers (2007)

Les trafics obtenus par période horaire sont convertis en trafics journaliers par la méthode décrite en 4.5. Les résultats sont les suivants :



L'application de la méthode de conversion estimée donne de bons résultats, puisque l'erreur de calage est le plus souvent inférieure à 10%. On note que les trafics sur certains axes sont légèrement sur-estimés ou sous-estimés alors que le calage par période horaire donnait de meilleurs résultats. Pour ces derniers, la formule de conversion trafics horaires / TMJA fonctionne moins bien, du fait d'un trafic de week-end qui présente une structure assez hétérogène qui ne peut pas être parfaitement apprécié à l'aide d'une formule de conversion générale comme c'est le cas ici.

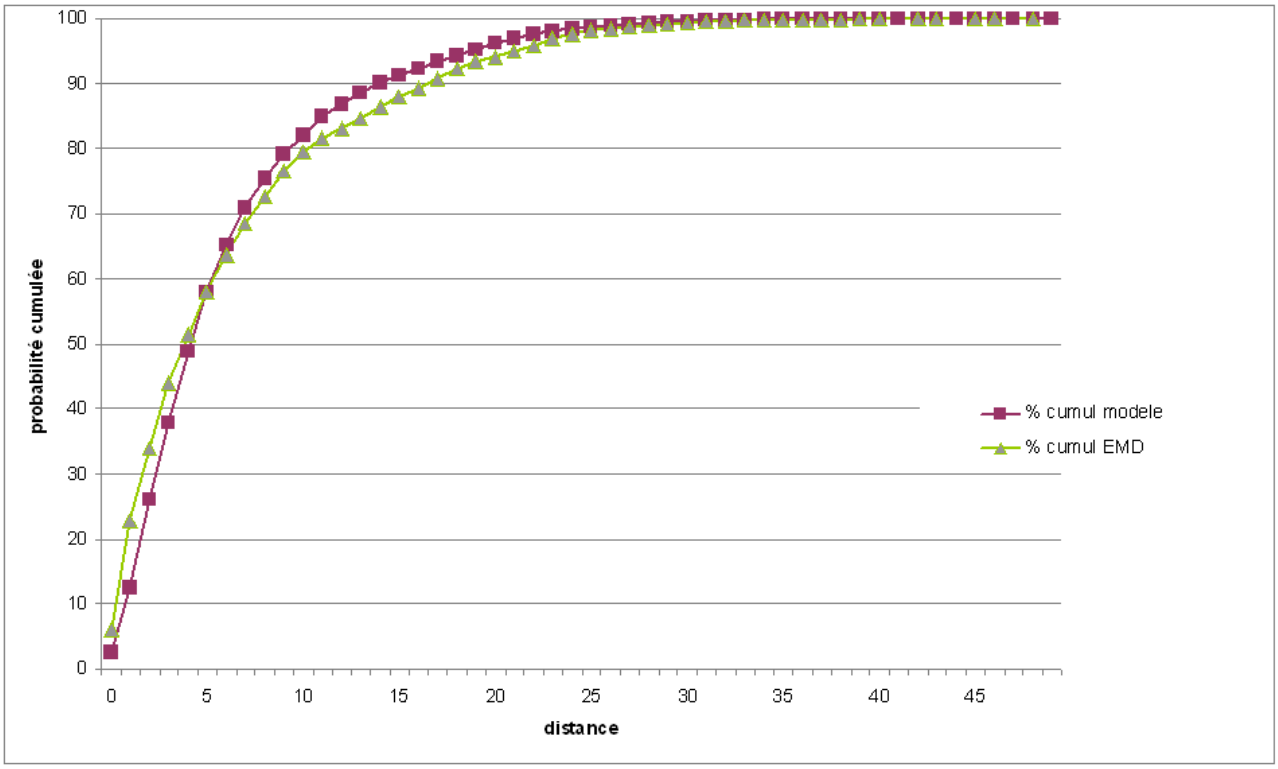
Zoom sur le centre de l'agglomération :



Le modèle est bien calé en traversée de Seine ainsi que sur les pénétrantes Est (RD6014, RD6015, et RN31 à l'Est de Darnétal)..

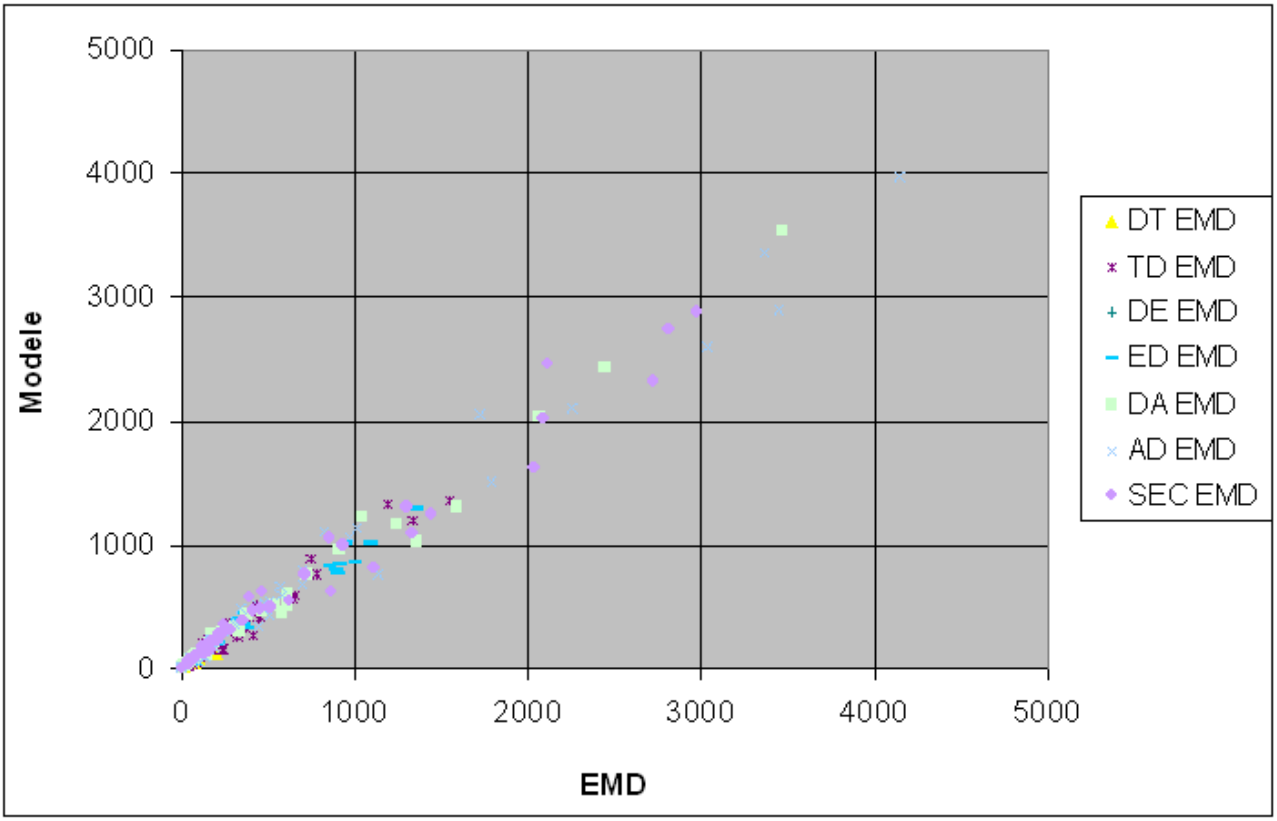
5.2.3 vérification du volume et de la structure des flux par rapport à l'EMD

Un autre élément important à vérifier pour le calage du modèle est la bonne reproduction de la distribution des distances de déplacements observés dans l'EMD :



Les distances de déplacements sont globalement bien reproduites par le modèle, ce qui implique une estimation correcte des structures de flux et des véhicules x kilomètres circulant sur le secteur d'étude.

De même, on vérifie que le modèle reproduite correctement la matrice (par motifs) fournie par l'EMD à un niveau agrégé :



Notations utilisées :

DT = domicile – travail

TD = travail – domicile

DE = domicile – études

ED = études – domicile

DA = domicile – Autres motifs

AD = Autres motifs – domicile

SEC = déplacements secondaires

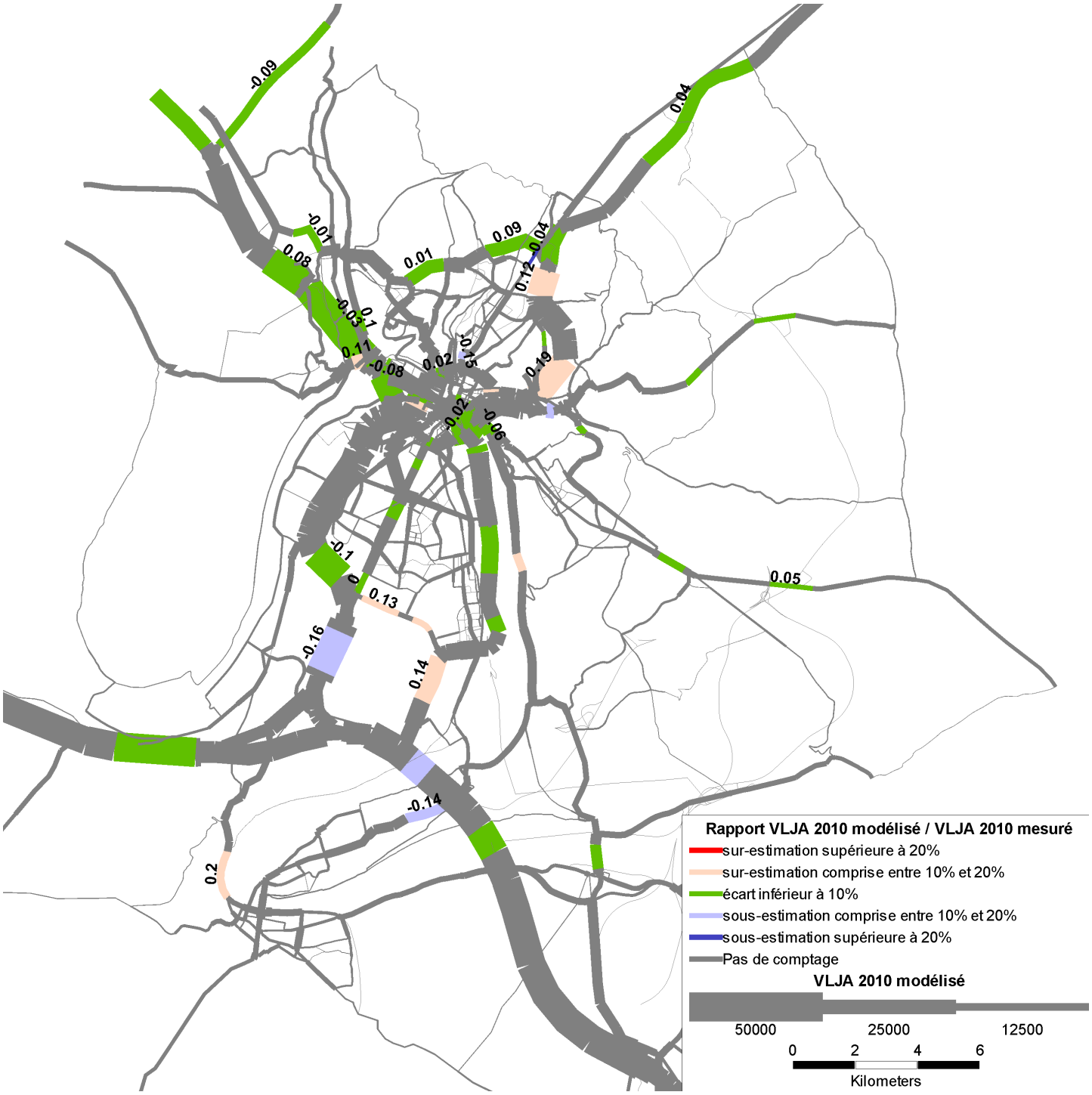
5.2.4 Validation sur les trafics observés en 2010

En 2008, le réseau de l'agglomération Rouennaise a connu plusieurs aménagements importants :

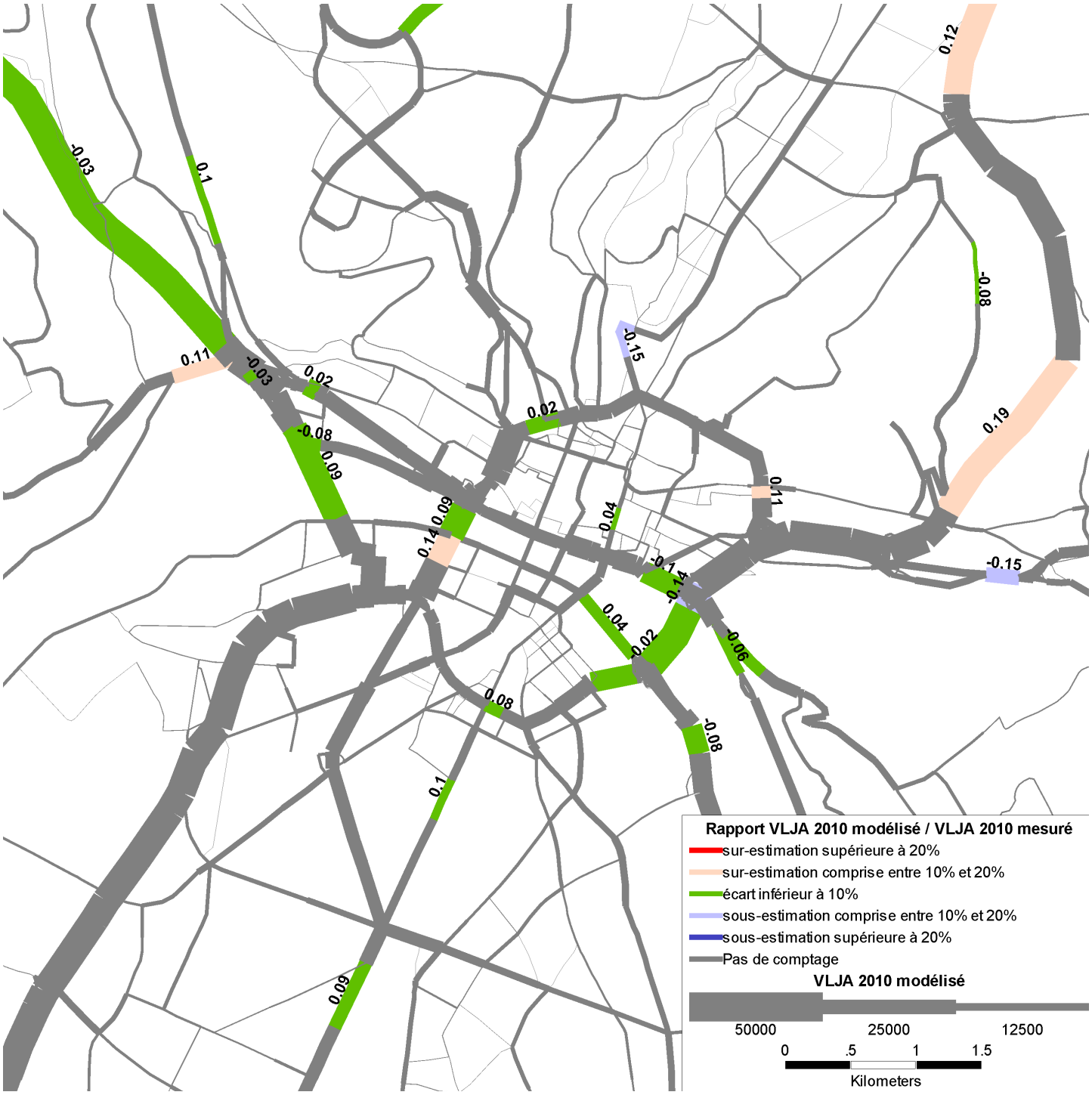
- la mise en service du Pont Flaubert
- l'ouverture de la rocade Sud (RD418)

Les données de trafics 2010 étant disponibles, il est possible de vérifier la validité du modèle en comparant les trafics estimés sur ces infrastructures et les trafics réellement observés. La mise en service du pont étant récente, le phénomène de restructuration des flux à l'intérieur de l'agglomération que prévoit le modèle urbain si on recalcule la matrice interne avec la méthode utilisée pour les prévisions à l'horizon de mise en service du projet (génération / distribution gravitaire) n'a pas réellement pu se produire. Il est donc préférable de réaliser ici une affectation à matrice interne constante. De même, pour observer les éventuels problèmes propres aux modèles urbains, les matrices d'échange et de transit sont gardées constantes. Les écarts entre les trafics (VLJA) prévus par le modèle urbain en 2010 et ceux réellement observés sont les suivants :

Vue générale :



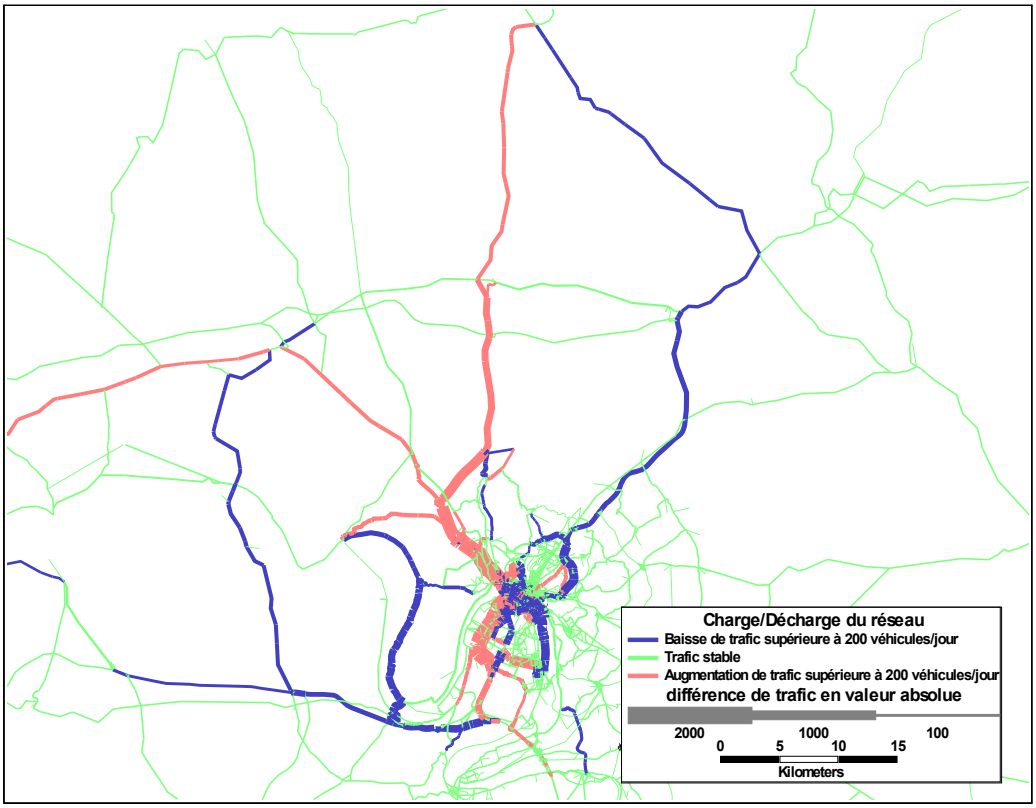
Zoom sur les traversées de Seine :



Le modèle permet bien de reproduire les trafics sur les deux infrastructures mises en service. On constate que le modèle sous-estime les trafics sur la voie rapide sud III, (on observe le même problème sur A150, même si ce n'est pas visible sur la carte car le seuil des 10% n'est pas atteint) alors que ce n'était pas le cas en situation de calage (2007). Ce phénomène est lié à la hausse des trafics d'échange et de transit circulant sur cet itinéraire suite à la mise en service du pont, cette croissance des trafics n'ayant pas été

prise en compte dans cette simulation à matrice constante.

L'utilisation du modèle interurbain permet en effet d'améliorer ces résultats, celui-ci montrant effectivement une croissance des flux de transit et d'échange par A150-pont-Flaubert-sud III et une baisse sur l'itinéraire A28 / tunnel de la Grand Mare, comme le montre la carte suivante :

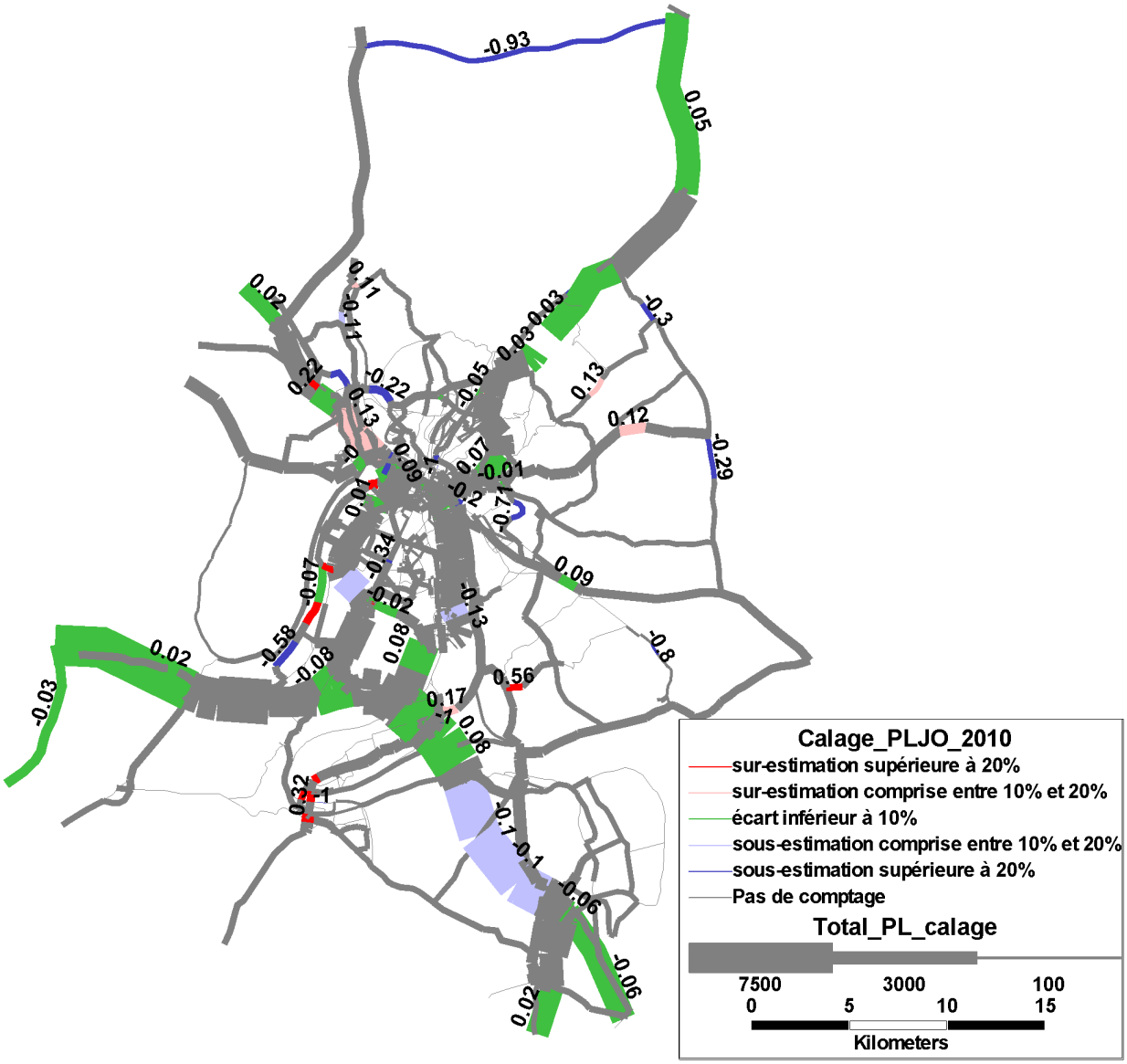


La baisse des flux de transit et d'échange sur l'itinéraire Est au profit de l'itinéraire Ouest permet bien de corriger les écarts observés entre l'application du modèle urbain à matrice constante et la réalité observée en 2010.

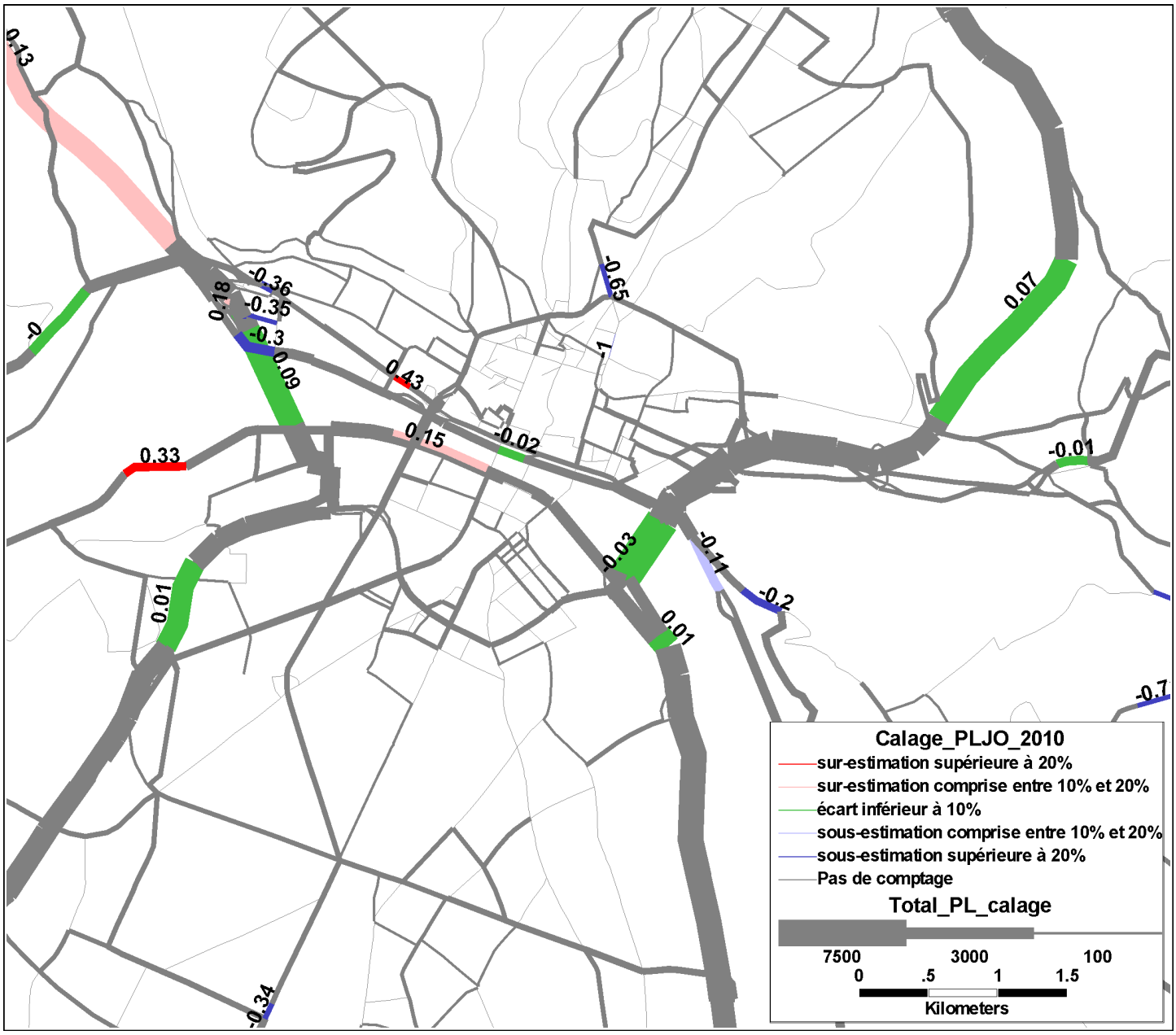
Au final, le modèle VL est donc calé sur les données de 2007 et validé sur les données de 2010.

5.3 Calage du modèle urbain poids-lourds (horizon 2010)

La carte suivante permet de rendre compte de la qualité du calage du modèle poids-lourds sur les trafics exprimés en jour ouvrable :



Vue zoomée :



Comme pour le modèle VL, le calage est globalement de bonne qualité, quoique légèrement inférieur, le calage étant plus délicat du fait des volumes de trafic qui sont plus faibles.

5.4 Précision du modèle et sources d'incertitudes

Dans la mesure où le calage est effectué en tolérant une marge d'erreur de +/- 10 %, voire 5 % pour la plupart des sections, on considère généralement que les prévisions de trafic effectuées par le modèle comportent la même marge d'erreur (positive ou négative).

Il faut néanmoins rappeler que d'autres incertitudes existent et affectent également la qualité des prévisions : notamment, toutes les hypothèses de projection de la demande et de réseau effectuée (voir partie 6) génèrent elles-aussi une nouvelle marge d'erreur (positive ou négative) en cas de non réalisation de celles-ci.

6 Hypothèses d'évolution de la demande

6.1 Évolution des trafics interurbains

L'évolution des flux interurbains actuellement prise en compte dans le modèle reprend les hypothèses moyennes de croissance proposées à l'annexe 5 de l'instruction relative à l'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne de mai 2007. Les taux de croissance annuelle linéaire base 2002 pris en compte jusqu'à la mise en service sont ainsi les suivants :

- flux VL < 20 km : 1,25 %
- flux VL > 20 km: 2,1 %
- flux PL : 1,5 %

Pour discuter de la validité de ces taux, voici un historique de l'évolution des trafics sur les pénétrantes de l'agglomération rouennaise :

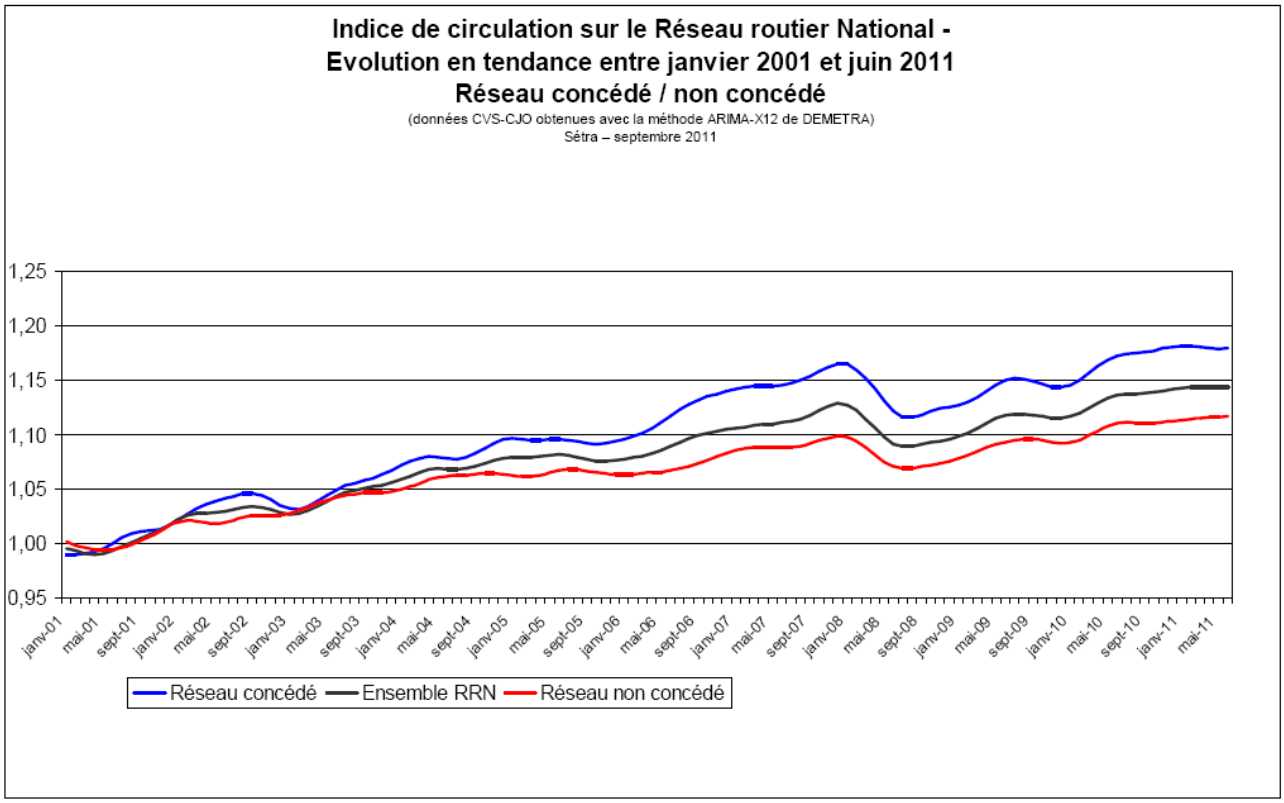
Axe	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 1er sem.	2008 4ème trim.	2009	2010
Bd Belges	41 600	40 300		39 850	47 150		47 920			50 080						48 845	46 749
Bd Marne	33 600	34 800			29 120		33 170	30 800		32 267						27 651	27 941
Bd Verdun	23 000	25 000		22 700	24 810		25 970	24 970		26 155				25 234		20 111	20 110
Pont Flaubert															34 063	37 963	38 927
Pont Guillaume		60 000	59 900	63 000	65 500	61 600	67 666			67 742				67 941	47 457	47 736	40 068
Pont Jeanne d'Arc		10 800	11 400	10 700	10 800	11 800	10 595	10 954	10 570	10 793	10 653	10 926	11 329	11 735	11 079	10 150	9 006
Pont Boieldieu		12 900	13 500		12 500	12 400	13 011	13 917	12 444	12 810	11 668	11 080	9 750	9 391	9 255	6 199	6 419
Pont Corneille	27 500	25 600	25 300	23 200	22 000	21 800	23 855	26 417	20 582	18 670				15 816	16 927	16 670	16 744
Pont Mathilde	69 900	68 400	67 900		73 000	78 000	74 356		74 944	77 878	75 404	81 710		81 437	80 504	80 301	80 362
N31 Rouen-Darnétal	18 400							35 230		33 594			32 812			34 230	32 710
D138 St Léger		10 800			10 810		14 680			13 022						15 313	
D6014 Franqueville est			15 870			13 830				13 880			14 283			12 723	
D6014 près St Paul		24 300		23 230	23 220		21 710	22 160		22 616		19770				20 182	19 219
Rocade D43 Boisguillaume										13 479	22 516					22 618	
A28 Quincampoix	14 100	16 700	17 800	18 600		20 180	21 250		20 825	23 319	23 146	24 274	26 211		25 402	24 699	26 833
Tunnel Gd Mare	27 700			30 600	31 950					39 669	40 088	41 298	41 771	41 744	40 190	41 304	41 136
D928 Boisguillaume-Isn.	14 770	12 200			14 330		15 470							10 477	9 087		7 378
A150 Vaupalière		34 100	34 950	35 100		35 640	40 960	41 880	41 796	43 241	43 390	44 010	43 613	42 608	46 835	59 005	60 913
Mont Riboudet ouest	42 500			49 200	41 090								37 157			35 626	32 987
Lesseps ouest (1 sens)				22 700	25 090											30 039	26 378
D6015 Valette	16 300	20 400	18 250							19 816							
D6015 Belbeuf	18 500			15 300		17 100	17 450	18 040	16 569	14 842	15 424	15 654				14 401	
N338 CETE	12 100	12 620	13 200	28 700	31 910					33 973	48 738	52 264	48 171	50 158	59 144	61 296	65 394
D18E forêt	20 500				21 180		23 420		25 559	24 840			27 563	29 437		28 670	
D13 Essarts ouest	5 400		5 780		5 470					6 010			6 325			5 435	
D6015 près St Paul		21 700		21 360	18 450		19 450									19 431	18 335
Avenue de Caen		10 800		16 400		14 820	18 760									15 016	15 569
D938 au nord de Roc. Sud	37 400		40 420	28 300		26 910			26 506	25 728				28 584	27 614	23 594	

Les pénétrantes Ouest (notamment A150 et Sud III) ont connu une très forte croissance de trafic depuis l'ouverture du pont Flaubert. Cette croissance s'explique par la croissance « normale » des trafics, par les reports de trafics depuis d'autres pénétrantes et depuis les bacs, mais aussi un phénomène d'induction de trafic. Elles ne peuvent donc pas servir à projeter les trafics sur l'ensemble de l'agglomération, car cela induirait des taux de

croissance trop élevés et irréalistes.

Pour l'étude du contournement Est de Rouen / liaison A28-A13, il est plus logique de se focaliser sur les pénétrantes situées à l'Est de l'agglomération :

- On constate ces dernières années une stabilité voire une baisse des trafics sur certaines d'entre elles, notamment la RD6014, la RD6015, et la RN31.
- En revanche, la RD18E voit ses trafics croître de manière régulière, y compris sur les dernières années (et donc malgré l'ouverture du pont Flaubert) avec un taux de croissance de 2,3% par an depuis 2002.
- Sur l'A28 Nord (Quincampoix), ainsi que sur l'A13 Sud-Est (Heudebouville - données absentes du tableau précédent), on constate également des taux de croissance positifs, avec 3,3% par an pour l'A28 et 1,1% par an pour l'A13 depuis 2002. Sur ces deux dernières pénétrantes, on a constaté ces dernières années une forte baisse des trafics liée à la crise de 2008, puis une reprise de la croissance des trafics depuis 2009 avec des niveaux de trafics qui n'ont rattrapé ceux de 2007 que 3 ans plus tard (courant 2010), exactement de la même manière que ce que l'on a observé au niveau national :



Il est donc difficile de choisir des taux de croissance compte tenu du contexte actuel. On peut simplement observer que les taux de croissance moyens proposés par l'instruction sont « encadrés » par les taux réellement observés depuis 2002, et donc qu'ils semblent assez réalistes.

Toutefois, puisque le modèle est calé sur les données 2007, (et donc que ses trafics sont projetés à partir de cette année 2007), il paraîtrait judicieux d'enlever 3 ans à cette croissance des trafics afin de bien prendre en compte la crise de 2008.

6.2 Évolution des trafics urbains VL

L'évolution des flux externes est calculée par le modèle interurbain, dont les hypothèses sont données au paragraphe précédent.

L'évolution des flux internes est quant à elle basée sur deux hypothèses :

- l'évolution de la mobilité : les résultats de la dernière enquête ménage déplacements portant sur l'agglomération rouennaise en 2007 ont permis de mettre en évidence une quasi-stabilité de la mobilité par rapport à la précédente enquête. Ce phénomène a été observé dans la plupart des autres grandes agglomérations françaises. Une hypothèse de poursuite de cette stabilité de la mobilité à l'horizon 2021 paraît donc la plus prudente. De même, les taux d'occupation des véhicules ont été supposés constants dans le temps.
- l'évolution des données socio-économiques : concernant la population, les données 2021 ont été estimées à partir des évolutions envisagées dans le cadre de l'élaboration du PLH (les évolutions prévues dans le PLH a 6 ans ont été prolongés jusqu'en 2021). Les données de population active, d'élèves au lieu de résidence et d'élèves au lieu d'études ont découlé des augmentations de population.

  Le tableau suivant récapitule les hypothèses de croissance de la population retenues :

Secteur	Pop 2007	obj croiss PLH (6 ans)	Pop 2021
Rouen	118 891	5 220	127 771
Rive gauche	126 481	4 860	134 748
Elbeuf	56 178	1 800	59 240
Seine Austreberthe	59 317	900	60 848
Plateaux Est	61 781	1 530	64 384
Plateaux Nord	50 768	1 980	54 136
Vallé du Cailly	59 295	1 710	62 204
Total général	532 711	18 000	563 331

Ces hypothèses permettent d'aboutir à une croissance moyenne de 0,4 % par an.

Pour le reste du territoire (CASE), la même hypothèse générale (0,4% par an) a été utilisée.

En ce qui concerne l'emploi, les hypothèses se basent sur le SCOT, sur les projets développés sur le site www.rouen-developpement.com, ainsi qu'à partir des informations fournies par la maîtrise d'ouvrage (DREAL HN) et les partenaires des comités techniques (CREA, CG, CASE). Le tableau suivant indique les principaux projets prévus sur la période 2007 - 2021.

Lieu	Projets	Emplois créés	Emplois tertiaires ou équivalents
Hauts de Rouen	Zone Franche Urbaine	150	150
Isneauville	ZAC Ronce	2300	2300
Rouen – petites eaux de robec	Rouen Innovation Santé	300	300
Rouen	Rouen Seine Ouest	6700	6000
Petit Quevilly – Petit couronne	Tallandier + Terminal portuaire	1400	700
Grand Quevilly	Parc d'activités du Zénith	250	250
Moulineaux	Rouen Vallée de Seine Logistique	600	600
Oissel	Seine Sud	4000	1300
Oissel	Parc d'activité de la Briqueterie	700	700
Saint Etienne du Rouvray	Technopole du Madrillet	6300	4700
Saint Etienne du Rouvray	Parc d'activité de la Vente Olivier	600	300
Boos	Village d'entreprises	1900	1900
Tourville la Rivière	Ikéa (2008)	500	500
Elbeuf	Parc d'activité du Clos Allard, de la Vilette et de l'Oison III	900	900
Criquebeuf sur Seine	Parc logistique du Bosc Hétrel	400	200
Val de Reuil	Pharma Parc II	500	500
Heudebouville	Eco parc 2	1000	650
Heudebouville	Eco parc 3	800	500
Pitres le Manoir	Plate forme multimodale	2000	1300

La difficulté est que ces croissances d'emplois ne sont pas nécessairement des croissances « nettes ». Il est donc important, pour rendre ces hypothèses plus réalistes, de corriger ces créations d'emploi prévues de façon à les rendre cohérentes avec la croissance de la population, qui quant à elle semble plus réaliste. En conséquence, ces projections d'emplois ont été corrigées de façon à obtenir la même croissance moyenne que la population (0,4 % par an)

Les évolutions de ces différentes données socio-économiques, confrontées à l'offre de transport pour chaque scénario, permettent de déterminer les évolutions de la demande interne au niveau des phases de génération et distribution dans le modèle à quatre étapes.

6.3 Évolution des trafics urbains PL

L'évolution des flux externes est calculée par le modèle interurbain.

En ce qui concerne la demande interne poids-lourds, un taux de croissance linéaire de 0,4% par an a été appliqué, ce qui correspond à l'augmentation du nombre d'emplois et de la population explicitées ci-dessus.

7 Le scénario testé

Le scénario testé considère un aménagement du contournement Est de Rouen / liaison A28-A13 à 2x2 voies autoroutières concédées, **mis en service en 2021**.

Par ailleurs, le scénario testé résulte d'hypothèses sur le tracé, les points d'échange, le système de péage, ainsi que sur le réseau de référence retenu.

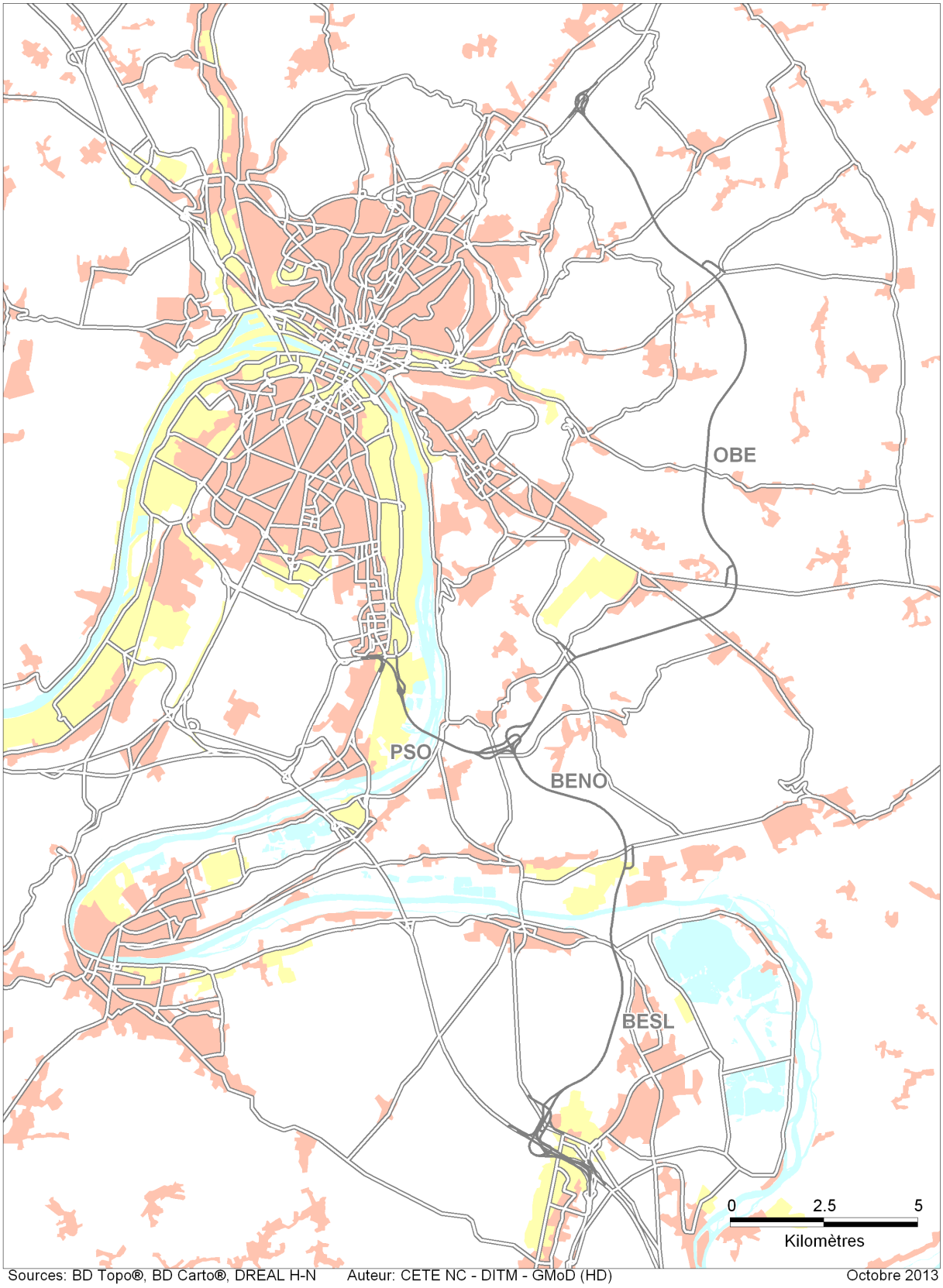
7.1 Tracé

Le scénario testé est basé sur le tracé de la « variante préférentielle », représentée sur la carte ci-après.

Remarque : dans la carte suivante, les abréviations utilisées sont les suivantes :

OBE	Ouest Bois d'Ennebourg
PSO	Port-Saint-Ouen
BENO	Barreau vers l'Eure Nord Ouest
BESL	Barreau vers l'Eure Sud Lisière

Contournement Est de Rouen / Liaison A28-A13
Tracé de la variante préférentielle



Sources: BD Topo®, BD Carto®, DREAL H-N Auteur: CETE NC - DITM - GMoD (HD) Octobre 2013

7.2 Points d’échanges

Le scénario testé comporte 7 points d'échanges (nœuds autoroutiers et diffuseurs) :

- A28 (nœud autoroutier),
- RN 31 (diffuseur),
- RD 6014 (diffuseur),
- RD 95 (diffuseur),
- RD 18E (diffuseur),
- RD 321 (diffuseur),
- RD 6015 / A13 / A154 (nœud autoroutier et diffuseur).

7.3 Systèmes de péage et tarifs

Le principe d’un système de péage fermé a été retenu pour cette étude.

En ce qui concerne les tarifs kilométriques, un seul niveau a été retenu :

10 centimes d'euros (valeur 2010) HT par kilomètre pour les VL,

30 centimes d'euros (valeur 2010) HT par kilomètre pour les PL.

Ces tarifs kilométriques s'appliquent sur les 43 km du projet compris entre les points de raccordement à A28, A13 et RD18e.

7.4 Réseau de référence

Le réseau de référence est le réseau du Schéma National des Infrastructures de Transport. Il s'agit du réseau actuel plus les « coups partis » à l'horizon de mise en service du projet.

Par rapport à la situation de calage (2007), le pont Flaubert, la rocade Sud à Rouen, et l'A19 ont également été mis en service.

Les grands projets considérés comme étant mis en service dans le réseau de référence à l'horizon de mise en service du projet sont :

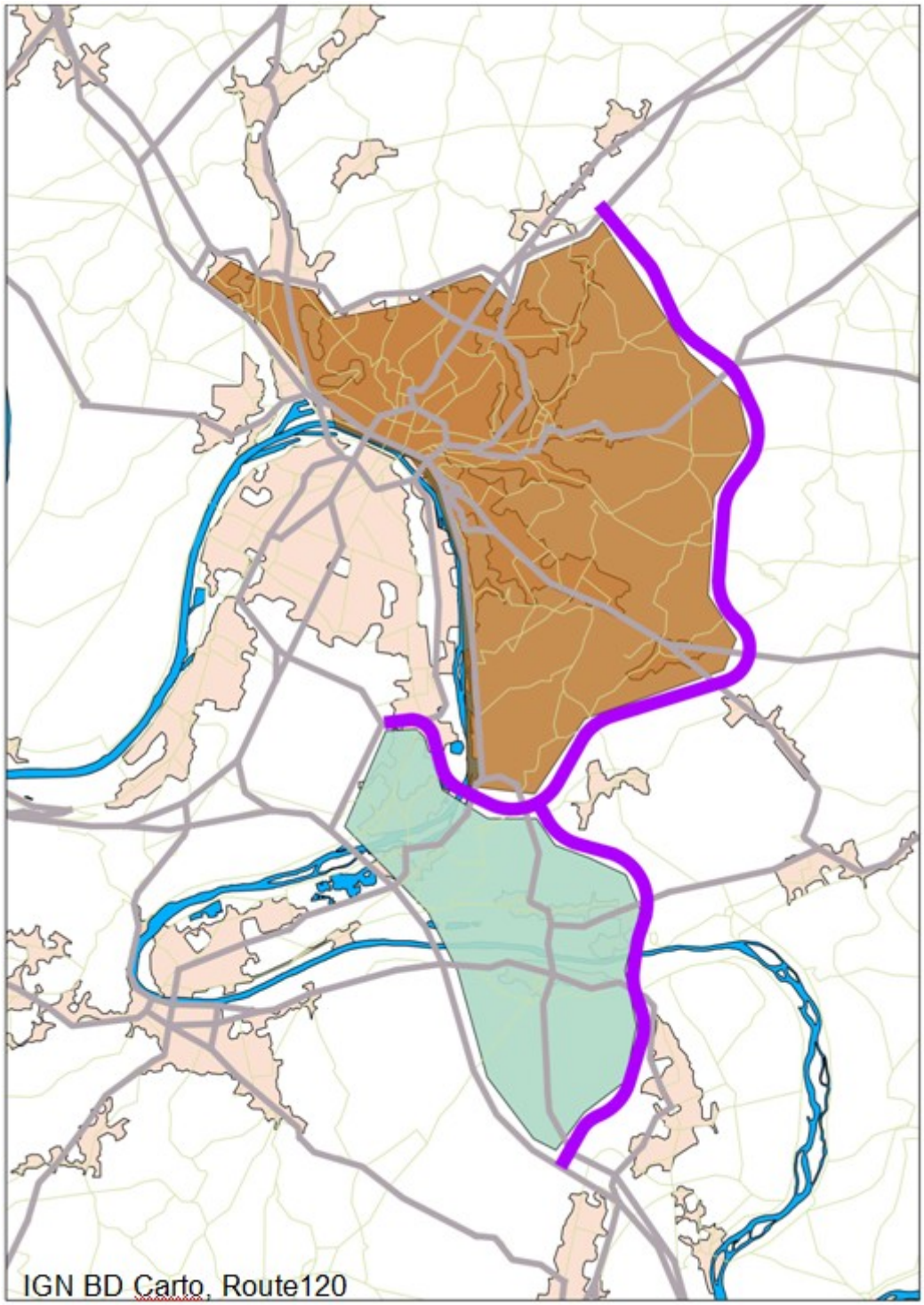
- A150 Ecalles-Alix
- A154 Nonancourt-Allaines
- l'écotaxe PL sur le réseau taxable « v6 »[4]

Par ailleurs, les projets locaux pris en compte dans le réseau de référence (y compris pour le scénario fil de l'eau) sont les suivants :

- affectation d'une voie pour les TC dans la descente de Bonsecours
- Restriction du nombre de voies liée à la ligne 7
- Suppression d'une voie par sens le long du projet Axe-Nord-Sud
- fermeture des quais bas rive gauche
- suppression d'une voie sur les quais hauts rive gauche dans le sens Ouest-Est
- suppression d'une voie sur les quais hauts rive droite dans le sens Est-Ouest
- Interdiction des quais bas rive droite faite aux PL

4 Remarque : le choix de cette hypothèse ne préjuge nullement des suites qui seront données à l'écotaxe. En tout état de cause, cette hypothèse n'est pas déterminante pour les prévisions de trafic sur le projet dans la mesure où des hypothèses contraignantes (voir 7.4) pour les circulations PL sont utilisées par ailleurs.

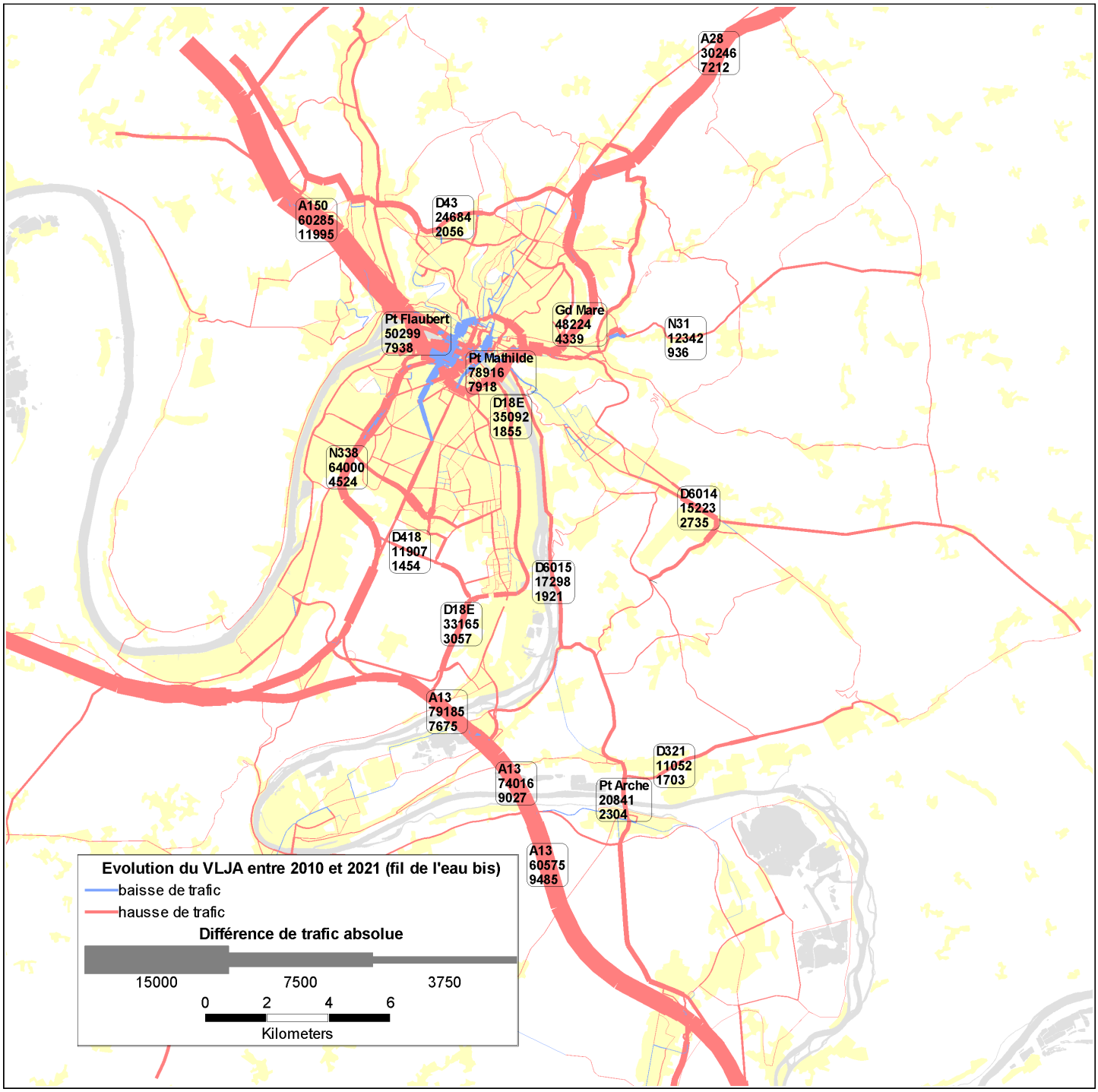
De plus, dans tous les scénarios excepté le fil de l'eau, une mesure supplémentaire d'accompagnement du projet est prise : l'interdiction faite au trafic PL de transit au sein des deux zones figurant sur la carte ci-dessous. Les voiries locales des deux zones (comprenant les pénétrantes Est RN31, RD 6014 et RD6015) seraient uniquement autorisées à la desserte par voie d'arrêté préfectoral.



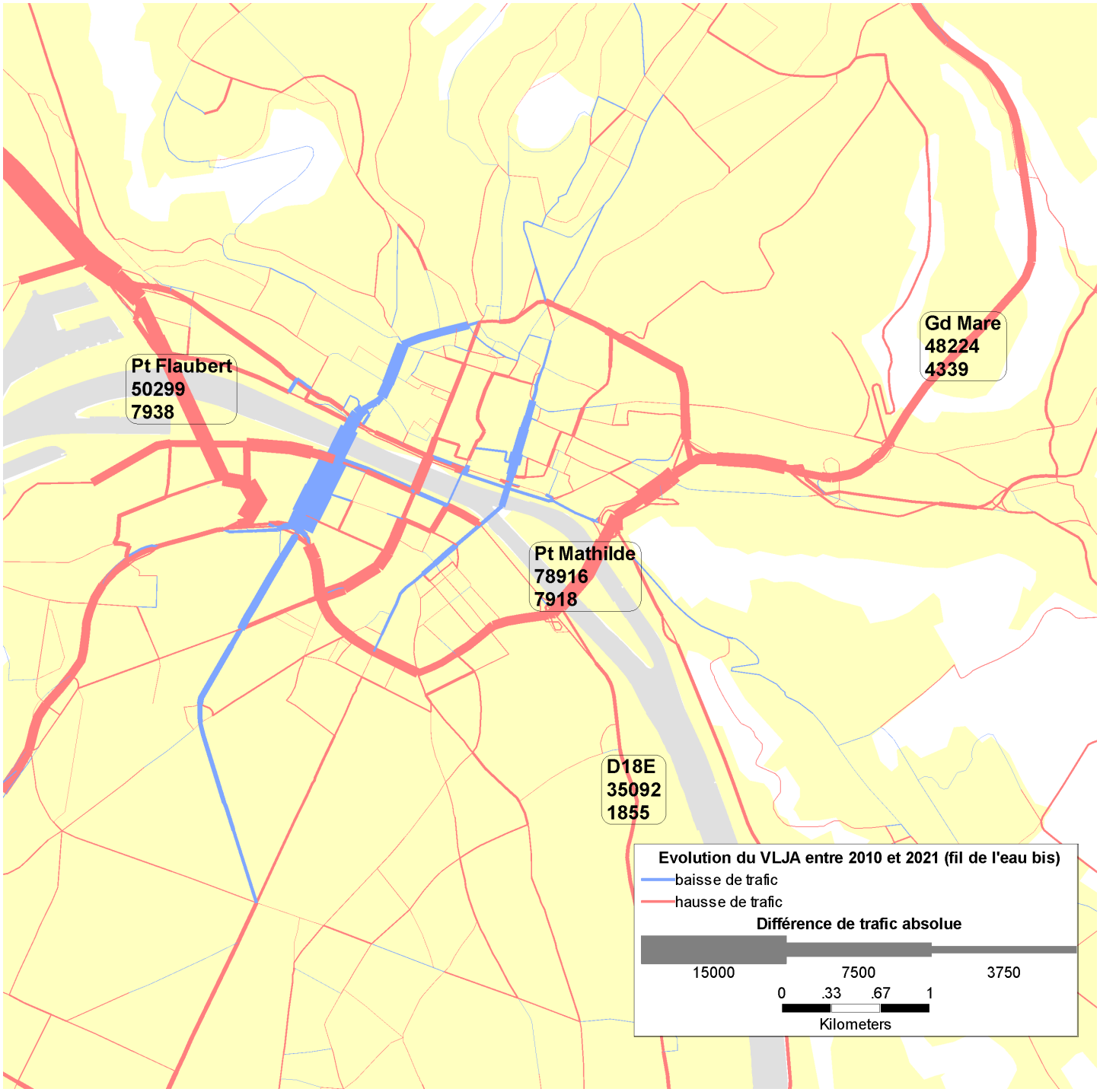
8 Résultats

8.1 Évolution des trafics entre la situation actuelle (2010) et le scénario fil de l'eau (2021)

La carte ci-dessous représente les évolutions de trafic véhicules légers (VLJA) entre le scénario fil de l'eau à l'horizon 2021 et la situation actuelle (2010). Les chiffres présentés sur la carte présentent le trafics VLJA (en haut) en fil de l’eau, et la différence de trafic (en bas) entre le fil de l’eau et la situation actuelle :


A28
30246
7212
A150
60285
11995
D43
24684
2056
Gd Mare
48224
4339
N31
12342
936
Pt Flaubert
50299
7938
Pt Mathilde
78916
7918
D18E
35092
1855
N338
64000
4524
D6014
15223
2735
D418
11907
1454
D6015
17298
1921
D18E
33165
3057
A13
79185
7675
D321
11052
1703
A13
74016
9027
Pt Arche
20841
2304
A13
60575
9485
Evolution du VLJA entre 2010 et 2021 (fil de l'eau bis)
baisse de trafic
hausse de trafic
Différence de trafic absolue
15000
7500
3750
0
2
4
6
Kilometers

vue zoomée :



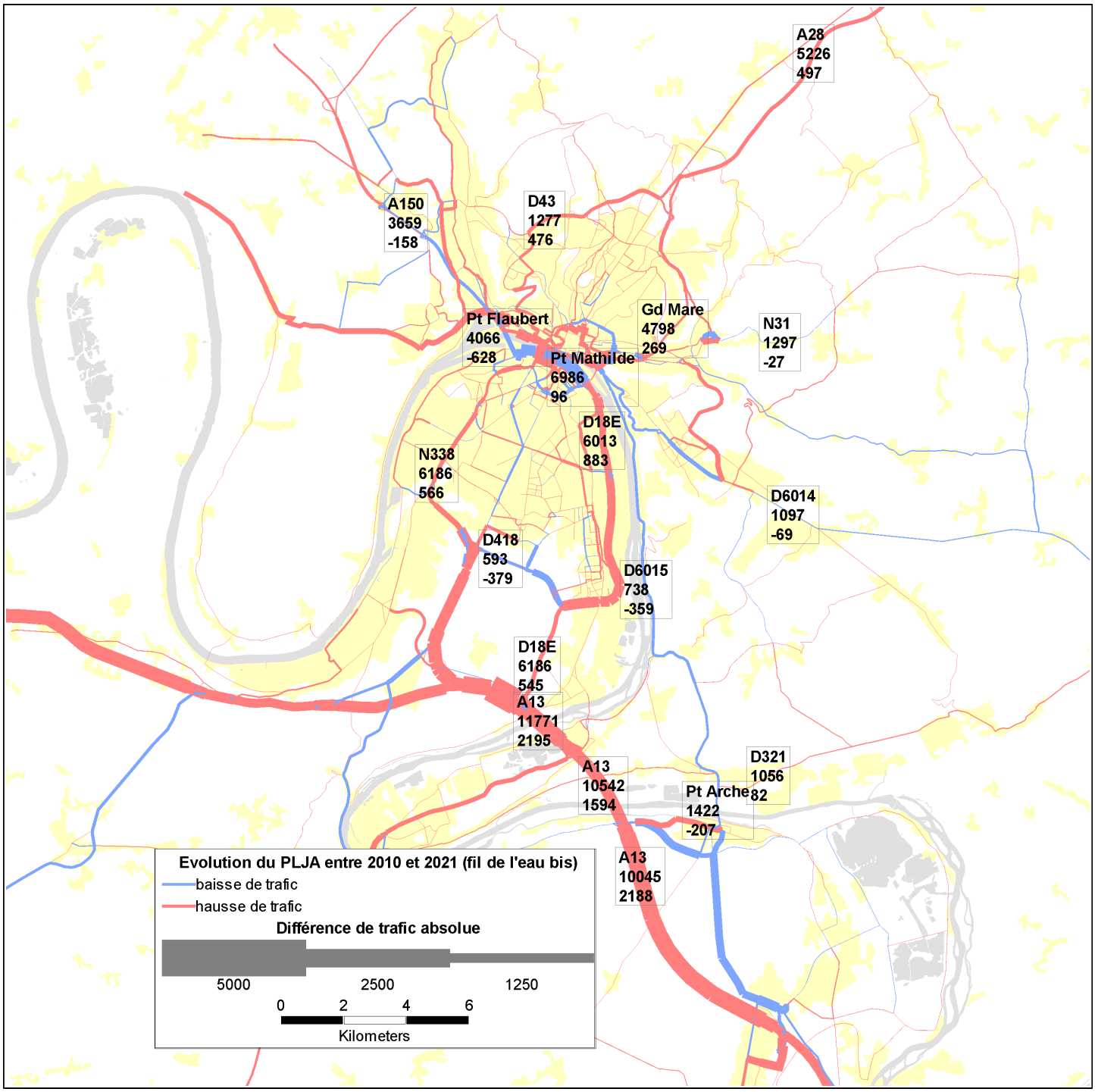
Les hypothèses de croissance de trafic étant plus favorables pour les trafics d'échange et de transit (extraits du modèle interurbain) que pour les trafics internes, la croissance des trafics par rapport à la situation actuelle est d'autant plus importante que les axes sont soumis à un fort trafic d'échange et de transit, et que leur capacité est importante en comparaison avec d'autres axes moins capacitaires. Ainsi, les pénétrantes (A150, A151, A28, A13, A154, RN31, RD6014) voient leur trafic augmenter sensiblement par rapport à la situation actuelle (entre 15 et 30%, selon l'axe considéré). Les axes structurants situés

à l'intérieur de l'agglomération subissent quant à eux une hausse légèrement moins importante :

- au Nord de la Seine, la rocade Nord et le tunnel de la Grand Mare subissent une hausse d'environ 11%, et les boulevards (Marne, Yser, Verdun) une hausse de 5 à 12% selon les sections.
- en traversée de Seine, le pont Guillaume le Conquérant voit ses trafics baisser de 5% du fait des contraintes imposées par la mise en service de l'axe Nord-Sud, et inversement les ponts Flaubert et Mathilde voient leur trafic augmenter (38% pour le pont Flaubert – mais ce chiffre est à relativiser car l'affectation 2010 était faite à matrice constante, autrement dit avant la pleine montée en charge de infrastructure – et 11 % sur le pont Mathilde)
- au sud de la Seine, la hausse est de 12% sur sud III, et 20% environ sur la RD18E.

Les baisses de trafics enregistrées au centre-ville (pont Guillaume le Conquérant, quais rive gauche, avenue Jean Rondeaux et avenue de la libération) sont à relier aux réductions de capacités prises en compte dans ce scénario fil de l'eau qui suppose la mise en service de l'axe Nord-Sud.

La carte ci-dessous représente les évolutions de trafic poids lourds (PLJA) entre le scénario fil de l'eau à l'horizon 2021 et la situation actuelle (2010) :

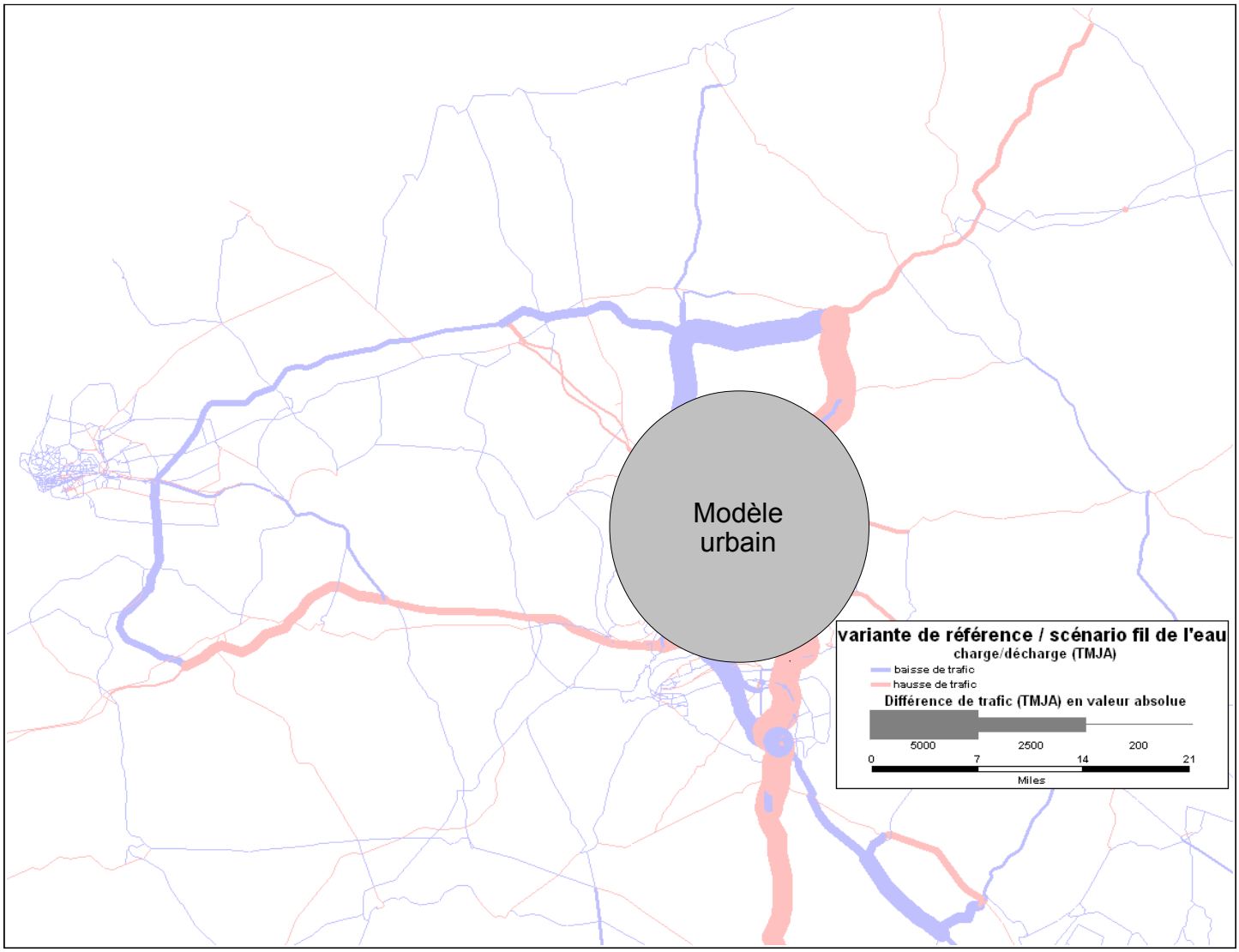


En ce qui concerne les poids-lourds, les hausses de trafic sont légèrement moindres que pour les trafics véhicules légers du fait d'hypothèses de croissance plus faibles. On observe également ici l'impact de la fermeture des quais bas rive gauche, ainsi que celui de la mise en œuvre de l'écotaxe qui entraîne notamment une baisse de trafic sur la RD6014, la RD6015 et la RN31.

8.2 Effet du projet sur les flux interurbains

Par rapport au scénario fil de l'eau, le projet a des conséquences sur les trafics d'échange et de transit qui circulent dans le secteur d'étude, que le modèle interurbain permet d'estimer.

La carte ci-après permet d'observer les principaux effets observés :



On constate plusieurs types de reports :

- des flux de longue distance en transit de type Nord / Sud depuis l'A1 ou A16 vers l'A29, l'A28, le projet, puis la RN154 ou l'A28.
- des flux de longue distance en transit Nord-Est / Sud-Ouest depuis l'A29 puis le pont de Normandie vers l'A28, le projet, la RD18E puis l'A13

- des flux de moyenne distance entre le Nord de la Seine Maritime (dont Dieppe) et l'Ile de France, depuis la RN27 et l'A151, vers la RD915, l'A28 puis le projet (et A13 ensuite dans les deux cas).

Le tableau suivant permet de récapituler les principaux effets observés au niveau du « cordon » de l'agglomération Rouennaise :

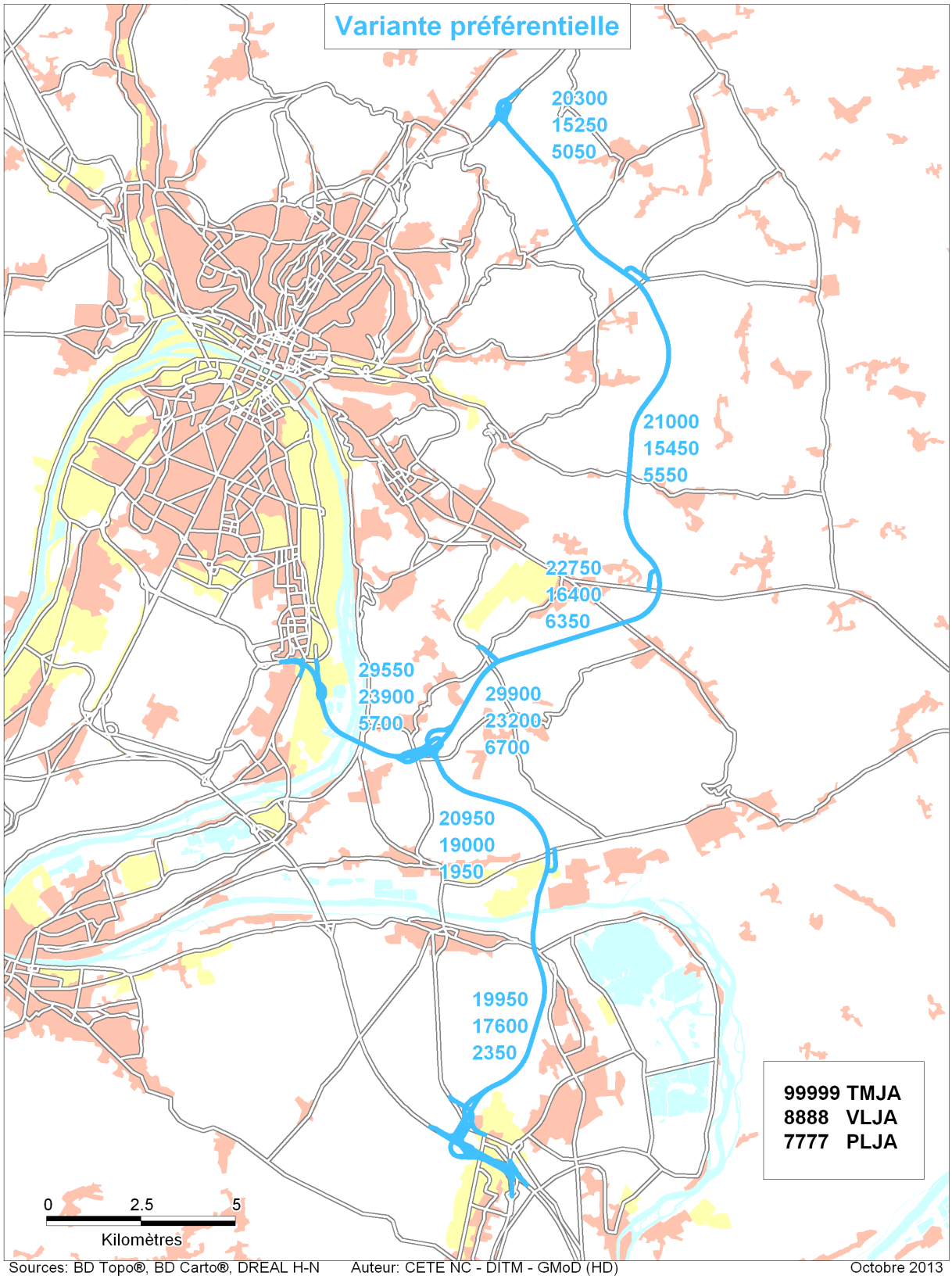
Origine	Destination	Différence de trafic tous véhicules (2 sens) par rapport au scénario fil de l'eau	Différence de trafic poids-lourds (2 sens) par rapport au scénario fil de l'eau
A28 Nord	A13 Ouest	2692	1216
A28 Nord	A13 Est	580	44
A28 Nord	RN 154	1682	370
A13 Ouest	RN31	578	48
A13 Ouest	RD6014	684	230
A151	A13 Est	-262	22

Ces évolutions ont été appliquées en entrée des modèles urbains VL et PL.

8.3 Trafics prévisionnels sur le projet

Les trafics estimés par le modèle à l'horizon 2021 sur le projet sont les suivants :

Contournement Est de Rouen / Liaison A28-A13
Trafics à l'horizon 2021 (scénario 10-30c€/km)



Sources: BD Topo®, BD Carto®, DREAL H-N Auteur: CETE NC - DITM - GMoD (HD) Octobre 2013

Sur les trois sections Nord du projet (A28-RN31, RN31-RD6014, et RD6014-RD95), les trafics empruntant le projet sont globalement compris entre 20 000 et 23 000 véhicules/jour : cette section concentre des flux de transit Nord/Sud et Nord/Ouest, des flux d'échange entre le Nord de l'agglomération et la rive gauche, ainsi que des flux internes aux plateaux Est.

Au centre, la section RD95 – nœud barreau vers l'Eure / contournement Est est plus chargée avec un peu moins de 30 000 véhicules/jour, car cette section concentre à la fois les flux décrits ci-dessus (excepté les flux internes aux plateaux), mais aussi des flux internes entre les plateaux Est et la rive gauche, qui profitent de la nouvelle traversée de Seine qui leur est proposée. La section RD321 – nœud barreau vers l'Eure / contournement Est est un peu moins chargée avec près de 21 000 véhicules par jour, car cette section perd le transit Nord/Ouest et les échanges entre le Nord de l'agglomération et la rive gauche par rapport à la section précédente, mais en revanche elle récupère les flux internes entre le vallée de l'Andelle et la rive gauche. Enfin, la section nœud barreau vers l'Eure / contournement Est – RD18E (la nouvelle traversée de la Seine) atteint prêt de 30 000 véhicules par jour, correspondant aux flux de transit Nord/Ouest, aux flux d'échange entre le Nord de l'agglomération et la rive gauche, ainsi qu'aux flux internes entre les plateaux Est ou la vallée de l'Andelle d'une part et la rive gauche d'autre part.

Enfin, au sud, la section A13 – RD321 est empruntée par un trafic plus faible, légèrement inférieur à 20 000 véhicules/jour. Cette section supporte le transit Nord/Sud, et les échanges entre le Sud de l'agglomération et la vallée de l'Andelle ou les plateaux Est.

8.4 Analyse détaillée des effets du projet

8.4.1 Evolution des flux internes à l'agglomération

Comme explicité dans la partie 4.2.3, le modèle permet de recalculer, pour chaque scénario, la matrice interne de déplacements véhicules légers en fonction des données socio-économiques du scénario étudié ainsi que des niveaux de services (temps de parcours) qui découlent des différentes affectations par périodes horaires. A un niveau agrégé sur le zonage présenté au 4.2.2, les matrices internes obtenues en fil de l'eau et en scénario de projet sont les suivantes :

Fil de l'eau 2021	Rive gauche	Secteur Elbeuf	Secteur Louvier - Val de Reuil - Pont de l'Arche	Plateaux Est	Plateaux Nord	secteur Nord-Ouest	Rouen rive droite	Rouen rive gauche
Rive gauche	103 982	9 429	3 719	5 614	6 777	7 719	19 166	20 028
Secteur Elbeuf	9 785	62 266	7 227	1 959	1 408	972	3 898	2 060
Secteur Louvier - Val de Reuil - Pont de l'Arche	3 806	7 096	74 649	1 987	509	566	1 725	1 044
Plateaux Est	5 659	1 853	2 433	40 408	5 523	1 453	9 331	3 782
Plateaux Nord	6 622	1 553	476	5 601	49 940	5 581	25 841	4 720
secteur Nord-Ouest	7 352	688	570	1 280	6 337	33 334	10 655	4 354
Rouen rive droite	19 558	3 892	2 154	9 343	24 944	9 325	43 963	13 216
Rouen rive gauche	20 212	2 590	1 163	4 563	4 712	3 712	12 445	13 099

Variante préférentielle 2021	Rive gauche	Secteur Elbeuf	Secteur Louvier - Val de Reuil - Pont de l'Arche	Plateaux Est	Plateaux Nord	secteur Nord-Ouest	Rouen rive droite	Rouen rive gauche
Rive gauche	100 150	9 512	4 832	8 604	6 707	7 828	19 112	19 846
Secteur Elbeuf	9 839	61 368	6 873	2 345	1 782	1 120	4 049	2 243
Secteur Louvier - Val de Reuil - Pont de l'Arche	4 870	6 920	70 075	2 767	1 617	835	2 247	1 539
Plateaux Est	8 906	2 092	2 997	36 037	5 808	1 585	9 238	3 817
Plateaux Nord	6 688	1 939	1 491	6 047	48 210	5 423	25 582	4 639
secteur Nord-Ouest	7 445	735	983	1 374	6 219	33 012	10 505	4 360
Rouen rive droite	19 222	4 082	2 804	9 215	24 892	9 217	43 761	13 204
Rouen rive gauche	19 970	2 789	1 643	4 518	4 676	3 706	12 525	12 689

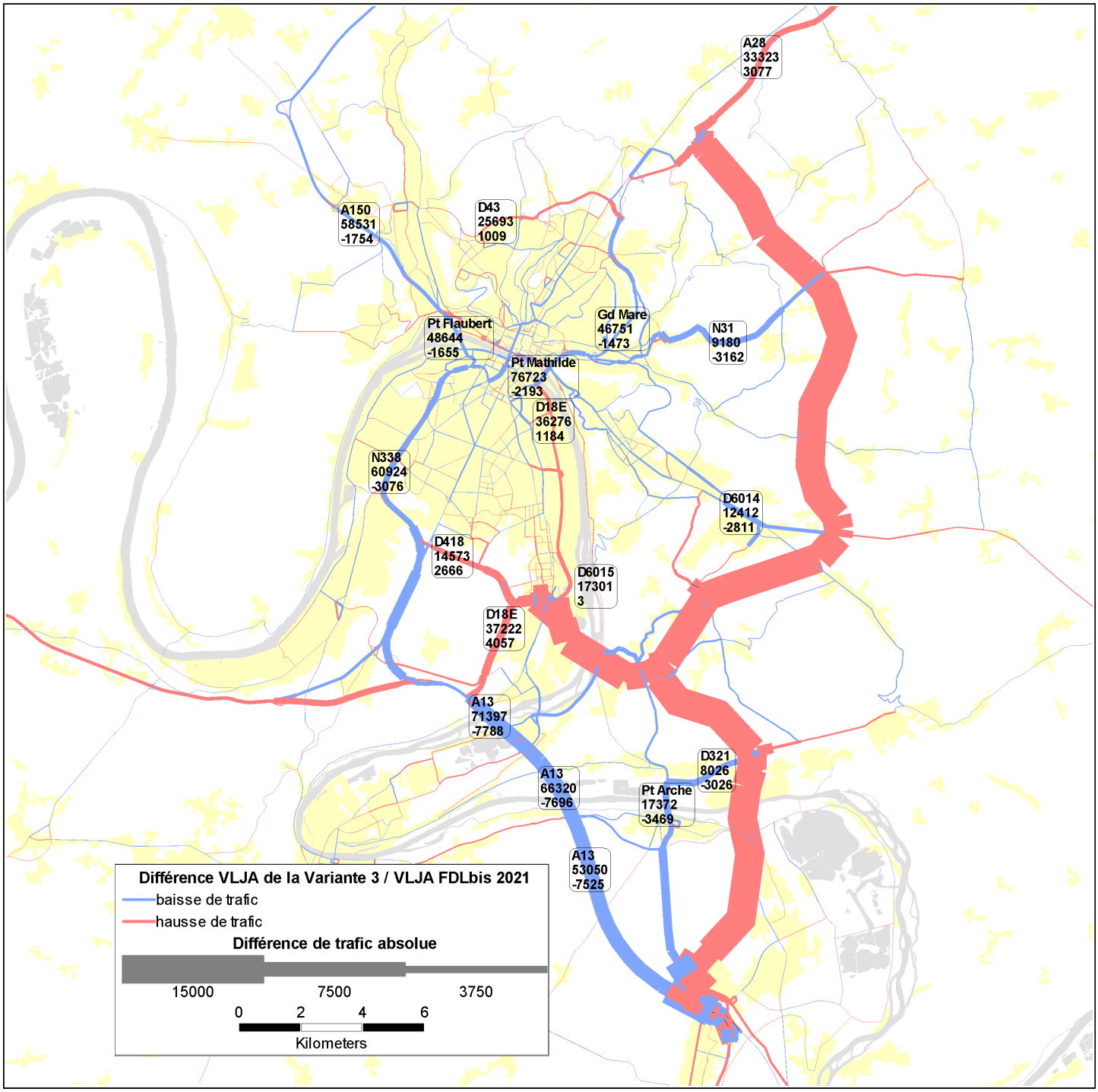
Soit au final, si on compare les deux matrices :

Différence	Rive gauche	Secteur Elbeuf	Secteur Louvier - Val de Reuil - Pont de l'Arche	Plateaux Est	Plateaux Nord	secteur Nord-Ouest	Rouen rive droite	Rouen rive gauche
Rive gauche	-3 832	83	1 113	2 990	-70	109	-54	-182
Secteur Elbeuf	54	-898	-353	386	374	148	151	183
Secteur Louvier - Val de Reuil - Pont de l'Arche	1 065	-176	-4 574	780	1 108	269	522	494
Plateaux Est	3 248	238	564	-4 371	285	132	-93	36
Plateaux Nord	66	386	1 015	446	-1 730	-158	-259	-81
secteur Nord-Ouest	93	47	413	94	-118	-323	-150	6
Rouen rive droite	-336	190	650	-128	-52	-109	-203	-12
Rouen rive gauche	-242	199	480	-45	-36	-6	80	-410

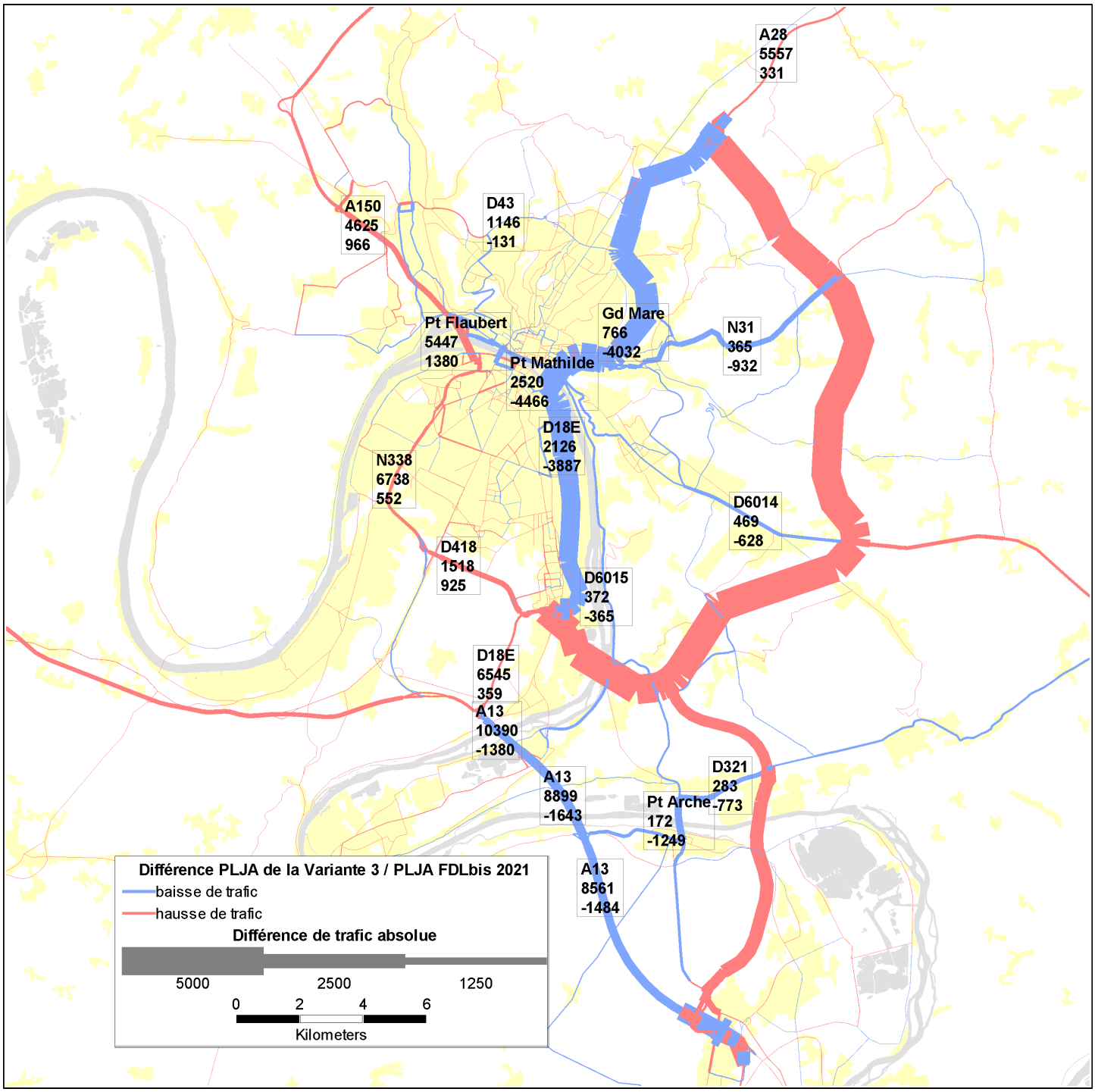
On constate globalement une baisse des flux intrasecteurs (de courte distance) de plus de 15 000 VL/jour, au profit d'une augmentation des flux intersecteurs, en particulier entre la rive gauche et le secteur de Louvier – Val de Reuil – Pont de l'Arche , et entre la rive gauche et les plateaux Est. La mise en service du projet se traduit donc par une augmentation de l'accessibilité des zones desservies par le projet, qui engendre une hausse des échanges entre les différents secteurs de l'agglomération.

8.4.2 Charge/décharge des trafics par rapport au scénario fil de l'eau

La carte suivante permet d'observer les différences de trafic VL observées entre la solution retenue et le scénario fil de l'eau :



De même, les reports de trafic PL sont représentés sur la carte suivante (*NB: la carte suivante est représentée avec une échelle différente de celle de la carte VL*) :



Globalement, pour les VL comme pour les PL, l'itinéraire A28 (au Sud de la connexion avec le contournement) – tunnel de la Grand Mare – pont Mathilde est délesté au profit du contournement, du fait du report des trafics de transit Nord-Sud et d'une partie des trafics d'échange avec l'agglomération Rouennaise (en particulier la rive gauche).

En revanche, sur la RD18E plus au Sud, les effets sont plus contrastés : entre le pont Mathilde et le rond point des vaches, les trafics PL sont en baisse (du fait des reports de

transit et d'échange consécutifs aux interdictions sauf dessertes qui ont été mises en œuvre), alors que les trafics VL sont globalement stables voire en légère hausse : des usagers VL supplémentaires en provenance du projet viennent donc recharger cet itinéraire qui avait été délesté de son trafic de transit VL.

Sur la RD18E au Sud du rond point des vaches, ainsi que sur la rocade Sud, les trafics VL comme PL sont en hausse, ce qui s'explique par le fait que ces deux sections constituent les principaux débouchés du projet au niveau du rond point des vaches.

Plus à l'Ouest, on voit que les effets sont contrastés pour l'itinéraire A150 – pont Flaubert – Sud III : les trafics VL sont en baisse de 1500 à 3000 VL/jour selon les sections du fait de reports sur le projet, alors que les trafics PL sont en hausse de 500 à 1500 PL/jour selon les sections : cela est lié aux interdictions PL qui ont été mises en œuvre, qui engendre un report sur le projet, mais aussi un report sur l'itinéraire A29 – A151 – A150 – pont Flaubert – Sud III pour une partie des trafics PL desservant l'agglomération, en particulier ceux desservant le Nord de la zone portuaire.

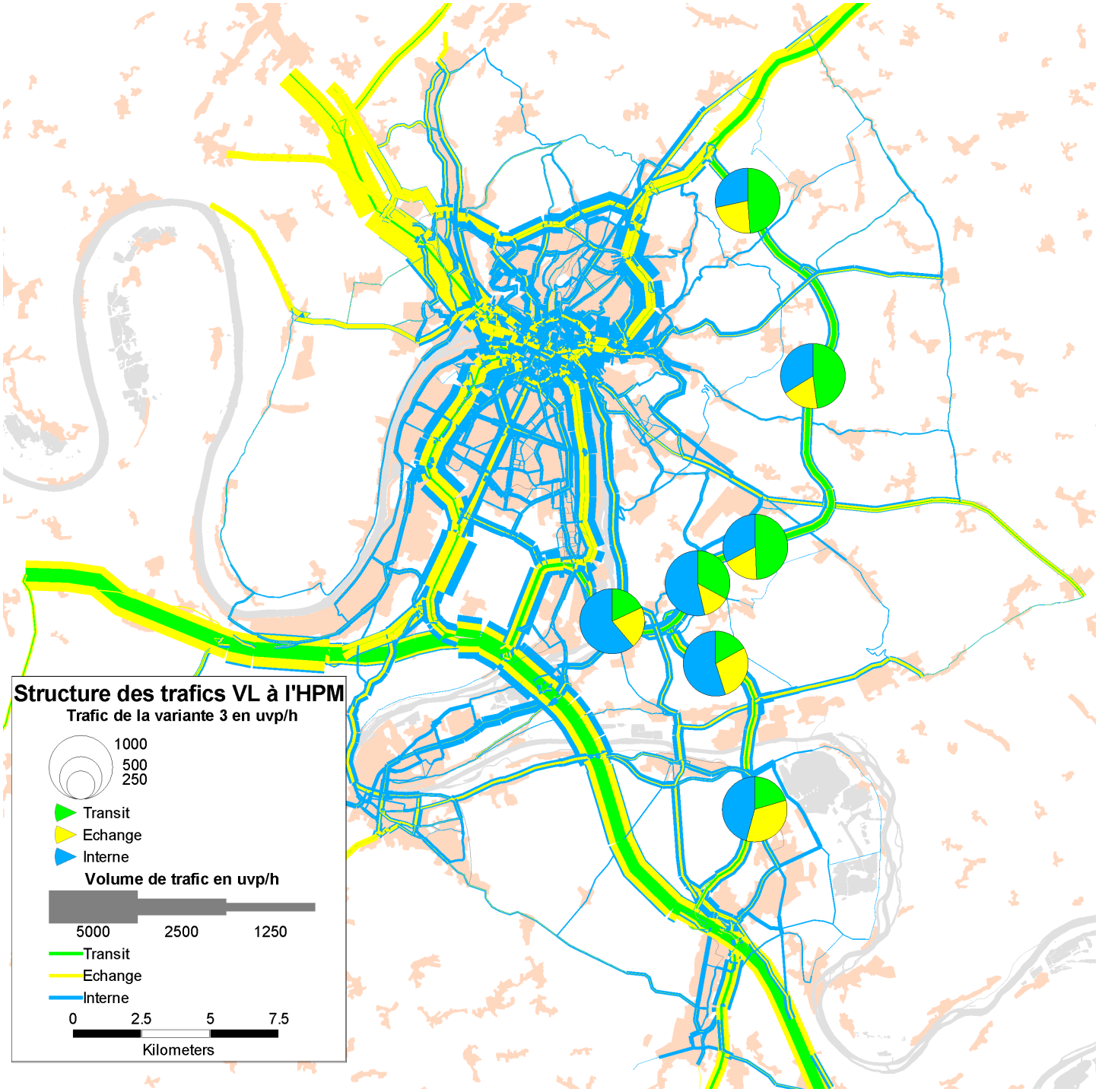
En entrée d'agglomération, les trafics sur les pénétrantes Est (RD6014, RD6015) se reportent sur le projet et en particulier sur la nouvelle traversée de Seine. De même, sur la RN31, les trafics sont en baisse, du fait d'usagers se reportant sur le projet (vers le Sud) puis empruntant la nouvelle traversée de Seine, mais aussi du fait d'usagers en échange avec le Nord de l'agglomération Rouennaise, et préférant emprunter le contournement vers le Nord puis redescendre par l'A28 pour rejoindre la rocade Nord (RD43) afin d'éviter le centre-ville.

A contrario, sur ces mêmes pénétrantes (A28, RN31, RD6014, RD6015, A13), aux extrémités de la zone d'étude (c'est à dire à l'Est du projet), les trafics sont en augmentation du fait de l'impact du projet sur les flux de transit (voir paragraphe 8.2). En particulier, l'augmentation des trafics entre A13 Ouest et A28 Nord se traduit par une croissance des trafics sur l'A13 entre Oissel et l'extrémité de la zone d'étude à l'Ouest, mais également sur la D18E entre Oissel et le rond point des vaches (malgré le report des trafics de transit Nord-Sud identifié précédemment).

Enfin, au Sud de l'aire d'étude, l'A13 voit ses trafics VL et PL fortement baisser, du fait de reports sur le projet. De même, on observe un report de l'itinéraire RD6015 (principalement entre Incarville et Pont de l'Arche jusqu'à la RD321) puis RD321 (entre la RD6015 et le projet) vers le projet.

8.4.3 Structure des trafics VL empruntant le projet

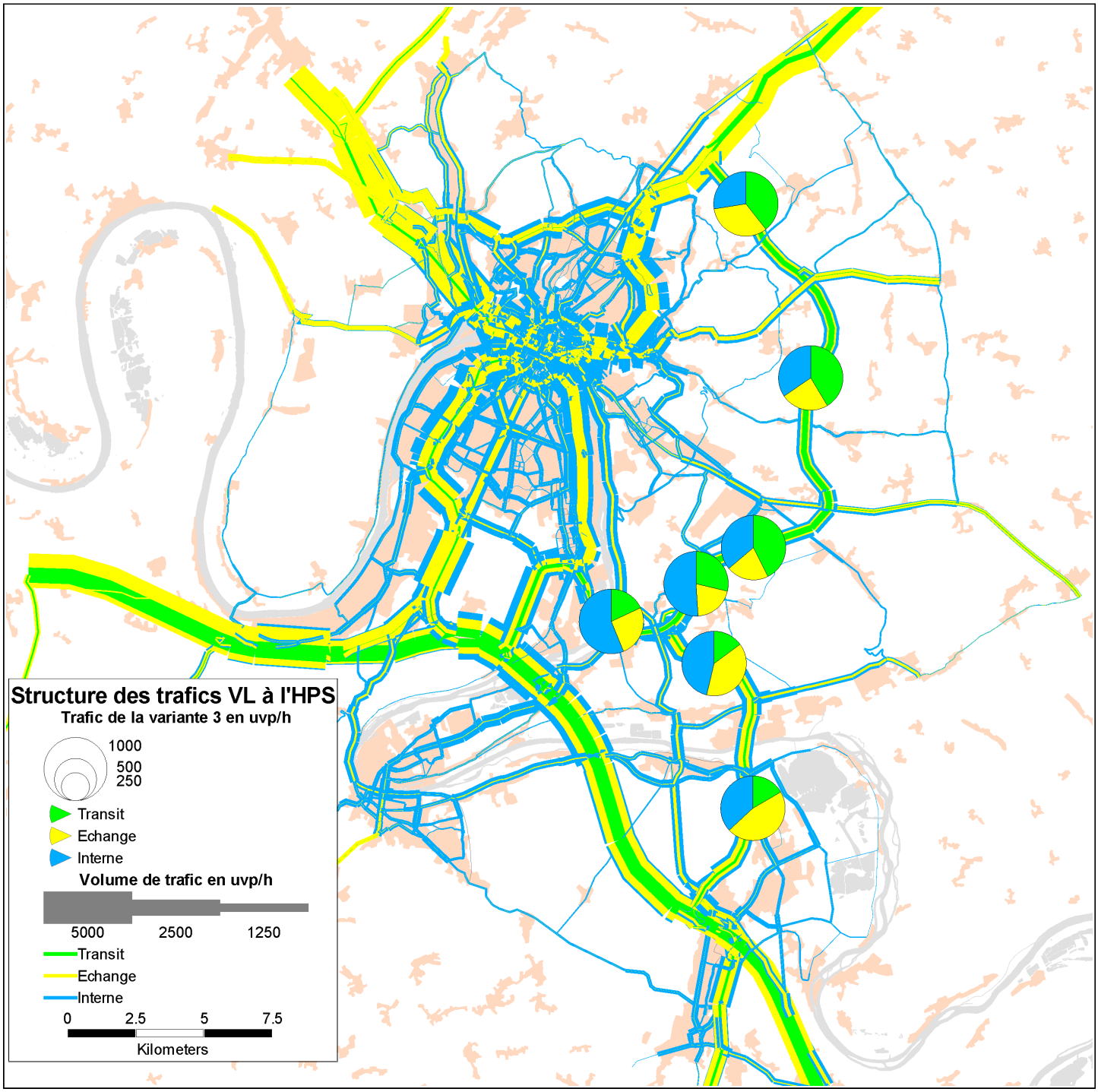
La carte suivante permet d'observer le volume des différents types de trafic VL (transit, échange, interne) empruntant le projet à l'**heure de pointe du matin** :



On voit que le trafic de transit représente la moitié des flux sur la partie Nord du projet (cumul des transit Nord/Sud et Nord/Ouest). Sur la partie Sud du projet, les trafics sont plus équilibrés entre les flux de transit, les flux d'échange, et les flux internes (entre la CASE ou la vallée de l'Andelle d'une part et la vallée de l'Andelle, la rive gauche et les plateaux Est d'autre part). Enfin, sur la partie Ouest, et en particulier sur la nouvelle

traversée de Seine, le trafic interne est largement prépondérant, en raison des flux importants, entre les plateaux ou la vallée de l'Andelle d'une part et la rive gauche d'autre part, qui empruntent le projet.

La carte suivante permet d'observer le volume des différents types de trafic VL (transit, échange, interne) empruntant le projet à l'**heure de pointe du soir** :

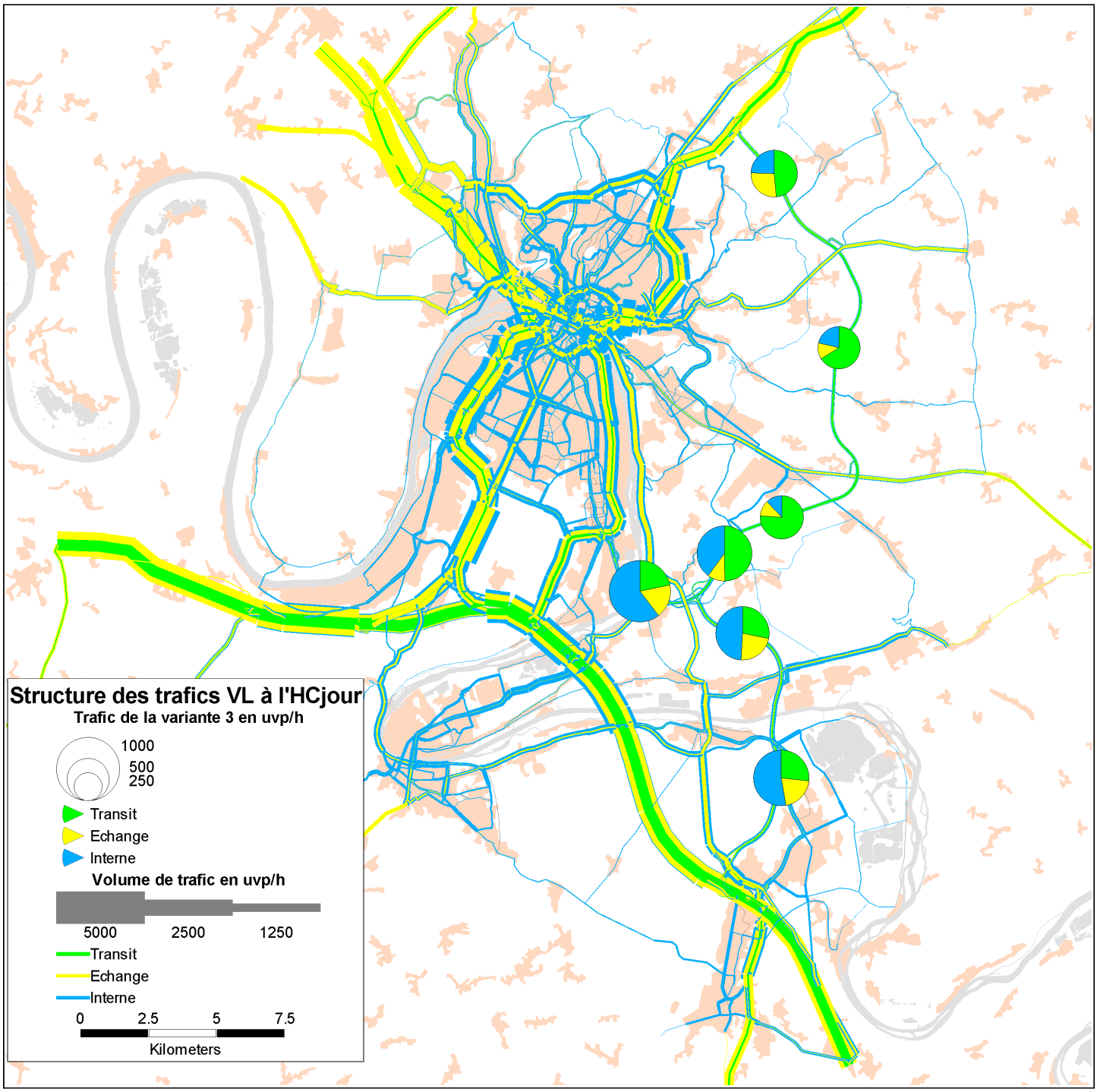


La structure des trafics à l'heure de pointe du soir est relativement identique à celle de l'heure de pointe du matin, avec toutefois une part du trafic d'échange qui est légèrement supérieure, ce qui s'explique par une congestion qui est globalement supérieure dans l'agglomération, entraînant une amélioration de la compétitivité du projet en terme de coût

généralisé.

Comme pour le matin, on voit que l'ensemble du transit a bien été délesté de l'itinéraire A28 – tunnel de la Grand Mare – pont Mathilde, ce qui faisait partie des objectifs assignés au projet.

La carte suivante permet d'observer le volume des différents types de trafic VL (transit, échange, interne) empruntant le projet à l'**heure creuse de jour** :



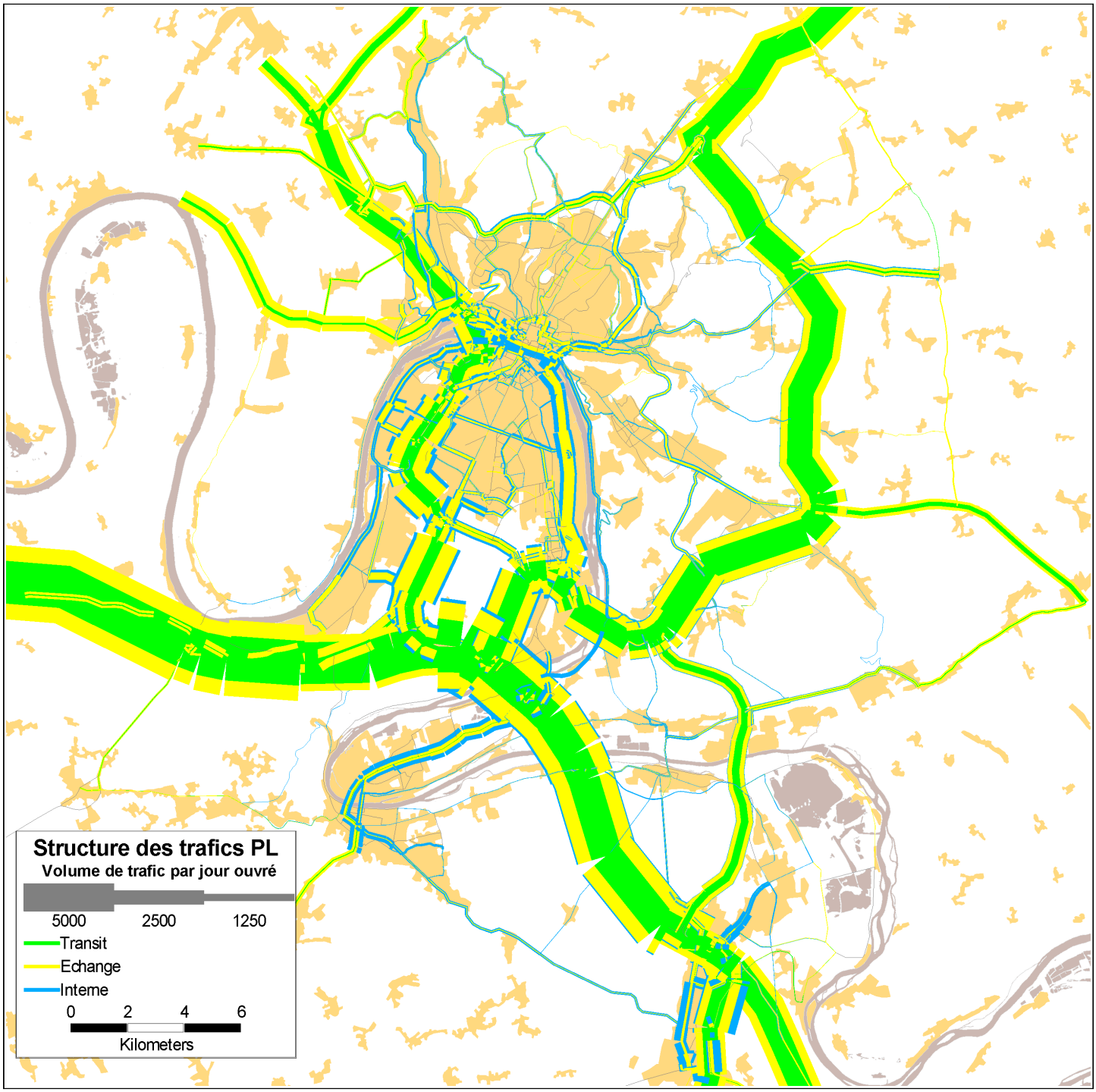
A l'heure creuse, on constate globalement que la proportion de trafic de transit empruntant le projet est plus importante, et que la part du trafic interne et d'échange chute, le

contournement apportant des gains de temps moins importants qu'en heure de pointe (alors que son prix reste le même). On voit également que pour les même raisons une petite partie du trafic de transit est restée sur l'itinéraire historique.

On en conclut globalement que l'usage du projet est assez équilibré entre le trafic de transit, d'échange et interne pour les véhicules légers, avec une variabilité assez importante selon les sections et les périodes horaires.

8.4.4 Structure des trafics PL empruntant le projet

La carte suivante permet d'observer le volume des différents types de trafic PL (transit, échange, interne) empruntant le projet en **jour ouvré** :



La structure des trafics PL sur le projet est assez différente de celle des trafics VL : le transit et l'échange y sont largement prépondérants, et le trafic interne est quasiment nul sur le projet, du fait de la structuration des activités dans l'agglomération qui génère peu de trafic interne intéressé par le projet.

Étude réalisée à la demande et pour le compte de la DREAL Haute-Normandie

Résumé de l'étude

La DREAL Haute-Normandie a missionné la Direction Territoriale Normandie Centre (Dter NC) du CEREMA pour l'étude de trafic du projet de contournement Est de Rouen / liaison A28-A13.

Cette étude a pour but de déterminer les trafics prévisibles sur le projet de contournement Est de Rouen / liaison A28-A13 à la mise en service, et d'analyser l'impact de ce projet sur l'ensemble de l'agglomération.

Connaissance et prévention des risques - Développement des infrastructures - Énergie et climat - Gestion du patrimoine d'infrastructures
Impacts sur la santé - Mobilités et transports - Territoires durables et ressources naturelles - Ville et bâtiments durables

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
Direction Territoriale Normandie-Centre : 10 Chemin de la poudrière – CS 90245 - 76121 Le Grand-Quevilly Cédex – Tél :(0)2 35 68 81 00
Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30 - www.cerema.fr