



RN147

Aménagement de l'entrée sud-est de Poitiers

Rapport des études d'opportunité de phase 1

ANNEXE 6.7 Rapport de modélisation
Version V2 14/03/2019



Rapport d'élaboration du modèle de trafic

CODIFICATION

R	N	1	4	7	O	P	1	G	E	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R	A	P	S	O	R	0	0	2	3	D00
Affaire				Phase			Niveau		Métier			Zone			Item			PK			Type		Emetteur			N° Chrono			Indice				

REVISIONS

Version	Date	Auteurs / Vérificateur	Description
A00	27/06/2017	JBO / LDI	Première émission
B00	10/10/2017	JBO / LDI	Contrôle interne et prise en compte des remarques SETEC
C00	09/01/2018	JBO / LDI	Contrôle interne et prise en compte des remarques CEREMA
D00	21/09/2018	JBO/LDI	Contrôle interne et prise en compte des remarques DREAL

COORDONNEES

Adresse du mandataire

setec international
42-44 rue Général de Larminat
33000 BORDEAUX
FRANCE

Tél +33 (0)5 24 54 55 00 / Fax +33 (0)5 24 54 55 46
secretaires.bordeaux@inter.setec.fr
www.setec.fr

Siège social : 5 Chemin des Gorges de Cabriès 13127 VITROLLES - SAS au capital de 228 000 € - RCS Salon de Provence 722 013 174 - TVA FR 0E722013174

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

SOMMAIRE

1	LE PRINCIPE DU MODELE DE TRAFIC	4
2	JUSTIFICATION DU MODELE UTILISE MACROSCOPIQUE ET MICROSCOPIQUE	4
2.1	Principe du modèle de trafic.....	4
3	LA CONSTITUTION DU MODELE	4
3.1	Le réseau.....	4
3.2	Les caractéristiques des voies.....	6
3.3	Les capacités et les VDF.....	7
3.4	Types de route intégrés dans le modèle	8
4	LA DEMANDE DE DEPLACEMENT	10
4.1	Les centroïdes	10
4.2	La matrice	10
5	MODELISATION DE L'EXISTANT	11
5.1	Le calage du modèle	11
5.1.1	Les données de comptages	11
5.1.2	La comparaison des données mesurées et modélisées = le calage du modèle	12
5.1.3	Indicateur normalisé	13
5.1.4	Tableau récapitulatif des procédures de réalisation du modèle et du contrôle interne.	14
6	DOCUMENTS DE REFERENCE.....	15
6.1	Réglementation.....	15
6.1.1	Guides.....	15

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

1 LE PRINCIPE DU MODELE DE TRAFIC

- Qu'est-ce qu'un modèle de trafic ?

(Extrait de la fiche « Analyse de la demande de transport » du 1er octobre 2014 du MEDDEM)

« Les modèles constituent une représentation simplifiée des comportements de déplacement des voyageurs et des marchandises. Ils consistent à établir les liens entre les caractéristiques du projet et les paramètres jouant sur la demande de transport (prix, temps de parcours, fiabilité, confort), afin de déterminer comment cette demande sera modifiée en présence de telle ou telle option de projet. Un modèle de trafic utilise des hypothèses sur la demande des usagers potentiels du système de transport et des hypothèses sur l'offre de transport, pour simuler le comportement des usagers et obtenir des estimations des trafics résultant de l'interaction entre offre et demande, ainsi que, très fréquemment, de divers autres effets de cette interaction.

2 JUSTIFICATION DU MODELE UTILISE MACROSCOPIQUE ET MICROSCOPIQUE

(Extrait de la fiche « Analyse de la demande de transport » du 1er octobre 2014 du MEDDEM)

Le choix d'un type de modèle et des principes de modélisation doit être adapté à la situation de la zone d'étude, au type de projet étudié et aux données mobilisables.

Dans la pratique, il est parfois nécessaire de combiner différents modèles : il peut s'agir de combiner des modèles de prévision et de simulation ou de combiner des modèles d'échelles géographiques emboîtées.

Selon les modèles, la demande de transport peut être modélisée à partir de données socioéconomiques ou estimées directement à partir d'enquêtes de circulation, d'enquêtes voyageurs et de comptages. »

En résumé, un modèle doit pouvoir répondre aux objectifs de l'étude en proposant les résultats les plus appropriés aux données disponibles et aux précisions souhaitées.

Ainsi, pour évaluer l'attractivité des différents fuseaux en Opportunité phase 1, le modèle utilisé sera uniquement macroscopique en considérant les nouvelles infrastructures comme largement capacitaire. Dans un second temps, (en Opportunité phase 2) et une fois qu'un fuseau sera retenu, l'usage d'une simulation microscopique sera effectué sur l'ensemble du modèle (ou sur une zone plus limitée, selon la problématique qui sera alors identifiée) pour évaluer plus précisément les aménagements proposés et le fonctionnement des échangeurs.

2.1 PRINCIPE DU MODELE DE TRAFIC

Un modèle de trafic est constitué de trois ensembles distincts :

1. Le réseau physique de voiries et de ligne de transport public, ainsi que les déplacements doux éventuellement (pistes cyclables, passages piétons) lorsque leurs utilisations interagissent avec la voirie dédiée aux déplacements motorisée. Ils sont représentés par les **sections** de voies et les **nœuds** dans le modèle.
2. Les zones générant les déplacements. Elles peuvent correspondre à des emplois de type activités industrielles, tertiaires – bureaux et commerciales, ou à des activités résidentielles (logement). Les activités sont représentées sur le modèle par des **centroïdes** situés sur le barycentre de ces zones.

3. Les relations reliant ces deux ensembles correspondent donc à des déplacements des objets (VL, PL, TC, piéton,...) qui entrent et sortent des centroïdes en empruntant le réseau. Les déplacements sont générés par une **matrice** (une par objet) de demande de déplacements.

3 LA CONSTITUTION DU MODELE

3.1 LE RESEAU

Le réseau de voirie est créé à partir d'une image du réseau existant (carte digitalisée ou photographie aérienne). Il peut également être directement importé à partir d'un modèle existant ou de fichiers AUTOCAD ou ARCGIS.

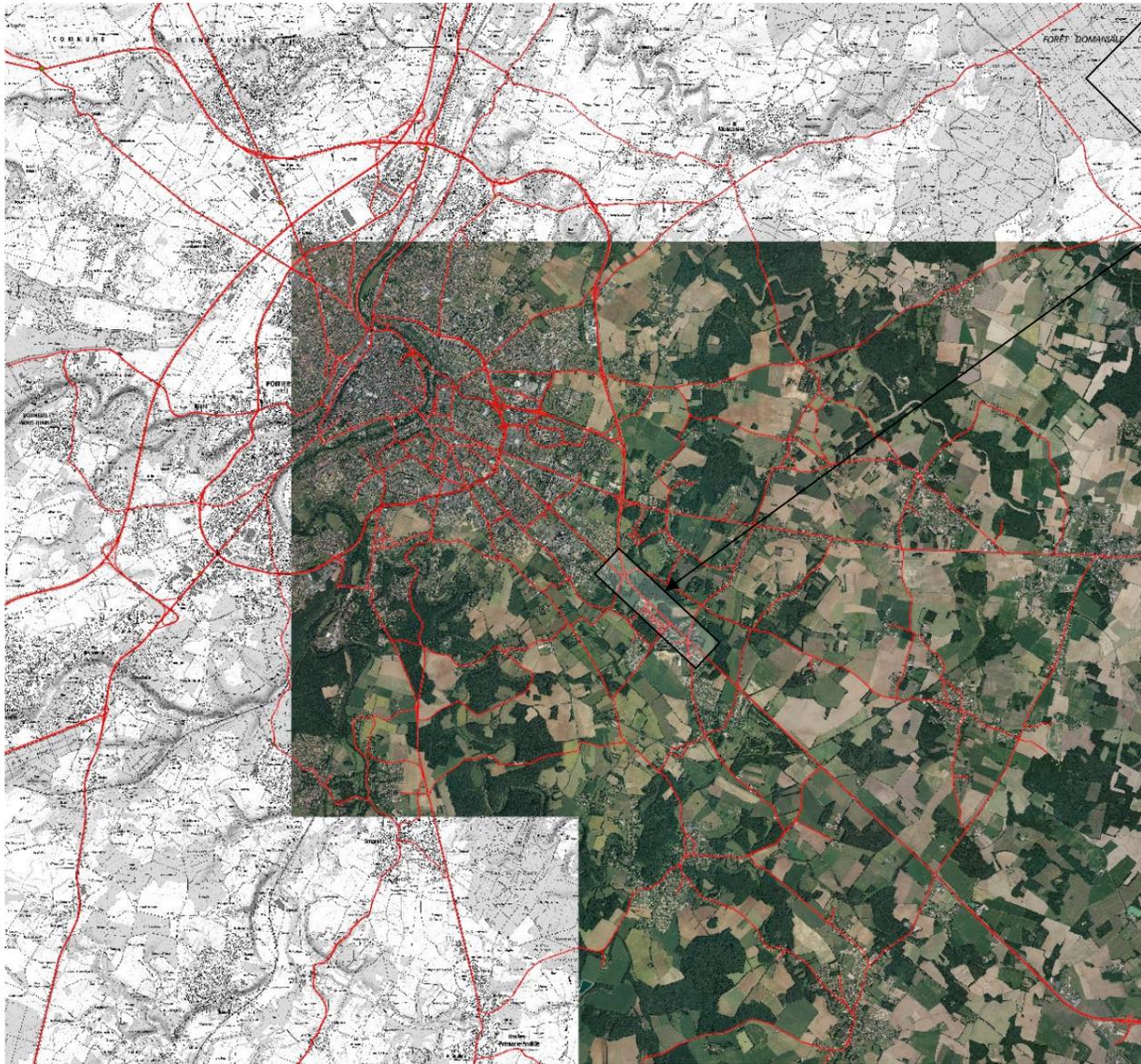
Les sections de voirie sont paramétrées avec les deux niveaux macroscopique et microscopique, selon leurs caractéristiques propres (largeur, longueur, géométrie, vitesse autorisée, capacité, visibilité, coût, pente, ...), ainsi qu'en VDF (Volume Delay Fonction, soit Fonction Volume / Retard, cf. §3.3).

La capacité des voies est un des paramètres importants dans l'élaboration et le calage des modèles macroscopiques. C'est cette valeur de capacité qui va permettre de déterminer si l'écoulement du trafic se fait de façon fluide ou dégradée.

Dans un second temps, les courbes des VDF déterminent la façon dont cette dégradation se fait, soit progressive, soit rapide. Ces courbes de VDF sont issues des études nombreuses sur les fonctions d'écoulement des voies de différents types, basées sur l'exploitation statistique des données de station SIREDO et du couple débit / vitesse.

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

- L'élaboration du modèle
 - Le réseau



Le réseau modélisé s'inscrit dans un rectangle de 25 km de long sur 25 km de large, entre le Sud de Mignaloux jusqu'à Fleuré et le Nord de Poitiers et Migné-Auxances, Montamisé et Fontaine-le-Comte.

La RN147 est représentée du échangeur de Fleuré jusqu'au Nord de Poitiers et l'échangeur avec la RN 149 et la RD 347

La RD 951 en direction de Chauvigny est également représentée.

Les axes principaux du secteur d'étude ont été représentés, notamment ceux situés en dehors du secteur d'étude comme à l'Ouest de Poitiers l'A10 et la RN10/RD910 ainsi qu'au Nord.

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

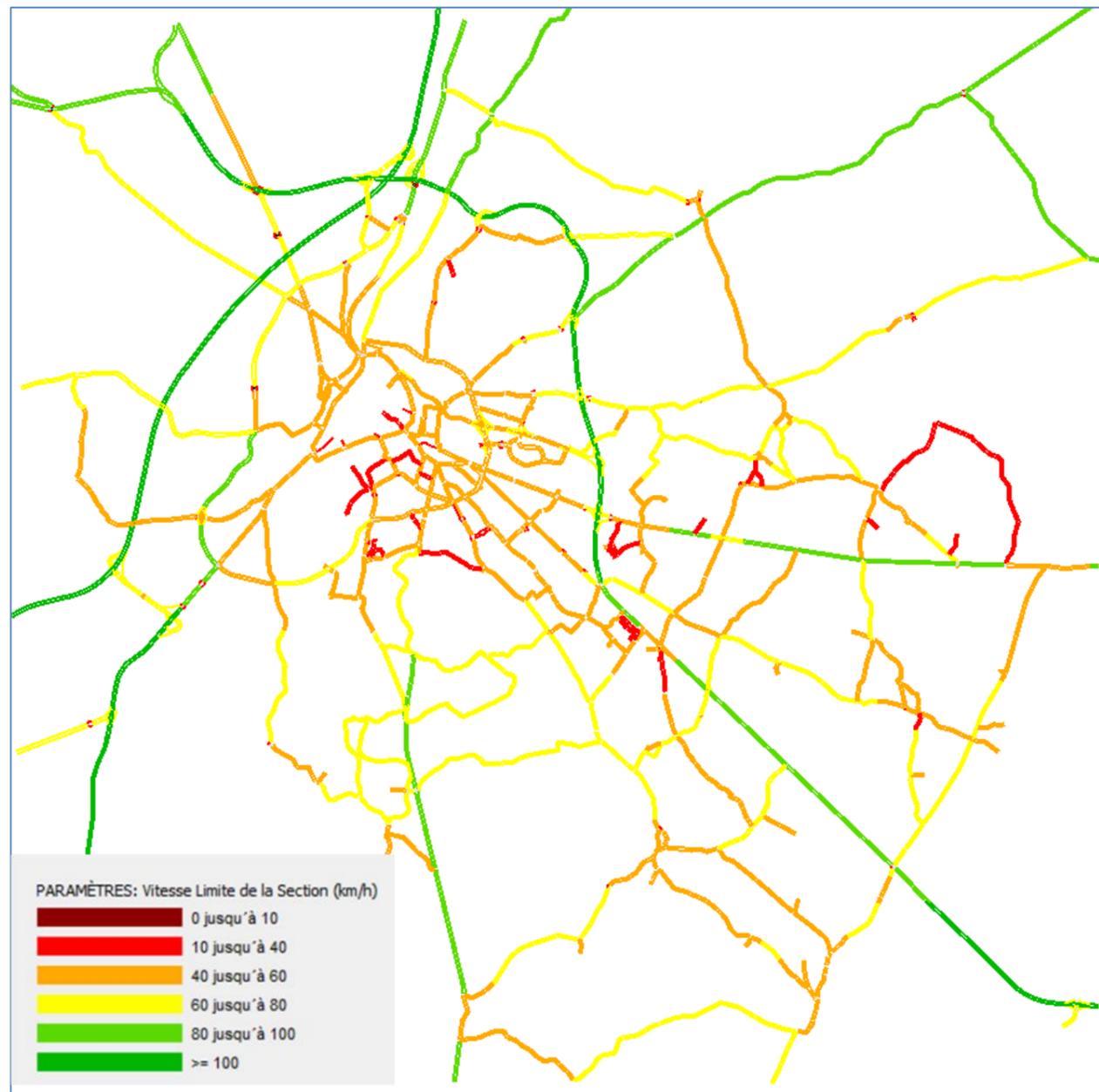
- Carte du réseau modélisé

Le réseau a été dessiné avec la précision nécessaire pour la simulation microscopique pour permettre l'exploitation de ce module dans un deuxième temps. Toutefois, le calage s'est effectué avec le module d'affectation statique en macroscopique.

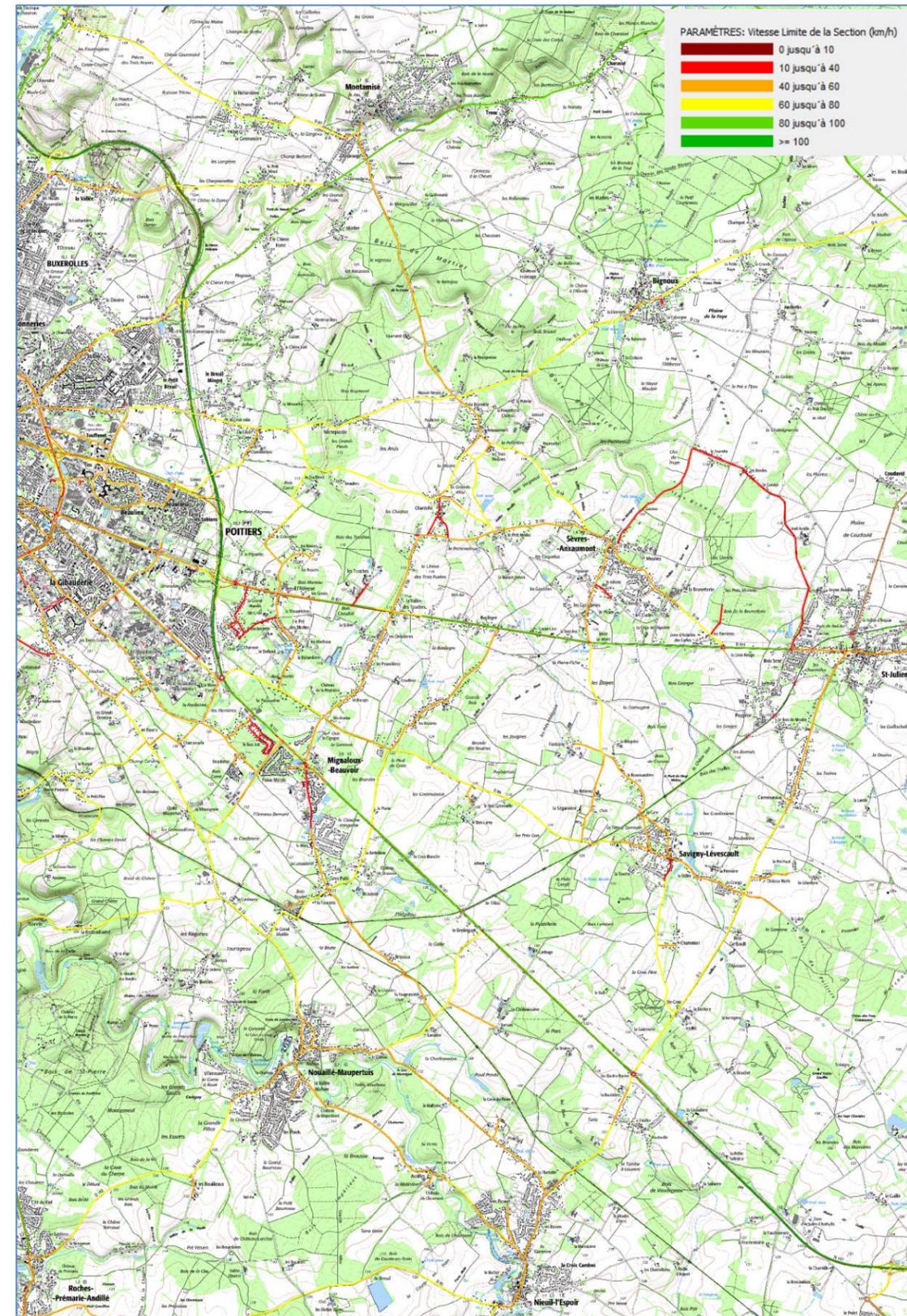
Pour cela, les voies ont été caractérisées en vitesse limite et en capacité estimée en fonction des caractéristiques relevées des voies et les valeurs habituelle des capacités selon les types de voie.

3.2 LES CARACTERISTIQUES DES VOIES

- Les vitesses

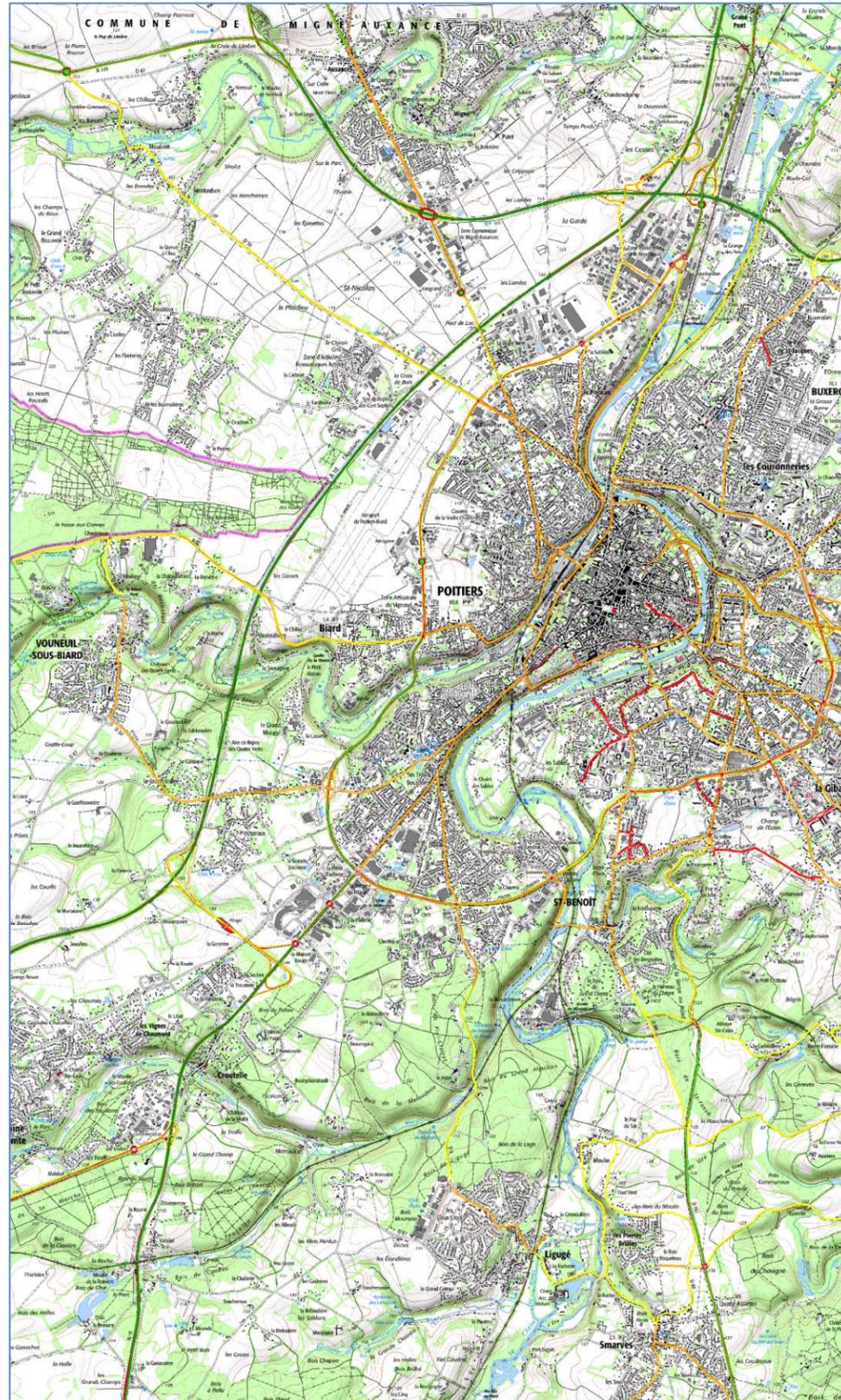


- Carte des vitesses des voies – secteur Est



Rapport d'élaboration du modèle de trafic

- Carte des vitesses des voies – secteur Ouest



setec

3.3 LES CAPACITES ET LES VDF

La capacité des voies est un des paramètres importants dans l'élaboration et le calage des modèles macroscopiques. C'est cette valeur de capacité qui va permettre de déterminer si l'écoulement du trafic se fait de façon fluide ou dégradée en fonction du volume de trafic parcourant la section.

Dans un second temps, les courbes des VDF (Volume Delay Fonction, soit Fonction Volume / Retard) déterminent la façon dont cette dégradation se fait, soit progressive, soit rapide. Ces courbes de VDF sont issues des études nombreuses sur les fonctions d'écoulement des voies de différents types, basées sur l'exploitation statistique des données de station SIREDO et du couple débit / vitesse.

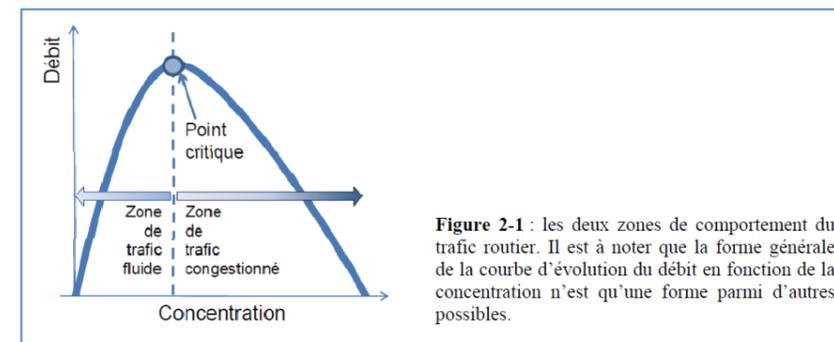


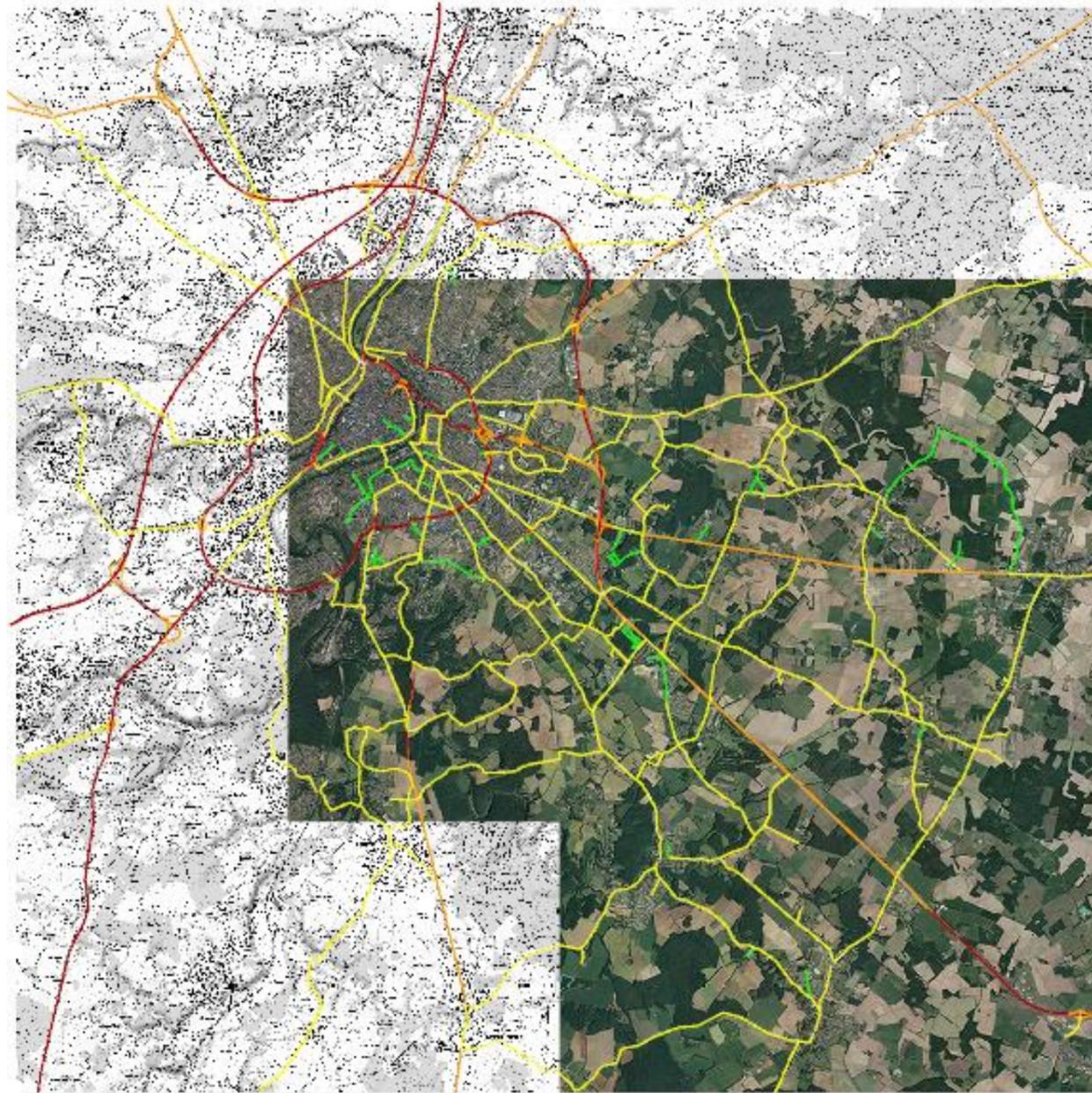
Figure 2-1 : les deux zones de comportement du trafic routier. Il est à noter que la forme générale de la courbe d'évolution du débit en fonction de la concentration n'est qu'une forme parmi d'autres possibles.

- « Comprendre le trafic routier, Méthodes et calculs », Christine Buisson et JB Lesort, CERTU 2010

Ne disposant pas des données de trafic nécessaires à l'élaboration de courbes VDF spécifiques aux infrastructures du secteur, nous avons utilisé les courbes issues du modèle par défaut appliquées à chaque type de route et qui ont fait l'objet de validations nombreuses de la part de TSS depuis une douzaine d'années.

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

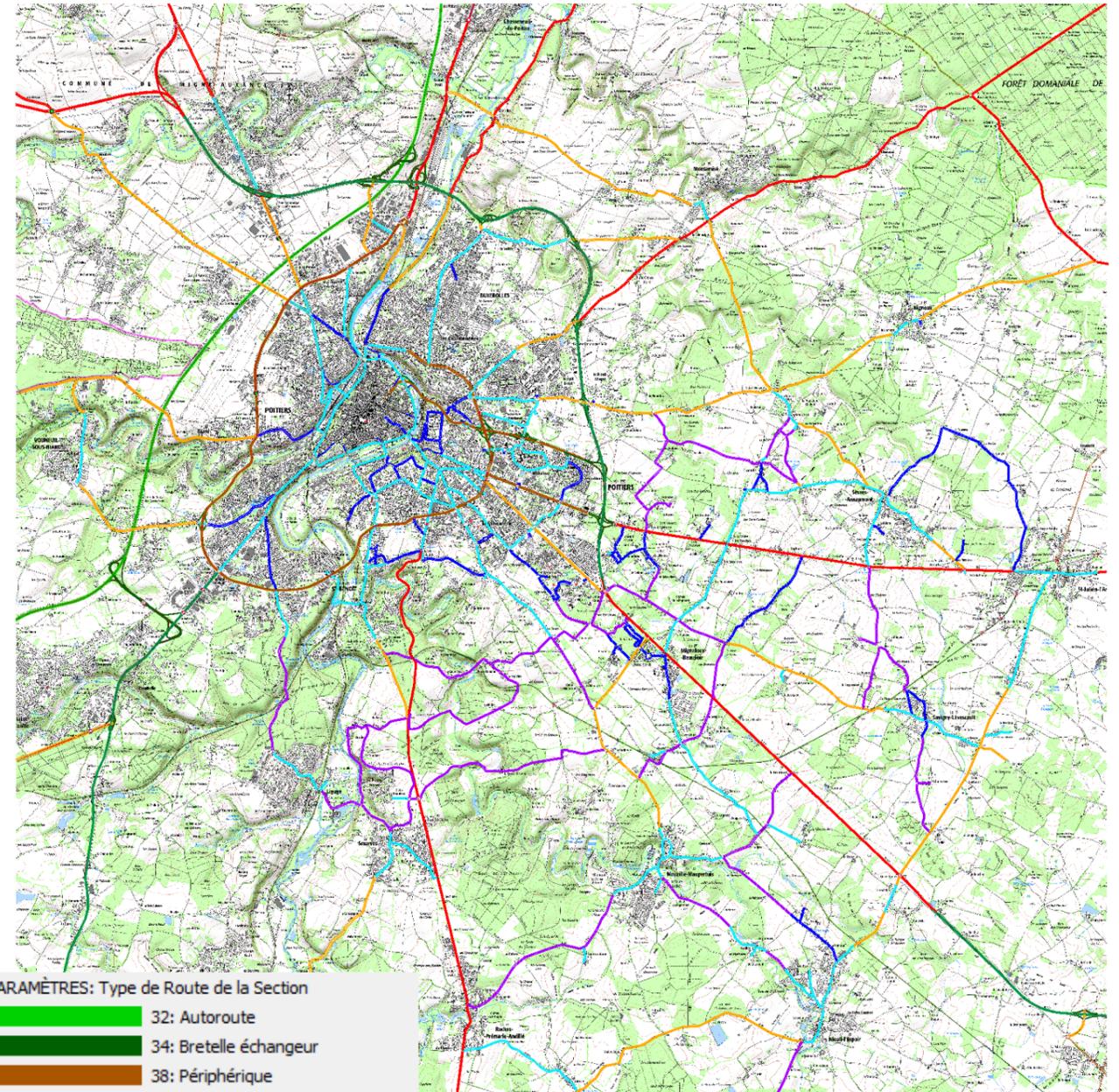
- Carte de la capacité des voies



PARAMÈTRES: Capacités Sections (Couleur) (PCUs/h)

Light Green	0 jusqu'à 199
Green	200 jusqu'à 799
Yellow	800 jusqu'à 1199
Orange	1200 jusqu'à 1500
Red-Orange	1500 jusqu'à 1799
Red	1800 jusqu'à 2199
Dark Red	2199 jusqu'à 1e+09

3.4 TYPES DE ROUTE INTEGRES DANS LE MODELE

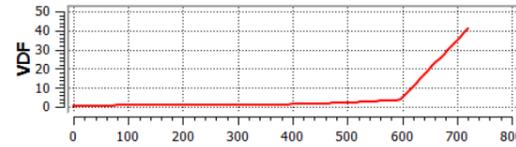


PARAMÈTRES: Type de Route de la Section

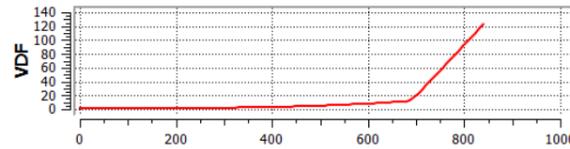
Green	32: Autoroute
Dark Green	34: Bretelle échangeur
Brown	38: Périphérique
Purple	42: Rond-point
Light Green	8152: Route à Grande Circulation
Red	8153: Départementales Niveau 1
Orange	8154: Départementales Niveau 2
Cyan	8155: Voies Urbaines secondaires
Blue	8156: Voies Urbaines tertiaires
Purple	10458: Route communales

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

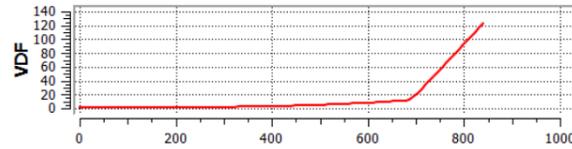
Section de type Voie urbaine tertiaire :
rue en zone 30, étroite
Peu roulante, étroite et peu circulée



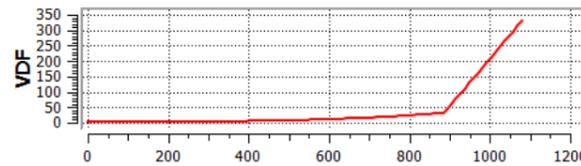
Section de type Départementale de niveau 2
Voie étroite (4 à 5 m), peu roulante
Présente d'engin agricole



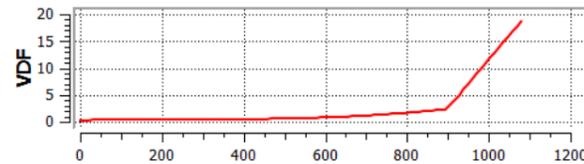
Section de type Route communale
Voie étroite (4 à 5 m), peu roulante
Présente d'engin agricole



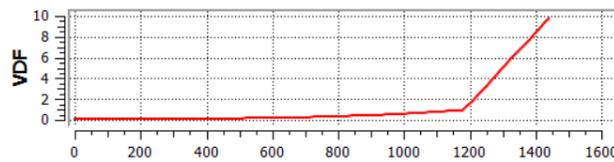
Section de type Voie urbaine secondaire,
rue principale d'agglomération



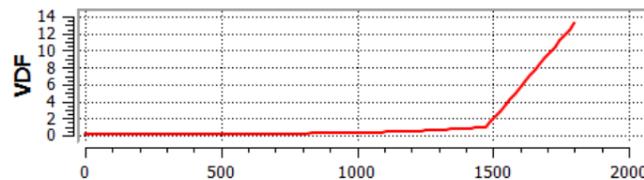
Section de type bretelle d'entrée
Ou de sortie de voie rapide



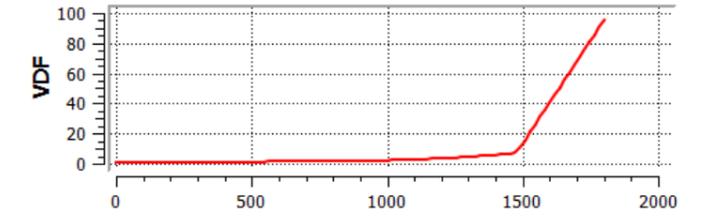
Section de type Voie urbaine primaire,
artère principale large et roulante en zone urbaine



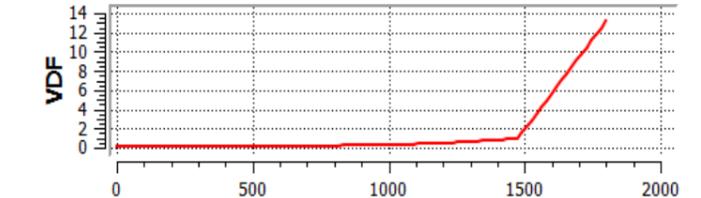
Section de route départementale de niveau 1
Supportant un taux de PL important



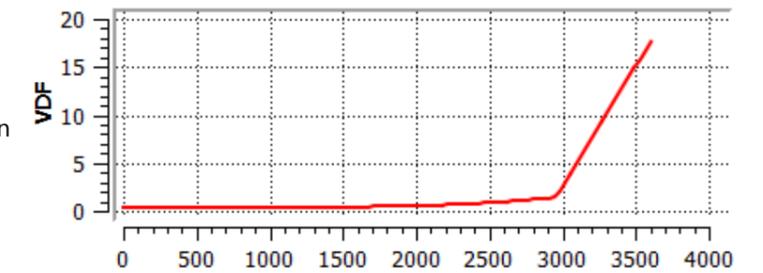
Section de type Route à grande circulation



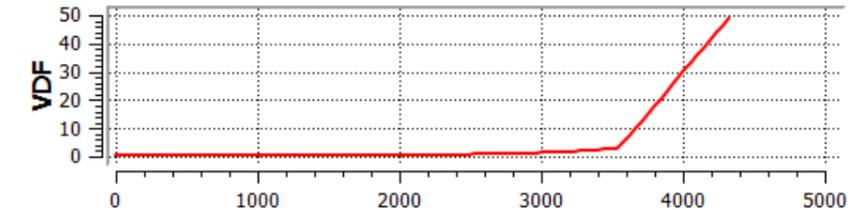
Section de type Rond-point
Voies dans les anneaux des giratoires



Section de type Périphérique
Boulevard circulaire et RD910, aménagé en
carrefour à feux et/ou en giratoire



Section de route à 2x2 voies
avec échangeurs dénivelés



Courbes VDF des sections de voies utilisée dans le modèle

▪ Les matrices utilisées

Les matrices utilisées correspondent directement à l'exploitation des fichiers OD de l'enquête, qui ont été préalablement intégrées dans un zonage correspondant aux centroïdes du modèle.

Nous avons donc procédé de la manière suivante :

Elaboration des matrices unitaires de chaque poste pour établir les taux de redressement par poste

Redressement des matrices unitaires

Redressement de ces matrices, agrégation des matrices dans une matrice globale du modèle

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

Implémentation des données de trafic manquantes (Trafic sur la RN 147 aux niveaux du Buxerolles, sur l'avenue Jacques Cœur, sur la rocade de Poitiers, ...) par différence en complétant les itinéraires jusqu'à compléter les flux identiques aux détecteurs sur l'axe principal.

Les matrices résultats sont fournies en annexe du présent rapport



Représentation des points de comptages renseignés dans le modèle afin de pouvoir le calibrer

Les intersections sont représentées suivant leur géométrie et selon les mouvements autorisés, avec la gestion des priorités, les cycles de feux, ... Les temps perdus sur les différents carrefours sont ensuite calculés automatiquement avec les plans de feux et les gestions des priorités pour chaque mouvement tournant des nœuds, selon les caractéristiques de ces mouvements (prioritaires, non-prioritaires, temps de vert et rouge).

Le réseau est géolocalisé en coordonnées Lambert et des plans de voies peuvent être importés par la suite ; ils seront automatiquement positionnés en coordonnées.

4 LA DEMANDE DE DEPLACEMENT

La demande de déplacement pour ce modèle unimodal se traduit par la mise en place des centroïdes et des matrices pour chaque type de véhicules et chaque horaire simulé.

4.1 LES CENTROÏDES

Les centroïdes pour les modélisations, correspondent aux zones d'entrées / sorties de véhicules simulés. Un centroïde correspond à une ligne et une colonne de la matrice (ou des matrices). Il y a donc autant de centroïdes que d'items dans la matrice de déplacement. Le recueil de données sera réalisé avec la précision des communes, voire des quartiers pour les communes du secteur d'étude rapproché. Des regroupements seront ensuite effectués pour le passage de l'enquête au modèle (par exemple Montmorillon et Limoges seront regroupés sur un même centroïde RN147 Sud-Est).

4.2 LA MATRICE

Ici la matrice sera déterminée à partir des enquêtes Origines Destinations réalisées pour l'étude. Les matrices comporteront donc plusieurs types de véhicules (VL, PL, bus éventuellement si la demande est non négligeable). Celles-ci pourront être d'une heure ou de plusieurs heures, selon le détail des flux observés par les comptages automatiques. Si les heures de pointe présentent un pic marqué et court (moins d'une heure), une seule heure de simulation permet d'en rendre compte. Si le pic est étalé sur plus d'une heure, il pourrait être nécessaire de simuler plus d'une heure pour bien intégrer la croissance puis la décroissance des flux. Ces matrices horaires ou bi horaires sont utilisées en mode microscopique. En mode macroscopique, afin de rendre compte de la journée complète, une matrice 24h sera élaborée à partir des enquêtes 7h-20h.

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

5 MODELISATION DE L'EXISTANT

Une première étape de l'étude consiste à réaliser la modélisation de l'existant à partir des comptages et enquêtes aux heures de pointes et dans la journée.

La situation actuelle est tout d'abord modélisée. Nous intégrons également les longueurs de files éventuelles qui se produisent sur les intersections, pour calibrer précisément les visibilitées et les temps de réactions des usagers en mode microscopique. En mode macroscopique, le calage se réalise en trafic et en temps de parcours.

Les différents contrôles réalisés lors de l'élaboration du modèle sont décrits dans le tableau page suivante.

5.1 LE CALAGE DU MODELE

La phase suivante est la phase de calage du modèle à partir des données réelles de trafic. Cette phase se déroule selon une méthode itérative à partir de nombreux essais d'affinage des paramètres de la matrice et du modèle.

5.1.1 Les données de comptages

Dans cette phase, il est nécessaire d'intégrer au modèle les trafics mesurés. Ceux-ci doivent être parfaitement vérifiés et cohérents entre eux afin de disposer d'un reflet d'une situation aussi proche d'une situation réelle. Un contrôle précis a été réalisé avec les données de comptage ; ce dernier est décrit ci-après.

Les données de comptage recueillies au sein du modèle sont issues des différents éléments de comptage donnés par les partenaires de l'étude mais aussi recueillies au cours de l'enquête. Ces données sont diverses et éparses. Par conséquent, afin de pouvoir les harmoniser, un redressement des données a été effectué.

Pour les données datant de 2010, un redressement sur l'année 2017 a été effectué en calibrant un coefficient d'augmentation de trafic. Sur l'ensemble du secteur d'étude, en 7 ans, le trafic a augmenté en moyenne de 7% (soit 1% par an en moyenne). Ensuite, des coefficients horaires ont été appliqués sur les données suivant la direction et la caractéristique de l'axe. Ce pas est issu d'une caractérisation des données de comptages issues de l'enquête mais également des données issues de partenaires ayant des comptages au pas horaire.

Pour les données situées au droit de postes d'enquêtes ou de compteurs automatiques, des coefficients ont été appliqués pour obtenir un trafic le plus représentatif de la situation actuelle.

En conséquence, pour disposer des flux représentatifs de la situation habituelle, nous avons utilisé les valeurs de trafic issues des Mardis et Jeudis des 3 semaines de comptages, hors Jeudi de l'Ascension, le 25 Mai (qui fausse les résultats), pour bénéficier de flux non perturbés. Pour 11 postes sur 25, à savoir les postes 4, 8, 9, 10, 11 et 12), nous avons utilisé les données des recensements des jours d'enquêtes, qui reflètent mieux la circulation réelle ; des sous-comptages au niveau des radars étant observés les autres postes, liés notamment à des remontées de files ou bien des voies de shunt.

Cette méthode offre le résultat le plus représentatif du trafic actuel et nous permet une meilleure comparaison aux données d'enquêtes, réalisées des Mardis (18/05 et 31/05) et Jeudis (18/05 et 01/06).

Le tableau récapitulatif des valeurs de trafics horaires utilisées est le suivant :

DONNEES DE REDRESSEMENT																										
Tranches horaires	P01	P02	P03	P04	P05a	P05b	P06a	P06b	P07a	P07b	P08a	P08b	P09a	P09b	P10a	P10b	P11a	P11b	P12a	P12b	P13	P14	P15a	P15b	P16	Total
07:00:00	1004	231	917	556	39	10	37	201	17	20	361	191	112	30	134	65	14	39	49	53	721	623	485	160	273	6342
08:00:00	1219	235	1216	344	66	26	71	402	44	29	478	262	191	78	223	186	35	53	33	84	851	1140	761	207	548	8782
09:00:00	726	176	844	427	31	11	56	131	16	18	269	202	66	58	90	95	11	21	30	58	538	653	410	193	270	5400
10:00:00	601	117	677	278	20	21	57	68	15	12	186	142	72	46	80	75	11	18	23	35	413	533	294	229	179	4202
11:00:00	541	98	691	437	17	28	76	46	16	16	181	182	69	47	112	78	7	10	18	22	344	623	247	273	140	4319
12:00:00	515	88	748	523	17	30	92	52	15	20	172	208	68	50	102	96	5	15	21	56	298	744	205	310	104	4554
13:00:00	677	184	871	367	27	19	67	143	18	16	216	190	67	47	94	95	12	17	35	34	444	684	307	245	228	5104
14:00:00	663	116	780	383	22	18	88	65	16	15	204	203	75	42	75	104	8	10	25	47	420	616	304	251	186	4736
15:00:00	632	107	785	611	21	37	158	54	26	16	198	189	99	53	74	112	13	18	43	19	388	709	309	325	157	5153
16:00:00	768	109	952	821	20	72	316	64	44	19	268	313	114	95	169	114	14	19	52	40	405	1081	318	450	179	6816
17:00:00	846	142	1374	675	22	175	547	63	101	46	351	446	179	147	160	161	29	27	107	51	460	1600	287	699	191	8886
18:00:00	769	122	1099	847	16	100	326	47	77	50	286	404	119	120	136	148	9	28	73	43	409	1272	264	577	152	7493
19:00:00	540	98	724	449	12	33	111	24	19	15	103	272	55	39	98	95	2	4	15	7	301	802	194	371	97	4480
Total	9501	1823	11678	6718	330	580	2002	1360	424	292	3273	3204	1286	852	1547	1424	170	279	524	549	5992	11080	4385	4290	2704	
Jours pris en compte dans la moyenne des comptages	Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Jeudi 18/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Mardi 16/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06		Jeudi 18/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Jeudi 18/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Jeudi 18/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Mardi 23/05, Mardi 16/05, Jeudi 18/05, Jeudi 01/06	Mardi 23/05, Mardi 16/05, Jeudi 18/05, Jeudi 01/06	Mardi 23/05, Mardi 16/05, Jeudi 18/05, Mardi 31/05											Jeudi 18/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Mardi 16/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Jeudi 18/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Mardi 16/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	Jeudi 18/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06	

Légende:

Données des Mardi et Jeudi
Données du Recensement

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

Exemple des données de redressement retenues pour le Poste 8a :

Poste 8A - RD12 Sens 1		Comptage Mardi 30/05	Moyenne comptages Mardi 23/05, Mardi 16/05, Jeudi18/05, Jeudi 01/06
Heure	Véhicules recensés (TV)	Nombre de véhicules (TV)	Nombre de véhicules (TV)
07:00:00	361	342	362
08:00:00	478	422	418
09:00:00	269	256	230
10:00:00	186	180	172
11:00:00	181	186	166
12:00:00	172	161	164
13:00:00	216	208	214
14:00:00	204	197	191
15:00:00	198	185	203
16:00:00	268	264	240
17:00:00	351	333	319
18:00:00	286	255	254
19:00:00	103	168	179
Total	3273	3157	3112

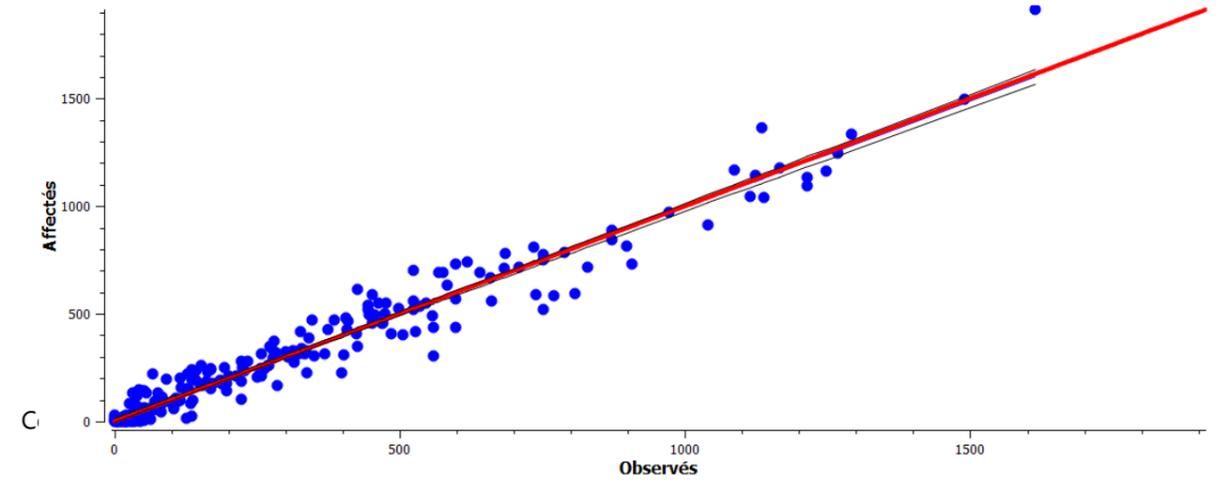
Exemple des données de redressement retenues pour le Poste 3 :

Poste 3 - RN147		Comptage Jeudi 18/05	Moyenne comptages Mardi 16/05, Mardi 23/05, Mardi 30/05, Jeudi 01/06
Heure	Véhicules recensés (TV)	Nombre de véhicules (TV)	Nombre de véhicules (TV)
07:00:00	935	782	917
08:00:00	768	134	1216
09:00:00	914	400	844
10:00:00	583	671	677
11:00:00	465	693	691
12:00:00	770	790	748
13:00:00	815	851	871
14:00:00	750	781	780
15:00:00	765	804	785
16:00:00	793	866	952
17:00:00	874	172	1374
18:00:00	1077	193	1099
19:00:00	573	765	724
Total	10082	7902	11678

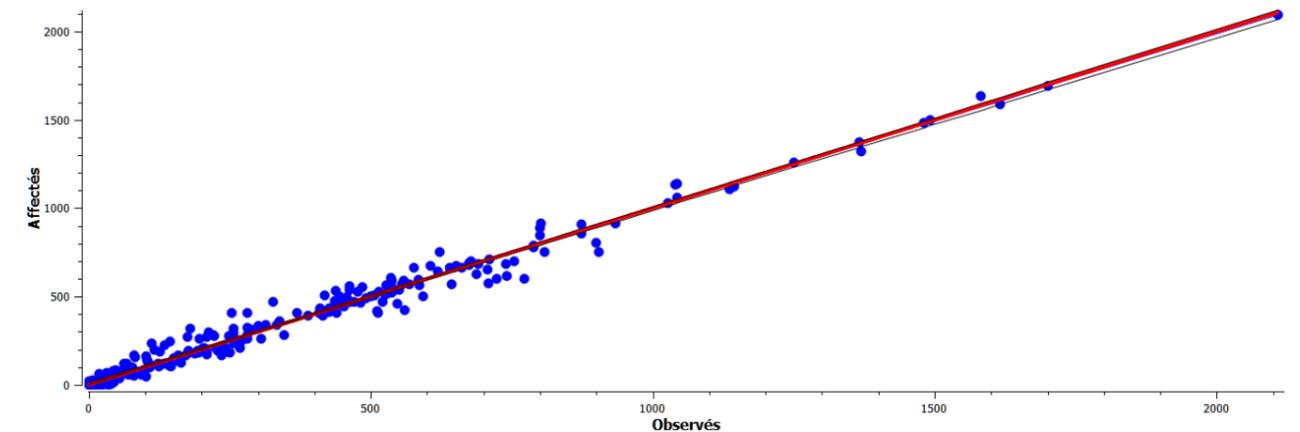
Dans cet exemple, le comptage automatique du jour d'enquête présente des différences avec le recensement, car il était situé en amont du poste d'enquête. Il présente également des « creux » (notamment les comptages entre 17h00 et 19h00), qui correspondent à un sous-comptage relatif aux files d'attente et des véhicules passant à très faible vitesse non détectés par le radar. Par exemple les 172 véhicules comptabilisés par le radar au lieu de 874 recensés entre 17h00 et 18h00.

5.1.2 La comparaison des données mesurées et modélisées = le calage du modèle

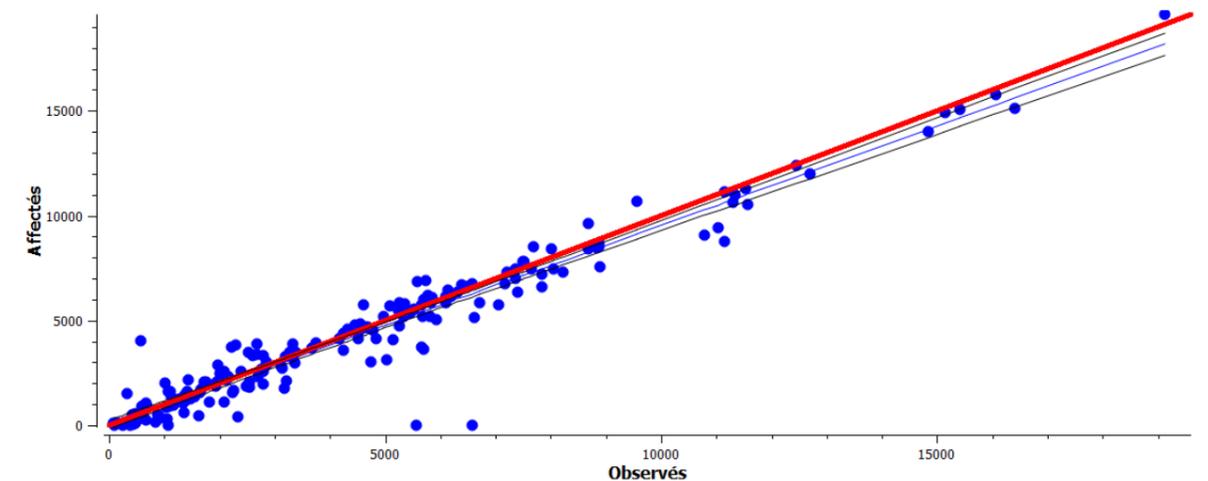
Pour caler le modèle, nous comparons les flux mesurés sur site et les flux simulés à chaque point de comptage réalisé. Le moyen pour les comparer le plus simple est de représenter sur un graphique les points observés en abscisse et les points affectés sur le modèle en ordonnées. Le calcul d'une droite de régression permet ensuite de juger du résultat, l'équation de la droite devant se rapprocher le plus d'une droite de pente 1 et d'origine 0. Ici, dans l'exemple présenté, on a obtenu $y = 4.56 + 0,98x$ et $R^2 = 0,96$ pour le matin et $y = 5.63 + 0.98x$ et $R^2 = 0,98$ pour le soir. D'un point de vue quantitatif, le modèle est considéré comme bien calé le matin comme le soir.



Courbe de calage du matin (8h00 – 9h00)



Courbe de calage pour l'heure de pointe du soir (17h – 18h) avec $y = 5.63 + 0.98x$
 $R^2: 0.98$ GEH < 5 86% et GEH > 10 : 100%



Courbe de calage de l'ensemble de la journée (7h - 20h) avec $y = 36 + 0.95 x$

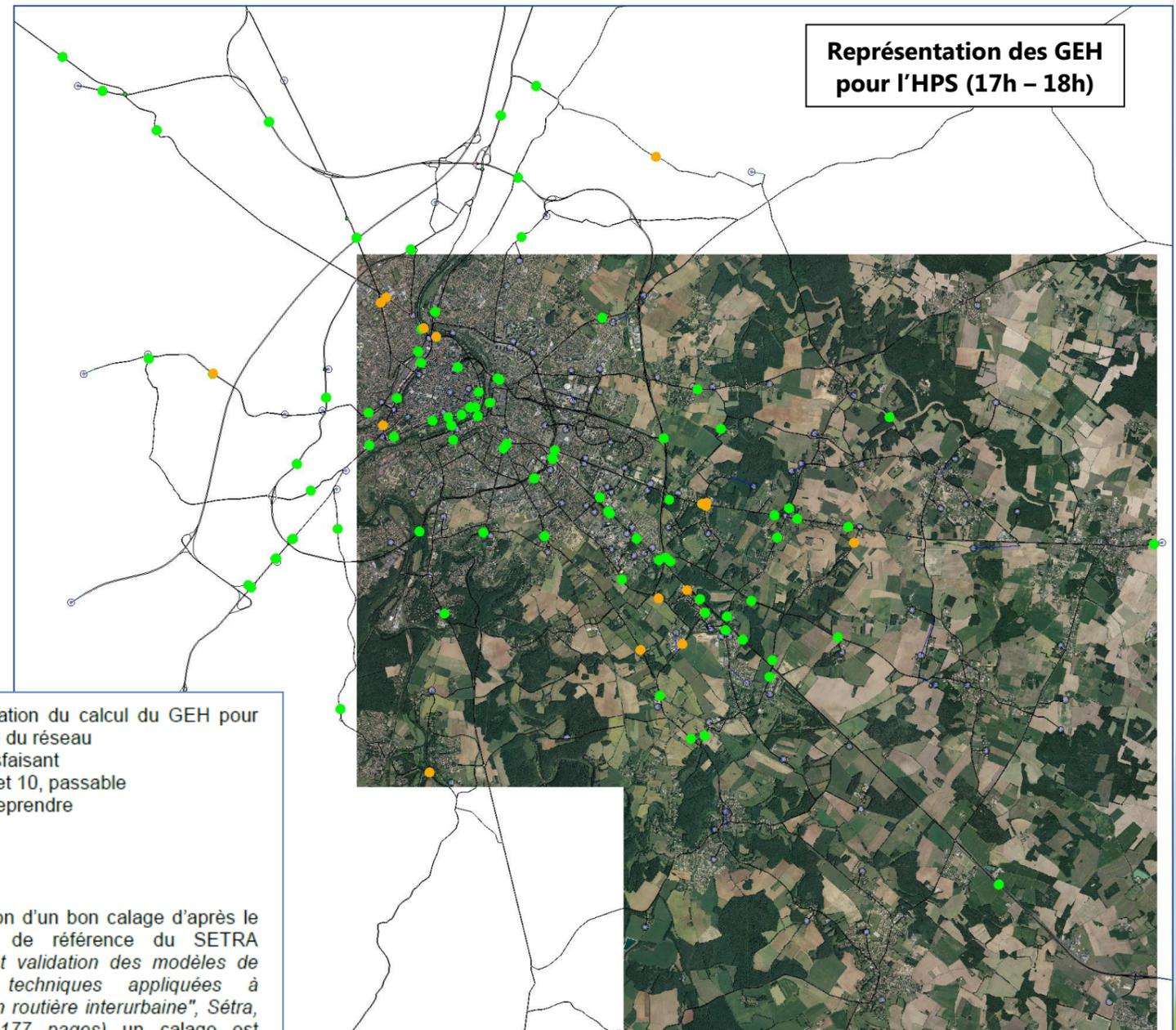
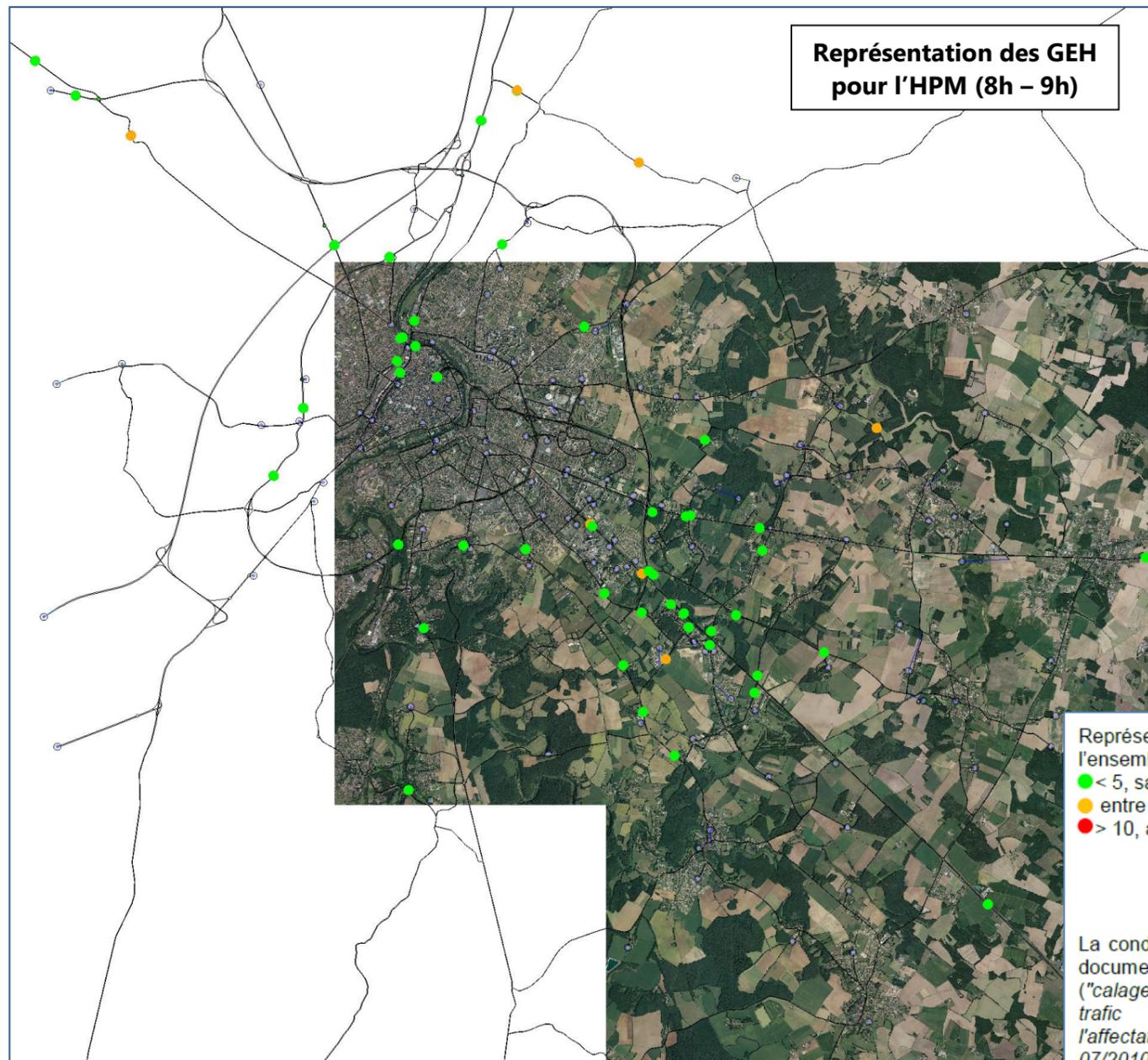
Rapport d'élaboration du modèle de trafic

5.1.3 Indicateur normalisé

Pour chaque point de comptage et donc de comparaison, l'indicateur GEH (appelé ainsi d'après son inventeur Geoffrey E. Havers), prend en compte à la fois les erreurs relatives et absolues. Il fournit ainsi un bon indicateur entre flux affectés et comptages observés par tronçon.

$$GEH = \sqrt{\frac{(f-c)^2}{(f+c)/2}}$$

Avec **f** les flux affectés et **c** les comptages



Représentation du calcul du GEH pour l'ensemble du réseau
 ● < 5, satisfaisant
 ● entre 5 et 10, passable
 ● > 10, à reprendre

La condition d'un bon calage d'après le document de référence du SETRA ("calage et validation des modèles de trafic - techniques appliquées à l'affectation routière interurbaine", Sétra, 07/2010, 177 pages) un calage est validé lorsque 85% des points de référence présentent un GEH <5.

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

5.1.4 Tableau récapitulatif des procédures de réalisation du modèle et du contrôle interne

*Les contrôles automatiques sont réalisés à l'aide d'une fonction disponible sur le logiciel qui vérifie le bon fonctionnement du réseau et l'absence de discontinuité, de voie non raccordée à un centroïde, de gestion conforme d'intersection, ...

Etapes	Objet	Vérification	Type de contrôle*
Saisie du réseau	Importation plan réseau ou photo aérienne	Contrôle de la bonne échelle du fond : - Raster → vérification de l'échelle par test sur un objet - Vecteur → vérification de la projection, du calage géométrique et de l'échelle	Manuel
	Dessin des voiries	Vérification de la concordance entre le réel et le modèle par relevé sur place et/ou par photo aérienne	Manuel
	Type de voiries	Vérification de la concordance des routes modélisées selon le type (route, rue, artère, giratoire, autoroute, ...) et VDF	Manuel
	Dessins des intersections	Vérification de la concordance des intersections entre le réel et le modèle	Manuel
	Réseau	Vérification du fonctionnement du modèle (difficulté de fonctionnement, blocage,...) après intégration de la matrice	Manuel
	Test réseau	Vérification du réseau par outil automatique	Auto
Saisie du contrôle des feux	Gestion des intersections (stop, feux, ...)	Vérification de la concordance entre le réel et le modèle par relevé sur place et/ou par photo aérienne, Intégration des temps d'attente sur le modèle macro	Manuel
	Contrôle des intersections	Vérification du fonctionnement des gestions de contrôle des intersections du modèle micro, Intégration des temps d'attente sur le modèle macro	Manuel
Affectation des trafics	Matrice OD	Vérification du fonctionnement du modèle avec la demande de déplacement	Manuel
Calibrage	Général	Fonctionnement du modèle complet, vérification du paramétrage global (temps de réaction, temps de réaction au stop, réglage du coût d'utilisation, vitesse...)	Manuel
	Calibrage quantitatif	Vérification du calage par utilisation des modules de Theil par rapport aux données de comptage mesurées sur le terrain	Auto
	Calibrage qualitatif microscopique	Vérification du fonctionnement des intersections (longueur de file d'attente, comportement des conducteurs, temps de parcours...)	Manuel
Rapport de modélisation	Présentation du modèle	Présentation des hypothèses retenues pour l'élaboration du modèle	Point d'arrêt MO

*Les contrôles manuels sont effectués systématiquement pour chaque élément du modèle ;

Rapport d'élaboration du modèle de trafic

6 DOCUMENTS DE REFERENCE

6.1 REGLEMENTATION

6.1.1 Guides

- « Cahier des clauses techniques particulières », DREAL ALPC, 75 pages (dit "cctp")
- « Calage et validation des modèles de trafic - techniques appliquées à l'affectation routière interurbaine », Sétra, 07/2010, 177 pages
- "Études de simulation dynamique de trafic - guide de réalisation", Cerema, 11/2015, 79 pages/ /
- Fiche outil "Scénario de référence", DGITM/SAGS/EP, version provisoire de 02/2017
- Instruction du Gouvernement du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport
- Note technique DGITM du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport
- Instruction technique DGITM du 7 juin 2016 relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national



setec
international

www.setec.fr

setec international

Siège social à Vitrolles
5 Chemin des Gorges de Cabriès
13127 VITROLLES
FRANCE
Tél +33 4 86 15 60 00
Fax +33 4 86 15 61 23
setecinter-vit@setec.fr

Etablissement de Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
75583 PARIS Cedex 12
FRANCE
Tél +33 1 82 51 69 01
Fax +33 1 82 51 46 35
setecinter@setec.fr

Etablissement de Lyon
Immeuble Le Crystallin
191-193 cours Lafayette
69458 LYON Cedex 06
FRANCE
Tél +33 4 27 85 48 10
Fax +33 4 27 85 48 11
als@setec.fr

Etablissement de Bordeaux
42-44 rue Général de Larminat
33000 BORDEAUX
FRANCE
Tél +33 (0)5 24 54 55 00
Fax +33 (0)5 24 54 55 46
secretaires.bordeaux@inter.setec.fr

