

ÉTUDE DE DÉPLACEMENTS

RRTG EST – AMÉNAGEMENT DE LA RN2 ENTRE L'ÉCHANGEUR BOURBIER ET LE GIRATOIRE DES PLAINES A SAINT-BENOIT



29 avril 2019



LA 2^{ÈME} GÉNÉRATION
DES GRANDS
CHANTIERS



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Franck MERCIER, Camille OSTERMANN, Juliette AUMAÎTRE
Volume du document	Présentation de l'étude de déplacements et restructuration des réseaux de transports en commun
Version	V1
Référence	VRU170023

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
V1	29-Avr-2019	Franck Mercier, Camille Ostermann, Juliette Aumaître	Olivier Hoarau	Création

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Cédric MAULAVE	Région Réunion / DGCTD / DTD
Jean-Philippe DESBY	Région Réunion / DGCTD / DTD
Nom	xx

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	6
1.1 - Contexte de la mission.....	6
1.2 - Situation géographique.....	6
1.3 - Objectifs et enjeux de l'étude	6
1.4 - Périmètre d'étude.....	6
2 - LE CONTEXTE TERRITORIAL	7
2.1 - Les dynamiques socio-économiques du territoire.....	7
2.1.1 - La démographie	7
2.1.1.1 - L'évolution de la population à la Réunion.....	7
2.1.1.2 - La répartition et l'évolution de la population à Saint-Benoît	7
2.1.2 - Le logement.....	8
2.1.2.1 - L'évolution du nombre de logements à la Réunion	8
2.1.2.2 - La répartition et l'évolution du nombre de logements à Saint-Benoît.....	9
2.1.3 - Les activités économiques et l'emploi.....	9
2.1.3.1 - La population active à Saint-Benoît	9
2.1.3.2 - Les emplois à Saint-Benoît.....	10
2.2 - L'organisation du territoire.....	11
2.2.1 - L'occupation du sol	11
2.2.2 - Les équipements	11
3 - LES PRATIQUES DE MOBILITE SUR LE TERRITOIRE.....	13
3.1 - La mobilité tous modes.....	13
3.1.1 - La mobilité à la Réunion	13
3.1.2 - La mobilité à Saint-Benoît.....	13
3.1.3 - Les principaux flux d'échanges	15
3.2 - Les potentiels de développement.....	17
3.2.1 - Le Schéma d'Aménagement Régional.....	17
3.2.2 - Le projet de plan d'aménagement et de développement durable	18
3.3 - La circulation automobile.....	19
3.3.1 - La hiérarchie du réseau de voirie	19
3.3.2 - Les données de comptages	20
3.3.3 - Les trafics journaliers	21
3.3.3.1 - Les trafics journaliers poids-lourds.....	22
3.3.3.2 - Les dernières évolutions.....	23
3.3.3.3 - La répartition horaire des trafics journaliers.....	23
3.3.4 - Les trafics horaires de pointe du matin.....	24
3.3.4.1 - La congestion.....	25
3.3.4.2 - Les dynamiques circulatoires	26
3.3.5 - Les trafics horaires de pointe du soir	31
3.3.5.1 - La congestion.....	32

3.3.5.2 - Les dynamiques circulatoires	33
3.4 - Les transports en commun	38
3.4.1 - L'offre de transports en commun	38
3.4.2 - Analyse du réseau Estival	40
3.4.2.1 - La fréquentation	40
3.4.2.2 - Les principales montées-descentes.....	41
3.4.2.3 - Les principales origines-destinations.....	42
3.4.2.4 - Les principaux flux (charges par tronçon).....	43
3.4.2.5 - Le mode d'acheminement ou de diffusion des usagers.....	44
3.4.3 - Analyse du réseau Car Jaune	45
3.4.3.1 - Les principales montées-descentes.....	45
3.4.3.2 - Les principales origines-destinations.....	46
3.4.3.3 - Le mode d'acheminement ou de diffusion	47
3.4.3.4 - La localisation des abonnés de Saint-Benoît.....	48
3.4.4 - Les projets d'amélioration du réseau de bus	49
3.5 - Les modes actifs.....	50
3.5.1 - Les principaux aménagements cyclables le long de la RN2	50
3.5.2 - Les principaux aménagements pédestres le long de la RN2	51
3.5.3 - Les projets d'aménagements d'itinéraires pour les modes actifs.....	52
3.6 - Les principaux enjeux pour les déplacements le long de la RN2	53
4 - LA RESTRUCTURATION DU RESEAU DE TRANSPORTS COLLECTIFS	54
4.1 - Rappel des hypothèses de restructuration du réseau de transport en commun	54
4.1.1 - Le projet de plan d'aménagement et de développement durable	54
4.1.2 - Scénarios de restructuration des réseaux de transport en commun.....	55
4.1.3 - Avancement de la restructuration des réseaux Car Jaune et ESTIVAL.....	58
4.1.3.1 - Scénario retenu et principes guidant la restructuration.....	58
4.1.3.2 - Détail des modifications envisagées par ligne pour la restructuration des réseaux Car Jaune et Estival.....	60
5 - MODELISATION DES TRAFICS.....	78
5.1 - Le recalage du modèle	78
5.1.1 - Les données zonales.....	78
5.1.2 - Les réseaux de transport	80
5.1.2.1 - L'offre TC - Transport en Commun.....	80
5.1.2.3 - L'offre TI – Transport Individuel	82
5.1.2.4 - Les données de comptages routiers.....	83
5.1.3 - Les déplacements par modes.....	84
5.1.4 - Recalage de l'affectation TC	85
5.1.5 - Recalage de l'affectation TI	87
5.1.5.1 - Cartographie des affectations TI comparées aux comptages.....	88
5.1.5.2 - Nuages de points et GEH.....	90
5.1.5.3 - Transformation des matrices.....	92
5.2 - Synthèse du recalage.....	93
5.2.1 - Rappel des procédures de Recalage utilisées.....	93

5.2.2 - Synthèse des résultats du recalage	93
5.3 - Méthodologie des prévisions de trafics	94
5.3.1 - Les hypothèses	94
5.3.1.1 - Hypothèses communes au modèle multimodal	94
5.3.1.2 - Données socio-économiques	95
5.3.1.3 - Réseau transport individuel - Hypothèses spécifiques au projet RN2	96
5.3.1.4 - Hypothèses réseau Transport en commun	97
5.3.2 - Principes issus du recalage.....	99
5.3.3 - Les scénarios modélisés	99
5.4 - Les résultats des prévisions de trafic.....	99
5.4.1 - Évolution des parts modales sur le périmètre d'étude	100
5.4.2 - Les charges TI	101
5.4.2.1 - Rappel de la situation actuelle	102
5.4.2.2 - Référence 2025.....	103
5.4.2.3 - Projet 2025	105
5.4.2.4 - Référence 2035.....	107
5.4.2.5 - Projet 2035	109
5.4.3 - Résultats des affectations TC.....	112
5.4.3.1 - Les charges journalières	112
5.4.3.2 - Voyages par ligne	115
5.4.3.3 - Montées/Descentes sur les gares de Saint-Benoit et Giratoire des Plaines.....	116
6 - ANNEXES	117
6.1 - Détails des conditions de circulation.....	117

1 - INTRODUCTION

1.1 - Contexte de la mission

La Région de la Réunion souhaite étudier le projet d'aménagement de la RN2 sur la commune de Saint-Benoît concernant le linéaire situé entre l'échangeur du Bourbier au Nord et le giratoire des Plaines au Sud. L'opération consiste en la mise à deux fois deux voies de la RN2 sur la portion concernée, la mise en place de deux voies de Transport en Commun en Site Propre (TCSP) ainsi qu'une continuité de la Voie Vélo Régionale (VVR).

Dans le cadre de cette mission, s'inscrit une étude de déplacements et de restructuration des réseaux de transports en commun. Le présent rapport est spécifique à cette phase et correspond au diagnostic multimodal. Cette présentation menée en parallèle avec les études préliminaires permettra d'alimenter cette dernière.

1.2 - Situation géographique

La RN2 est un axe majeur, notamment pour la traversée de Saint-Benoît. Sur cette commune, la route nationale présente un profil en travers de type 2 x 1 voies et constitue un des points noirs du réseau routier régional pour les congestions quotidiennes. Ces congestions surviennent autant en heures de pointe du matin (HPM) qu'en heures de pointe du soir (HPS). Pour les usagers empruntant cet axe, le temps de parcours en devient allongé, et ce dans les deux sens de circulation.

La portion étudiée pour la réalisation de projet se situe dans la commune de Saint-Benoît, et plus précisément sur le linéaire situé entre l'échangeur du Bourbier et le giratoire des Plaines.

Le périmètre d'étude est divisé en 4 sections :

- De l'échangeur du Bourbier au demi-échangeur Le Conardel,
- Du demi-échangeur Le Conardel au carrefour de Bras Canot,
- De l'échangeur de Bras Canot au giratoire des Plaines (carrefour et giratoire compris),
- Pôle d'échanges au niveau du giratoire des Plaines.

1.3 - Objectifs et enjeux de l'étude

Cette étude des déplacements sera conduite selon les objectifs suivants :

- Garantir la priorité et la régularité des bus afin d'en optimiser leur attractivité ;
- Conforter le rôle de contournante de la RN2 ;
- Évaluer la nécessité d'avoir des voies en site propre au niveau du secteur 1 (échangeur du Bourbier au demi-échangeur inclus du Conardel) ;
- Évaluer la nécessité et l'impact de création de liaisons locales au niveau de l'aire d'étude ;
- Favoriser l'accessibilité aux pôles d'échanges ;
- Prendre en compte et favoriser les déplacements en mode doux ;

L'approche de l'étude est donc multimodale. L'étude portera sur les différents modes en recherchant une complémentarité, chaque mode ayant sa place et sa pertinence à trouver. Les horizons de l'étude sont définis : 2025 et 2035.

1.4 - Périmètre d'étude

Le périmètre de l'étude de déplacement doit permettre d'analyser les impacts du projet non seulement au niveau du tracé mais également au niveau des réseaux et activités situés dans la zone d'influence du tracé. Concernant l'étude territoriale, nous proposons d'étendre le périmètre d'études aux communes du Nord-Est de la Réunion, comprenant : Saint-Denis, Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-André, Bras-Panon.

2 - LE CONTEXTE TERRITORIAL

L'analyse territoriale s'appuie sur l'analyse des données socio-économiques du périmètre étudié, issues principalement des données de l'INSEE. Une analyse plus fine à l'échelle infra-communale a été également menée à partir des données IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistiques).

L'objectif de l'analyse territoriale est de bien comprendre le fonctionnement du territoire, en particulier sur :

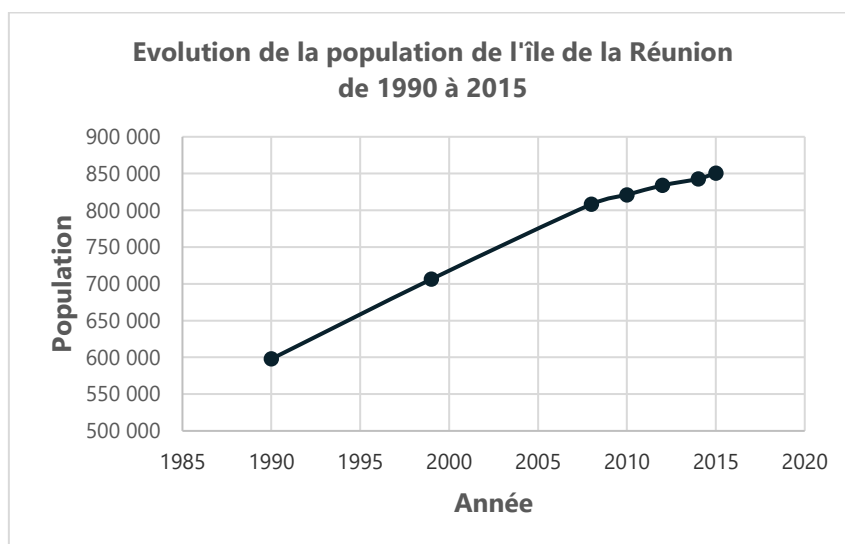
- L'évolution, la répartition et la localisation de la population,
- L'évolution, la répartition et la localisation des emplois et services,
- L'analyse de l'occupation du sol,
- La caractérisation des pôles générateurs.

2.1 - Les dynamiques socio-économiques du territoire

2.1.1 - La démographie

2.1.1.1 - L'évolution de la population à la Réunion

L'analyse des données de population de l'INSEE sur l'ensemble de l'île de la Réunion montre que depuis 1990, celle-ci n'a cessé de croître. Lors du dernier recensement de la population (en 2018 pour des données de 2015), la population totale de la Réunion s'élevait à **850 730 habitants**. Entre 2008 et 2015, la croissance moyenne annuelle était de **0,7%**.



Source : Séries historiques sur la population et le logement en 2015 INSEE

2.1.1.2 - La répartition et l'évolution de la population à Saint-Benoît

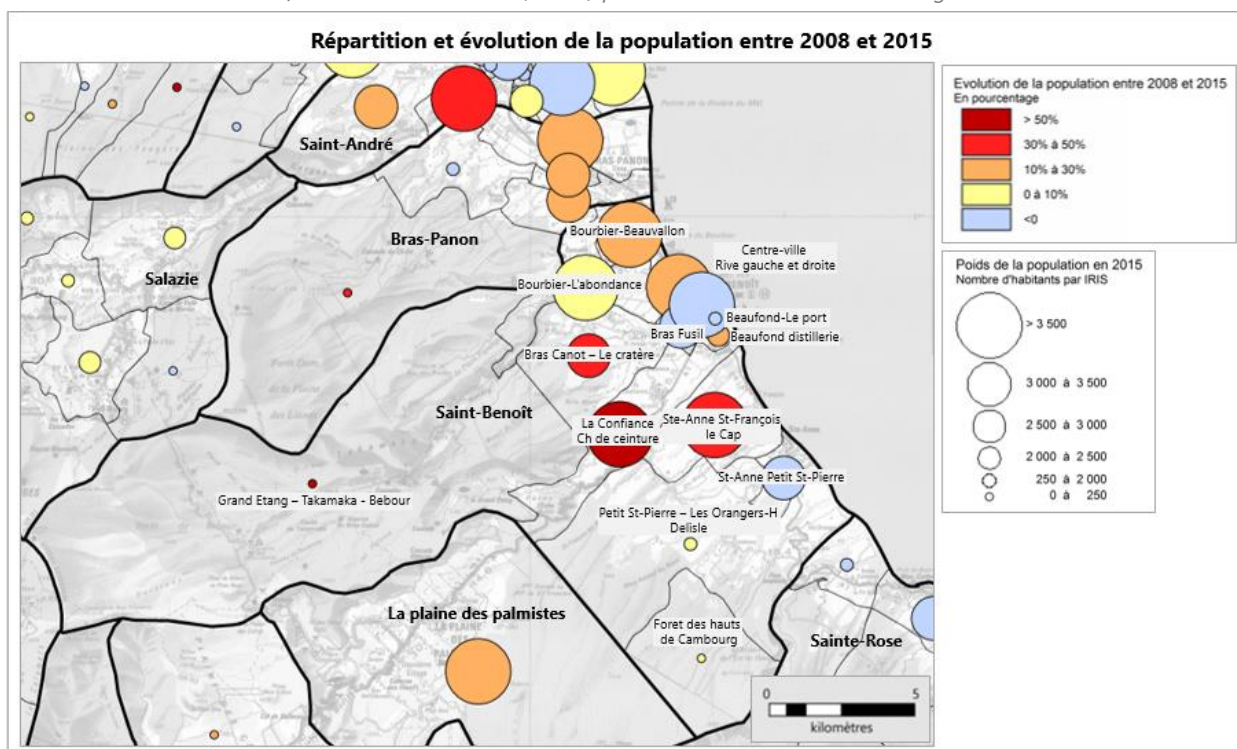
Sur Saint-Benoît, la population était de **37 940 habitants** lors du dernier recensement de population en 2015. La population de Saint-Benoît a augmenté avec un taux de croissance de **1,7%** par an entre 2008 et 2015, ce qui est plus important que sur l'ensemble de l'île de la Réunion (0,7% sur cette même période).

Toutefois, la répartition et les évolutions de population ne sont pas homogènes selon les différents IRIS qui composent Saint-Benoît :

- La population est concentrée sur le littoral. Le nombre d'habitants est supérieur à 3 000 habitants pour ces IRIS ;
- La population est plutôt répartie au Nord de la commune en profitant de l'attractivité de Bras-Panon et Saint-André ;

- La croissance est forte sur les IRIS de Bras Canot – le cratère, La Confiance – Chemin de ceinture, Ste-Anne St-François Le Cap. La croissance entre 2008 et 2015 y est supérieure à 30%.

Source : Données infra-communales 2015 (INSEE) publiées en 2018. Réalisation : Egis France



2.1.2 - Le logement

2.1.2.1 - L'évolution du nombre de logements à la Réunion

Depuis 1990, le nombre de logements a augmenté plus rapidement que la population, sur l'ensemble de l'île de la Réunion (+3% par an depuis 1990 pour l'offre de logements contre 1,4% par an pour la population).

Cette forte augmentation des logements répond à plusieurs besoins :

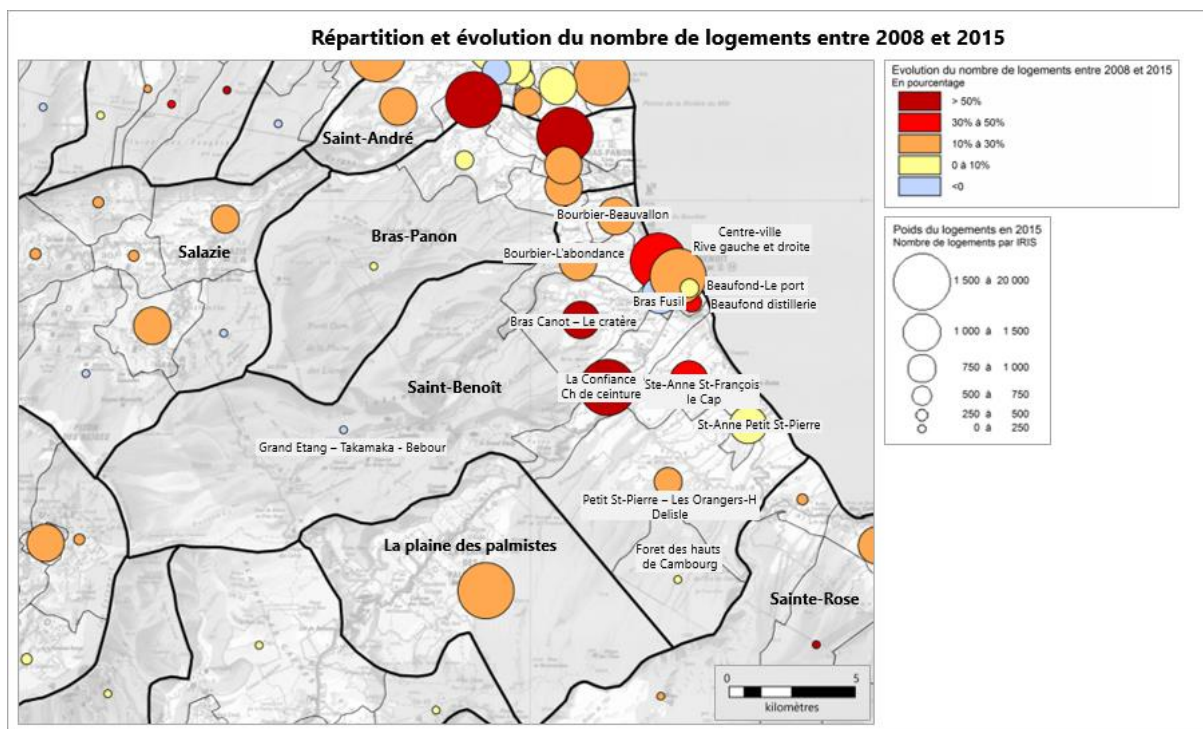
- Les besoins de desserrement des ménages car la taille des ménages diminue au fil du temps. A la Réunion, le nombre moyen d'occupants par résidence principale a diminué de 3,8 en 1990 à 2,5 en 2015 ;
- Les besoins en renouvellement du parc ancien ou insalubre ;
- Les besoins liés à la croissance démographique ;
- Les besoins de fluidité nécessaire au marché (pour éviter les phénomènes de rareté de l'offre qui sont générateurs d'augmentation des prix).

2.1.2.2 - La répartition et l'évolution du nombre de logements à Saint-Benoît

Sur Saint-Benoît le nombre de logement était de **14 970** lors du dernier recensement de population en 2015.

Le nombre de logements à Saint-Benoît a augmenté avec un taux de croissance de **3,2%** par an entre 2008 et 2015, ce qui est plus important que sur l'ensemble de l'île de la Réunion (2,3% sur cette même période).

Le nombre de logements à Saint-Benoît a également augmenté plus rapidement que la population pour tous les IRIS excepté sur Grand Etang – Takamaka – Bebour.



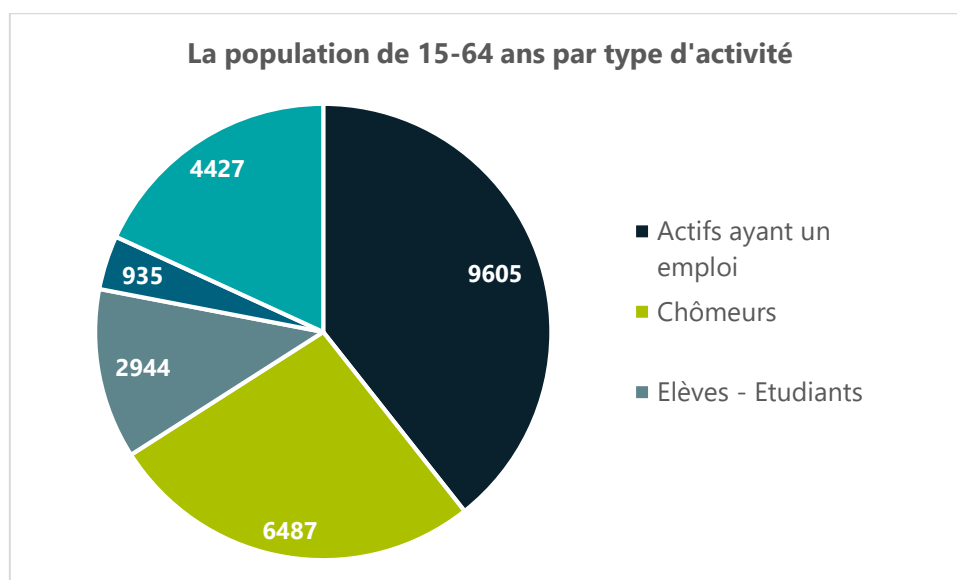
Source : Données infra-communales 2015 (INSEE) publiées en 2018. Réalisation : Egis France

2.1.3 - Les activités économiques et l'emploi

2.1.3.1 - La population active à Saint-Benoît

La population active de 15 à 64 ans à Saint-Benoît s'élevait en 2015 à 16 092 habitants, soit :

- Un taux d'actifs de 66%,
- Un taux d'actifs ayant un emploi de 39%,
- Un taux de chômeurs de 27%,
- Un taux d'inactifs de 34%.

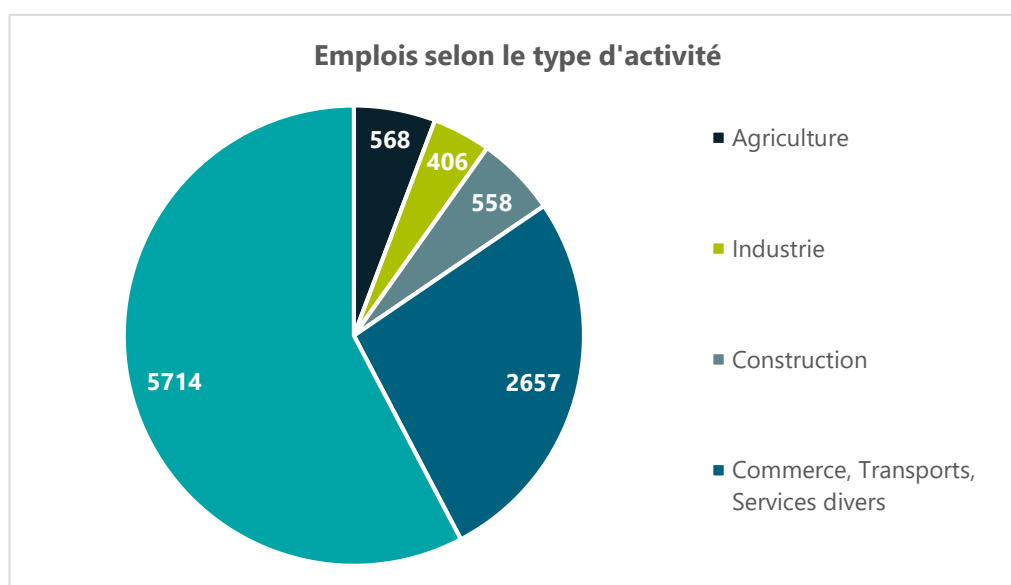


Source : Données Emploi population active 2015 (INSEE) publiées en 2018

2.1.3.2 - Les emplois à Saint-Benoît

Le nombre d'emplois au lieu de travail à Saint-Benoît en 2015 est de **9 905**. Les pôles d'emplois sur la commune peuvent être classés en trois catégories :

- Le centre-ville composé en grande partie de services publics ;
- Les zones d'activités qui accueillent des activités productives ;
- Les pôles, plus administratif, avec l'implantation d'équipements publics, pourvoyeurs d'emplois nombreux.



Source : Données Emploi population active 2015 (INSEE) publiées en 2018

Parmi les principaux équipements, on retrouve notamment :

- Établissements d'enseignement
 - Enseignement supérieur : l'Institut régional du travail social
 - Lycée Nelson Mandela
 - Lycée professionnel Patu de Rosemont
 - Lycée et collège Amiral Pierre Bouvet
 - Collège Hubert Delisle
 - Collège Guy Moquet
 - Nombreuses écoles primaires et maternelles
- Zones d'emplois
 - Activités autour de l'ancienne usine sucrière de Beaufonds et du pôle Bois (ZAC des Plaines)
- Établissements de soins
 - Groupe Hospitalier Est Réunion GHER
 - E.H.P.A.D Le Mourtadier et Les Hibiscus
- Équipements sportifs et de loisirs
 - Piscine du Butor,
 - Gymnase des Marsouins, gymnase Amiral Pierre Bouvet
 - Stade Lucien Simone, Stade Jean Allane

3 - LES PRATIQUES DE MOBILITE SUR LE TERRITOIRE

3.1 - La mobilité tous modes

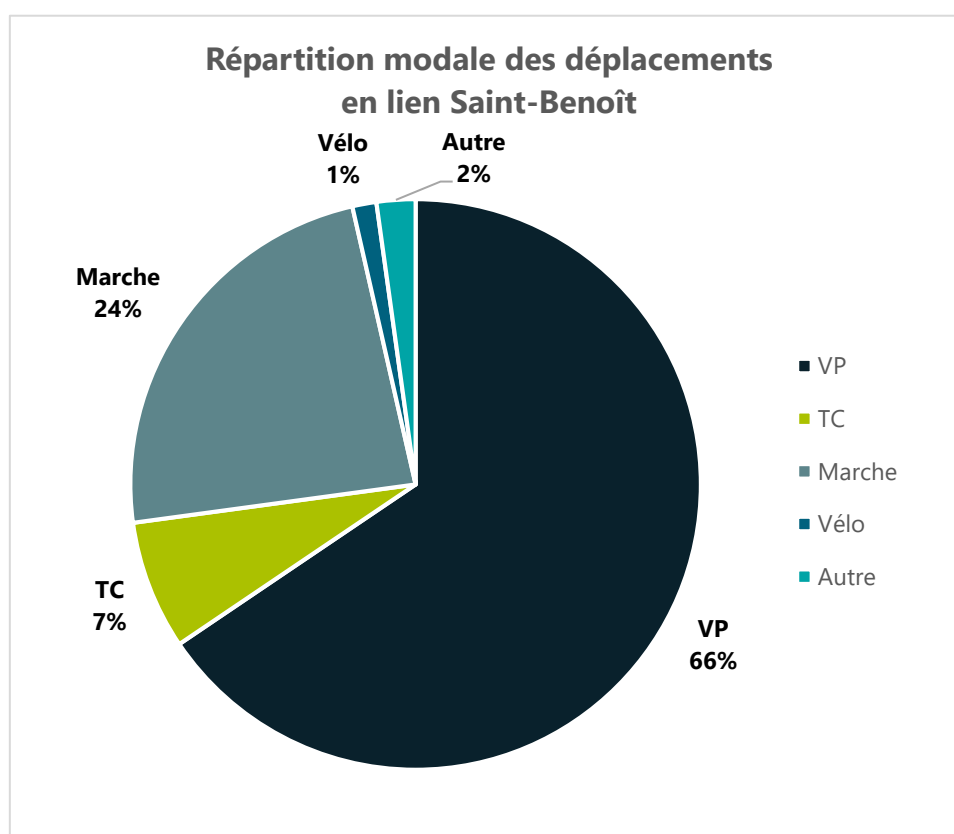
L'analyse des pratiques de mobilité sur le territoire d'étude est issue de l'Enquête Ménage Déplacements réalisée en 2016 (en face-à-face et par téléphone), auprès de 8 254 ménages, soit près de 17 000 réunionnais interrogés. À savoir, que le zonage de l'EMD est différent de celui de l'IRIS utilisé précédemment.

3.1.1 - La mobilité à la Réunion

2,5 millions de déplacements sont réalisés quotidiennement par les réunionnais, tous modes de transport confondus. La voiture est le mode de transport principal : **64%** des déplacements sont réalisés en voiture dont 20% en tant que passager. La marche est le deuxième mode de déplacement après la voiture (**25%**). Près de **190 000 déplacements** sont réalisés en transport en commun, urbains ou interurbains, soit **7,4%** des déplacements. Les transports en commun urbains représentent **4,8%**, soit près de 124 000 déplacements par jour.

3.1.2 - La mobilité à Saint-Benoît

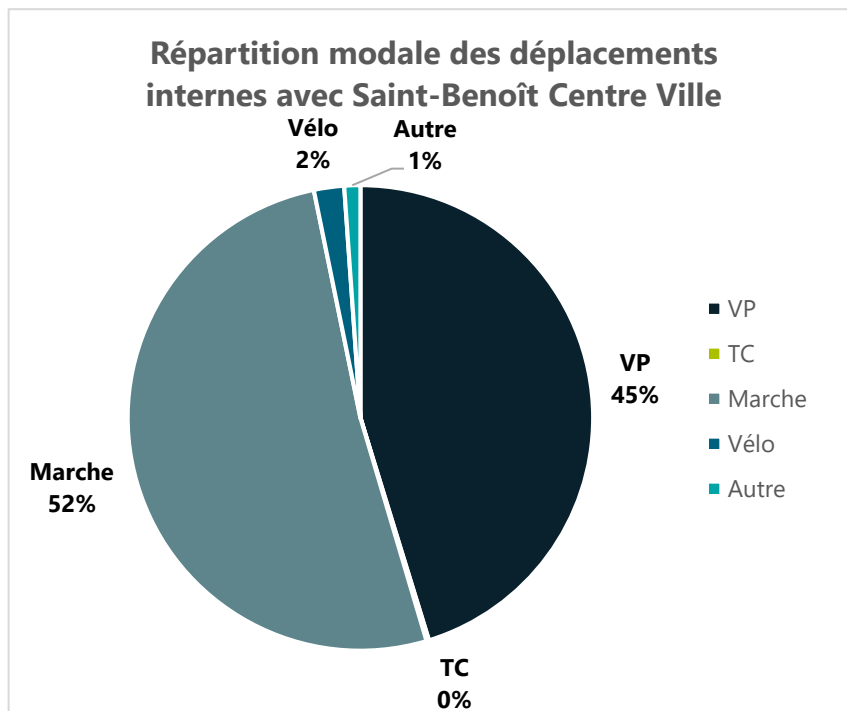
Sur la commune de Saint-Benoît, **129 950 déplacements¹** sont effectués chaque jour (internes et en échanges avec Saint-Benoît). La voiture est le mode de transport principal : **66%** des déplacements sont réalisés en voiture dont 20% en tant que passager. La marche est le deuxième mode de déplacement après la voiture (**24%**). Concernant les déplacements en transports en commun, près de **9 500 déplacements** sont réalisés en TC, urbains ou interurbains, soit **7%** des déplacements. Les transports en commun urbains représentent **2,7%**, soit 3 630 déplacements par jour.



Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

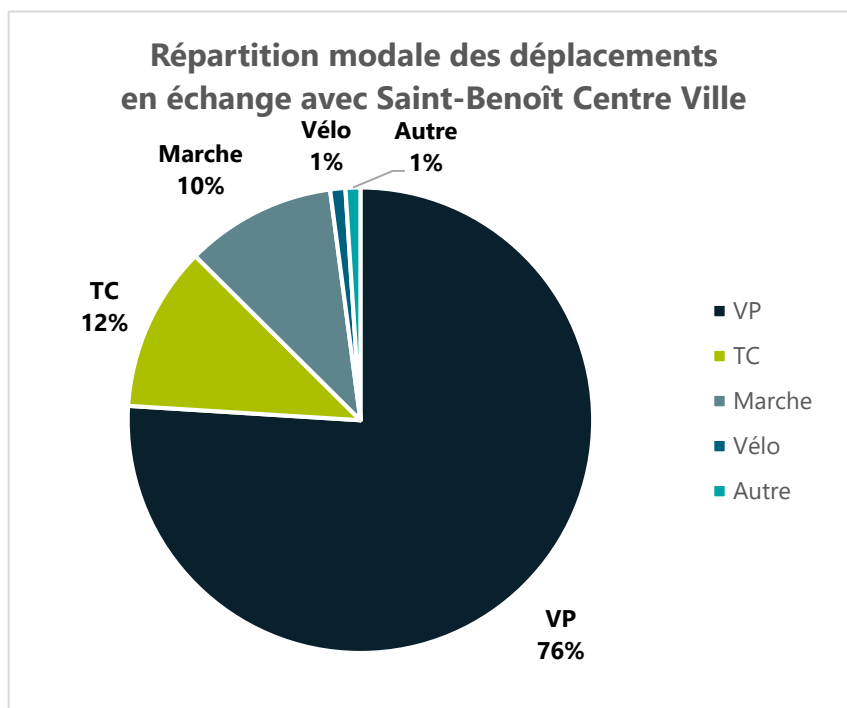
¹ Ne prend pas en compte la zone 80 du découpage DTIR de l'EMD qui concerne plusieurs communes : Salazie – les hauts Saint-Benoît – Bras Panon les hauts

Le découpage de l'EMD² permet d'étudier plus finement le centre-ville de Saint-Benoît. Dans le centre-ville de Saint-Benoît, **62 190 déplacements sont effectués** chaque jour (internes et en échanges avec le centre-ville). Parmi ces déplacements, 35% sont des flux internes. Concernant les flux internes, plus de la moitié se font à pieds (52%). Le deuxième mode le plus utilisé sur ce périmètre est la voiture (45%).



Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

Les flux d'échanges avec les autres secteurs de l'EMD représentent 65% des déplacements. La part modale de la voiture est plus importante qu'en interne et représente 76% des déplacements. La part des TC quant à elle augmente (12%) et celle de la marche diminue considérablement (10%).



Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

² Le découpe DTIR de l'EMD découpe Saint-Benoît en plusieurs zones : Bourbier l'Abondance, Bras Fusil – La Confiance, Saint Benoît centre-ville, Sainte-Anne – Petit St Pierre, sans tenir compte de la zone 80 qui concerne plusieurs communes.

3.1.3 - Les principaux flux d'échanges

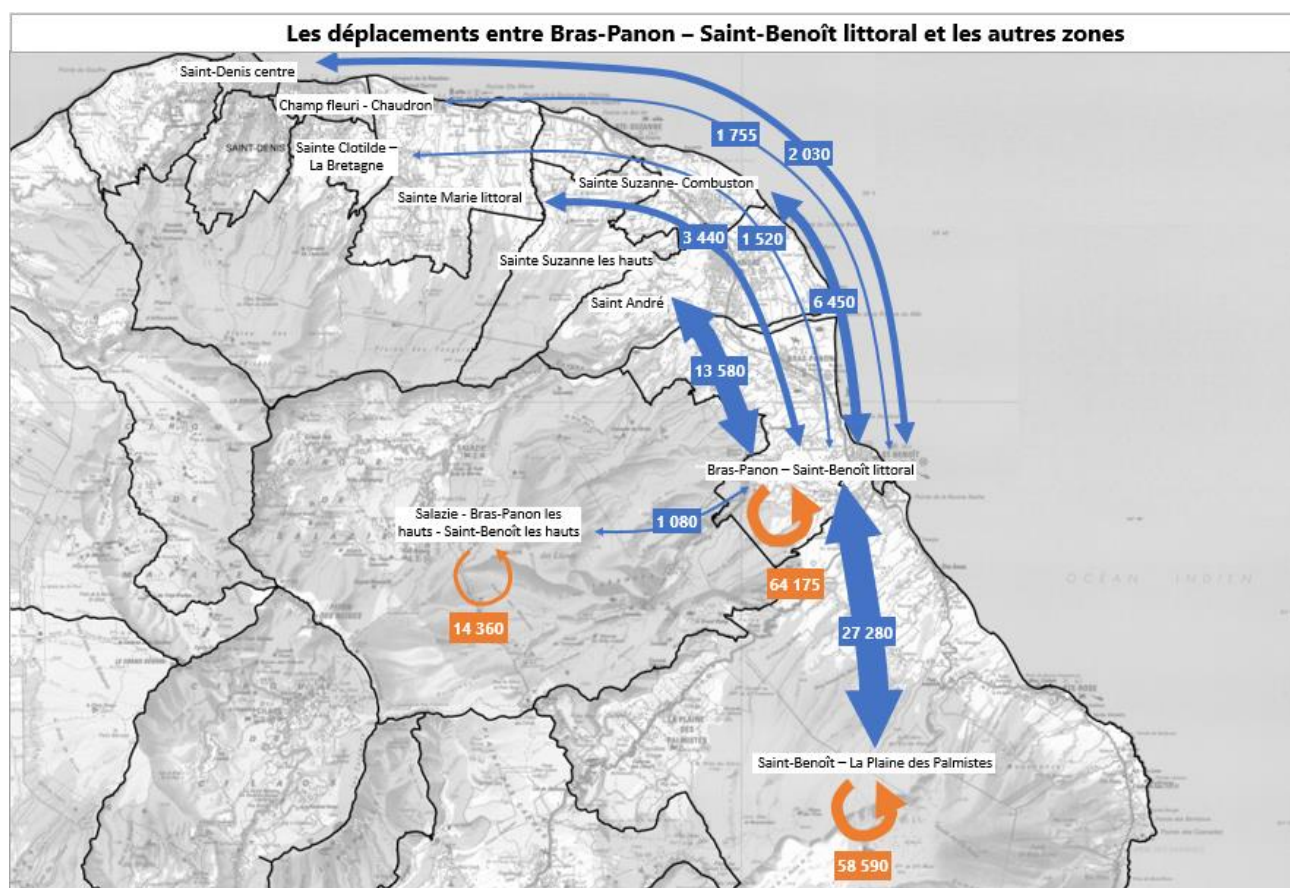
Concernant les flux d'échanges, une première analyse a été menée à partir du zonage D30 de l'EMD qui découpe Saint-Benoît en trois zones réparties avec d'autres communes :

- Bras-Panon – Saint-Benoît littoral,
- Salazie – Bras-Panon les hauts – Saint-Benoît les hauts,
- Saint-Benoît – La plaine des Palmistes.

Concernant les échanges avec Bras-Panon – Saint-Benoît littoral (la zone présentant la plus grande part de population de Saint-Benoît), les déplacements les plus importants sont dirigés vers Saint-André et La Plaine des Palmistes, avec respectivement 13 580 et 27 280 déplacements.

A ces flux s'ajoutent des déplacements importants vers/depuis Sainte-Suzanne – Combustion à hauteur de 6 450 déplacements quotidiens et des déplacements plus modestes avec Sainte Marie littoral et Sainte Denis centre.

La carte ci-après présente les flux supérieurs à 1000 entre Bras-Panon – Saint-Benoît littoral et les autres secteurs :



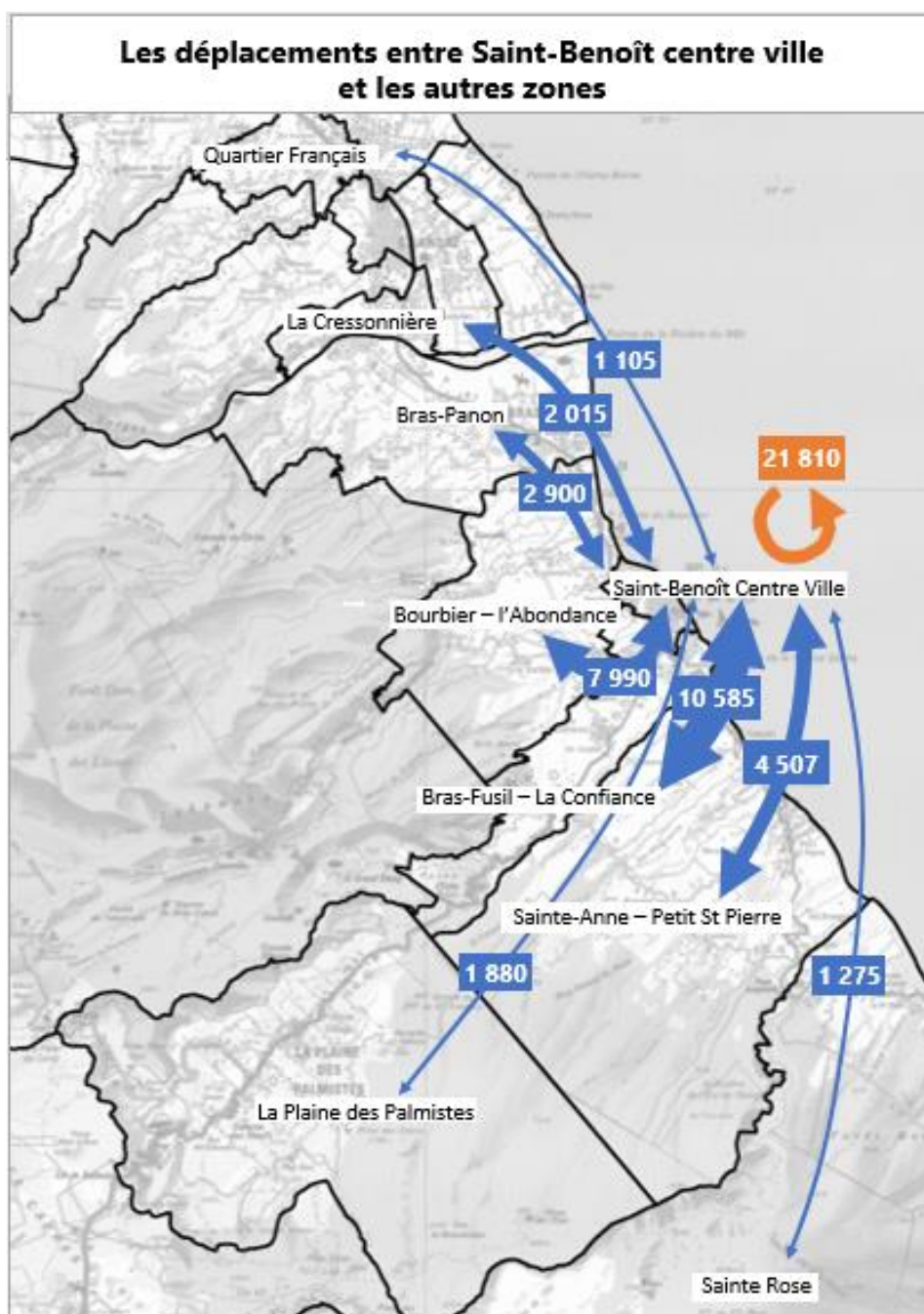
Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

Le zonage DTIR de l'EMD permet de mener une analyse plus fine autour du secteur du centre-ville de Saint-Benoît. Les flux de déplacements se répartissent principalement vers des secteurs internes à Saint-Benoît :

- Bras-Fusil – La Confiance est le secteur privilégié pour les échanges avec le centre-ville. Il représente 26% des déplacements d'échanges avec 10 585 déplacements quotidiens ;
- Bourbier – l'Abondance, un autre secteur de Saint-Benoît, est le deuxième plus important pour les échanges avec le centre-ville (7 990 déplacements quotidiens).

A ces flux s'ajoutent des déplacements importants vers/depuis les zones situées à proximité du centre-ville comme Bras-Panon et Sainte-Anne – Petit St Pierre.

La carte ci-après présente les flux supérieurs à 1000 entre le centre-ville de Saint-Benoît et les autres secteurs :



Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

3.2.2 - Le projet de plan d'aménagement et de développement durable

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Saint-Benoît est actuellement en cours de révision. Sur le volet déplacements, le nouveau PLU, s'appuiera sur les orientations du futur PDU.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (P.A.D.D) définit les orientations générales concernant les transports autour de plusieurs grands axes :

■ Transports en commun :

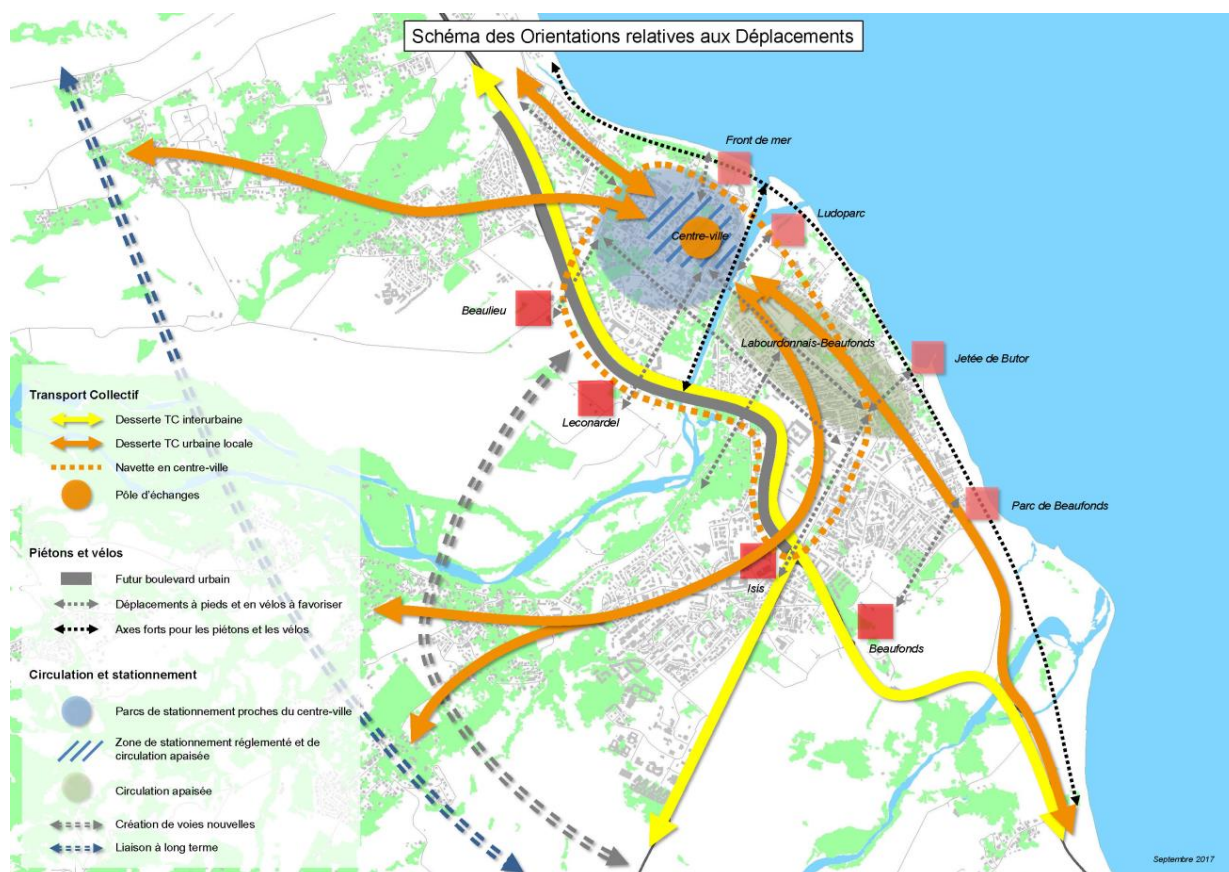
- Conforter la desserte sur réseau structurant : en particulier sur la RN2 avec la mise en place du RRTG ;
- Réorganiser la desserte du centre-ville : 4 corridors structurants identifiés depuis les quartiers périphériques ;
- Proposer une desserte des principaux pôles d'attraction du centre-ville par des navettes (type bus électrique) ;
- Repenser le positionnement d'un pôle d'échangeur majeur en centre-ville ;
- Proposer un complément d'offre de transport en commun à la demande pour desservir tout le territoire.

■ Piétons & Cycles :

- Projet structurant d'aménagement de la RN2 en boulevard urbain ;
- Faciliter et sécuriser les circulations piétonnes et cycles ;
- ▶ Axes forts identifiés : les traversées de la RN2, déplacement le long de la rivière des Marsouins, déplacement sur le front de mer...

■ Stationnement :

- Améliorer la réglementation du stationnement en centre-ville ;
- Poursuivre la création des parcs de stationnement proches du centre-ville.



3.3 - La circulation automobile

3.3.1 - La hiérarchie du réseau de voirie

Le réseau structurant de Saint-Benoît est composé de la RN2 contournante à l'est du centre-ville de Saint-Benoît et de la RN3 au Sud de Saint-Benoît qui vient se connecter au giratoire des Plaines. Ces deux axes constituent le réseau principal régional : la RN2 permet de relier Saint-Denis à Saint-Pierre en passant par toutes les communes littorales des côtes de l'Est et la RN3 est une route de montagne qui connecte Saint-Pierre à Saint-Benoît en passant par les Hautes Plaines.

Saint-Benoît est structuré par plusieurs axes essentiellement urbains :

- L'ancienne RN2, la RN2002 qui traverse le centre-ville ;
- La rue Hubert de l'Isle qui se connecte à la RN2 au niveau de l'échangeur de Bourbier ;
- La RD54 qui se connecte à la RN2 au niveau du carrefour de Bras Canot ;
- La rue Auguste de Villele qui constitue le prolongement de la RN3 au-delà de la RN2.

Le réseau secondaire complète le maillage des axes urbains avec également un maillage interquartier plus fin.



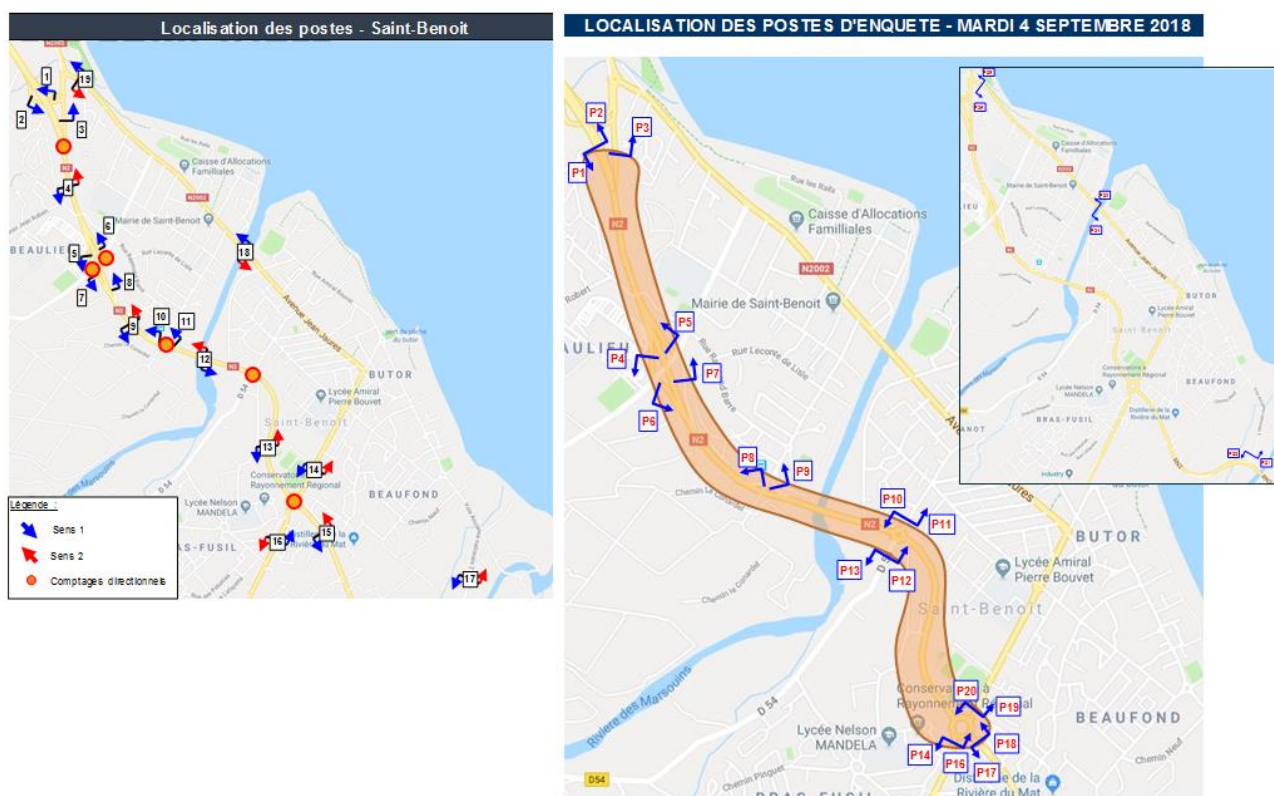
3.3.2 - Les données de comptages

Dans le cadre de l'étude, une campagne de comptages directionnels et automatiques a été réalisée du 3 septembre 2018 au 10 septembre 2018.

Les comptages automatiques, effectués par sens et différenciation des types de véhicules (VL et PL), permettent d'identifier les flux en section courante sur la RN2 et les autres axes structurants de Saint-Benoît. 19 postes de comptages ont été posés dont 5 postes bidirectionnels en section courante de la RN2, 9 postes sur les bretelles d'entrées et sorties de la RN2, 5 postes bidirectionnels sur la RN2002, la RN3 et la voie ancienne RN2.

Les comptages directionnels, effectués à l'heure de pointe du matin et l'heure de pointe du soir sur une période de 1h30 le 4 septembre 2018, permettent d'élaborer une matrice des flux directionnels aux niveaux de 6 carrefours sur la RN2.

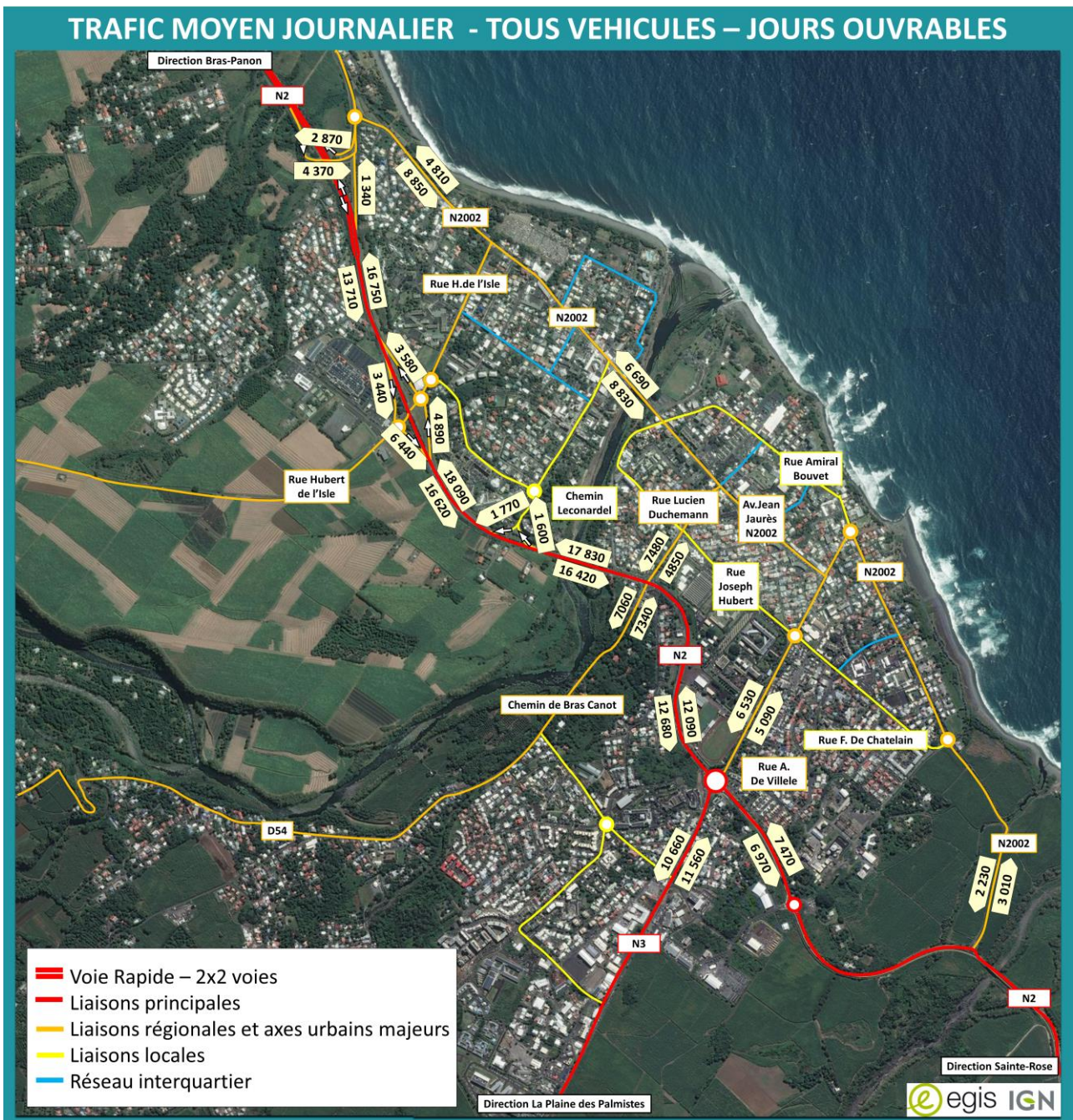
Une enquête origine/destination a également été menée le 4 septembre 2018, à la fois sur la RN2 avec 19 postes de comptages et sur la RN2002 et la voie ancienne RN2 avec 3 postes de comptages. Les données recueillies permettent de constituer la matrice des trafics sur ces axes afin d'identifier les flux locaux, d'échange et de transit.



3.3.3 - Les trafics journaliers

Concernant les trafics observés sur une journée, on constate que la RN2 supporte un trafic important et surtout depuis la section à 2 fois deux voies jusqu'au carrefour de Bras-Canot. Le trafic moyen journalier sur cette section atteint plus de **30 000 véhicules/jour** (plus de 15 000 véhicules/jour/sens). Au-delà du carrefour Bras-Canot, la RN2 se décharge avec 25 000 véhicules/jour. Une continuité s'établit sur les axes contigus (D54 et RN3). Sur la RN3, à proximité du giratoire des Plaines, 20 000 véhicules/jour sont comptabilisés. Au-delà de la RN3, la RN2 enregistre des trafics plus faibles, inférieurs à 15 000 véhicules/jour.

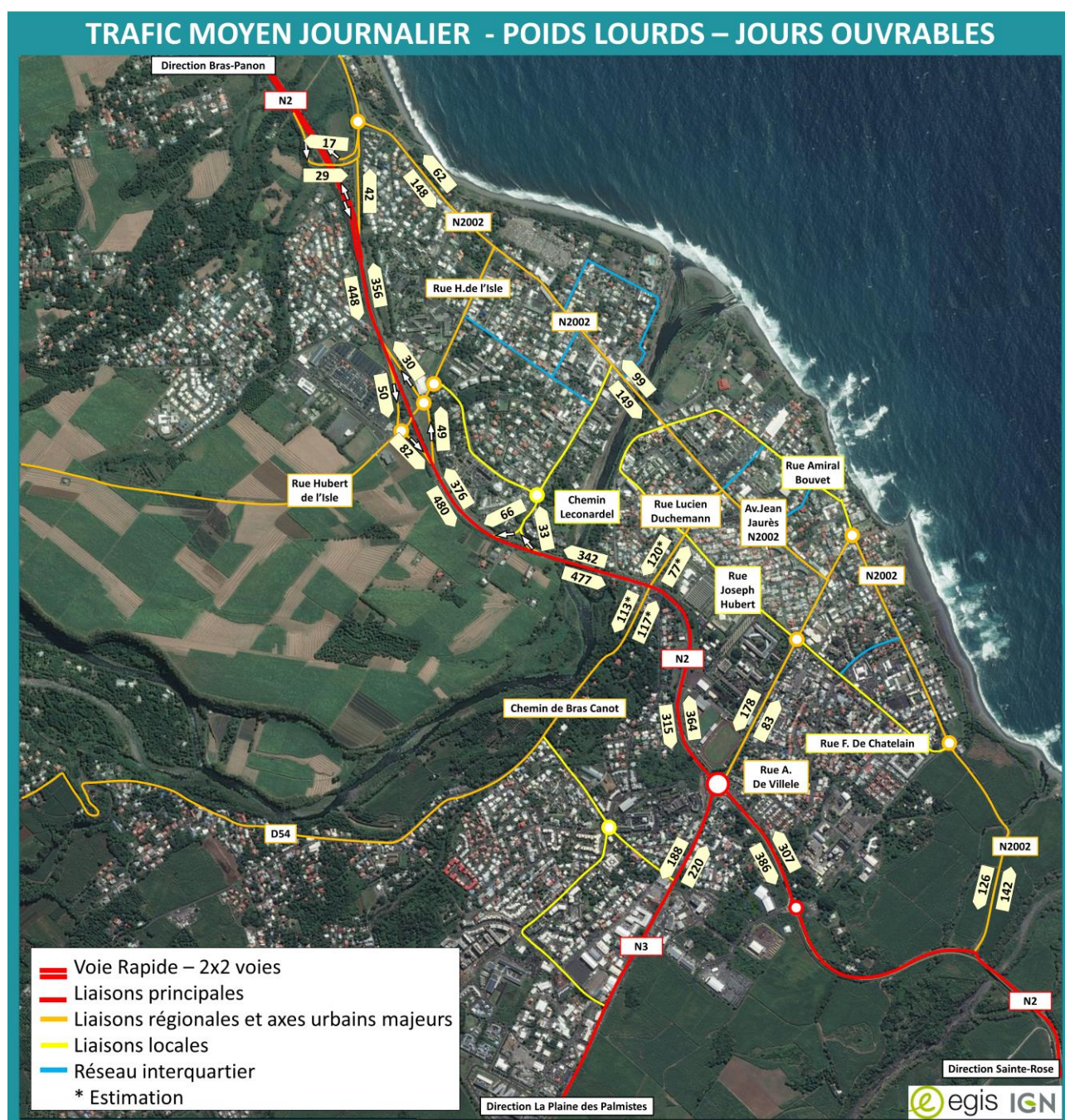
Au niveau de la RN2002, on observe des trafics élevés avec plus de 15 000/véhicules/jour au Nord jusqu'au centre-ville de Saint-Benoît. La légère dissymétrie des trafics, plus élevée en direction du centre-ville, s'explique par la saturation de la RN2 qui entraîne du report sur la RN2002 au nord de la rivière des Marsouins.



3.3.3.1 - Les trafics journaliers poids-lourds

Concernant les trafics journaliers de poids-lourds, globalement les proportions sont assez faibles sur le périmètre et très majoritairement présents sur le réseau structurant :

- Le taux de poids-lourds est inférieur à 3% mais s'accroît à l'Est de la RN2 pour atteindre 5% ;
- Les flux de poids-lourds sont d'environ 800 PL/jour sur la RN2 au Nord ;
- Les trafics sont continus sur la RN2 ce qui caractérise le flux de transit des poids-lourds ;
- La RN3 joue le rôle de desserte locale entre Bras/Fusil et la Plaine des Palmistes.



3.3.3.2 - Les dernières évolutions

Sur la RN2, une croissance très soutenue est notable entre 2005 et 2012 avec une évolution de +1,74% sur le Nord de la RN2 et +1,33% sur le Sud de la RN2. Depuis 2012, l'évolution est ralentie avec +1% annuel en moyenne sur le Nord de la RN2, tant dit que le Sud de la RN2 est stable.

Sur la RN3, la croissance des trafics s'est amplifiée ces cinq dernières années : environ +2,4% annuel en moyenne depuis 2012 alors qu'entre 2005 et 2012 les trafics étaient stables.

À l'avenir, les trafics devraient se stabiliser du fait de la saturation de la RN2 qui contraint l'écoulement des flux.

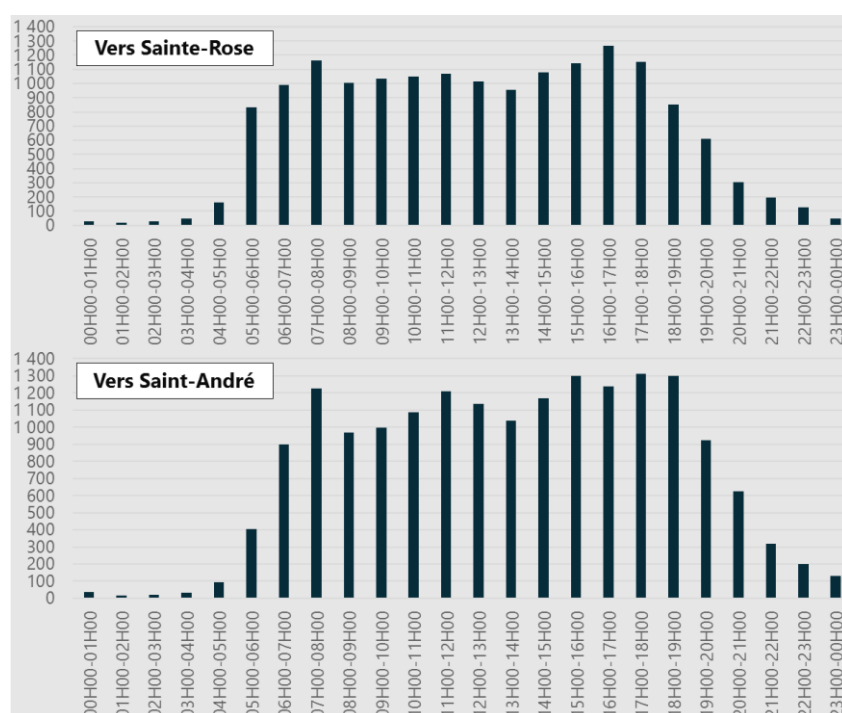
Année	RN2 Nord		RN2 Est		RN3		
	Trafic Moyen Journalier Annualisé	Evolution moyenne annuelle	Trafic Moyen Journalier Annualisé	Evolution moyenne annuelle	Trafic Moyen Journalier Annualisé	Evolution moyenne annuelle	
2005	30 500		14 000		12 900		Etude MSR 2006
2010	33 963	2,27%	14 600	0,86%	12 968	0,11%	Région
2011	33 811	-0,45%	14 700	0,68%	13 017	0,38%	Région
2012	34 208	1,17%	15 300	4,08%	13 038	0,16%	Région
2013	34 098	-0,32%	14 700	-3,92%	13 994	7,33%	Région
2014	34 784	2,01%	15 300	4,08%	13 776	-1,56%	Région
2015	34 600	-0,53%	13 950	-8,82%	15 300	11,06%	Région
2016	35 820	3,53%	15 300	9,68%	14 660	-4,18%	Région
2017	36 000	0,50%	15 300	0,00%	14 600	-0,41%	Région

Tendances	RN2 Nord	RN2 Est	RN3
2005/2012	1,74%	1,33%	0,15%
2012/2017	1,05%	0,00%	2,40%

3.3.3.3 - La répartition horaire des trafics journaliers

Les deux diagrammes ci-dessous détaillent la structure du trafic par heure sur la RN2.

Les trafics sont élevés toute la journée de 5h à 19h pouvant atteindre 1 300 véhicules/heure/sens. Les périodes les plus dimensionnantes sont celles de l'heure de pointe du matin de 7h à 8h et de l'heure de pointe du soir de 16h à 17h. En direction de Saint-André, le trafic est important de 15h à 19h avec une légère baisse de 16h à 17h qui caractérise la saturation de l'axe : l'écoulement des flux étant contraint, le nombre de véhicules comptés correspond qu'aux véhicules ayant effectivement pu passer.

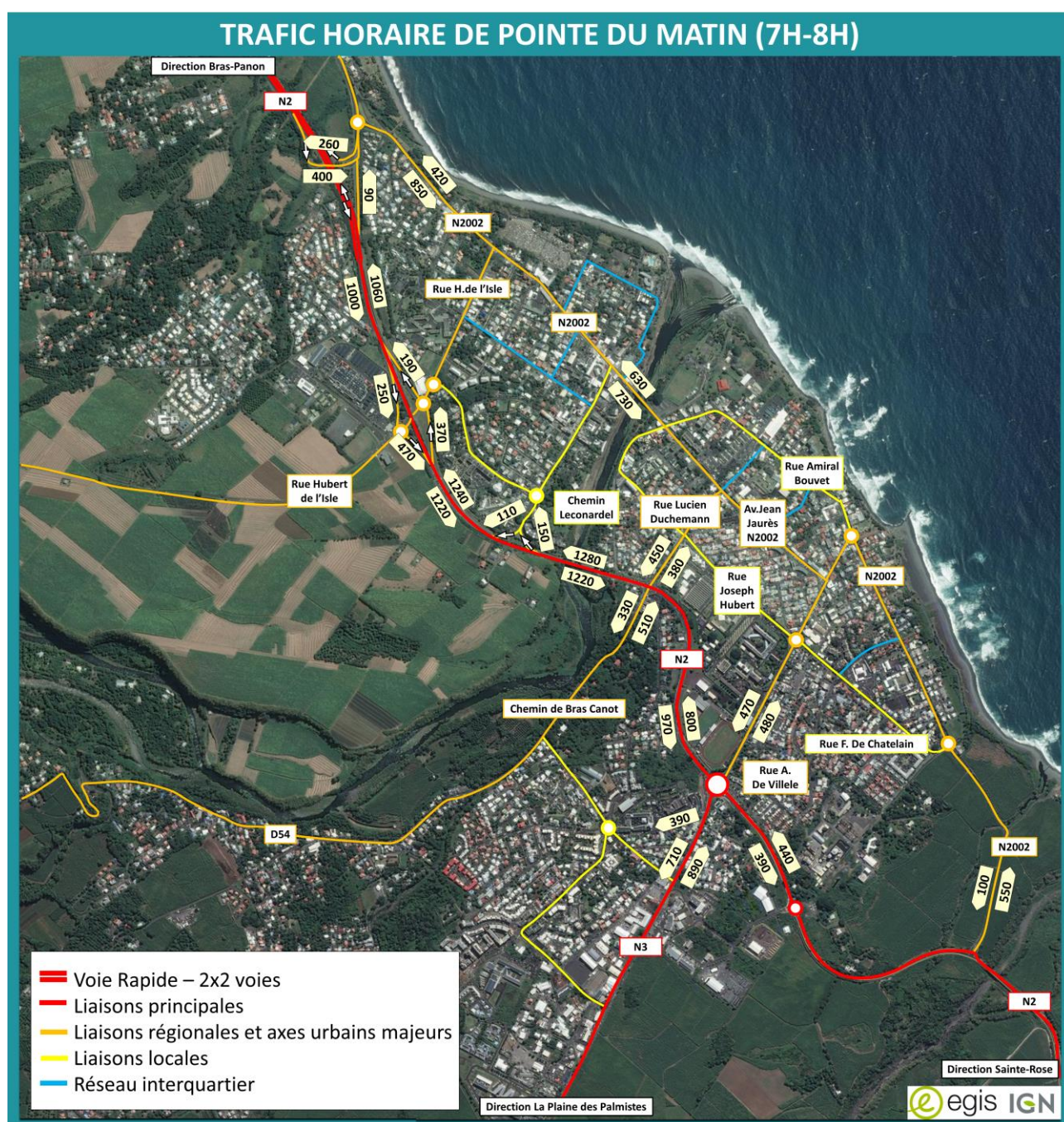


3.3.4 - Les trafics horaires de pointe du matin

La RN2 supporte des trafics importants à l'heure de pointe du matin, surtout depuis la section à 2 fois deux voies jusqu'au carrefour de Bras-Canot. Le trafic à l'heure de pointe du matin (HPM) sur cette section est proche de **1 300 véhicules/heure/sens**. Au-delà du carrefour Bras-Canot, les trafics diminuent à moins de 1 000 véhicules/heure/sens. Une continuité de volume s'établit sur la RN3 à proximité du giratoire des Plaines. Au-delà de la RN3, la RN2 se décharge avec moins de 500 véhicules/heure/sens.

Les trafics sont symétriques sur la RN2 à l'heure de pointe du matin, puisque l'axe est soumis à des flux pendulaires liés aux déplacements domicile-travail en direction des différents pôles d'emplois qui sont situés à St-Benoît mais aussi à Bras-Fusil ou St-André.

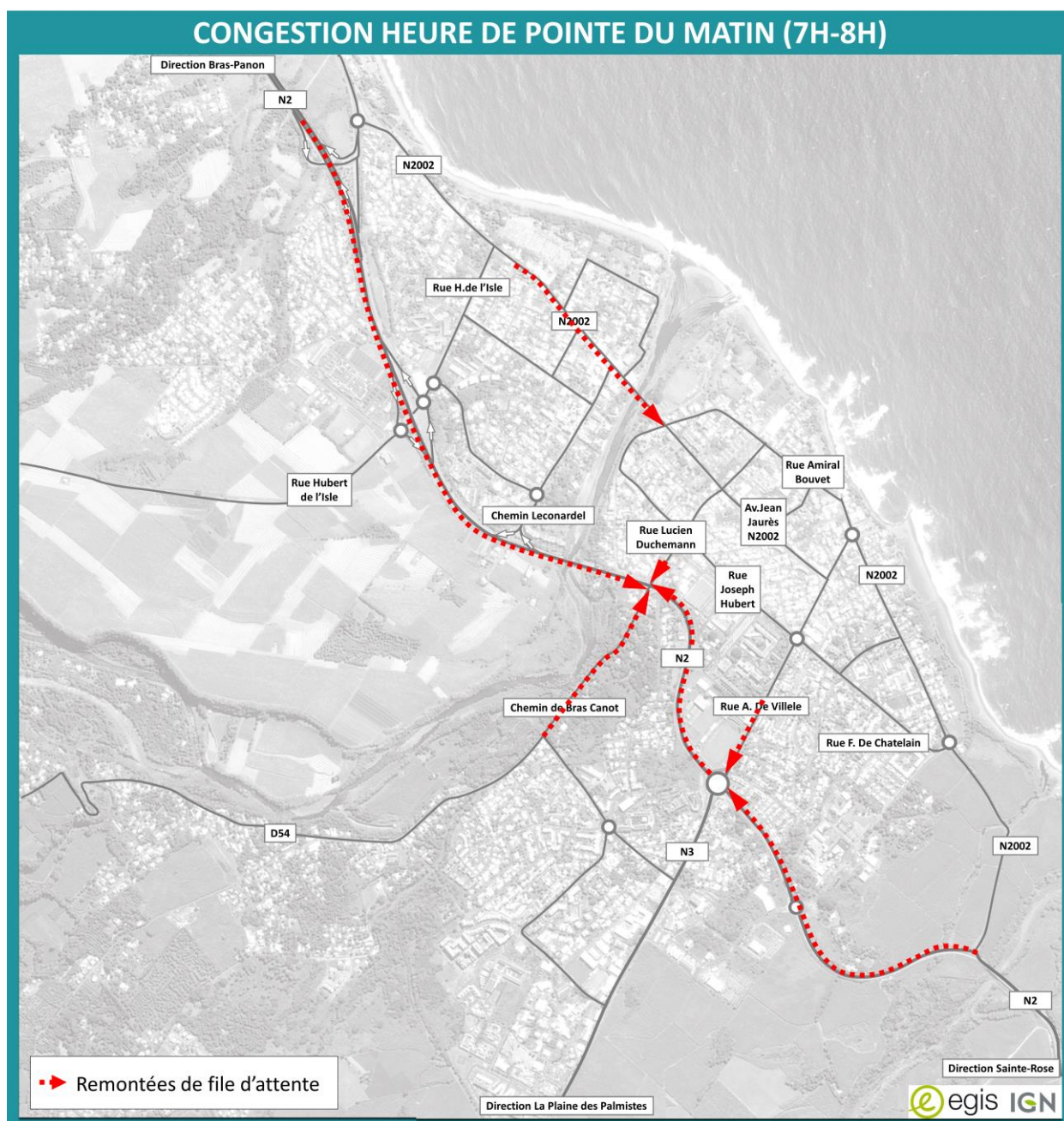
La RN2002 est un axe emprunté à l'heure de pointe du matin avec près de 900 véhicules/heure en direction du centre-ville depuis le Nord et dont 730 véhicules/heure franchissement la rivière dans cette même direction.



3.3.4.1 - La congestion

Concernant l'écoulement du trafic, certains points durs sont notables à l'heure de pointe du matin :

- La saturation de la RN2 est importante depuis l'échangeur de Bourbier jusqu'au carrefour de Bras Canot ;
- La saturation se fait également ressentir au Sud de la RN2, de la voie ancienne RN2 au carrefour Bras Canot ;
- Le carrefour Bras Canot engendre des remontées de files d'attente sur le chemin de Bras Canot sur environ 650m ;
- La N2002 est congestionnée ;
- Des remontées de files d'attentes se font ressentir en lien avec la congestion du carrefour de Bras Canot et du giratoire des Plaines.



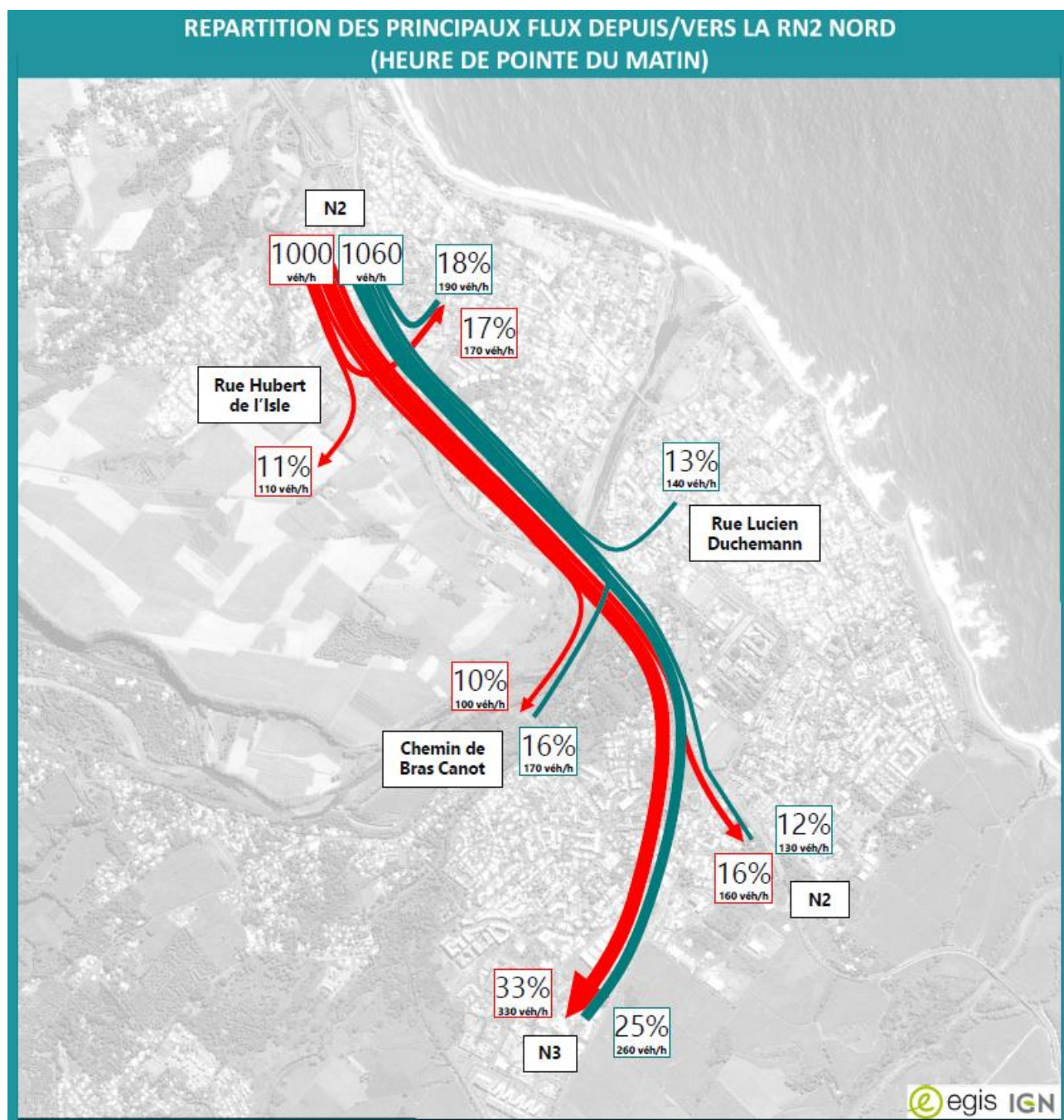
3.3.4.2 - Les dynamiques circulatoires

L'analyse des enquêtes origines-destinations permet d'apprécier la mixité des flux (locaux, échanges et transit) aux différentes entrées/sorties du périmètre cordon établi. Pour cette partie, il s'agira d'apprécier la répartition des flux depuis/vers : le Nord de la RN2, le Sud de la RN2, la RN3, de part et d'autre de la RN2 et en traversée de Saint-Benoît.

3.3.4.2.1 - La répartition des flux depuis/vers la RN2 au Nord

Depuis le Nord de la RN2, 1/3 des flux se dirigent vers le Sud de la RN3. Seulement 16% des flux vont en direction du Sud de la RN2. L'entrée dans Saint-Benoît se fait globalement via l'échangeur de Beaulieu, qui représente 17% des flux.

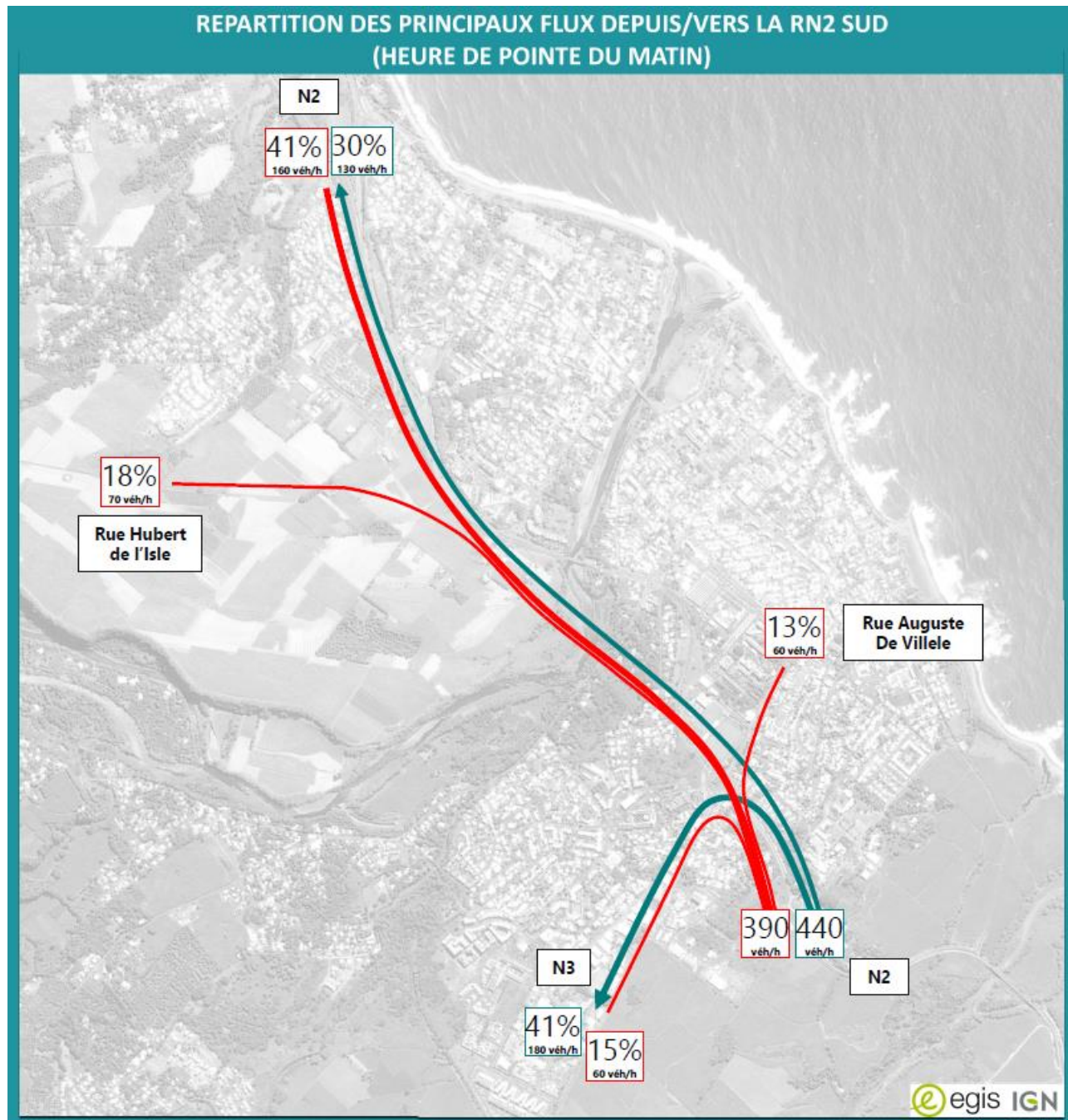
A l'inverse, parmi les flux qui se dirigent vers le Nord de la RN2, 25% proviennent du Sud de la RN3 et seulement 12% proviennent du Sud de la RN2. La sortie de Saint-Benoît se fait globalement via l'échangeur de Beaulieu, qui représente 18% des flux.



3.3.4.2.2 - La répartition des flux depuis/vers la RN2 au Sud

Depuis le Sud de la RN2, 41% des flux se dirigent vers la RN3 et 30% des flux se dirigent vers le Nord de la RN2.

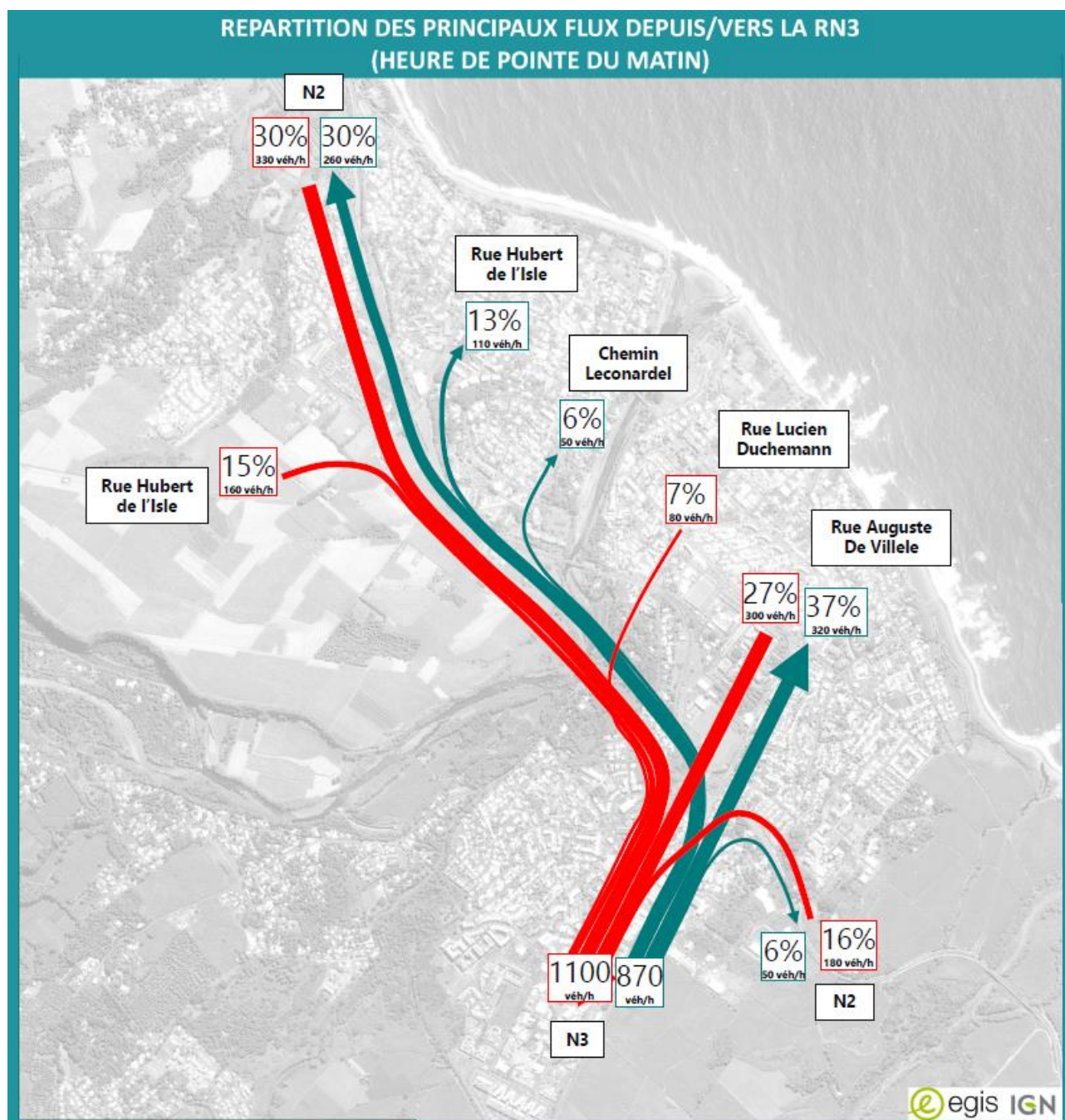
A l'inverse, parmi les flux qui se dirigent vers le Sud de la RN2, 41% proviennent du Nord de la RN2. Les autres flux sont modérés : seulement 15% proviennent de la RN3, 18% depuis la rue Hubert de l'Isle et 13% depuis la rue Auguste de Villele.



3.3.4.2.3 - La répartition des flux depuis/vers la RN3

Depuis la RN3, 37% des flux se dirigent vers le centre-ville de Saint-Benoît via la rue Auguste de Villele. D'autres portes d'entrées vers Saint-Benoît se font via le chemin Leconardel et la rue Hubert de l'Isle. Au total, les déplacements depuis la RN3 vers le centre de Saint-Benoît représentent 60% des flux. Le deuxième principal flux depuis la RN3 est dirigé vers le Nord de la RN2, qui représente 30% des flux.

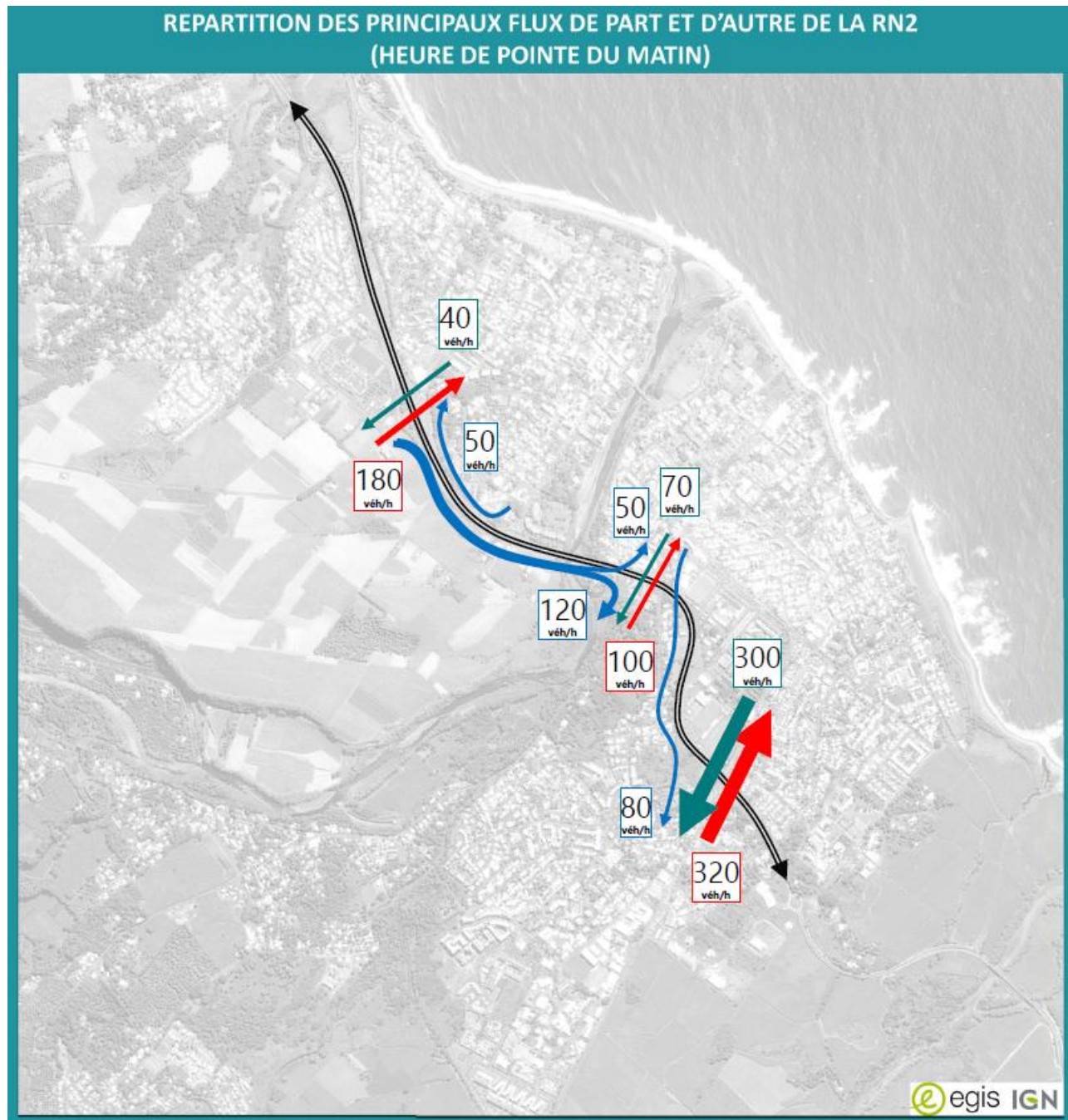
A l'inverse, parmi les flux qui se dirigent vers la RN3, 30% proviennent du Nord de la RN2 et 27% proviennent de la rue Auguste de Villele. Quant aux flux provenant du Sud de la RN2 et se dirigeant vers la RN3, ils représentent environ 15% des flux.



3.3.4.2.4 - La répartition des flux de part et d'autre de la RN2

De part et d'autre de la RN2, les flux transversaux sont globalement concentrés au niveau du giratoire des Plaines avec 300 véhicules/heure/sens. Ailleurs, au niveau de l'échangeur de Beaulieu, au demi échangeur le Conardel et au carrefour de Bras Canot les flux sont modérés.

On retiendra également la logique de franchissement entre l'échangeur de Beaulieu et le carrefour de Bras Canot qui entraîne un flux de 170 véhicules/heure.

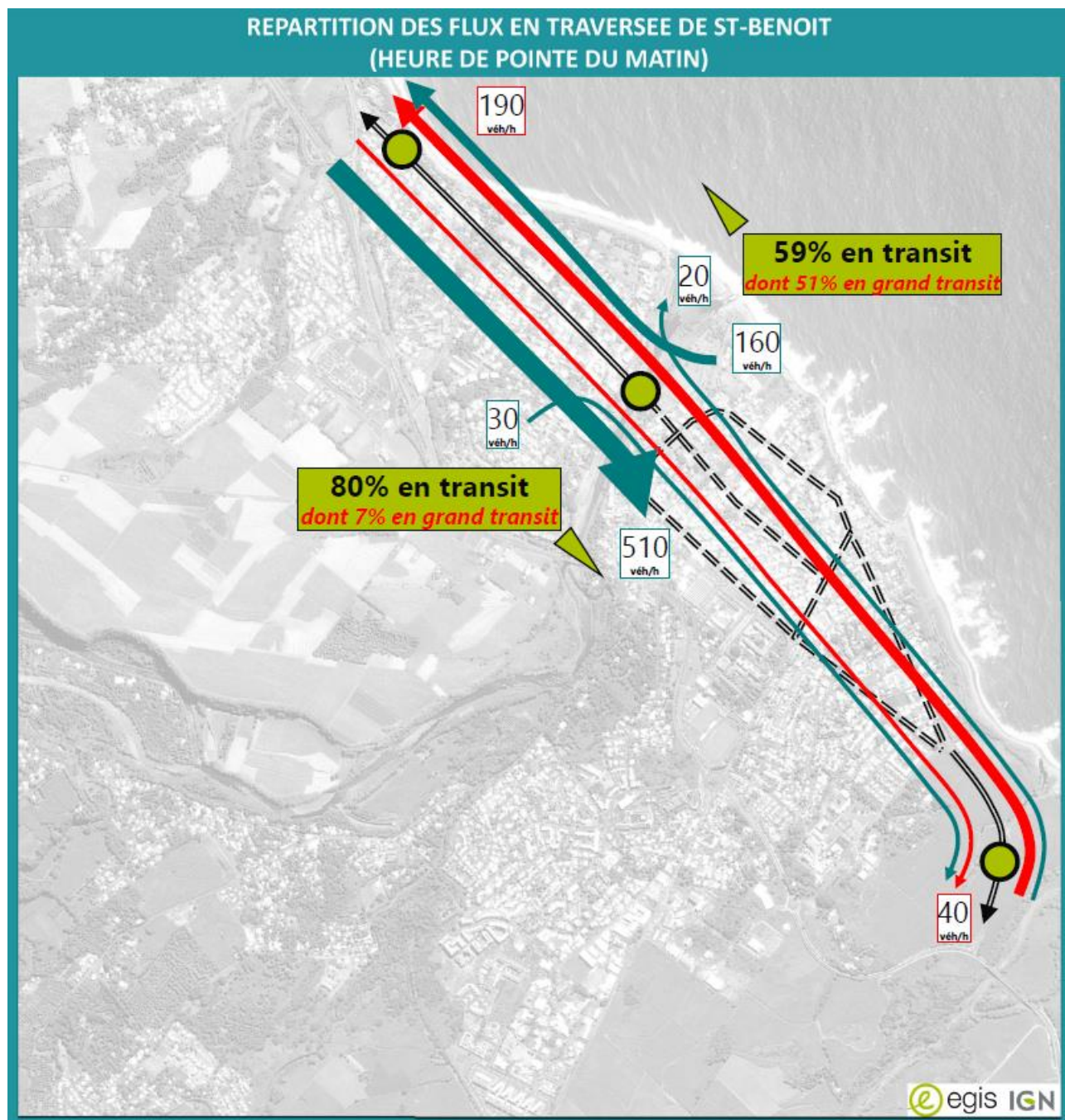


3.3.4.2.5 - La répartition des flux en traversée de Saint-Benoît

Globalement, on assiste à deux types de transit en traversée du centre-ville de Saint-Benoît :

- Le transit entre l'entrée de ville et la traversée de la rivière des Marsouins ;
- Le transit complet entre le Nord et le Sud de Saint-Benoît.

Le transit en vue de franchir la rivière est le plus important avec 510 véhicules/heure depuis l'entrée Nord et de 160 véhicules/heure vers l'entrée Nord. Le grand transit depuis l'entrée Sud vers la sortie Nord est moindre mais reste significative avec 190 véhicules/heure. Les autres types de transit sont modérés. Globalement, le transit sous toutes ses formes représente entre 60% et 80% des trafics franchissant la rivière à l'heure de pointe du matin.

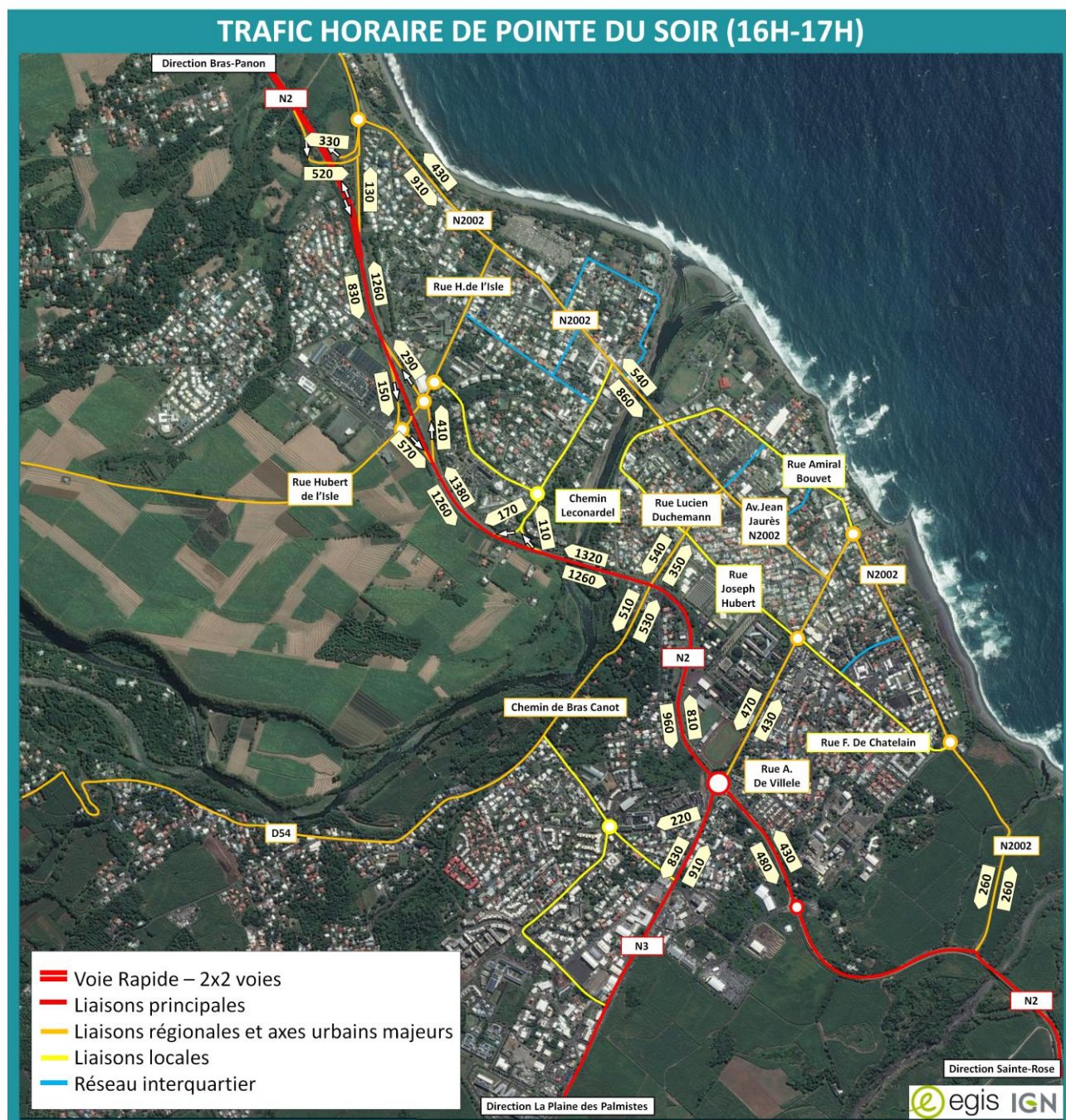


3.3.5 - Les trafics horaires de pointe du soir

Comme à l'heure de pointe du matin, la RN2 supporte des trafics importants à l'heure de pointe du soir, surtout depuis la section à 2 fois deux voies jusqu'au carrefour de Bras-Canot. Le trafic à l'heure de pointe du soir (HPS) sur cette section est proche de **1 300 véhicules/heure/sens**. Par contre, depuis le Nord de la RN2, les trafics s'affaiblissent à cause de la congestion. 830 véhicules/heure/sens sont comptabilisés entre l'échangeur du Bourbier et l'échangeur de Beaulieu en direction du Sud. Du fait de la saturation de cet axe, le trafic se reporte sur la RN2002 : 910 véhicules/heure/sens se dirigent vers le centre-ville en HPS.

Au-delà du carrefour Bras-Canot, les trafics diminuent sur la RN2 à moins de 1 000 véhicules/heure/sens. Une continuité de volume s'établit sur la RN3 à proximité du giratoire des Plaines. Au-delà de la RN3, la RN2 se décharge avec moins de 500 véhicules/heure/sens.

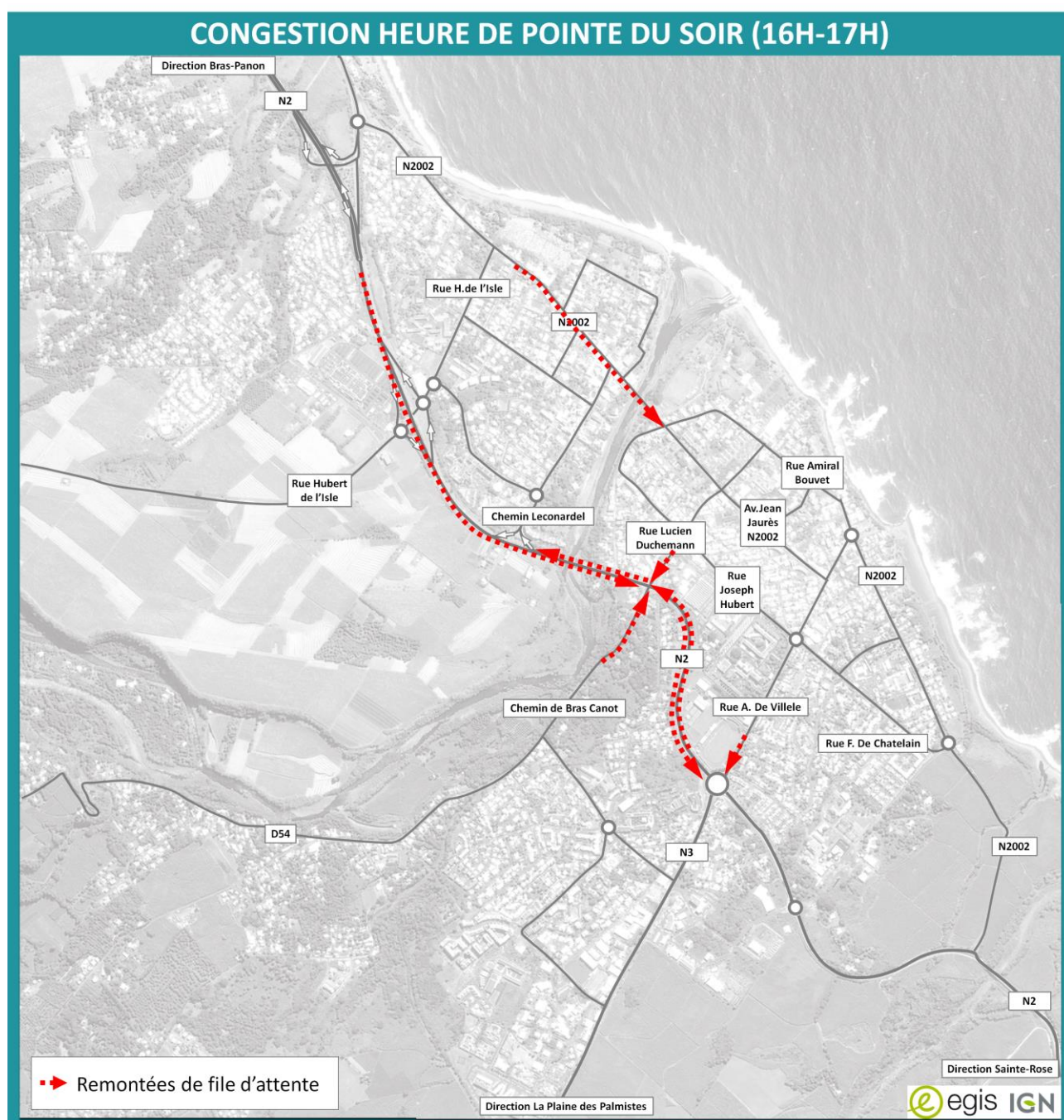
Les trafics sont encore une fois symétriques sur la RN2 à l'heure de pointe du soir du fait de la dispersion des zones d'emplois.



3.3.5.1 - La congestion

Concernant l'écoulement du trafic, certains points durs sont notables à l'heure de pointe du soir :

- La saturation de la RN2 est importante depuis l'échangeur de Bourbier jusqu'au carrefour de Bras Canot voire au-delà jusqu'au giratoire des Plaines ;
- Le rétrécissement en sortie du carrefour de Bras Canot vers le pont sur la rivière des Marsouins associé au fonctionnement sous capacitaire du carrefour à feux entraînent des remontées de file d'attente jusqu'au rond-point des Plaines ;
- Des remontées de files d'attentes se font ressentir en lien avec la congestion du carrefour de Bras Canot et du giratoire des Plaines sur : la rue Auguste de la Villele (environ 150 mètres), la rue Lucien Dechemann, le chemin de Bras Canot (environ 300 mètres) ;
- La N2002 est également congestionnée.

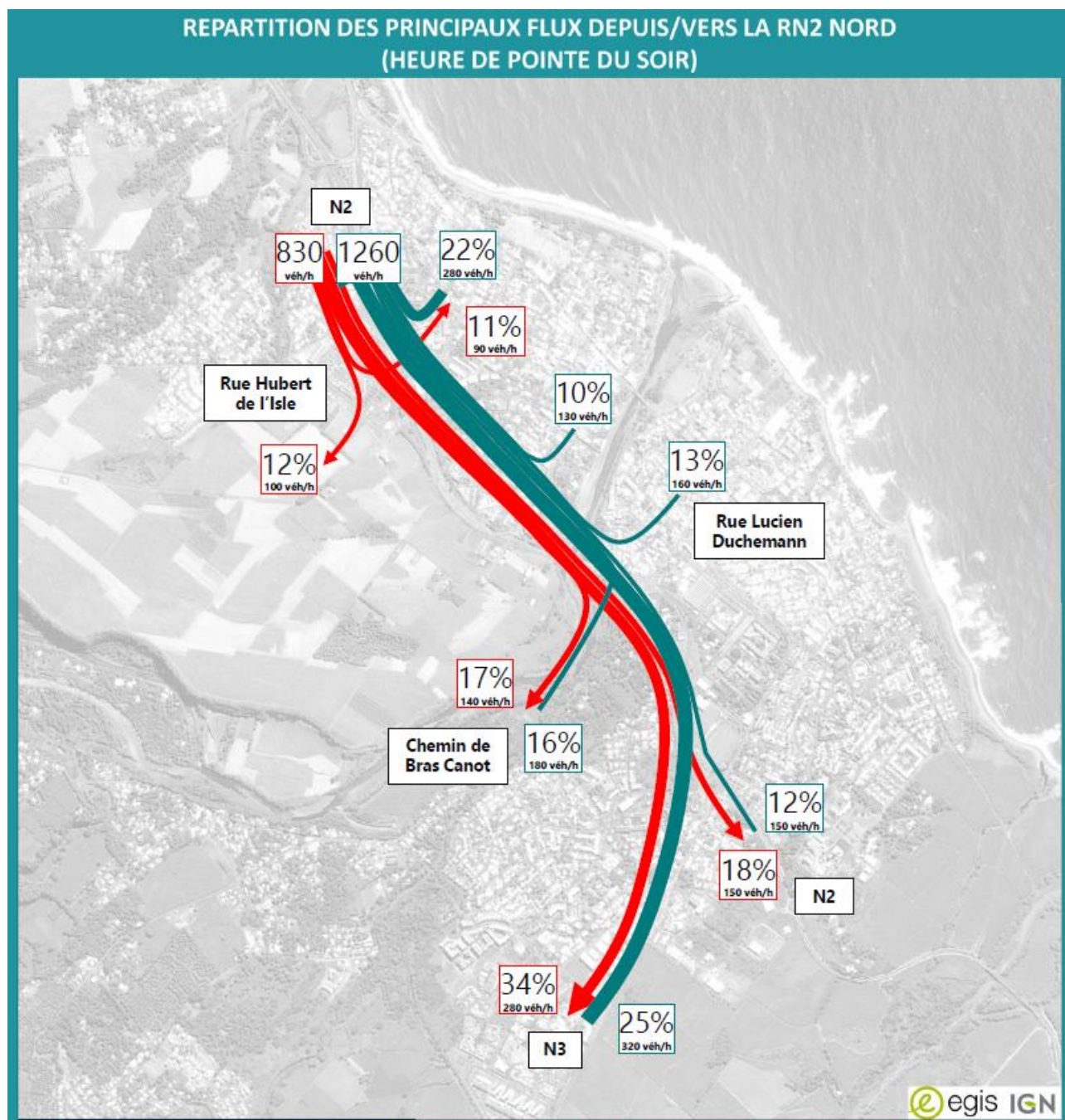


3.3.5.2 - Les dynamiques circulatoires

3.3.5.2.1 - La répartition des flux depuis/vers la RN2 au Nord

Depuis le Nord de la RN2, 1/3 des flux se dirigent vers le Sud de la RN3. Seulement 18% des flux vont en direction du Sud de la RN2.

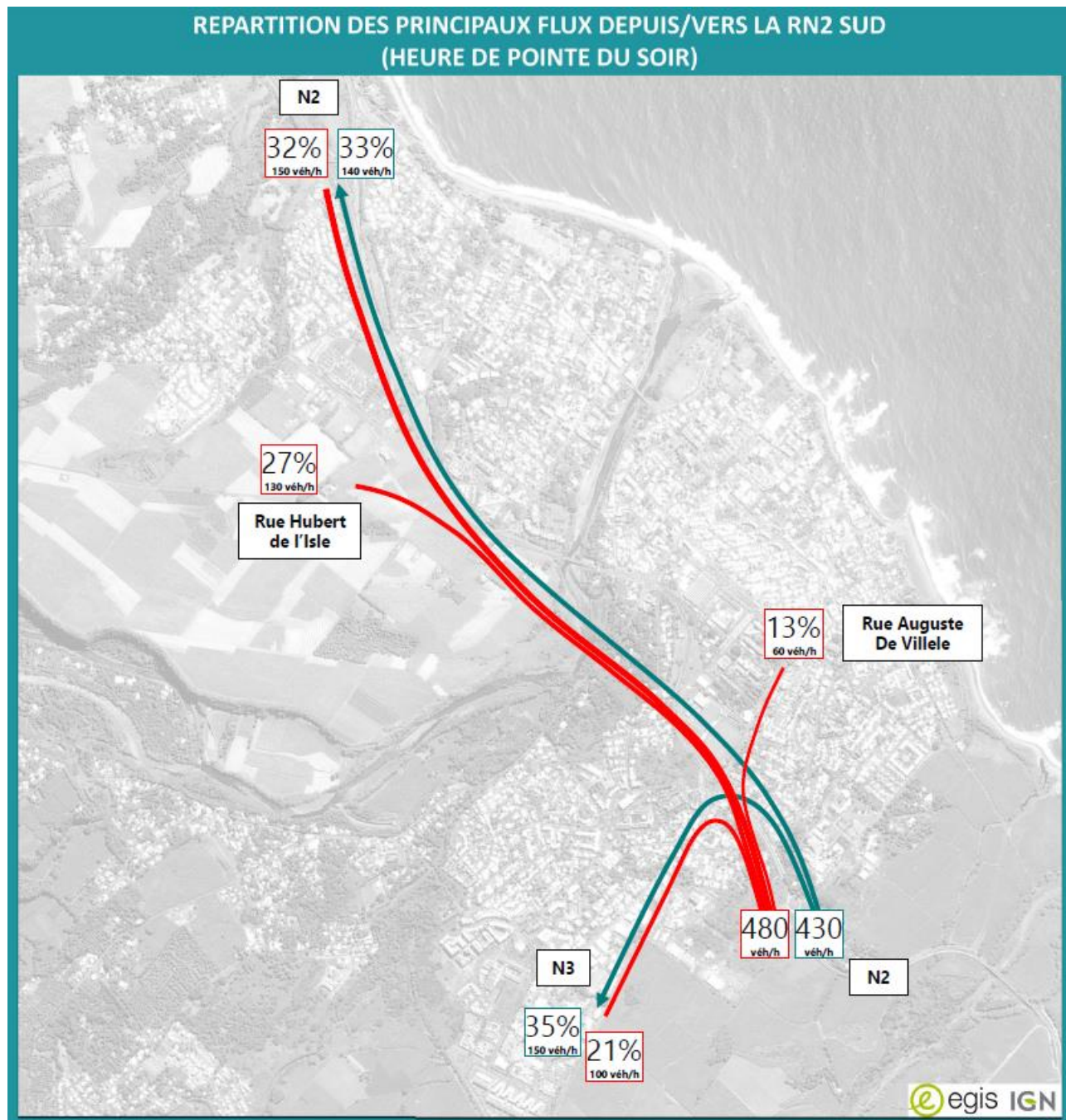
A l'inverse, parmi les flux qui se dirigent vers le Nord de la RN2, 1/4 proviennent du Sud de la RN3 et seulement 12% proviennent du Sud de la RN2. La sortie de Saint-Benoît se fait globalement via l'échangeur de Beaulieu, qui représente 22% des flux (cumuls de la sortie du centre-ville de Saint-Benoît mais également du centre commercial).



3.3.5.2.2 - La répartition des flux depuis/vers la RN2 au Sud

Depuis le Sud de la RN2, 35% des flux se dirigent vers la RN3 et 1/3 des flux se dirigent vers le Nord de la RN2.

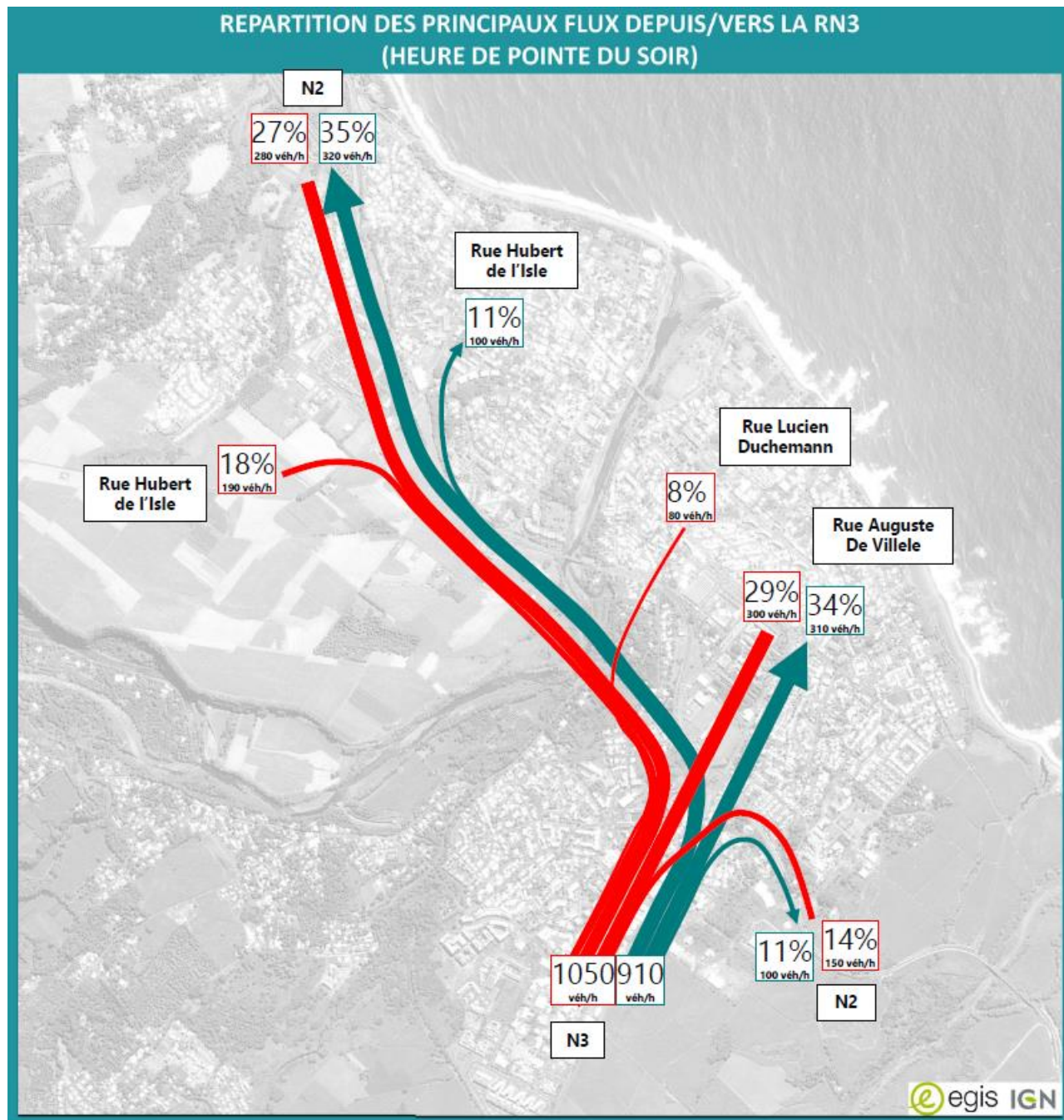
A l'inverse, parmi les flux qui se dirigent vers le Sud de la RN2, 32% proviennent du Nord de la RN2 et 27% proviennent de l'échangeur de Beaulieu (effet du centre commercial). Les autres flux sont modérés : 21% proviennent de la RN3 et 13% depuis la rue Auguste de Villele.



3.3.5.2.3 - La répartition des flux depuis/vers la RN3

Depuis la RN3, 34% des flux se dirigent vers le centre-ville de Saint-Benoît via la rue Auguste de Villele. Le flux dirigé vers le nord de la RN2 est tout aussi important, qui représente 35% des flux.

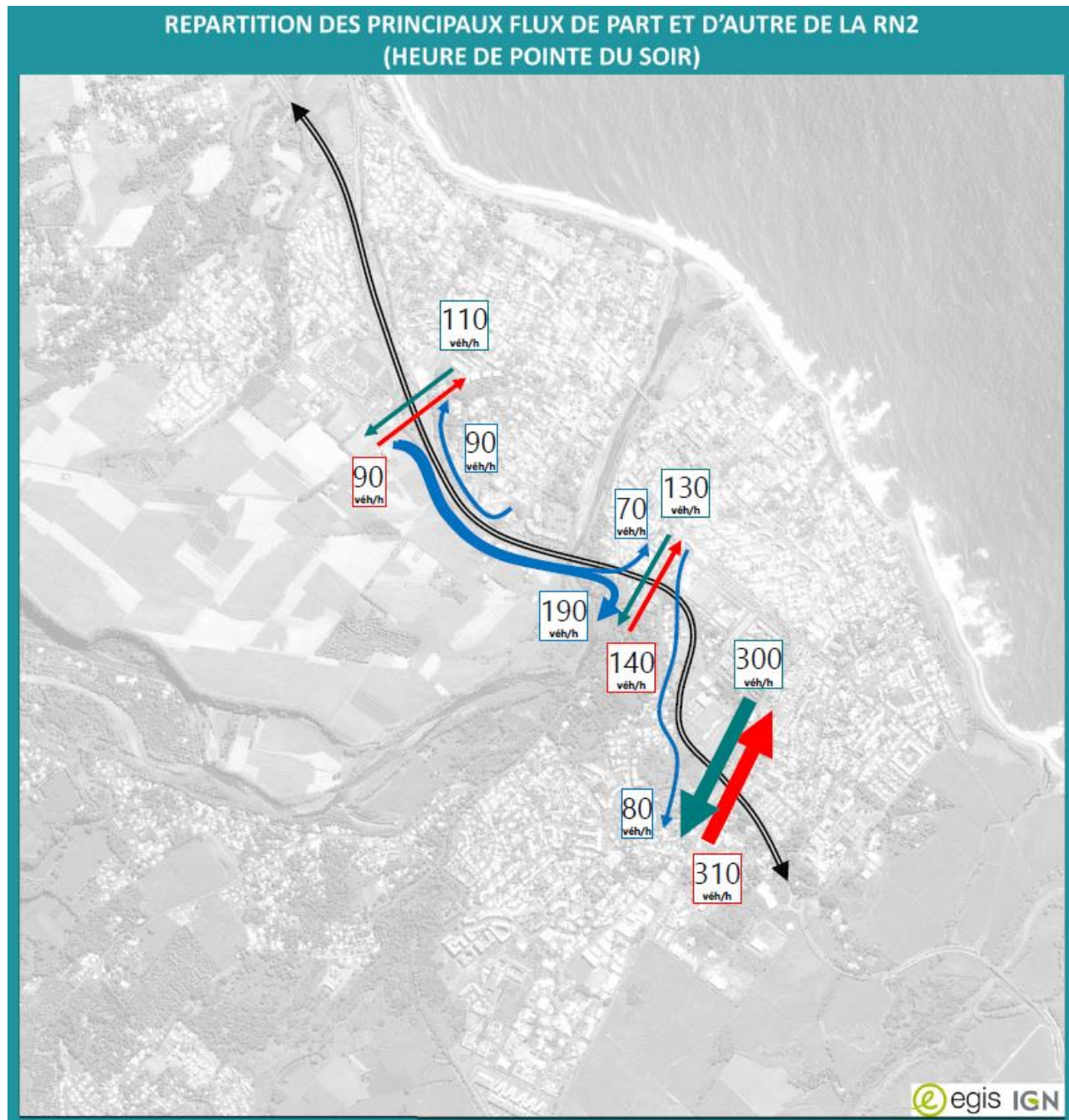
A l'inverse, parmi les flux qui se dirigent vers la RN3, 27% proviennent du Nord de la RN2 et 29% proviennent de la rue Auguste de Villele. 18% des flux proviennent de l'échangeur de Beaulieu (effet centre commercial). Quant aux flux provenant du Sud de la RN2 et se dirigeant vers la RN3, ils représentent environ 15% des flux.



3.3.5.2.4 - La répartition des flux de part et d'autre de la RN2

De part et d'autre de la RN2, les flux transversaux sont globalement concentrés au niveau du giratoire des Plaines avec 300 véhicules/heure/sens. Ailleurs, au niveau de l'échangeur de Beaulieu, au demi échangeur le Conardel et au carrefour de Bras Canot les flux sont modérés.

On retiendra également la logique de franchissement entre l'échangeur de Beaulieu et le carrefour de Bras Canot qui entraîne un flux de 260 véhicules/heure.



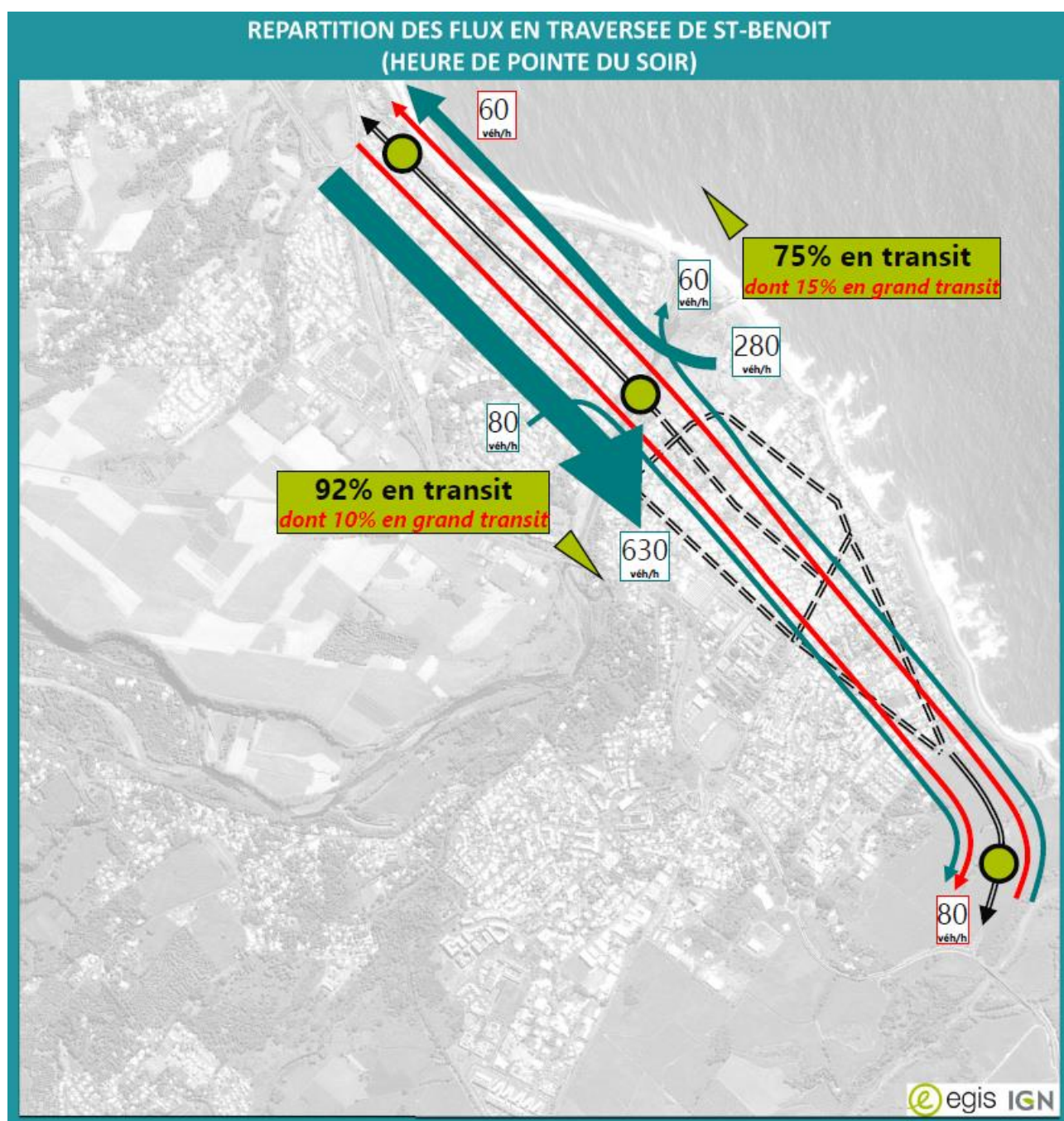
3.3.5.2.5 - La répartition des flux en traversée de Saint-Benoît

Globalement, comme à l'heure de pointe du matin, on assiste à deux types de transit en traversée du centre-ville de Saint-Benoît :

- Le transit entre l'entrée de ville et la traversée de la rivière des Marsouins ;
- Le transit complet entre le Nord et le Sud de Saint-Benoît.

Le transit en vue de franchir la rivière est le plus important avec 630 véhicules/heure depuis l'entrée Nord et de 280 véhicules/heure vers l'entrée Nord. Ce transit se traduit par l'effet combiné de la saturation sur la RN2 et du fait que la RN2002 soit un itinéraire direct vers/depuis le centre-ville. Par contre, les flux de grand transit sont relativement faibles à l'heure de pointe du soir.

Globalement, le transit sous toutes ses formes représente entre 75% et 92% des trafics franchissant la rivière à l'heure de pointe du soir.



3.4 - Les transports en commun

Pour cette partie, il s'agira de réaliser un focus particulier sur la gare routière de Saint-Benoît en réalisant une description de l'offre, en particulier sur l'analyse des itinéraires, des arrêts, des fréquences etc. Cette analyse sera menée à partir de l'exploitation d'une enquête origine-destination réalisée pour l'ensemble des lignes de bus desservant la gare routière.

3.4.1 - L'offre de transports en commun

La gare routière de Saint-Benoît est desservie à la fois par le réseau Estival et le réseau Car Jaune.

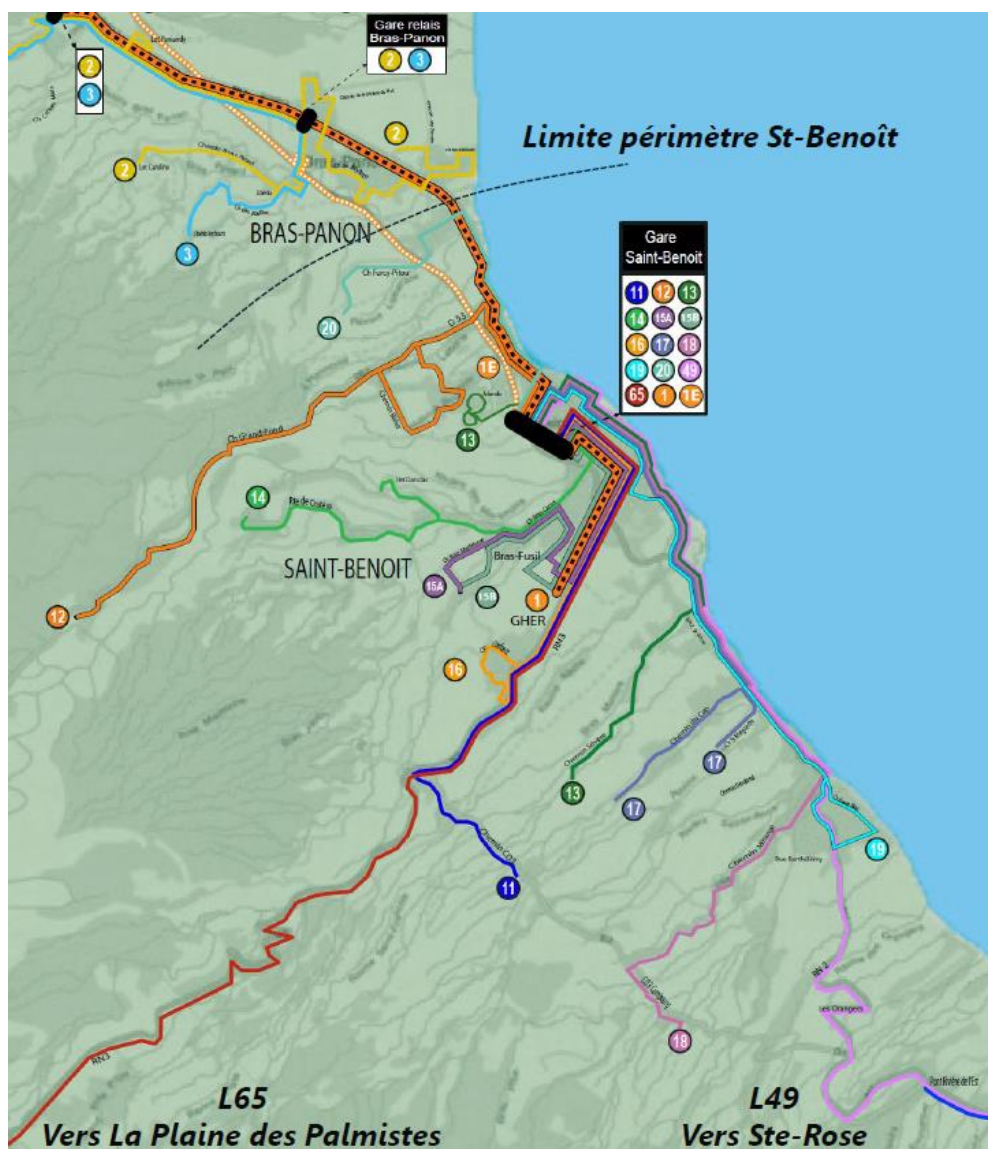
Concernant le réseau Car Jaune, 5 lignes desservent la gare routière de Saint-Benoît en terminus :

- Ligne E1 : St-Benoît <> St-Denis
- Ligne E2 : St-Benoît <> St-Denis
 - ▶ Cette ligne dessert également l'arrêt Rivière des Roches sur Saint-Benoît
- Ligne S1 : St-Benoît <> St-Pierre
 - ▶ Cette ligne dessert également l'arrêt Giratoire des Plaines sur Saint-Benoît
- Ligne S2 : St-Benoît <> St-Pierre
 - ▶ Cette ligne dessert également l'arrêt Pôle Sanitaire sur Saint-Benoît



Concernant le réseau Estival, 15 lignes desservent la gare routière de Saint-Benoît dont 12 en terminus :

- Ligne 1 : Pôle Sanitaire <> Ec. Quartier Français
- Ligne 1E : Gare Saint-Benoît <> Gare Saint-André
- Ligne 11 : Chemin de Ceinture <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 12 : L'Abondance <> Lycée II
- Ligne 13 : Bourbier <> Chemin Sévère
- Ligne 14 : Cratère <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 15A : Bras Madelaine <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 15B : Chemin Prévoisy <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 16 : La Confiance <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 17 : Chemin du Cap <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 18 : Cambourg <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 19 : Petit Saint-Pierre <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 20 : Beauvallon <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 49 : La Vierge Parasol <> Gare Saint-Benoît
- Ligne 65 : Piton des Songe <> Gare Saint-Benoît



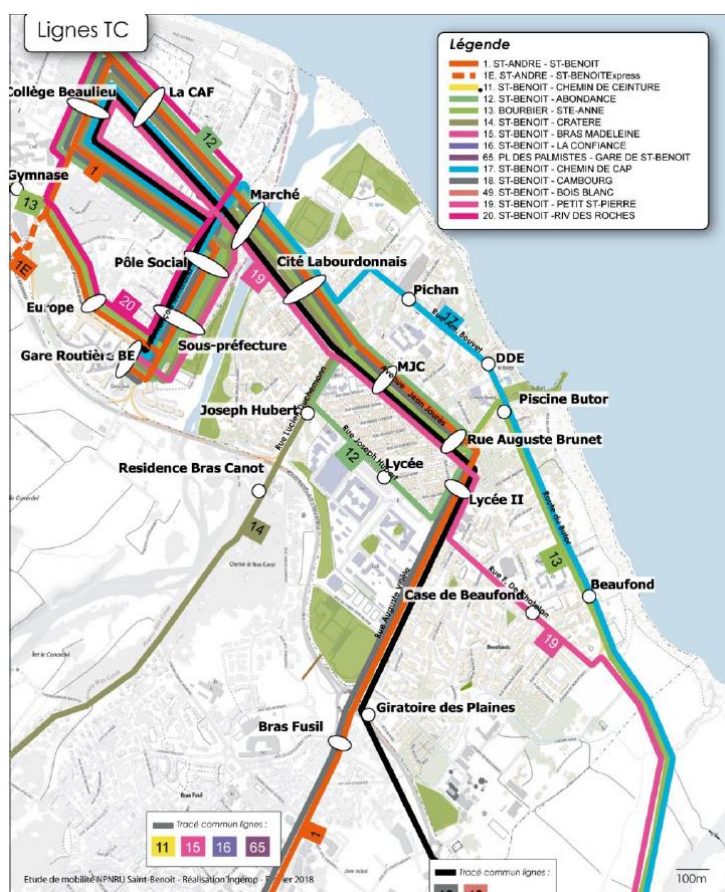
En lien avec la desserte de la gare, on remarquera que le tracé des lignes du réseau Estival est particulièrement dense dans le centre-ville de Saint-Benoît.

Sur les 15 lignes enquêtées, 11 lignes passent par l'avenue Jean Jaurès et 14 lignes passent sur l'avenue François Mitterrand. D'ailleurs un schéma de circulation en boucle est prégnant pour l'ensemble des lignes.

Le réseau Estival couvre une bonne partie du territoire, puisque la majorité des quartiers est située à moins de 300 m d'un arrêt de bus.

Par contre, l'amplitude horaire des services est assez faible, puisque la fin des services est à 18h30 pour l'ensemble des lignes exceptée la ligne 1.

Source : Étude de mobilité à Saint-Benoît dans le cadre du NPNRU. Réalisation : Ingérop



3.4.2 - Analyse du réseau Estival

3.4.2.1 - La fréquentation

Parmi les 15 lignes du réseau Estival enquêtées, 5 lignes accumulent 80% de la totalité de la fréquentation des voyages.

La ligne 1 est la ligne la plus fréquentée avec près de 2 800 voyages/jour soit environ 50% de la fréquentation totale des 15 lignes. En d'autres termes, la moitié des voyages s'effectuent sur une seule ligne qui dessert Bras-Panon et Saint-André.

Deux autres lignes structurantes enregistrent des fréquentations de plus de 500 voyages/jour : la ligne 49 qui dessert également Saint-Rose et la ligne 65 qui dessert également la Plaine des Palmistes.

Deux lignes internes à Saint-Benoît (ligne 15A et 15B) comptabilisent à elles deux plus de 800 voyages/jour en desservant également la zone économique de Bras-Fusil.

Deux lignes d'appui pour le territoire avec 200 à 300 voyages/jour desservent la périphérie de Saint-Benoît : la ligne 19 depuis Petit Saint Pierre et la ligne 12 depuis l'Abondance.

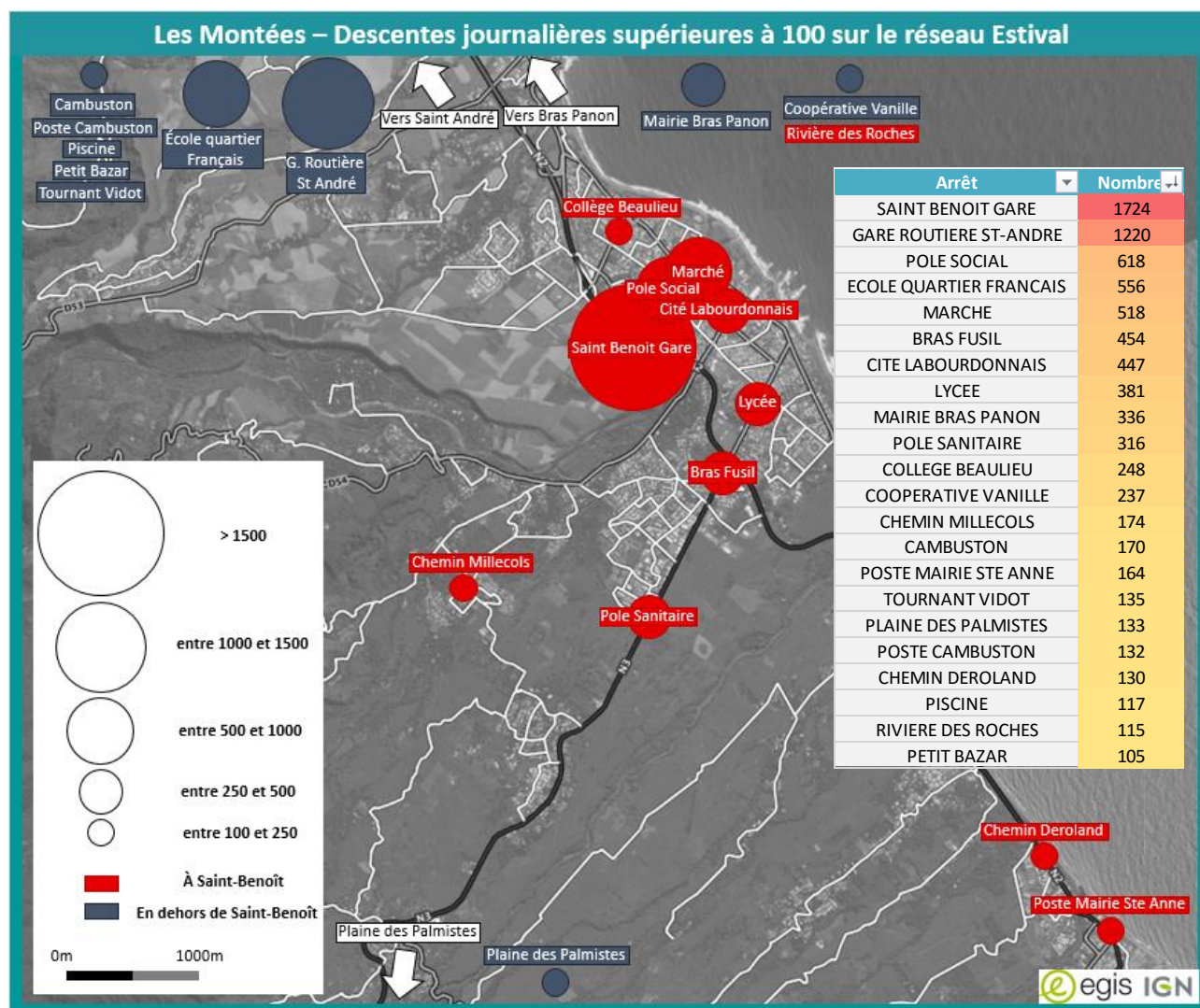
Les sept autres lignes sont secondaires avec moins de 200 voyages/jour.

Ligne	Fréquentation
L1	2797
L49	574
L65	537
L15B	443
L15A	372
L19	312
L12	218
L11	155
L18	135
L16	121
L14	98
L17	76
L20	61
L13	13
TOTAL	5912

3.4.2.2 - Les principales montées-descentes

Les caractéristiques des principales montées-descentes sont les suivantes :

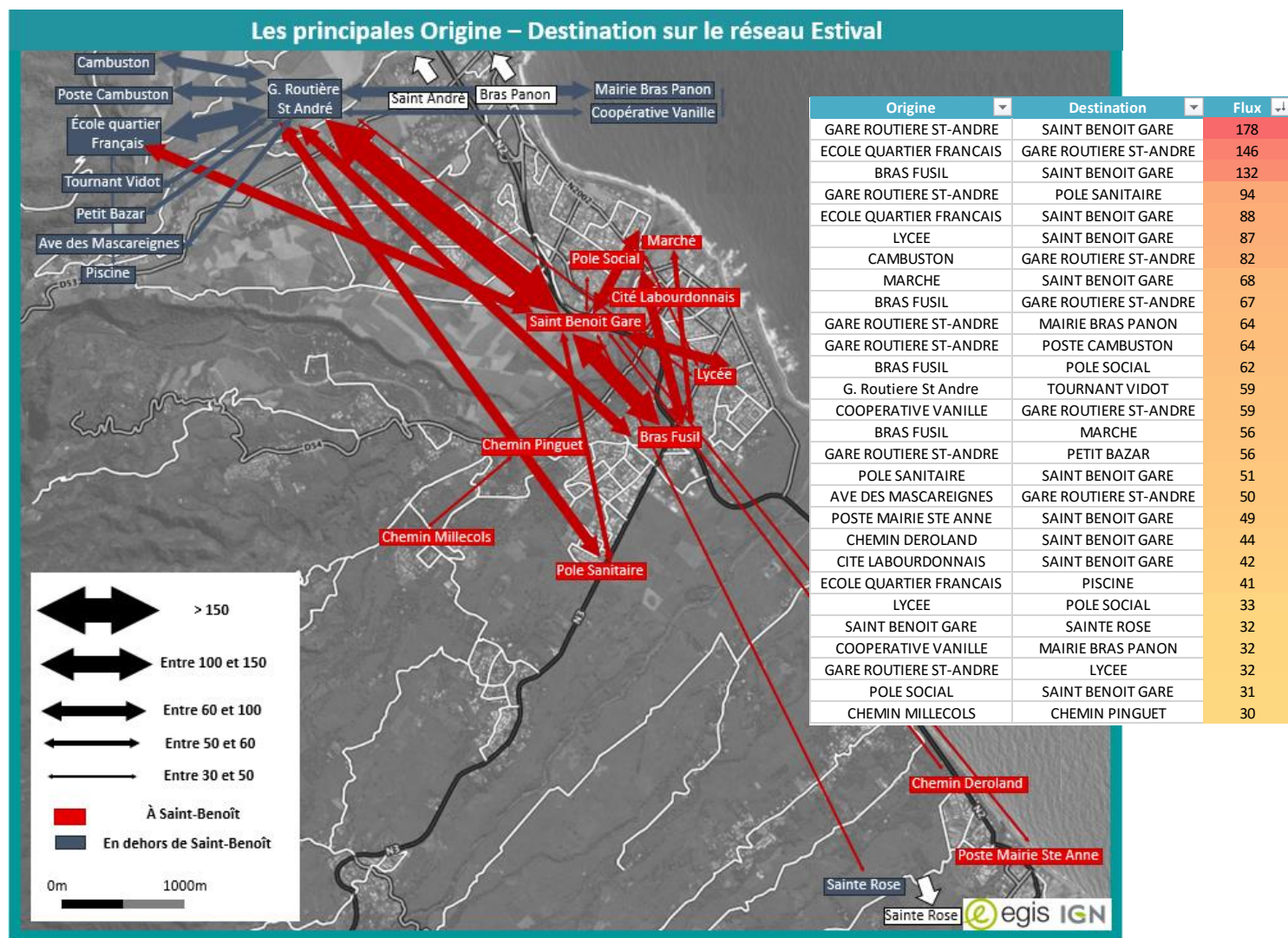
- Les 22 principaux arrêts représentent 70% des montées-descentes sur les 15 lignes du réseau Estival ;
- La gare routière de Saint-Benoît est le principal arrêt du réseau avec près de 1 730 montées-descentes par jour ;
- La gare routière de Saint-André est le deuxième arrêt le plus important avec 1 220 montées-descentes ;
- La majorité des principales montées-descentes sont autour du centre-ville de Saint-Benoît ;
- Les montées-descentes les plus importantes en dehors de Saint-Benoît sont dirigés vers le Nord de la Réunion sur Saint-André et Bras Panon.



3.4.2.3 - Les principales origines-destinations

Les principales origines-destinations se répartissent de la manière suivante :

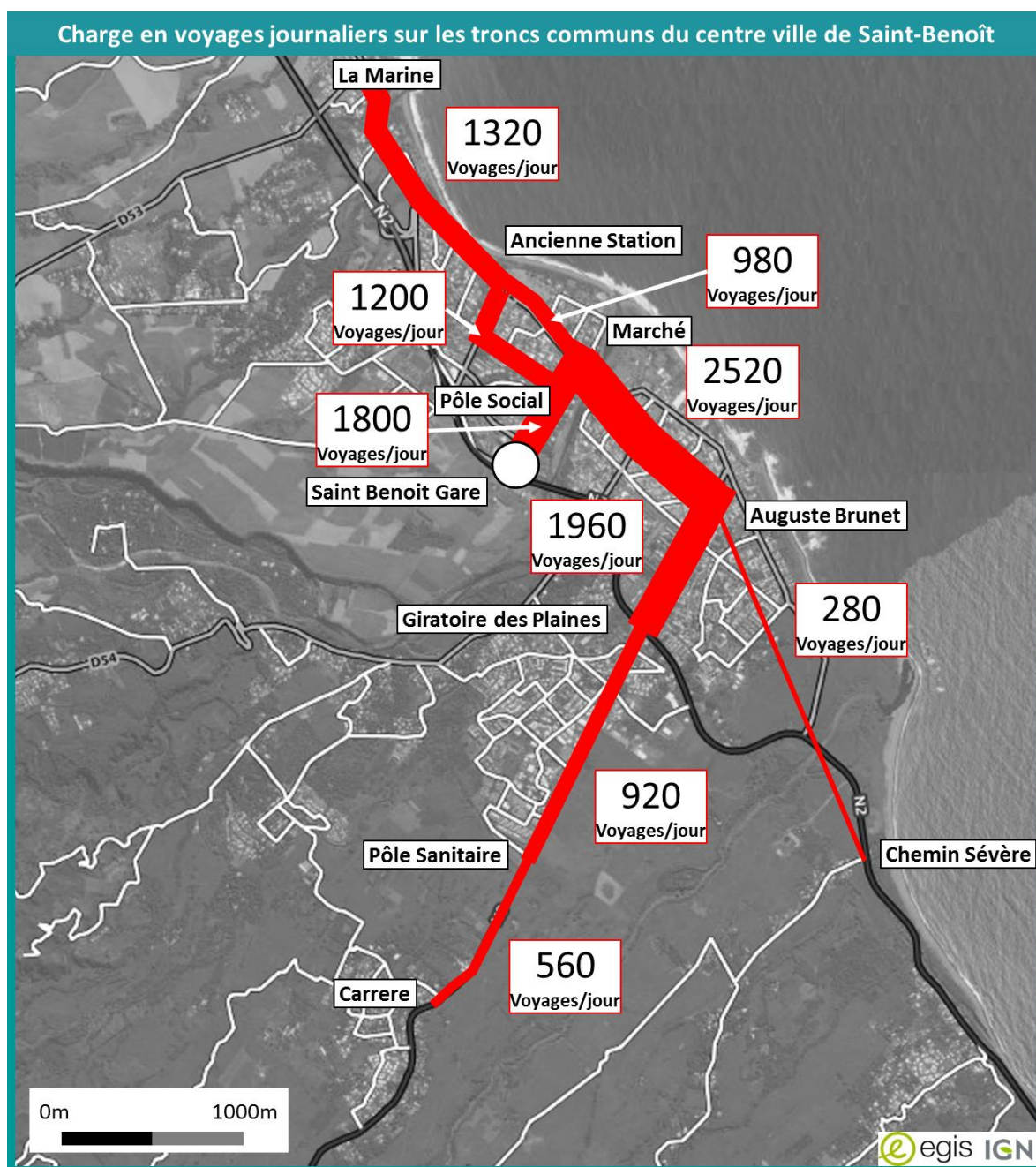
- La plus importante origine-destination est celle entre la gare routière de Saint-André et de Saint-Benoît ;
- La gare de Saint-Benoît est concernée dans la majorité des principales origines-destinations en particulier en lien avec les autres quartiers de Saint-Benoît (Lycée, Pôle Social, Bras Fusil) ou en lien avec Saint André ;
- Les flux sont notamment importants en interne de Saint André et implique toujours la gare de Saint André.



3.4.2.4 - Les principaux flux (charges par tronçon)

L'analyse des principaux flux en matière de charges par tronçons permet de montrer que :

- Le tronçon le plus chargé est celui sur l'avenue Jean Jaurès avec 2 520 voyages/jour soit près de 43% de la fréquentation des lignes enquêtées ;
- Au niveau du centre-ville de Saint-Benoît, un tronçon commun est très prégnant : de la Marine sur la RN2002 en passant par la gare routière au centre-ville jusqu'à la RN3 au niveau du pôle sanitaire.

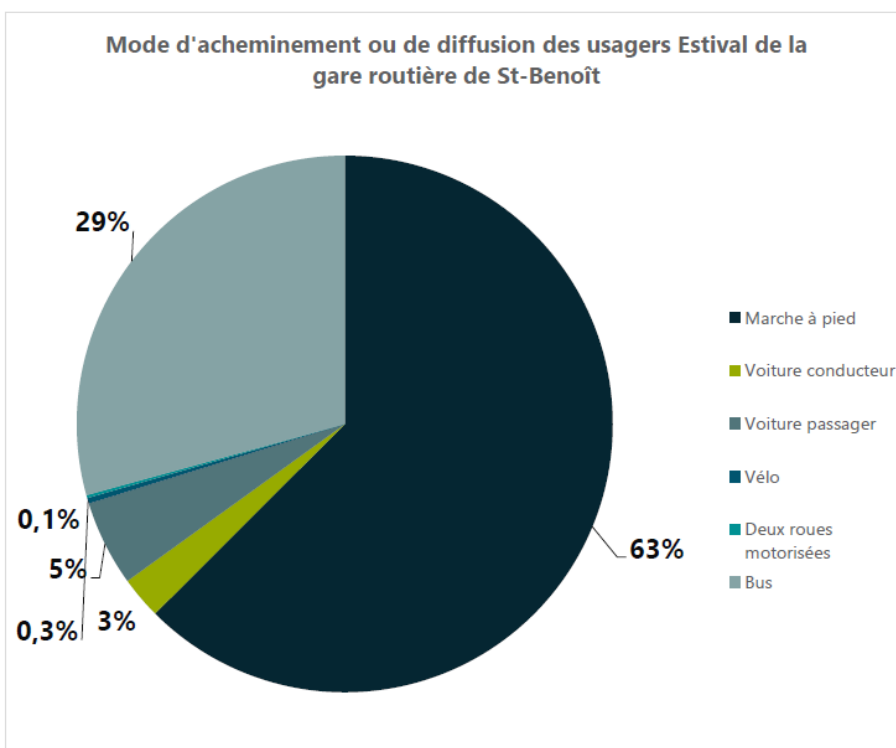


3.4.2.5 - Le mode d'acheminement ou de diffusion des usagers

L'analyse du mode d'acheminement ou de diffusion des usagers du réseau Estival permet de retenir les enseignements suivants :

- Les usagers de la gare de Saint-Benoît viennent ou partent à pied ce qui traduit des déplacements de proximité ;
- Près de 30% des usagers réalisent un déplacement avec correspondance. Parmi ces usagers, dans 30% des cas il s'agit d'un Car Jaune ;
- Sur l'ensemble des usagers du réseau Estival, seulement 8,7% font une correspondance avec une ligne Car Jaune.

Ligne	Répartition
CAR JAUNE E1	16%
ESTIVAL 1	14%
ESTIVAL 49	10%
ESTIVAL 15A	10%
ESTIVAL 19	9%
ESTIVAL 12	8%
CAR JAUNE E2	7%
CAR JAUNE (Sans détail)	4%
ESTIVAL 16	4%
ESTIVAL 15B	4%
ESTIVAL 18	2%
ESTIVAL 17	2%
ESTIVAL 65	2%
ESTIVAL (Autres lignes)	2%
ESTIVAL 11	1%
CAR JAUNE S2	1%
ESTIVAL 14	1%
CAR JAUNE S1	1%
CAR JAUNE O2	1%
ESTIVAL 13	1%
ESTIVAL 20	0%
CAR JAUNE ZE	0%



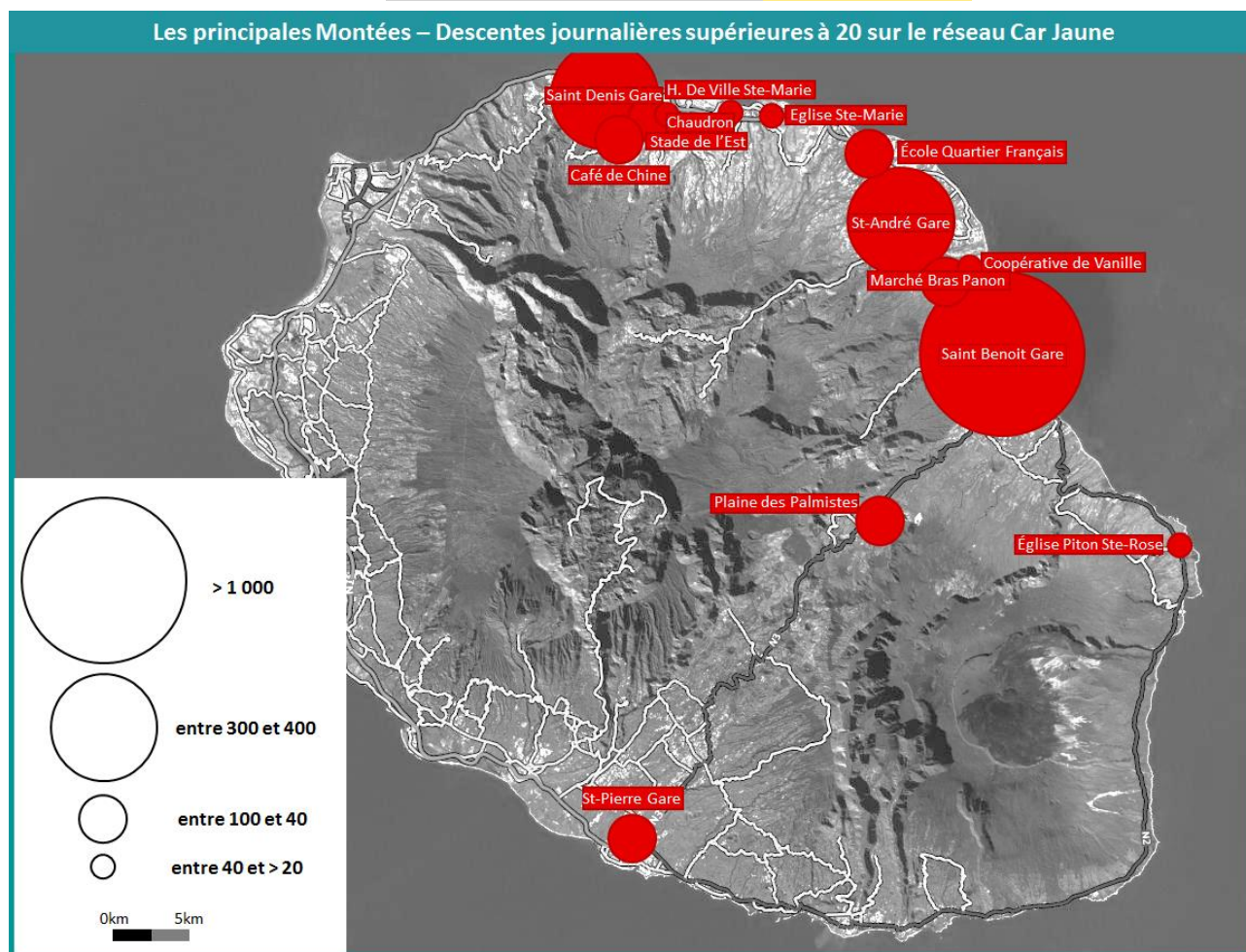
3.4.3 - Analyse du réseau Car Jaune

3.4.3.1 - Les principales montées-descentes

Les caractéristiques des principales montées-descentes sont les suivantes :

- Les 11 principaux arrêts représentent 90% des montées-descentes sur les 5 lignes du réseau Car Jaune enquêtées ;
- La gare routière de Saint-Benoît est le principal arrêt du réseau avec 1 4450 montées-descentes par jour, soit 50% de l'ensemble des montées-descentes ;
- Les autres gares routières (Saint-Denis, Saint-André, Saint-Pierre) représentent également des pôles importants pour les montées-descentes, ce sont les plus importants arrêts après la gare de Saint-Benoît ;

GARE DE ST-BENOIT	1445
GARE DE ST-DENIS	375
GARE DE ST-ANDRÉ	340
GARE DE ST-PIERRE	92
MARCHÉ BRAS PANON	73
CAFÉ DE CHINE	69
ECOLE QUARTIER FRANÇAIS	68
STADE DE L'EST	49
PLAINE DES PALMISTES	44
H. DE VILLE STE-MARIE	38
EGLISE STE-MARIE	28



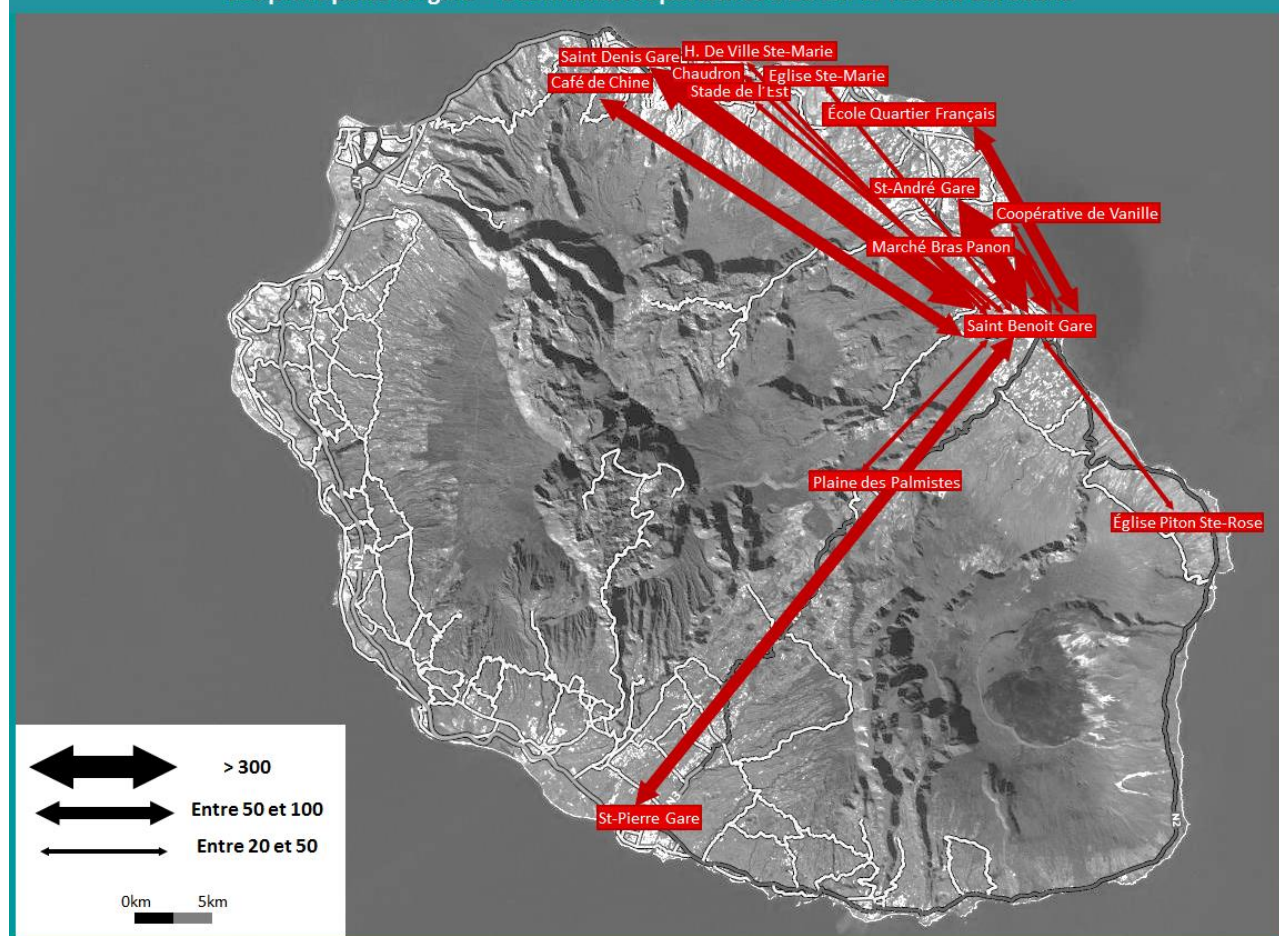
3.4.3.2 - Les principales origines-destinations

Les principales origines-destinations se répartissent de la manière suivante :

- La plus importante origine-destination est celle entre la gare routière de Saint-Denis et de Saint-Benoît ;
- La gare de Saint-Benoît est concernée sur toutes les principales origines-destinations des lignes enquêtées (ligne E1, E2, S1, S2, ZE) ;
- Les flux sont notamment importants au Nord de la Réunion entre Saint-Denis, Saint-André et Saint-Benoît.

GARE DE ST-DENIS	GARE DE ST-BENOIT	375
GARE DE ST-ANDRÉ	GARE DE ST-BENOIT	340
GARE DE ST-PIERRE	GARE DE ST-BENOIT	92
MARCHÉ BRAS PANON	GARE DE ST-BENOIT	73
CAFÉ DE CHINE	GARE DE ST-BENOIT	69
ECOLE QUARTIER FRANÇAIS	GARE DE ST-BENOIT	68
GARE DE ST-BENOIT	STADE DE L'EST	49
PLAINE DES PALMISTES	GARE DE ST-BENOIT	44
H. DE VILLE STE-MARIE	GARE DE ST-BENOIT	38
EGLISE STE-MARIE	GARE DE ST-BENOIT	28
CHAUDRON	GARE DE ST-BENOIT	23
COOPÉRATIVE DE VANILLE	GARE DE ST-BENOIT	22
EGLISE PITON STE-ROSE	GARE DE ST-BENOIT	21
BUTOR	GARE DE ST-BENOIT	20
GILLOT	GARE DE ST-BENOIT	20

Les principales Origine – Destination supérieures à 20 sur le réseau Car Jaune

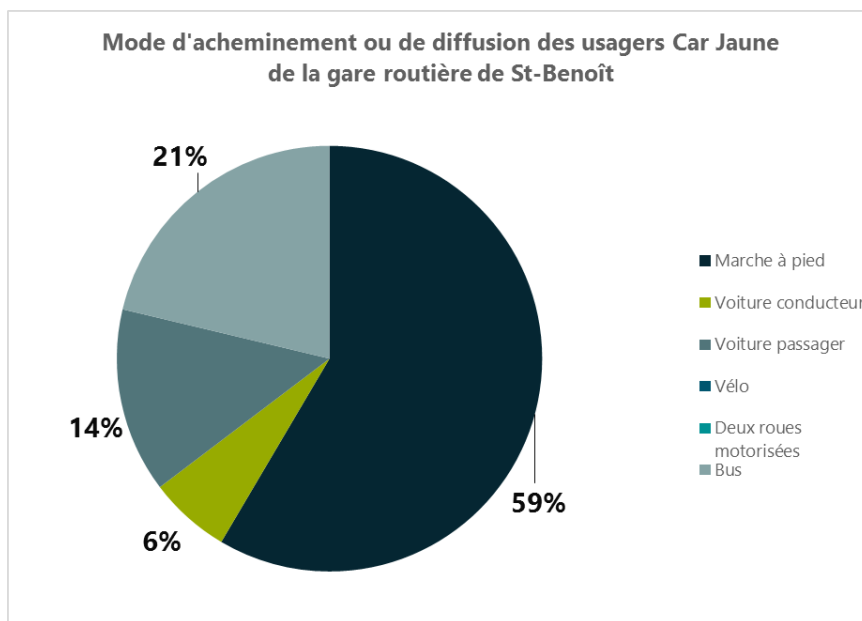


3.4.3.3 - Le mode d'acheminement ou de diffusion

L'analyse du mode d'acheminement ou de diffusion des usagers du réseau Car Jaune permet de retenir les enseignements suivants :

- Les usagers de la gare de Saint-Benoît viennent ou partent majoritairement à pied ce qui traduit des déplacements de proximité ;
- Environ 20% des usagers réalisent un déplacement avec correspondance. Parmi ces usagers, dans 35% des cas il s'agit d'une autre ligne Car Jaune ;
- Sur l'ensemble des usagers du réseau Car Jaune, seulement 7,5% font une correspondance avec une ligne Car Jaune.

Ligne	Répartition
ESTIVAL (autres lignes)	20%
E2	11%
S2	10%
ESTIVAL 1	9%
ESTIVAL 15A	8%
S1	8%
E1	7%
ESTIVAL 49	5%
ESTIVAL 19	5%
CITALIS	3%
ESTIVAL 65	3%
ESTIVAL 17	3%
BUS SCOLAIRE	3%
ESTIVAL 12	1%
ESTIVAL 16	1%
ESTIVAL 15B	1%
ESTIVAL 20	1%
ESTIVAL 18	1%
ESTIVAL 11	0%

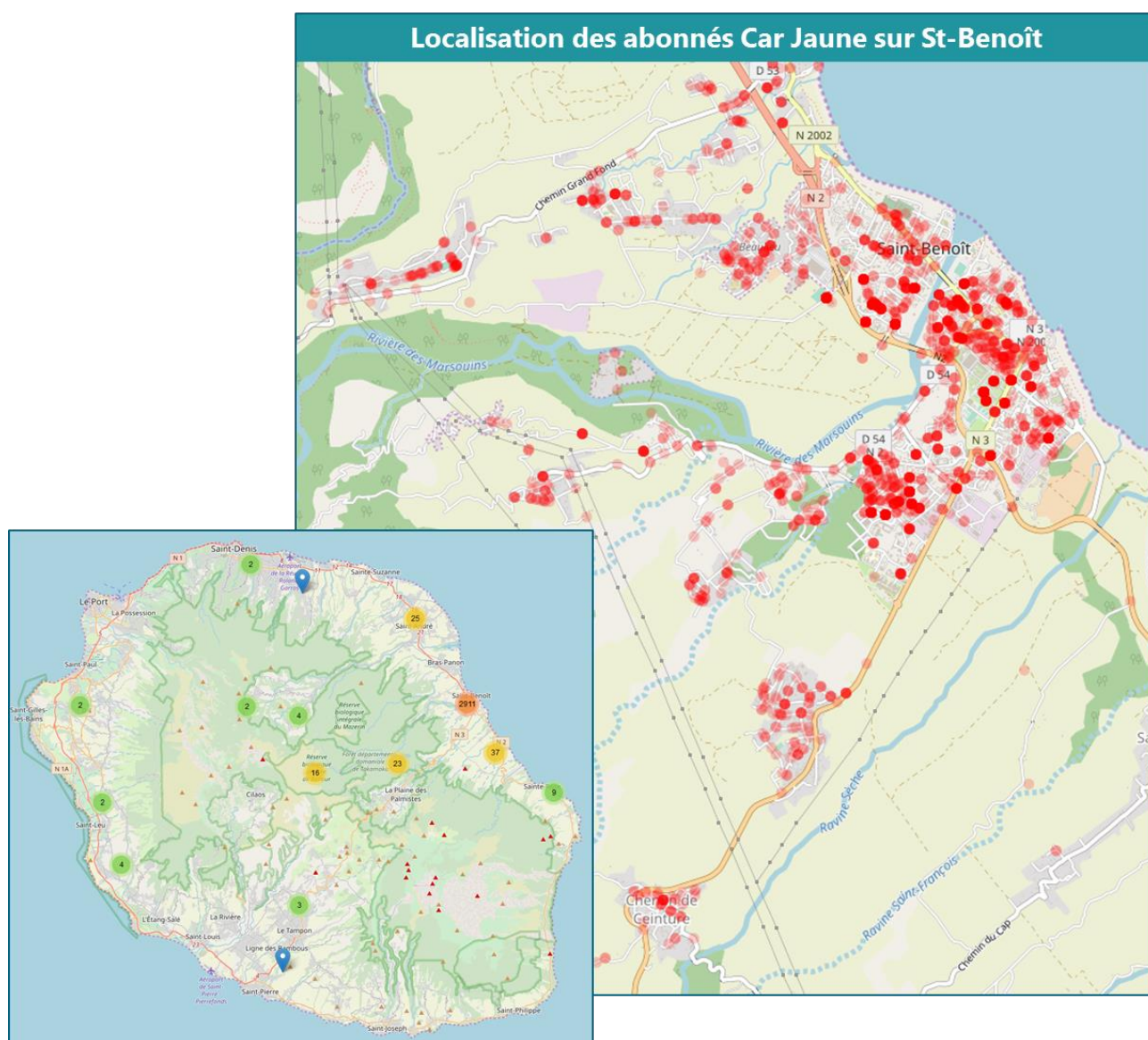


3.4.3.4 - La localisation des abonnés de Saint-Benoît

Concernant la localisation des abonnés des lignes Car Jaune à Saint-Benoît, la distance moyenne à vol d'oiseau parcourue par les abonnés jusqu'à la gare routière actuelle est de l'ordre de 2,05 km. 50% des abonnés résident à moins de 1,14 km de la gare de Saint-Benoît.

Avec le projet de création d'un pôle d'échange au niveau du giratoire des Plaines, la distance moyenne à vol d'oiseau parcourue par les abonnés sera de l'ordre de 2,11 km jusqu'à la nouvelle gare routière. 50% des abonnés résideront à moins de 1,09 km de la gare.

Cela signifie que certains abonnés verront leur distance à la gare augmenter fortement ce qui se ressent dans le calcul de la moyenne. Toutefois, la médiane indique une diminution de la distance à la nouvelle gare : 51,1% des abonnés voient leur distance vis-à-vis d'une gare routière s'améliorer avec la création d'un pôle près du giratoire des Plaines.



3.4.4 - Les projets d'amélioration du réseau de bus

L'arrivée du RRTG à Saint-Benoît avec la création d'un pôle d'échange au niveau du giratoire des Plaines, où un parc relais sera positionné, vient fortement impacter le réseau de bus actuel.

L'enjeu sera d'améliorer les liaisons entre la nouvelle gare routière et le centre-ville en assurant des temps de parcours compétitifs et non impactés par les problèmes de circulation aux heures de pointe. Cela signifie la création d'aménagements dédiés sur les axes structurants de la ville, en particulier là où la gêne est la plus importante.



THÈME 3 : LES TRANSPORTS EN COMMUN

Enjeux réseau Estival :

Un réseau de bus qui subit les difficultés de circulation.

Proposer aux endroits où la gêne est la plus importante des aménagements en faveur des bus :

- Axes Montfleury / Brunet et Mitterrand
- Giratoire des Plaines
- Pont de la RN2002

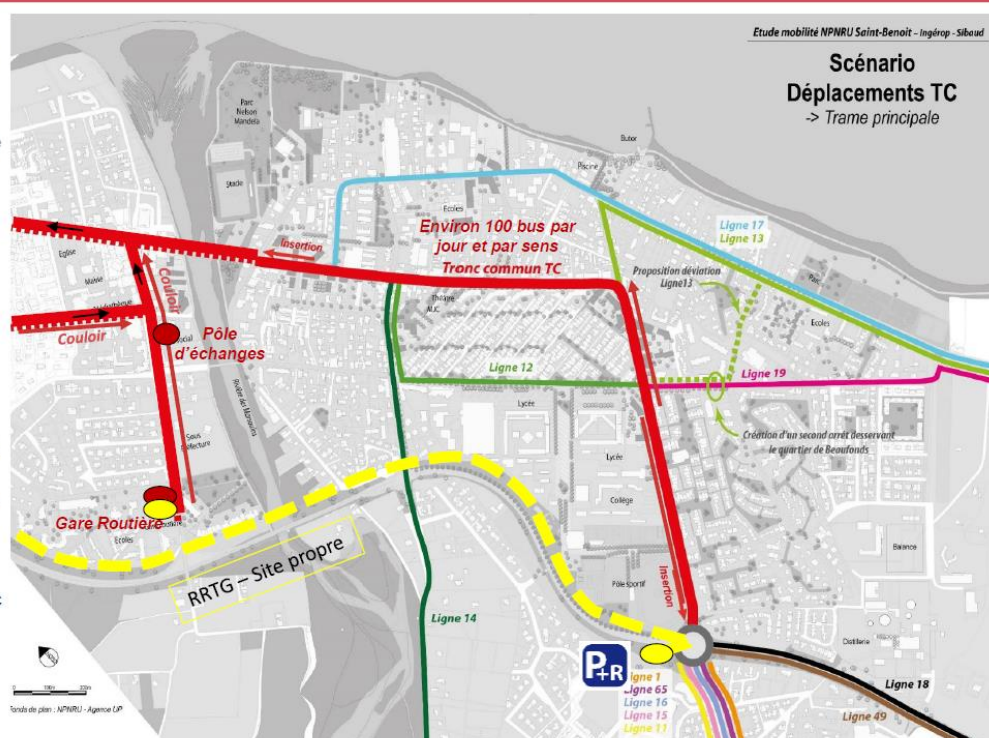
Enjeux réseau Car Jaune :

Un réseau Car Jaune structurant pour les liaisons interurbaines.

A terme un terminus au giratoire des Plaines et un site propre en traversée de Saint-Benoît

Deux arrêts du futur RRTG :

- Gare Routière en lien avec le réseau urbain
- Giratoire des Plaines où un parc relais sera positionné



Ville de Saint-Benoît – Etude Mobilité NPNRU Beaufonds – Labourdonnais – Phase 3

48

Source : Étude de mobilité à Saint-Benoît dans le cadre du NPNRU. Réalisation : Ingérop

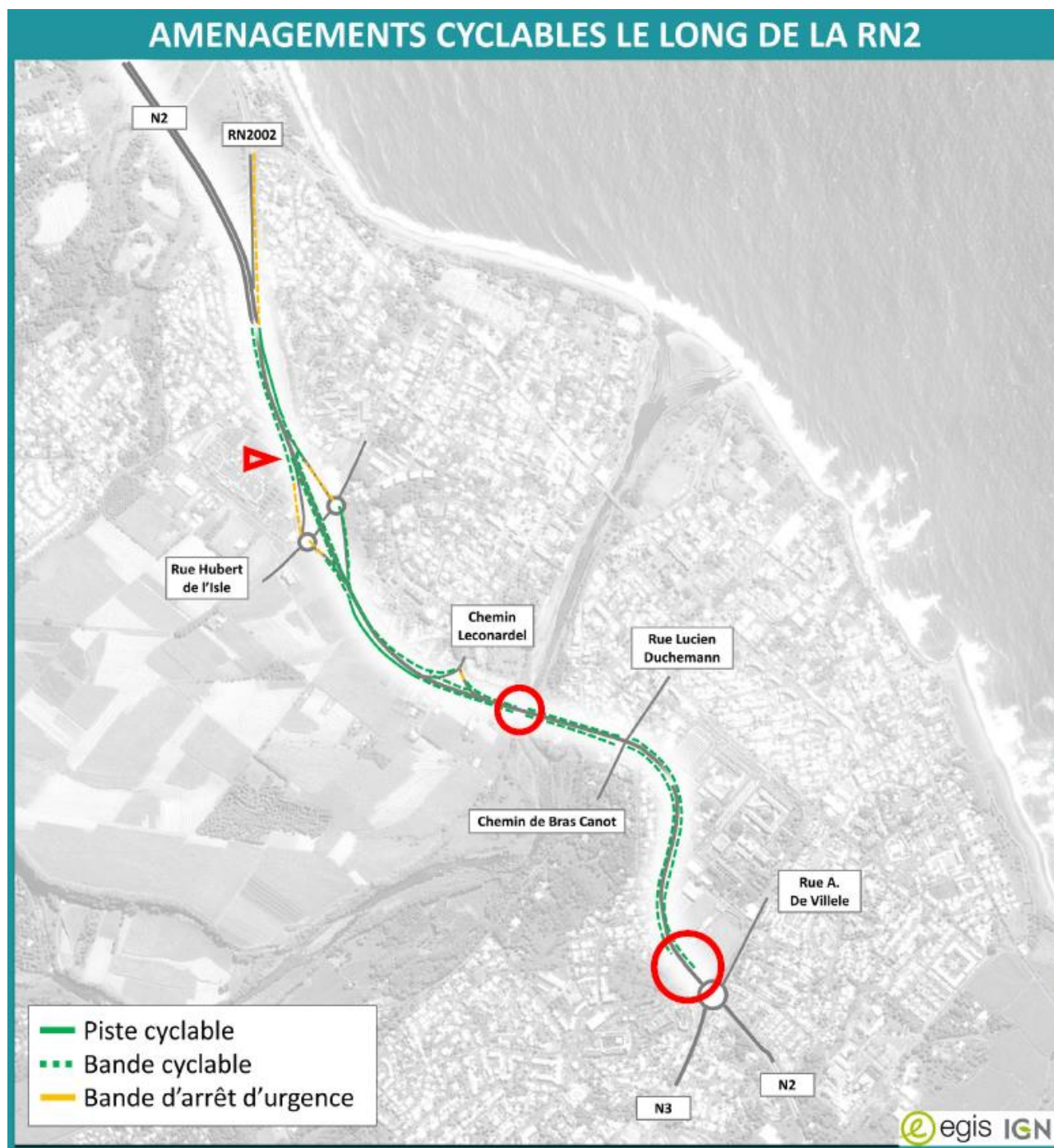
3.5 - Les modes actifs

3.5.1 - Les principaux aménagements cyclables le long de la RN2

Aujourd'hui, il n'y a pas de réelles infrastructures dédiées aux vélos en dehors des bandes cyclables sur la RN2 qui sont discontinues sur certains points durs. Les bandes d'arrêt d'urgence sont même parfois utilisées sur certaines bretelles.

Le principal point noir pour les cycles est la rivière des Marsouins avec une traversée sur le pont très inconfortable du fait de la largeur de l'espace cyclable rétrécie à quelques centimètres.

Pour les cycles on observe également l'absence de traversée sécurisée sur la bretelle de sortie Nord de l'échangeur de Beaulieu et une discontinuité de l'itinéraire au niveau du giratoire des Plaines.



3.5.2 - Les principaux aménagements pédestres le long de la RN2

Pour les piétons, on observe de manière générale que la trame viaire existante comporte de nombreuses sentes piétonnes qu'il reste à valoriser. Il existe des liaisons piétonnes aux niveaux des carrefours et des échangeurs de la partie Nord de la RN2. Quant à la partie Sud de la RN2, deux passages inférieurs au niveau des stades et un passage à niveau à proximité du giratoire des Plaines permettent d'améliorer les déplacements en lien avec la RN2.



PERMÉABILITÉ DE LA RN2

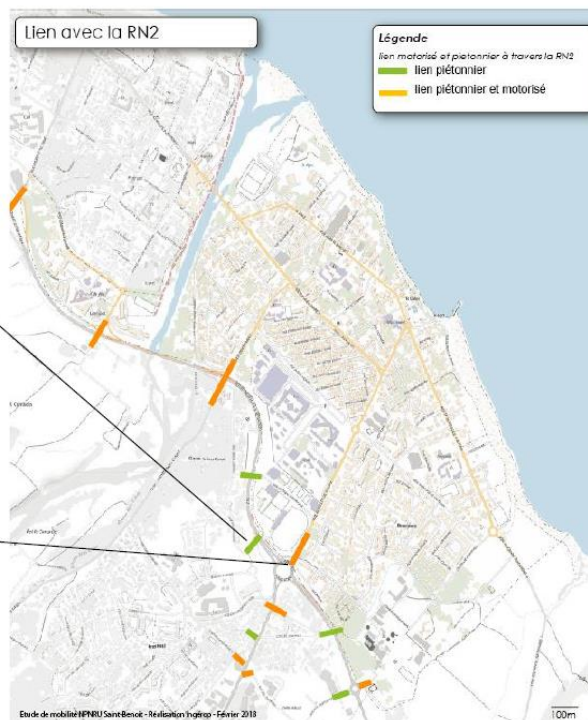
Liens piétons à travers la RN2 lisibles



Passages piétons au niveau du giratoire des Plaines



Passage inférieur vers Bras-Fusil



Ville de Saint-Benoît- Etude Mobilité NPNRU Beaufonds - Labourdonnais - Phase 1

43

Source : Étude de mobilité à Saint-Benoît dans le cadre du NPNRU. Réalisation : Ingérop

3.5.3 - Les projets d'aménagements d'itinéraires pour les modes actifs

Le besoin de sécuriser la pratique du vélo sur les axes structurants semble nécessaire. Parmi les axes identifier par le projet NPNRU, la RN2 serait à terme, le support d'un aménagement structurant : la Voie Vélo Régionale (VVR) qui pourrait être traitée en pistes cyclables. Les pistes cyclables sur les portions à 70 km/h sont indispensables, mais il reste toutefois possible de mettre en place des bandes cyclables sur les sections en agglomération où la vitesse est moins élevée.

Afin d'accompagner le développement des aménagements de modes actifs, les liaisons transversales vélos/piétons seront également à renforcer entre le carrefour de Bras Canot et le giratoire des Plaines pour mieux relier les quartiers.

4.3 – AMÉNAGEMENTS D'ITINÉRAIRES POUR LES VÉLOS



→ Identification des principaux axes :

La RN2 est le support à terme d'un aménagement structurant : la VVR.

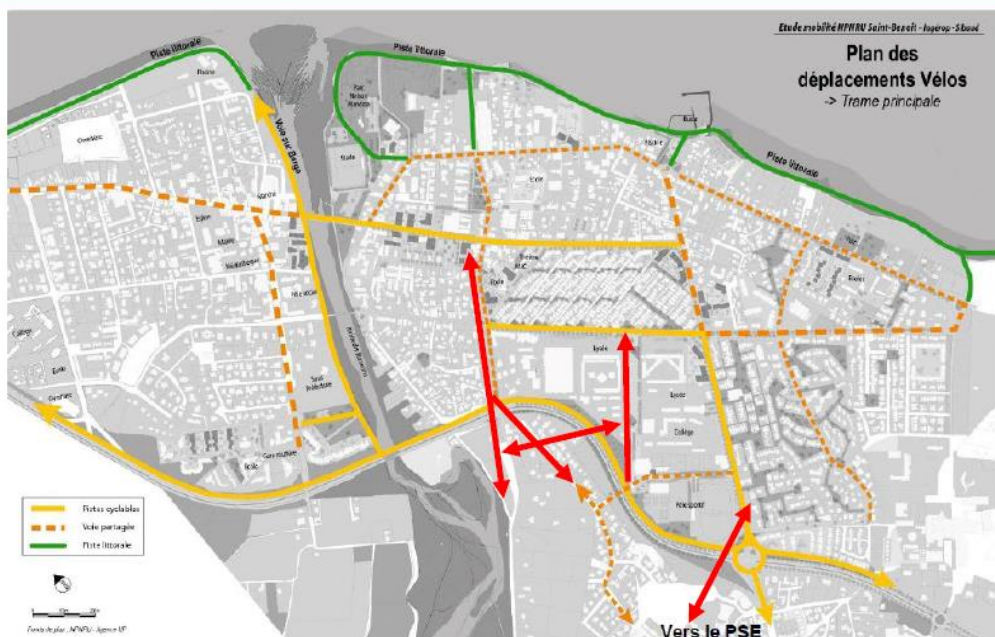
Sur Saint Benoît :

Sécuriser les accès vélo à la cité scolaire depuis les quartiers voisins.

Sécuriser les vélos sur les axes Jaurès et Villèle.

Sécuriser l'accès au PSE.

Développer un sentier sur le littoral permettant une pratique utilitaire et loisirs.



Source : Étude de mobilité à Saint-Benoît dans le cadre du NPNRU. Réalisation : Ingérop

3.6 - Les principaux enjeux pour les déplacements le long de la RN2

En conclusion, il ressort de ce diagnostic multimodal les enjeux suivants :

Conforter le rôle de contournante de la RN2

- Permettre le retour du transit depuis la RN2002 vers la RN2
- Accompagner le renouvellement urbain du centre-ville et au-delà (NPNRU)
- Renforcer la RN2 au sein de la hiérarchisation du réseau en privilégiant une desserte de type « arête de poisson »

La restructuration du réseau TC (avant rencontre avec la CIREST, CAR JAUNE ET ESTIVAL)

- Un fonctionnement avec 2 gares semble a priori la plus adaptée aux besoins avec une double desserte pour le réseau Estival
- Le transfert des besoins depuis le réseau Estival vers le RRTG avec une complémentarité à mettre en œuvre

Les aménagements pour les transports collectifs

- Garantir un fonctionnement des sites propres pour les bus optimal et évolutif vers un mode guidé
- Optimiser l'accessibilité des gares routières depuis la RN2

Les liaisons transversales

- Des besoins plus forts sur la partie Bras Canot – Rond-point des Plaines
 - ▶ Pour les VP, envisager un axe alternatif pour les flux locaux entre les quartiers de Bras Fusil et Beaufonds pour soulager le rond-point des Plaines et le carrefour de Bras Canot
 - ▶ Pour les modes actifs, des perméabilités pour mieux relier les quartiers de Bras Fusil et de Beaufonds (et les établissements scolaires)

La prise en compte des modes actifs

- La RN2 support de la VVR avec un espace partagé avec les piétons
- Un nouveau franchissement de la ravine permettant de mailler le réseau modes actifs dans St-Benoît

4 - LA RESTRUCTURATION DU RESEAU DE TRANSPORTS COLLECTIFS

4.1 - Rappel des hypothèses de restructuration du réseau de transport en commun

4.1.1 - Le projet de plan d'aménagement et de développement durable

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Saint-Benoît est actuellement en cours de révision. Sur le volet déplacements, le nouveau PLU, s'appuiera sur les orientations du futur PDU.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (P.A.D.D.) définit les orientations générales concernant les transports autour de plusieurs grands axes :

■ Transports en commun :

- Conforter la desserte sur réseau structurant : en particulier sur la RN2 avec la mise en place du RRTG ;
- Réorganiser la desserte du centre-ville : 4 corridors structurants identifiés depuis les quartiers périphériques ;
- Proposer une desserte des principaux pôles d'attraction du centre-ville par des navettes (type bus électrique) ;
- Repenser le positionnement d'un pôle d'échangeur majeur en centre-ville ;
- Proposer un complément d'offre de transport en commun à la demande pour desservir tout le territoire.

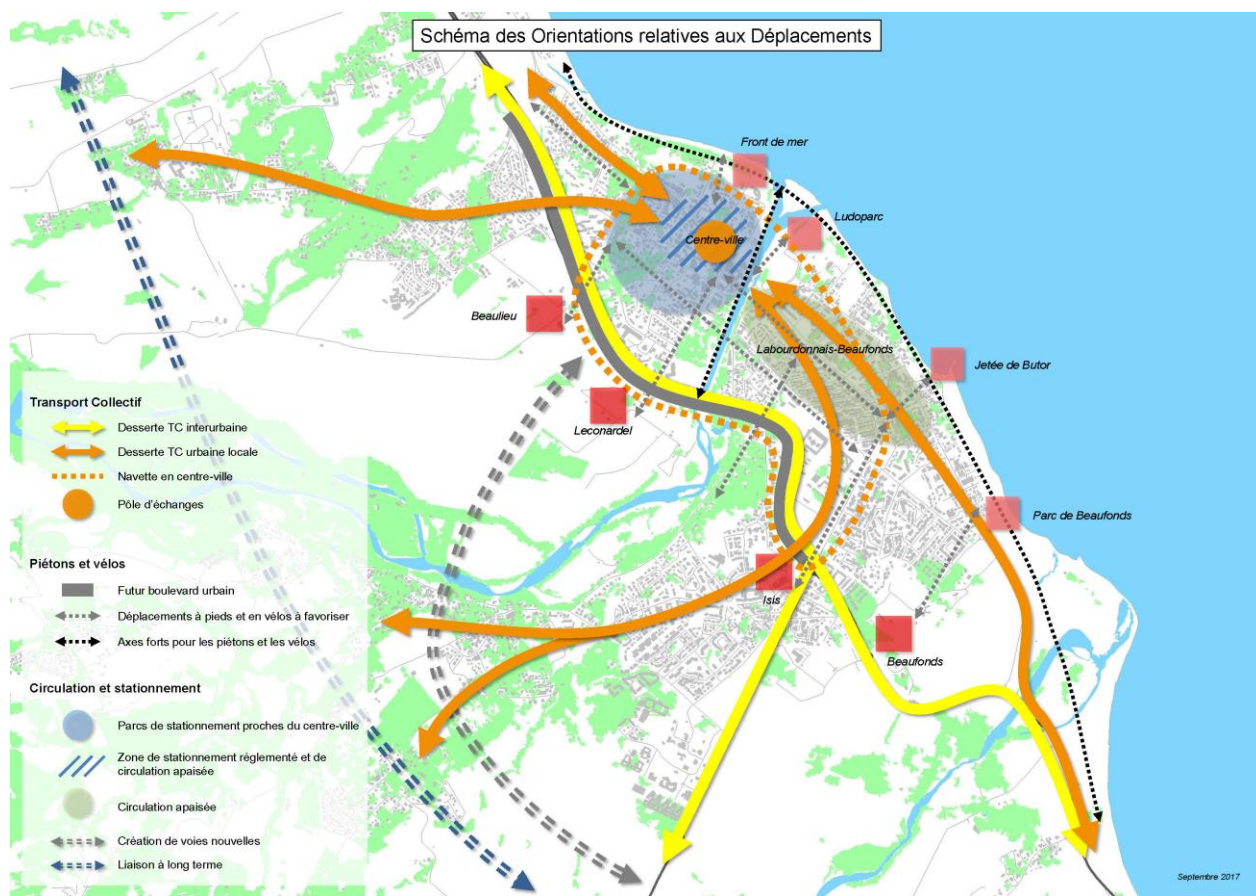
■ Piétons & Cycles :

- Projet structurant d'aménagement de la RN2 en boulevard urbain ;
- Faciliter et sécuriser les circulations piétonnes et cycles ;
- ▶ Axes forts identifiés : les traversées de la RN2, déplacement le long de la rivière des Marsouins, déplacement sur le front de mer...

■ Stationnement :

- Améliorer la réglementation du stationnement en centre-ville ;
- Poursuivre la création des parcs de stationnement proches du centre-ville.

FIGURE 1 : SCHEMA DES ORIENTATIONS RELATIVES AUX DEPLACEMENTS



Source : schéma extrait du PADD

4.1.2 - Scénarios de restructuration des réseaux de transport en commun

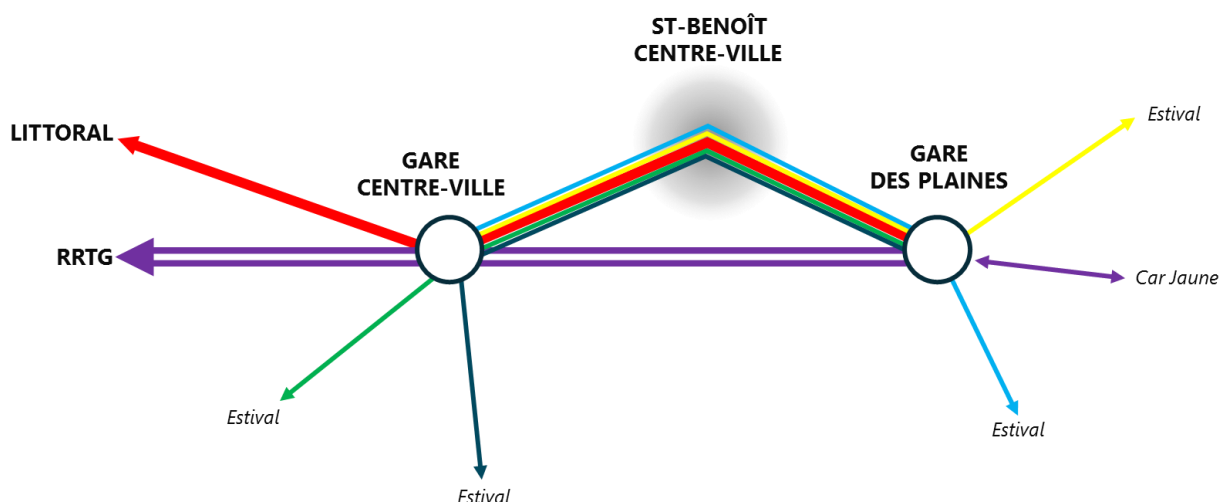
Cette sous-partie présente 3 scénarios pour la restructuration des réseaux de transport en commun qui accompagne la restructuration de la RN2. Chacun de ces scénarios est organisé autour de l'axe RRTG sur la RN2. Notons que chaque scénario comporte une version TCSP.

■ Le scénario Fil de l'eau

Ce scénario est basé sur le maintien de l'architecture actuelle des lignes Estival et propose un fonctionnement autour de :

- ▶ Un axe RRTG sur la RN2
- ▶ Un axe ESTIVAL littoral structurant, desservant les 2 gares.
- ▶ Des lignes ESTIVAL secondaires desservant les 2 gares
- ▶ Les cars Jaune en rabattement sur la gare des Plaines

FIGURE 2 : SCENARIO FIL DE L'EAU

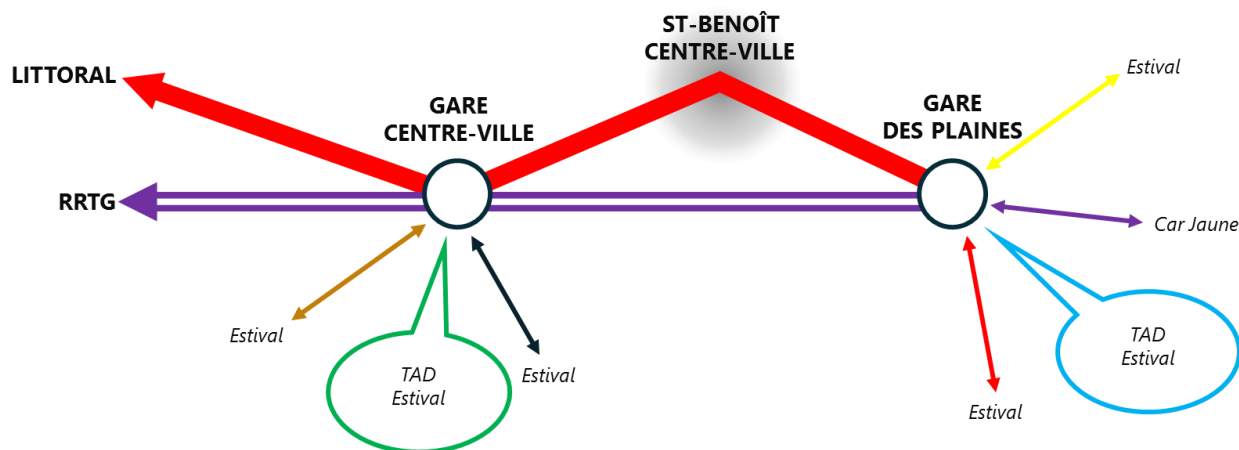


Réalisation : Egis

La version TCSP de ce scénario propose un fonctionnement autour de :

- ▶ Un axe RRTG sur la RN2 (voies TCSP)
- ▶ Un axe ESTIVAL littoral structurant, desservant les 2 gares. (voies TCSP)
- ▶ Les autres lignes (régulières ou TAD) en rabattement sur les gares routières

FIGURE 3 : SCENARIO FIL DE L'EAU TCSP



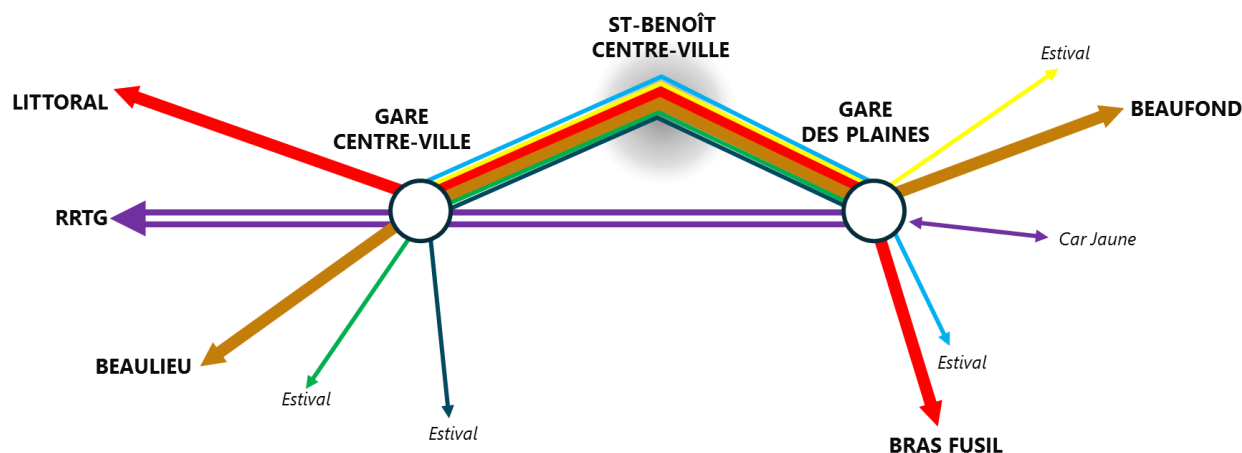
Réalisation : Egis

■ Le scénario PADD

Ce scénario propose de structurer le réseau autour des axes identifiés dans le PADD, c'est-à-dire autour des 4 axes du réseau Estival, et de l'axe du réseau Car Jaune, le long de la RN2.

- ▶ Un axe RRTG sur la RN2
- ▶ Deux axes du réseau Estival structurants (axe littoral et axe Beaufonds - Beaulieu) desservant les 2 gares
- ▶ Lignes Estival secondaires desservant les 2 gares

FIGURE 4 : SCENARIO PADD

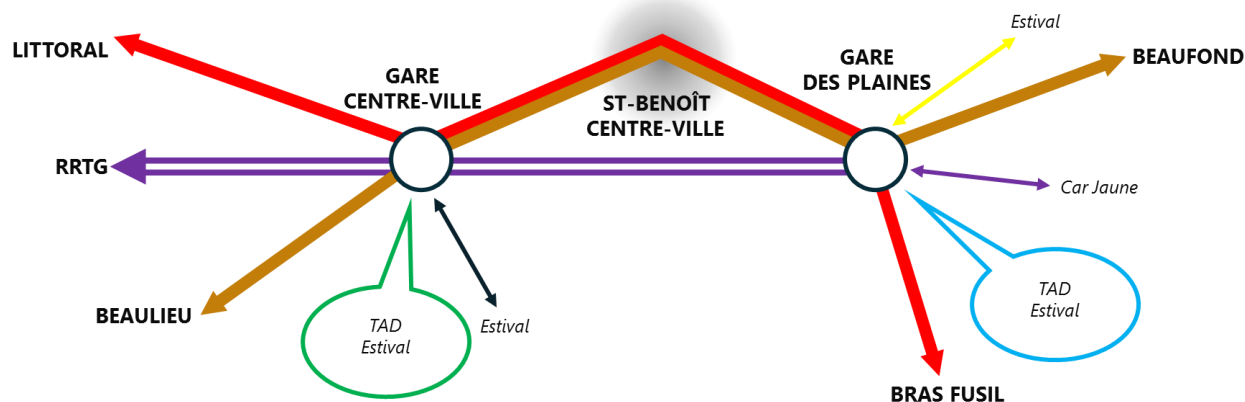


Réalisation : Egis

La version TCSP de ce scénario implique la création de voies dédiées pour certains axes.

- ▶ Un axe RRTG sur la RN2
- ▶ Deux axes du réseau Estival structurants (axe littoral et axe Beaufonds - Beaulieu) desservant les 2 gares
- ▶ Les autres lignes (régulières ou TAD) en rabattement sur les gares routières

FIGURE 5 : SCENARIO PADD TCSP



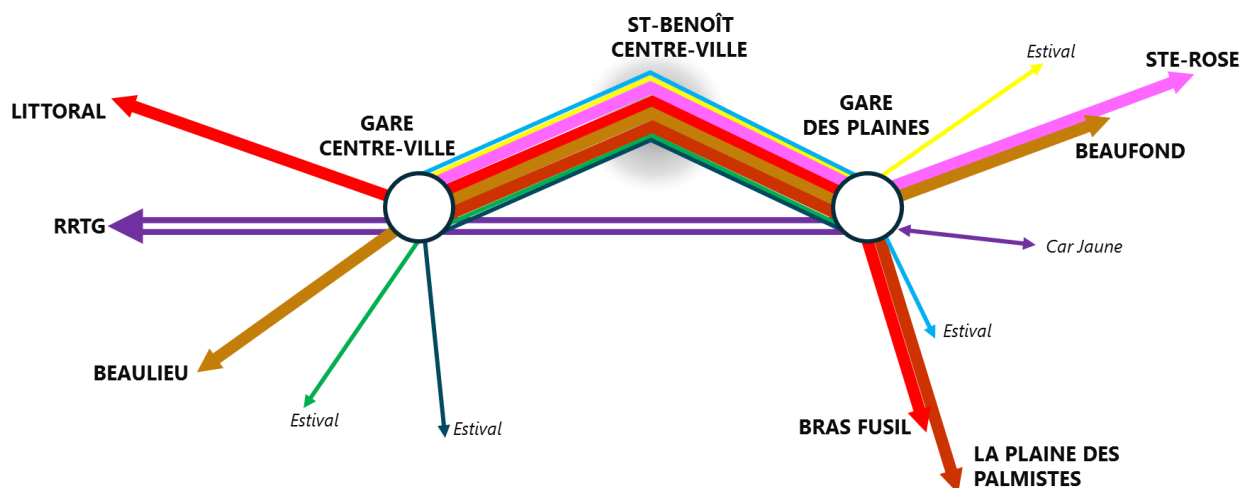
Réalisation : Egis

■ Le scénario AGGLO

Ce scénario est organisé autour des 6 axes les plus fréquentés du réseau Estival (dont les lignes desservant Saint-Rose et La Plaine des Palmistes). Plus précisément, ce scénario propose :

- ▶ Un axe RRTG sur la RN2
- ▶ 4 axes du réseau Estival structurants (axe littoral ; axe Beaufonds – Beaulieu ; axe desservant Sainte-Rose ; axe desservant La Plaine des Palmistes) desservant les 2 gares
- ▶ Lignes Estival secondaires desservant les 2 gares routières
- ▶ Lignes Car Jaune en rabattement sur le gare des Plaines.

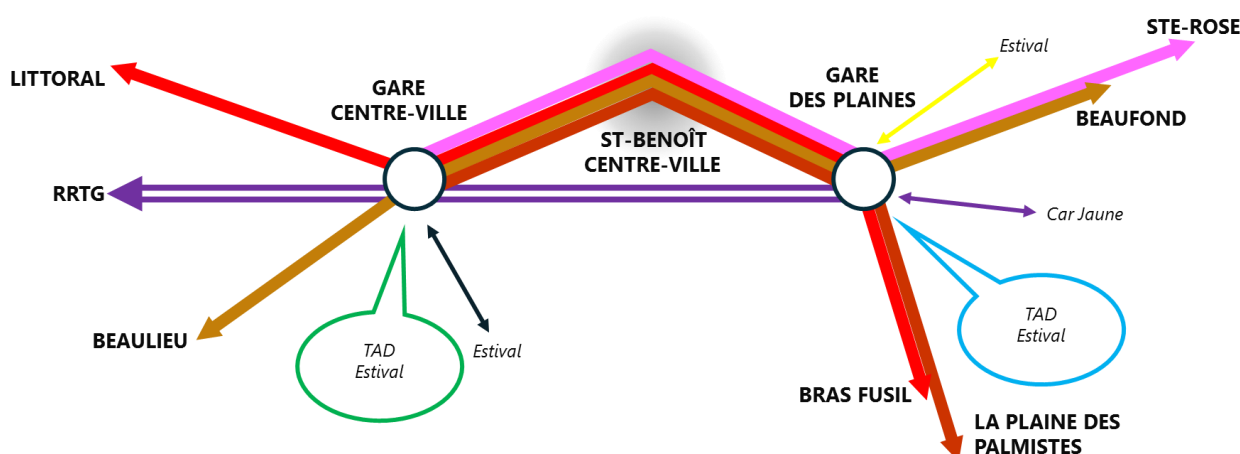
FIGURE 6 : SCENARIO AGGLO



Réalisation : Egis

Enfin, la version TCSP suggère la mise en place de voies TCSP pour certains axes.

FIGURE 7 : SCENARIO AGGLO TCSP



Réalisation : Egis

4.1.3 - Avancement de la restructuration des réseaux Car Jaune et ESTIVAL

4.1.3.1 - Scénario retenu et principes guidant la restructuration

Le scénario AGGLO, intégrant une offre autour de 4 lignes structurantes reprenant les axes de développement des TC à l'échelle de Saint-Benoît et de la CIREST sur le secteur de St-Benoît est privilégié.

Les principaux enjeux guidant la restructuration des réseaux de transport en commun sont les suivants ;

- La plupart des lignes du réseau Estival passent par le centre-ville (11 lignes empruntent l'Avenue Jean Jaurès), réalisant pratiquement le même itinéraire, ce qui contribue à créer un réseau peu lisible, accentuer les problématiques de circulation (trains de bus) et augmenter le nombre de kilomètres parcourus.
- Les usagers des transports en commun sont, pour la plupart, très captifs (scolaires, personnes âgées, personnes non motorisées...). Afin d'élargir le public visé, Egis propose d'entamer une démarche d'ouverture à d'autres publics en travaillant :
 - Sur la lisibilité des offres dans St-Benoît et au niveau des 2 pôles d'échange

- Sur la promotion de la ligne L1 Express auprès des actifs en privilégiant les déplacements domicile-travail.

Il s'agit donc de hiérarchiser le réseau de transports en commun autour du pôle d'échange multimodal des Plaines et l'actuelle gare routière, en travaillant sur :

- La desserte par les Car Jaune de la gare routière actuelle et du nouveau PEM des Plaines
- La mise en œuvre de lignes structurantes à niveau de service confortable,
- La mise en œuvre de lignes secondaires avec un niveau de service proche de l'actuel mais avec un rabattement systématique des usagers sur le PEM des Plaines ou la gare routière de St-Benoît
- La mise en œuvre de lignes en Transport A la Demande qui sont des lignes régulières présentant une faible fréquentation et peu de perspectives de développement. Ces TAD sont également en rabattement systématique sur le PEM des Plaines ou la gare routière de St-Benoît.

A ce stade, les lignes directrices pour la restructuration des réseaux Car Jaune et Estival sont les suivantes :

■ **Pour le réseau Car Jaune :**

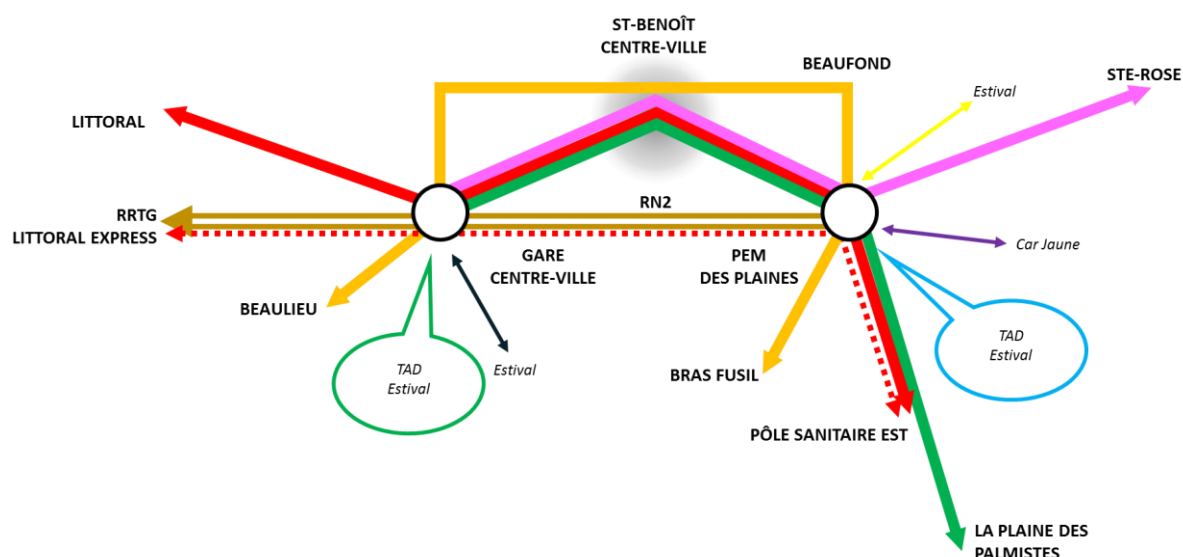
- Les lignes Car Jaune, actuellement en terminus sur la gare routière, continueront d'y passer mais seront en terminus sur le PEM des Plaines
- La ligne ZE doit être supprimée à court terme
- Les lignes Car Jaune empruntent les futures voies TCSP sur la RN2
- La nouvelle configuration du demi-échangeur Le Conardel permettra aux bus de transiter par l'actuelle gare routière, dans les deux sens.

■ **Pour le réseau Estival :**

Il est proposé une hiérarchisation du réseau plus lisible avec des niveaux de service associés :

- Lignes structurantes = 80% des voyages aujourd'hui : au moins 20 services / jour / sens. Desserte systématique de la GR de St-Benoît, du centre-ville et du PEM des Plaines.
- Axe littoral desservant les principaux pôles générateurs de trafic
- Ligne interquartier St-Benoît
- Axe RN3 vers Plaine des Palmistes
- Axe RN2 Est vers Sainte-Anne/Sainte-Rose
- Lignes secondaires régulières = 19% des voyages aujourd'hui : niveaux de services inchangés et rabattement systématique sur la GR de St-Benoît ou le PEM des Plaines. Les lignes structurantes, de par leur niveau de service confortable, permettent des correspondances facilitées vers le centre-ville
- Zones TAD = 1% des voyages aujourd'hui en remplacement des lignes peu fréquentées ou sur les secteurs difficiles à desservir.

FIGURE 8 : SCHEMA DE PRINCIPE D'ORGANISATION DES RESEAUX CAR JAUNE ET ESTIVAL SUR SAINT-BENOIT



Réalisation : Egis

4.1.3.2 - Détail des modifications envisagées par ligne pour la restructuration des réseaux Car Jaune et Estival

La **ligne L1** le long du littoral, desservant les principaux pôles du centre-ville, s'affirme comme **la principale ligne** du réseau Estival (50% de la fréquentation). Cette fonction est préservée et confortée dans le projet de restructuration en conservant sa desserte actuelle et en renforçant son offre. La **ligne L1 Express**, est maintenue et prolongée jusqu'au Pôle Sanitaire Est avec un passage à la GR de St-Benoît et le PEM des Plaines. Son prolongement jusqu'au pôle sanitaire permet de renforcer sa fonction locale en vue de ne pas surcharger les lignes Car Jaune entre St-André et St-Benoît. Il est proposé de répondre prioritairement aux **déplacements domicile-travail**. Pour cela, cette ligne offrira une fréquence de 30 minutes aux périodes de pointe du matin et du soir, en complément de la ligne 1.

Les lignes L49 et L65 (avec la ligne 1) sont les lignes structurantes de l'agglomération à l'échelle du secteur de Saint-Benoît. Leurs offres sont renforcées et desserviront les 2 pôles d'échanges et le centre-ville de Saint-Benoît.

La ligne L15 est confortée comme ligne structurante à l'intérieur de Saint-Benoît (L15 A et L15 B). Elle aura vocation à assurer les liaisons interquartiers et quartiers/centre-ville en complément des lignes structurantes 1, 49 et 65 (Desserte de Bras-Fusil ; PEM des Plaines, Beaufonds, Butor, Centre-ville, Gare routière, Beaulieu).

Les **lignes secondaires** seront en **rabattement sur la gare routière actuelle ou le PEM des Plaines** où les correspondances avec les 4 lignes structurantes et les lignes Car Jaune sont possibles. Elles ne desserviront donc plus le centre-ville.

Pour compléter ce maillage, du **transport à la demande**, en **rabattement sur l'actuelle gare routière ou le PEM des Plaines**, permettra de répondre aux demandes ponctuelles.

FIGURE 9 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU CAR JAUNE

Ligne	Itinéraire actuel et offre de service	Itinéraire et offre de service projeté
E1	Terminus au niveau de l'actuelle gare routière 14 services / sens / jour	• Desserte : Gare routière actuelle PEM des Plaines • Terminus PEM des Plaines • Arrivée de 2 véhicules à étage • 16 services / sens / jour
E2	Terminus au niveau de l'actuelle gare routière 16 services / sens / jour	• Desserte : Gare routière actuelle PEM des Plaines • Terminus PEM des Plaines • Arrivée de 2 véhicules à étage • 18 services / sens / jour
S1	Terminus au niveau de l'actuelle gare routière 6 services / sens / jour	• Terminus PEM des Plaines • Maintien de l'offre actuelle
S2	Terminus au niveau de l'actuelle gare routière 6 services / sens / jour	• Terminus PEM des Plaines • Maintien de l'offre actuelle
ZE	Suppression de la ligne à court terme	Suppression

Réalisation : Egis

FIGURE 10 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L1

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L1	Saint-André – Saint-Benoît	26 services / sens / jour Projet à court terme d'ajouter un 7 ^e véhicule → 31 services / sens / jour → Fréquence moyenne journalière de 28 minutes	• Ligne structurante • Dessert les principaux pôles du centre-ville, la gare routière actuelle, le PEM des Plaines.	Objectifs : Fréquence moyenne journalière de 20 minutes soit environ 45 services / sens / jour → Besoin de 10 véhicules



Réalisation : Egis

FIGURE 11 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L1E

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L1E	Saint-André – Saint-Benoît Express	10 services / sens / jour	Ligne Express : l'offre actuelle est redéployée pour proposer aux actifs des services fréquents (toutes les demi-heures) en période de pointes uniquement (5h45-8h15 et 16h15-18h45). Le reste de la journée, les usagers empruntent la ligne 1. - Déplacements domicile-travail privilégiés - Fonctionnement en période de pointe - Emprunte les sites propres bus sur la RN2 - Dessert : - La gare routière actuelle - Le PEM des Plaines - Terminus au pôle sanitaire.	Objectif : Fréquence moyenne journalière de 30 minutes - uniquement en période de pointe ➔ 12 services / sens / jour



Réalisation : Egis

FIGURE 12 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L15A ET L15B

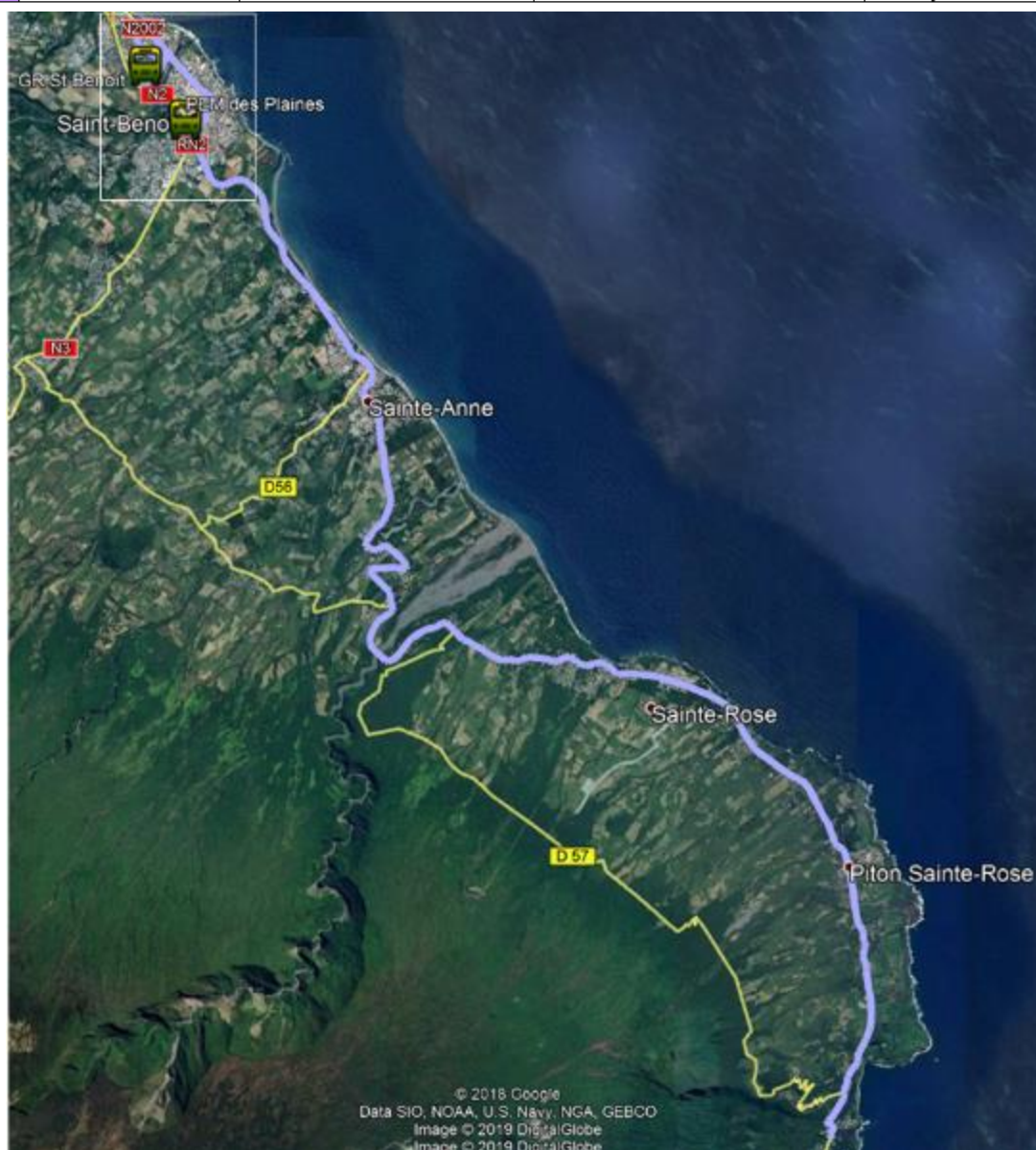
Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel Itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L15A	Saint-Benoît – Bras-Madeleine	9 services / sens / jour	• Lignes structurantes inter-quartiers • Desserte de Beaufonds via la rue François de Châtelain • Desserte du Butor (le long du littoral) • Au-delà de la gare routière ; prolongement jusqu'au centre-commercial	Objectif : • 20 services / sens / jour
L15B	Saint-Benoît – Bras Madeleine	8 services / sens / jour		

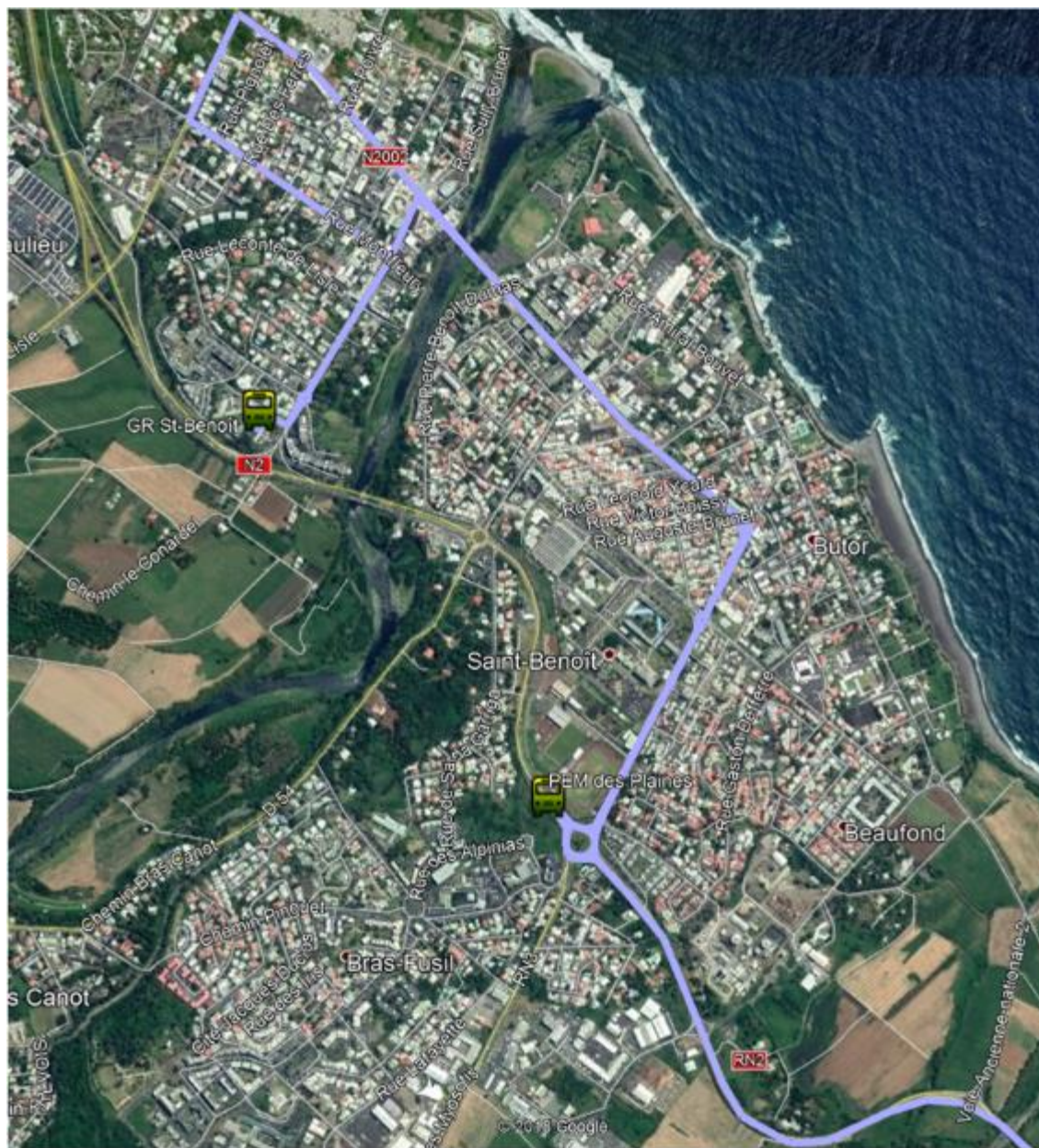


Réalisation : Egis

FIGURE 13 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L49

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L49	Saint-Benoît - Ste-Rose	9 services / sens / jour Projet de la CIREST (court terme) : passage à 14 services / sens / jour	• Ligne structurante • Renforcement de l'offre jusqu'à Piton Saint Rose • Dessert : - le PEM des Plaines - le centre-ville - Terminus à la gare routière de St-Benoît	Objectif de 20 services / sens / jour : • 14 services / sens / jour jusqu'à Piton Sainte-Rose, offre actuelle au-delà • S'ajoutent au 6 services / sens / jour Car Jaune.

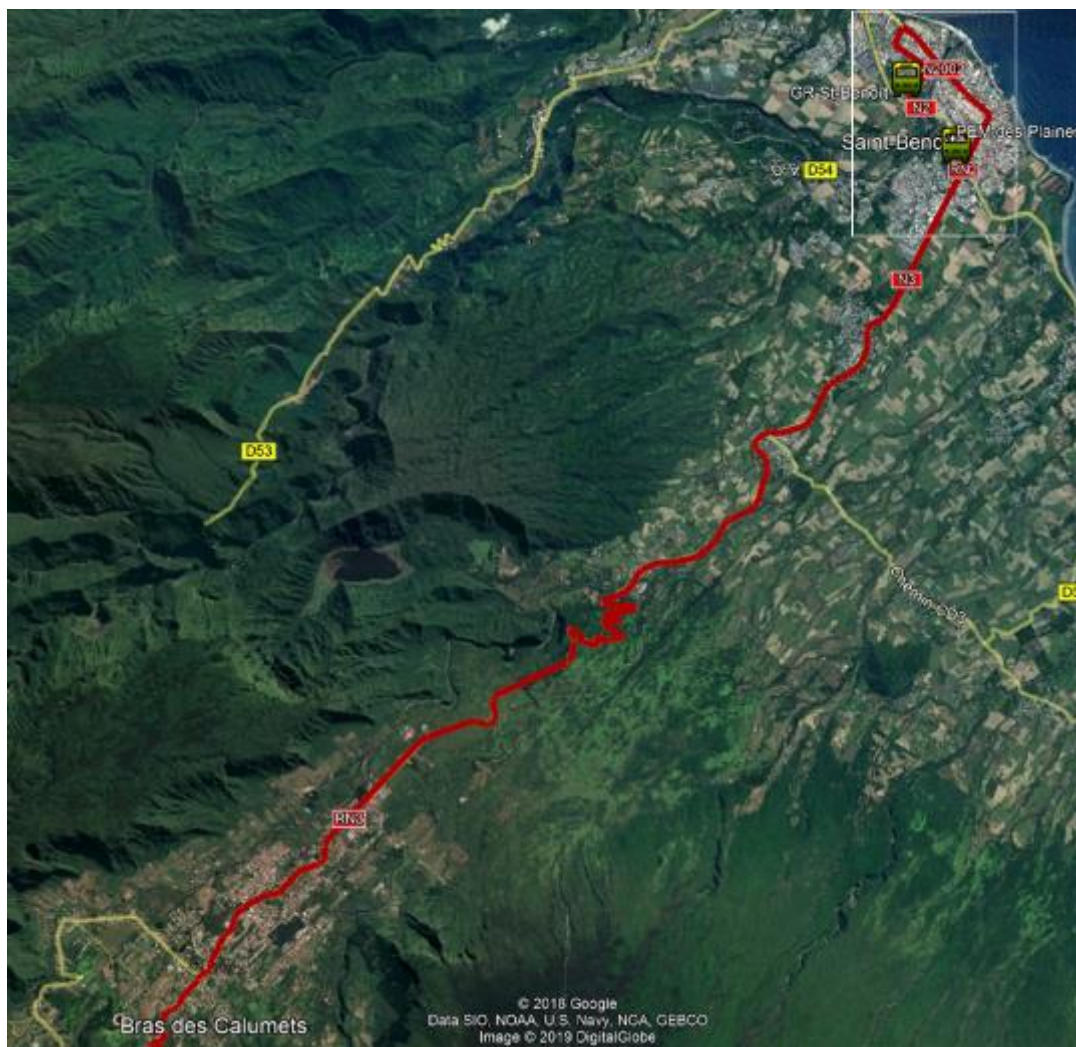




Réalisation : Egis

FIGURE 14 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L65

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L65	Saint-Benoît - La Plaine des Palmistes	9 services / sens / jour	• Ligne structurante • Dessert : - le PEM des Plaines - le centre-ville - Terminus à la gare routière de St-Benoît	Objectif de 20 services / sens / jour : • 14 services / sens / jour • S'ajoutent au 6 services / sens / jour Car Jaune.

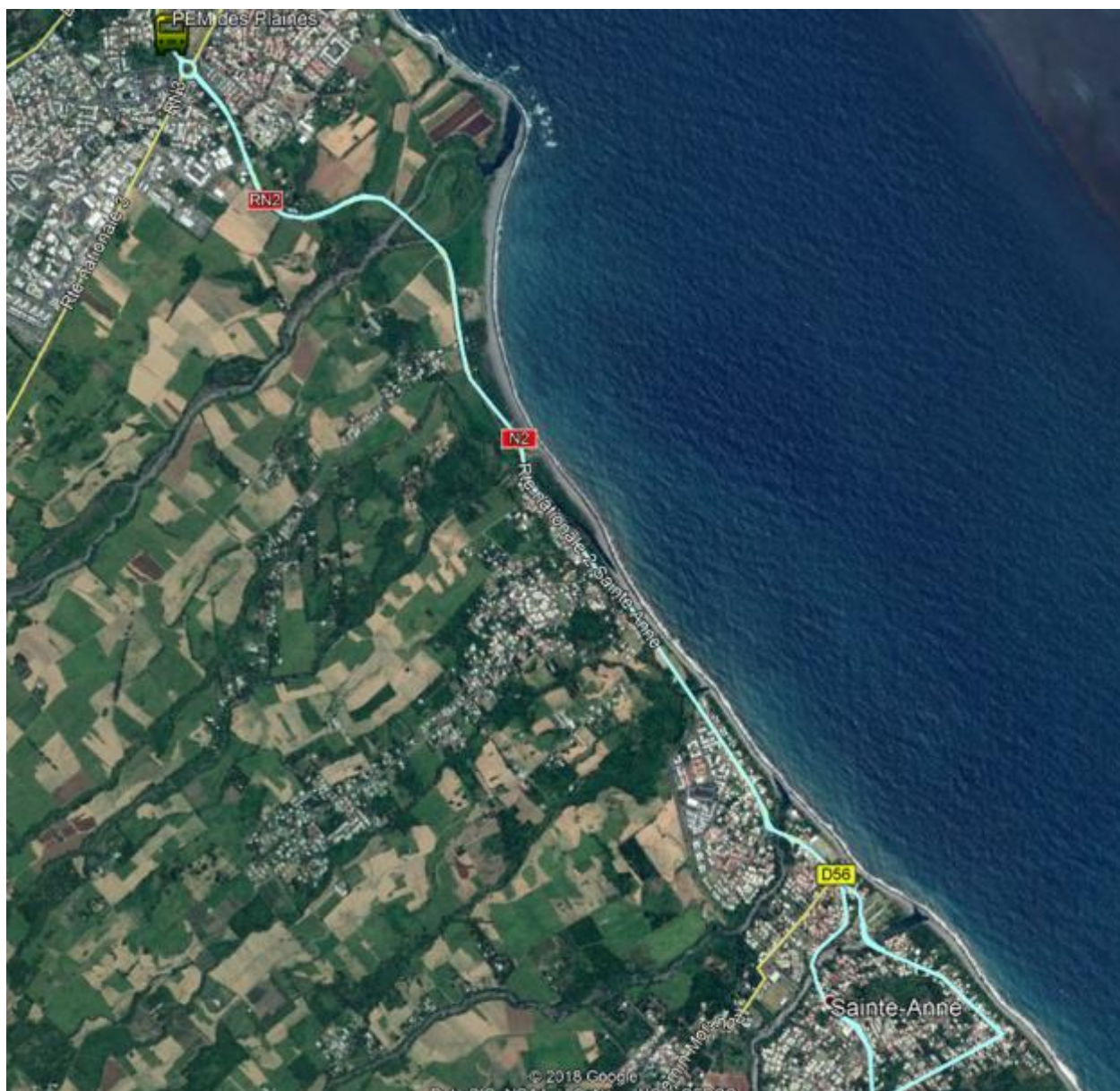




Réalisation : Egis

FIGURE 15 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU ESTIVAL – L19

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L19	Saint-Benoît – Petit Saint-Pierre	10 services / sens / jour	• Ligne secondaire • Itinéraire actuel avec terminus au PEM Plaines • Complémentaire à la ligne 49 (qui ira jusqu'à la gare routière de St-Benoît via le centre-ville). • Permet de renforcer l'offre de la L49 sur cette section	10 services / sens / jour S'ajoutent au 14 services / sens / jour de la L49 S'ajoutent au 6 services / sens / jour Car Jaune.



Réalisation : Egis

FIGURE 16 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L13

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L13	Bourbier – Sainte- Anne	4 services / sens / jour	• Lignes secondaire • Suppression de la partie desservant Bourbier (remplacement par TAD) • Maintien de la partie sud vers Ste Anne et exploitation avec le même véhicule que la L17	TAD pour le quartier résidentiel de Bourbier Maintien de l'offre actuelle sur Sainte-Anne = 4 services / sens / jour



Réalisation : Egis

FIGURE 17 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L17

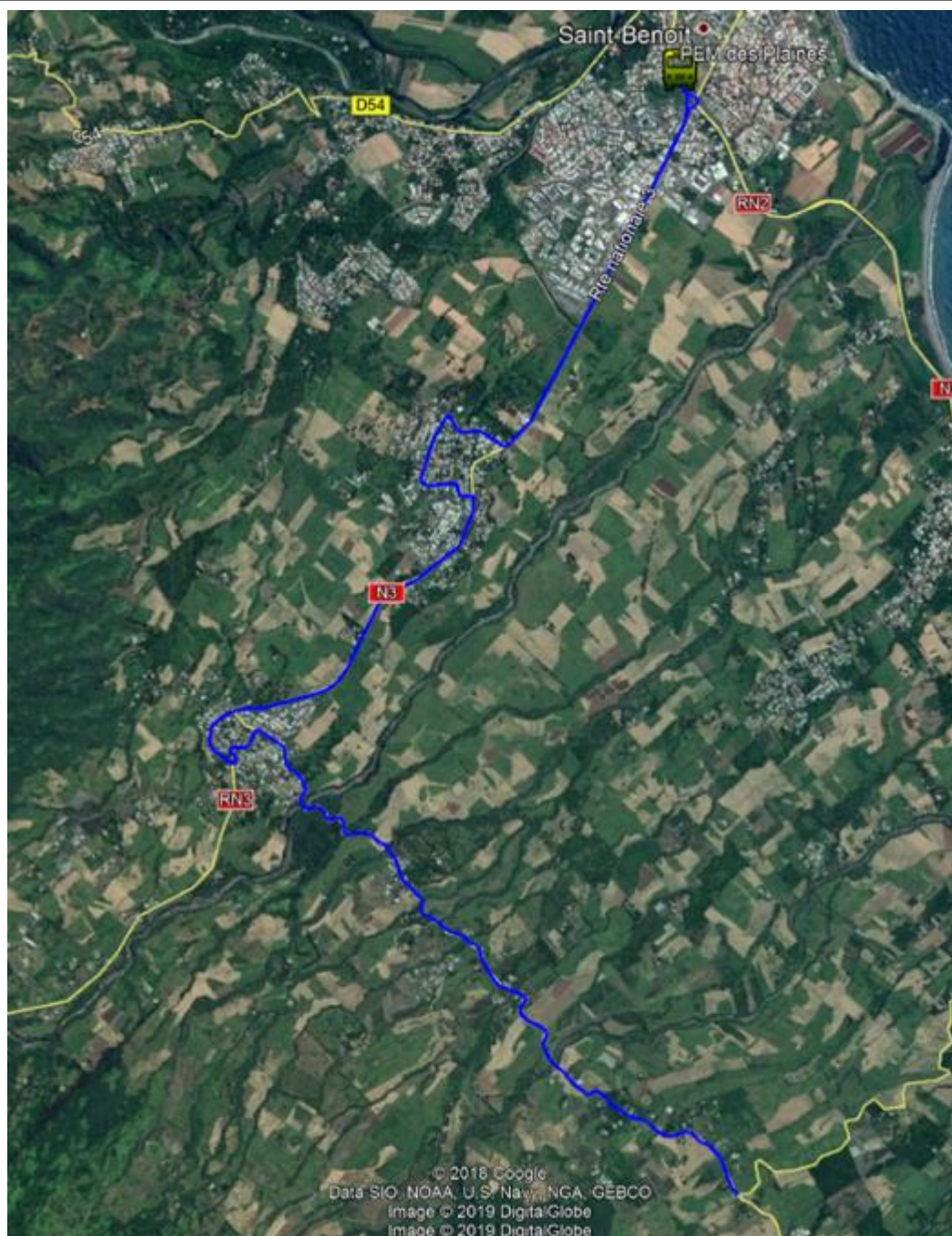
Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L17	Saint-Benoît – Chem de Cap	7 services / sens / jour	• Lignes secondaire • Itinéraire actuel avec terminus au PEM des Plaines • Exploitation avec le même véhicule que la L13	7 services / sens / jour



Réalisation : Egis

FIGURE 18 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L11 ET L16

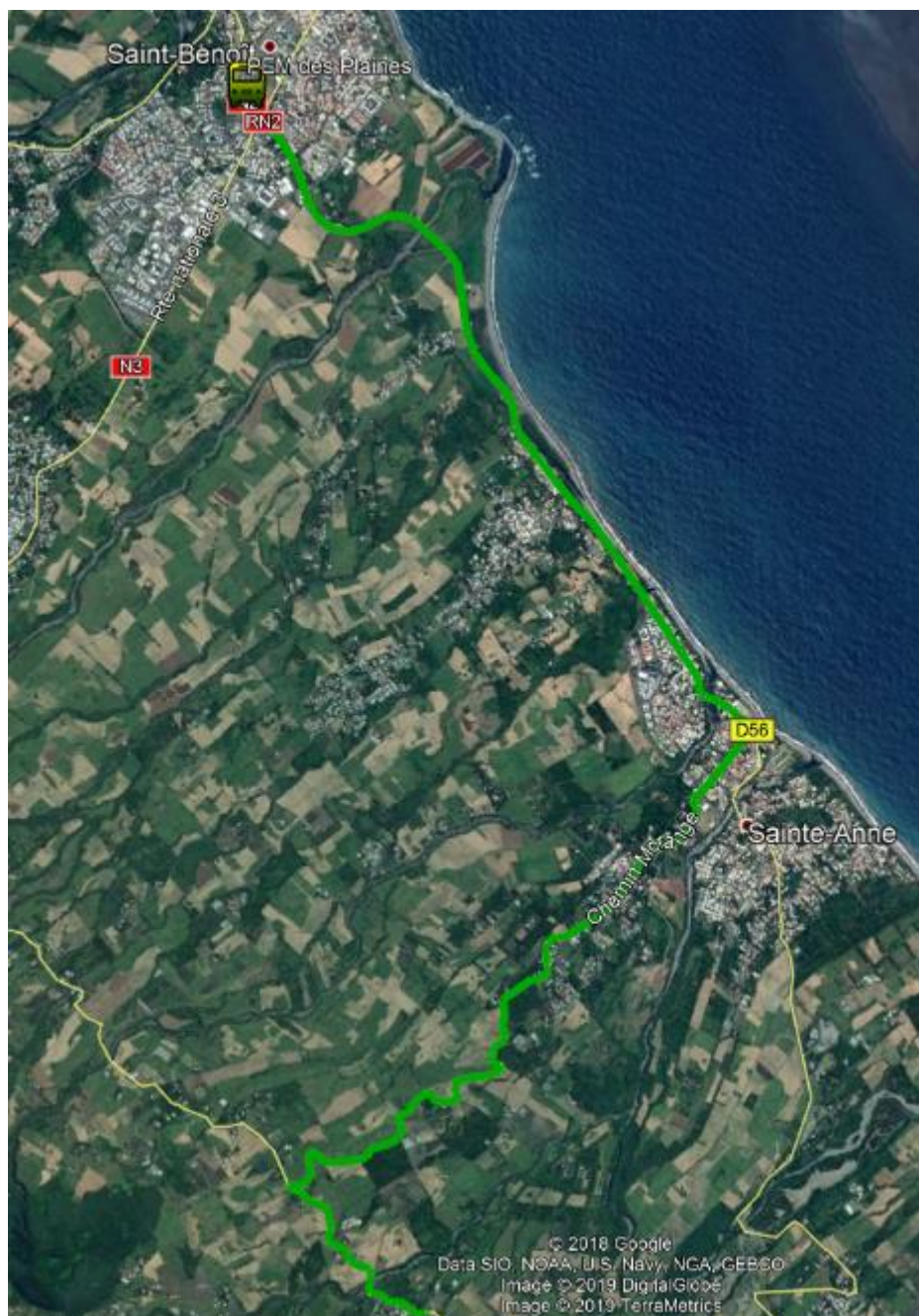
Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L11 et L16	Saint-Benoît – Chemin de Ceinture	8 services / sens / jour	• Ligne secondaire • Fusion des lignes L11 et L16 • Prolongement L11 jusqu'au carrefour RD56 à Cambourg • Suppression L16 • Terminus au PEM Plaines • Desserte des Hauts de chemin de Ceinture par TAD	16 services / sens / jour jusqu'à Chemin de Ceinture
	Saint-Benoît – La Confiance	8 services / sens / jour		8 services / sens / jour prolongés jusqu'à Cambourg



Réalisation : Egis

FIGURE 19 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L65

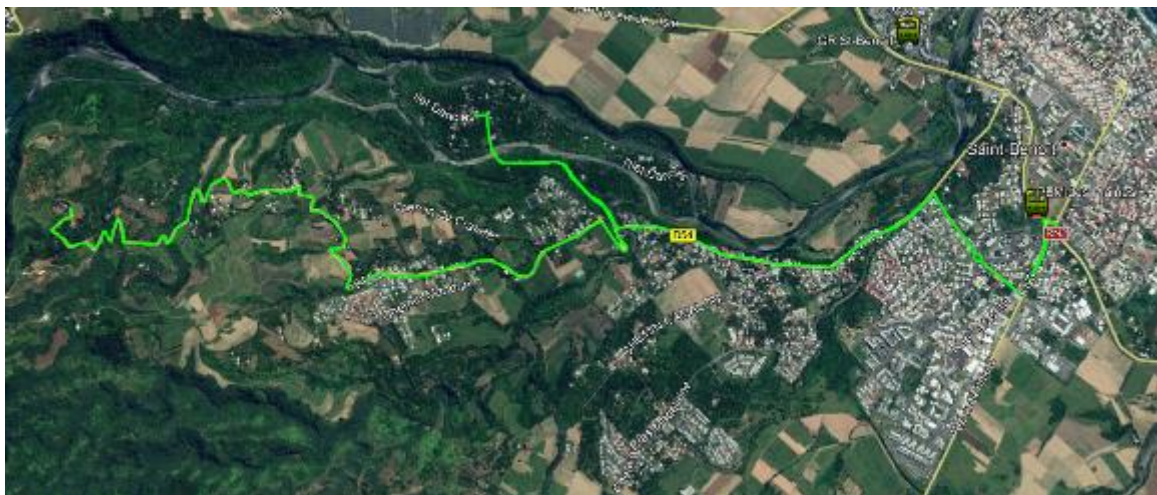
Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L18	Saint-Benoît - Cambourg	8 services / sens / jour	• Ligne secondaire • Suppression de l'extension vers Chemin baptiste • Mise en place de véhicules plus grands • Terminus au PEM Plaines • Desserte Chemin Baptiste et hauts de Chemin de Ceinture par TAD	8 services / sens / jour



Réalisation : Egis

FIGURE 20 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L14

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L14	Saint-Benoît - Cratère	9 services / sens / jour	• Ligne secondaire • Passage par Bras-Fusil • Terminus au PEM des Plaines	9 services / sens / jour



Réalisation : Egis

FIGURE 21 : TABLEAU DE SYNTHESE DES MODIFICATIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L12

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L12	Saint-Benoît – Abondance (dessert le centre- ville rives droite et gauche)	8 services / sens / jour	• Ligne secondaire • Ne dessert plus la rive droite (cité scolaire) • Terminus à la gare routière actuelle • Reprise nécessaire du carrefour RN2002 x Louis Brunet pour le mouvement de Tourne-à-gauche	8 services / sens / jour



Réalisation : Egis

FIGURE 22 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RESEAU ESTIVAL – L13 ET L20

Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L13	Desserte de Bourbier	4 services / sens / jour	Ligne TAD - Suppression de la partie desservant Bourbier remplacée par un TAD - Terminus à la gare routière actuelle	TAD
L20	Gare routière – Rivière des Roches (Beauvallon)	8 services / sens / jour	Ligne TAD - Suppression de la ligne régulière - Terminus à la gare routière actuelle	TAD



Ligne	Itinéraire actuel	Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour)	Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne	Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)
L18	Desserte de Cambourg	8 services / sens / jour sur Chemin de Baptiste Aucun sur les Hauts de Cambourg	Ligne TAD - Suppression de l'extension vers Chemin baptiste, desserte par TAD du Chemin Baptiste - Nouvelle offre sur les hauts de Chemin de Ceinture - Terminus au PEM Plaines	TAD



Réalisation : Egis

5 - MODELISATION DES TRAFICS

Ce chapitre présente les détails du recalage sectoriel du modèle multimodal de la Réunion sur le secteur de Saint-Benoit et plus précisément autour de la RN2.

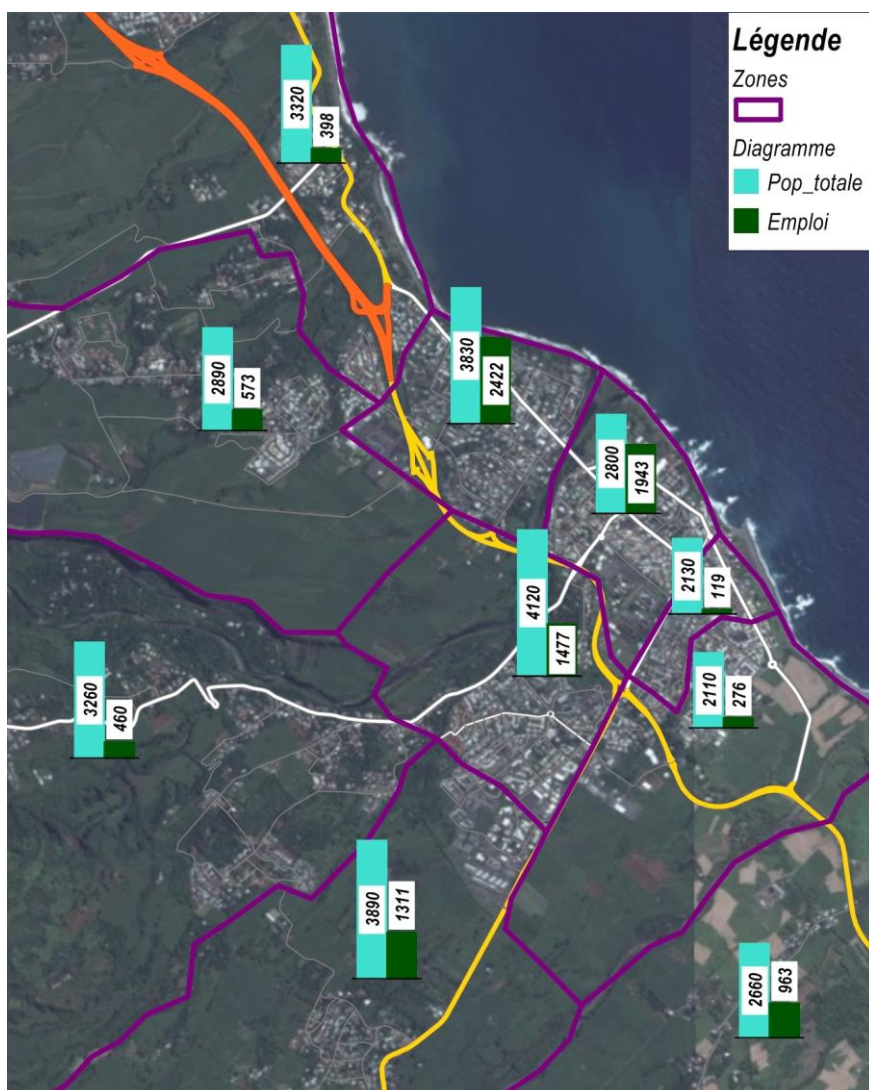
Il s'agit d'aborder :

- Les données zonales du modèle sur le périmètre d'étude / Sous-découpage local réalisé
- Les réseaux de transport et les correctifs apportés,
- Les données de comptages ayant servi au recalage du modèle,
- Les méthodes retenues,
- Les résultats du recalibrage du modèle pour les modes TI/TC (Transport Individuel / Transport en Commun).

5.1 - Le recalage du modèle

5.1.1 - Les données zonales

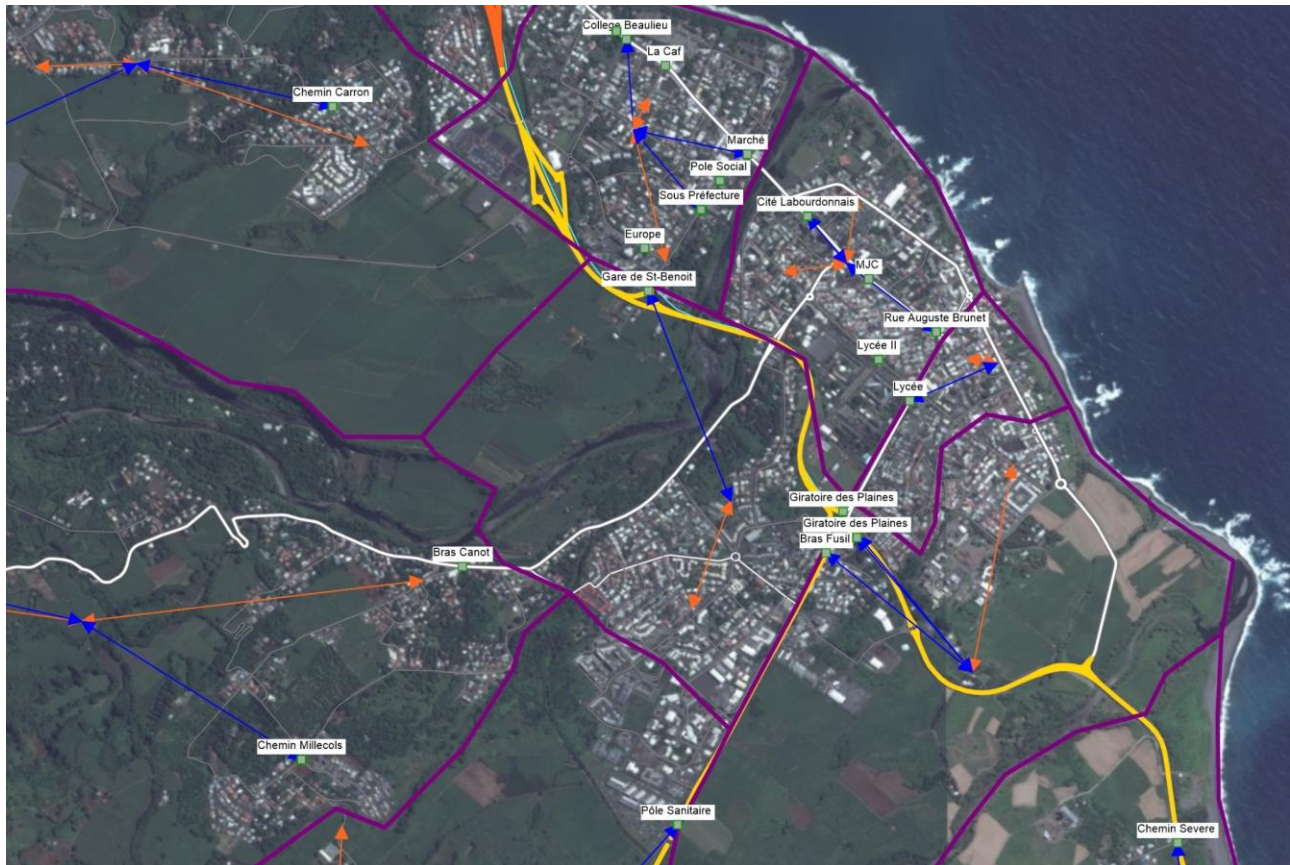
Le zonage initial sur le périmètre d'étude est présenté sur la carte suivante. Cette carte propose de visualiser les données de population et d'emplois sur les 9 zones de base du modèle multimodal.



Après une première analyse, on a pu alors constater :

- Une répartition des poids de population et d'emplois assez homogène.
- Un sous-découpage s'avère nécessaire uniquement pour isoler des pôles générateurs.
- Un contrôle et ajustement/rajout de connecteurs est nécessaire et suffisant pour les autres zones

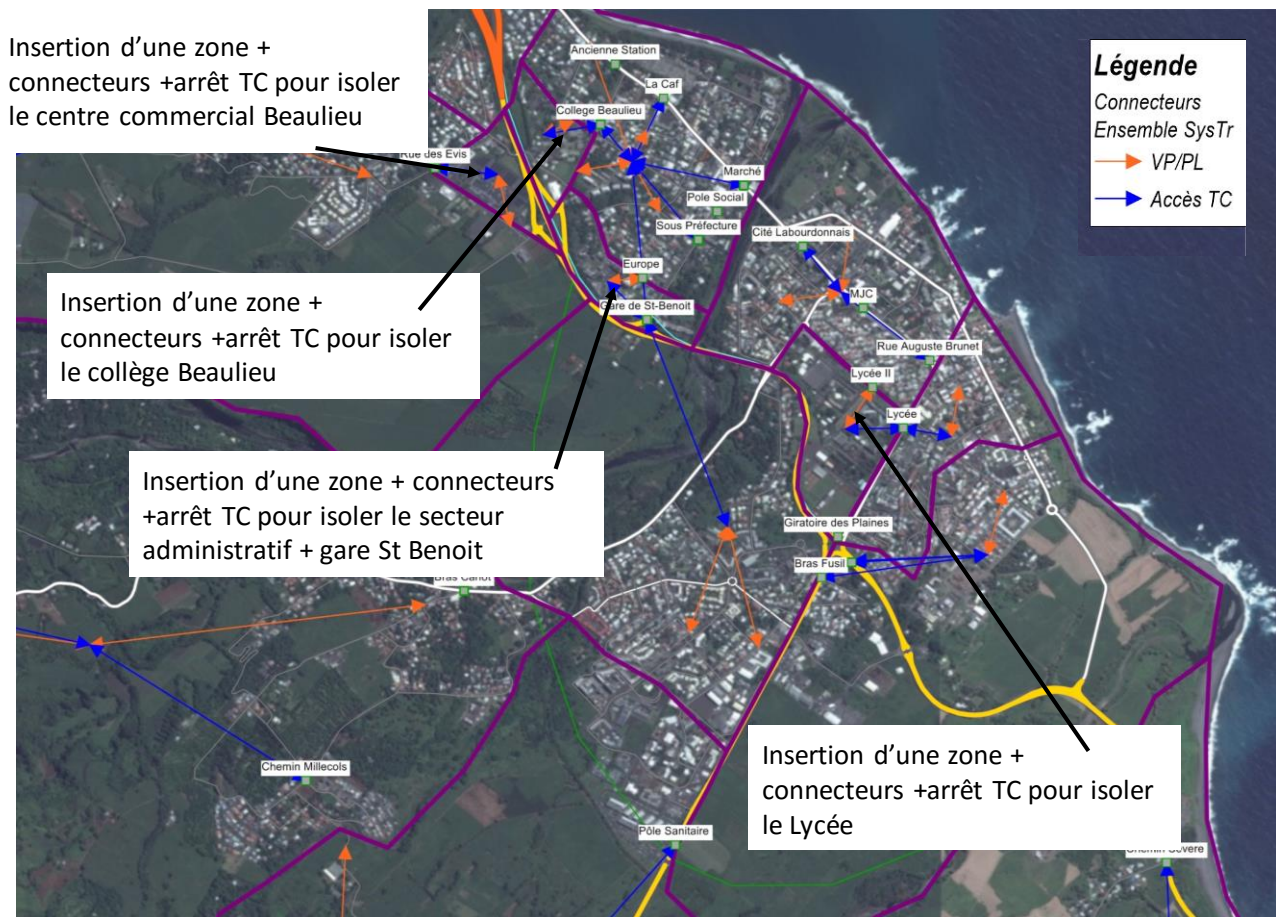
La carte qui suit propose d'observer les connecteurs existants sur le découpage actuel.



A la lecture de la carte, les remarques suivantes ont pu être réalisées :

- Pour affiner le calage, il manque un certain nombre de connecteurs VP et TC.
- Un sous-découpage est bien nécessaire pour isoler les pôles générateurs et les échangeurs.
- Les zones ne sont pas forcément connectées directement en TC à la gare de Saint-Benoit ...

Le premier travail de recalage a alors consisté à sous-découper certaines zones, créer des connecteurs et répartir les données socio-démographiques en fonction des poids des nouvelles zones créées.

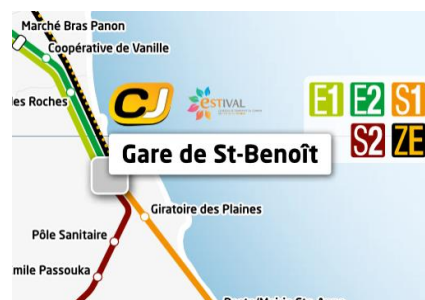


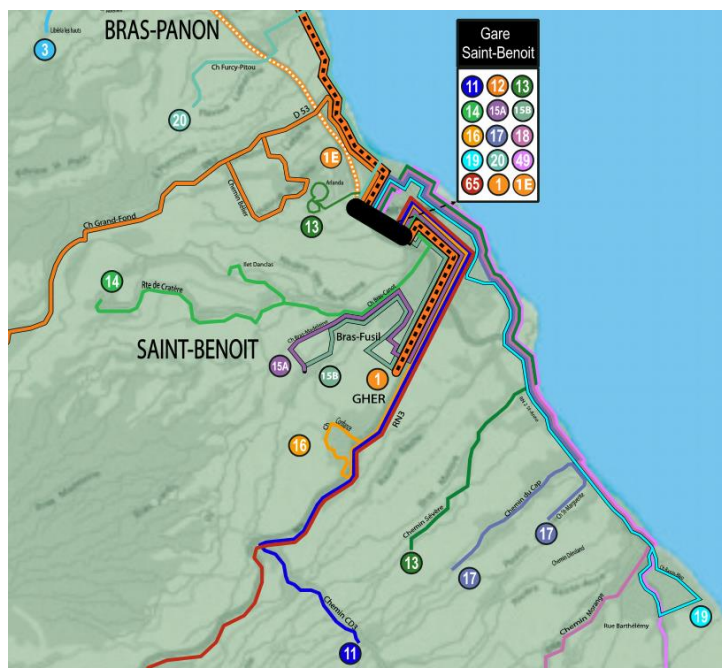
5.1.2 - Les réseaux de transport

5.1.2.1 - L'offre TC - Transport en Commun

Les vérifications et corrections du réseau TC ont porté sur les itinéraires, la desserte des arrêts, le nombre de services, les temps de parcours.

Un total de 14 lignes Estival + 5 lignes Car Jaunes sont concernées sur le périmètre d'étude.





Ligne	Nb services	Vitesse moyenne	Longueur moyenne
Cirest L01	52	20km/h	24.1km
Cirest L01E	18	54km/h	12.9km
Cirest L11	16	19km/h	12.5km
Cirest L12	16	22km/h	10.3km
Cirest L13	11	21km/h	7.2km
Cirest L14	20	16km/h	8km
Cirest L15A	18	16km/h	7.9km
Cirest L15B	15	17km/h	8.4km
Cirest L16	15	19km/h	7.1km
Cirest L17	14	25km/h	11.9km
Cirest L18	16	22km/h	15.7km
Cirest L19	40	17km/h	7.9km
Cirest L20	15	20km/h	6.4km
Cirest L49	18	23km/h	32.2km
Cirest L65	18	29km/h	24.3km
CJE1	54	41km/h	41.5km
CJE2	66	35km/h	39.2km
CJS1	12	36km/h	87.4km
CJS2	24	34km/h	34.7km
CJZE	6	64km/h	38.7km

Les itinéraires sont correctement codifiés dans l'ensemble, quelques ajustements à la marge ont dû être opérés dans le centre-ville notamment.

Les **lignes 1E & 15b étaient manquantes** : elles ont été codifiées.

Les arrêts ne sont pas tous décrits dans le modèle mais les plus importants y sont et chaque zone peut se connecter à un arrêt. Des arrêts ont été rajoutés pour les nouvelles (sous-)zones.

La Ligne 1 a été complètement reprise dans son tracé dans le centre de Saint-Benoit.

Les temps de parcours ont été vérifiés et ajustés à la marge sur certaines portions.

Les fréquences/nombre de services sont mises à jour selon les dernières grilles horaires fournies.

5.1.2.3 - L'offre TI – Transport Individuel

Le réseau de Transport individuel a été analysé selon différents critères :

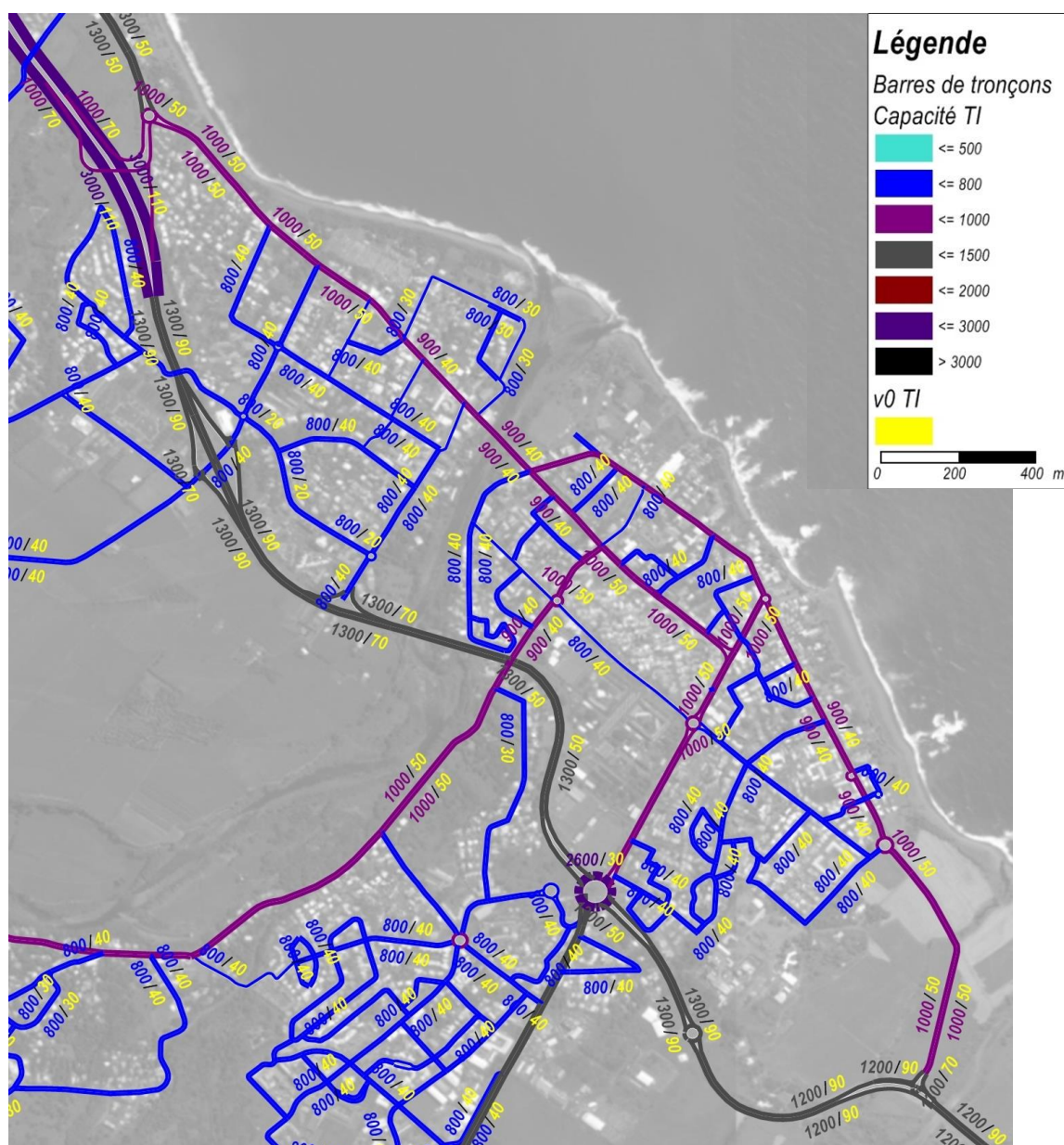
- Vérification du plan de circulation (ajustement des sens uniques, des mouvements autorisés ou non...)
- Suppression ou création de voies
- Vérifications des capacités et vitesses à vide

On a pu alors observer que les capacités étaient toutes situées entre 800 et 1300, ne constituant ainsi pas de véritables écarts sur cette caractéristique du réseau.

Les vitesses à vide sur la RN2 ont été corrigées pour les ajuster aux valeurs réelles réglementaires.

Des ajustements de capacité ont été réalisés dans le cadre du recalage général TI (*trafic trop ou pas assez élevé, itinéraires concurrents...*)

Dans le détail, la carte qui suit présente les capacités et vitesses à vide finalement recalées dans le modèle.



5.1.2.4 - Les données de comptages routiers

Les données de comptages routiers qui ont servi comme référence au calibrage du modèle en situation actuelle pour le mode TI sont issues du recueil de données réalisé en septembre 2018 (comptages automatiques, enquêtes origines-destinations sur les carrefours et sur la traversée de Saint-Benoit par la N2 et la N2002).

Les données ont été saisies dans le modèle, la carte qui suit propose de visualiser par sens de circulation les trafics aux Heures de Pointe du Matin et du Soir ainsi que le Trafic Moyen Jour Ouvré, valeurs qui ont servi de base au calage du modèle TI sur les trafics.



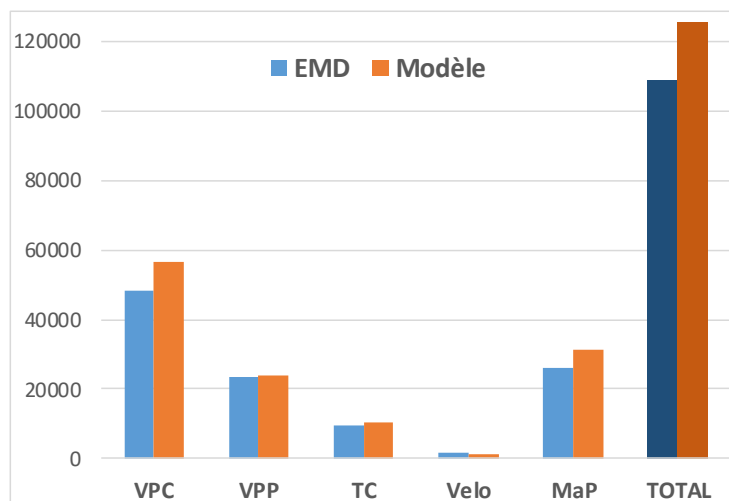
5.1.3 - Les déplacements par modes

Le chapitre qui suit est dédié à l'analyse des parts modales du modèle sur le périmètre d'étude plus précis.

Sur un regroupement des 14 zones du modèle sur le périmètre d'étude, ont été comparés aux données de l'enquête ménages, les sorties du modèle après fonctionnement de la chaîne à 4 étapes.



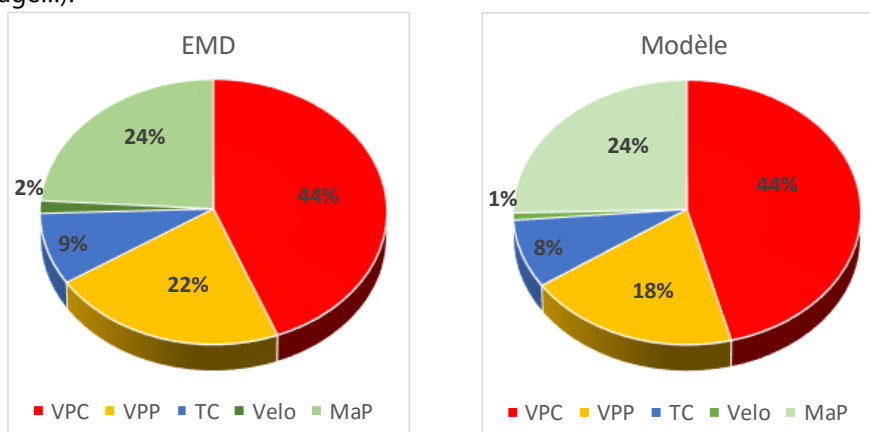
Regroupement sur 14 zones de Saint-Benoit



Comparaison du nombre de déplacements quotidiens par mode

On peut alors observer une reconstitution globale satisfaisante.

Le modèle a tendance à légèrement surestimer les VP, cela est cohérent pour le recalage car une EMD sous-estime souvent les flux VP locaux/internes (un recalage spécifique VP sur les matrices après affectations a été de toute façon envisagé...).



**Répartition modale pour les déplacements en Origine ou Destination des 14 zones
Comparaison EMD – Modèle Multimodal**

La reconstitution des parts modales sur les 14 zones concernées est équivalente à celle de l'ensemble du modèle.

Elle est jugée satisfaisante, un recalage ponctuel après la répartition modale a tout de même été établi sur les OD entre Saint-Benoit et Saint-André/Bras Panon pour retrouver les comptages TC sur la ligne 1 et les Cars Jaunes.

Le recalage a ensuite été focalisé sur les affectations TI et TC.

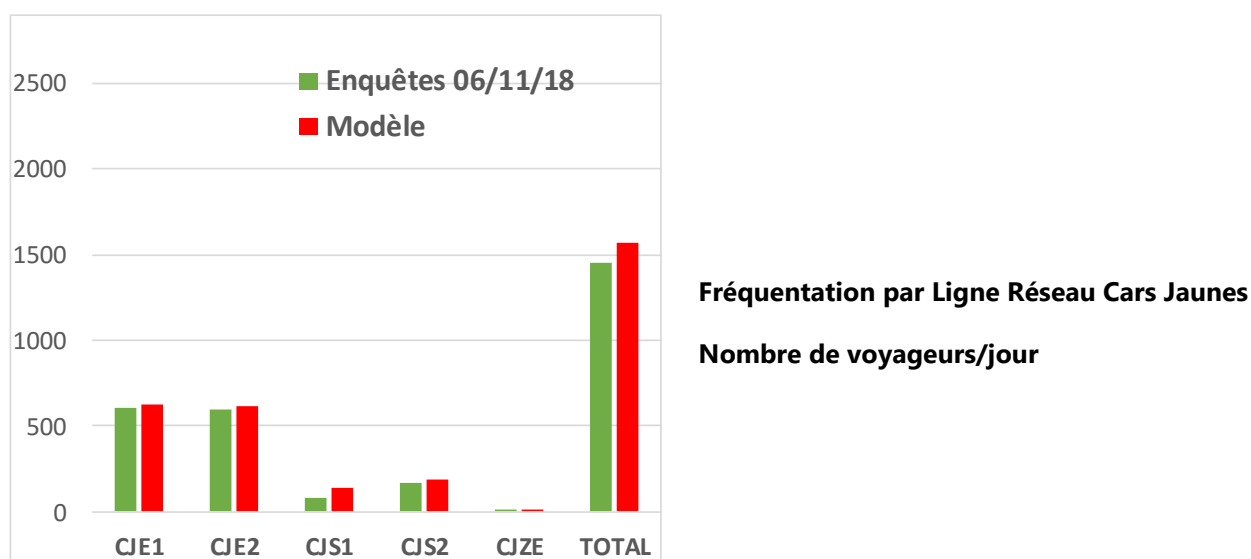
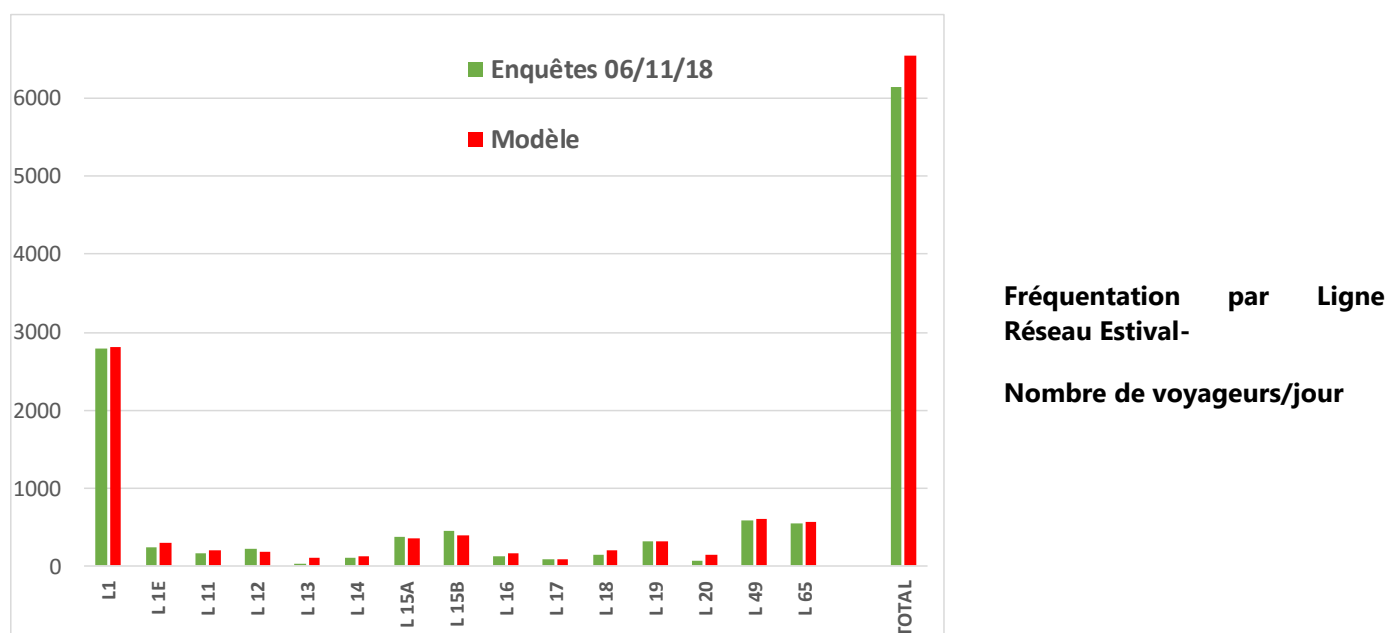
5.1.4 - Recalage de l'affectation TC

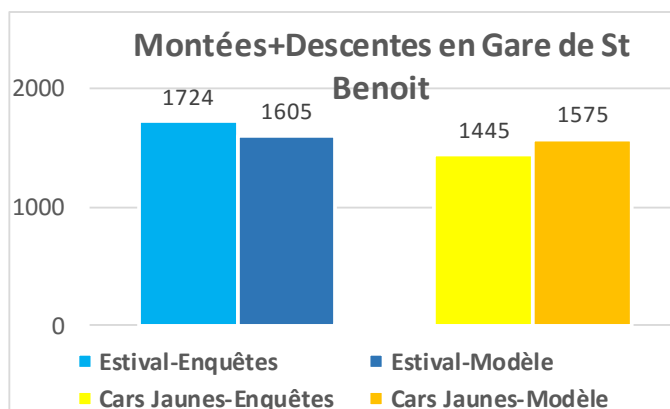
Le recalage de l'affectation TC a consisté, comme évoqué précédemment, à ajuster un certain nombre d'origines-destinations entre Saint-Benoit et Saint-André-Bras Panon pour retomber sur les comptages de la ligne 1 du réseau Estival et les données sur les Cars Jaunes.

Des recalages spécifiques ont également eu lieu sur des déplacements à Origine ou Destination de secteurs périphériques à Saint-Benoit pour retrouver les valeurs des serpents de charge issus des enquêtes.

C'est le cas notamment pour les zones situées au sud-ouest le long de la RN3 ou le long de la RN2 au sud-est (Sainte-Anne et Sainte-Rose).

La reconstitution issue de l'affectation à la journée fournit les graphiques de comparaison de charges par ligne entre modèle et enquêtes :





On peut alors constater que les volumes globaux sur les lignes et en gare de Saint-Benoit sont bien calés.

Le complément d'analyses porte sur les serpents de charge et visualisation de la charge globale sur les tronçons du réseau.



Le niveau de calage en volume journalier apparaît comme très correct.

Seuls les tronçons dans le centre-ville font apparaître quelques écarts en moins par rapport aux enquêtes, on estime que cela est lié à un trafic local intrazone qui n'est pas restitué par le modèle d'affectation (déplacements non affectés).

5.1.5 - Recalage de l'affectation TI

L'objectif de cette phase est de calibrer le modèle sur les comptages et enquêtes en comparant le trafic et les itinéraires reconstitués.

Les méthodes qui ont été employées s'appuient sur des ajustements des connecteurs de zones, des caractéristiques du réseau (vitesses à vide, capacité) ...

Les vérifications et corrections du réseau TI qui ont été effectuées sont les suivantes :

- Anomalies de tronçons (carrefours inexistant ou voie supprimée), mouvements directionnels autorisés et interdits en réalité ...
- Mise à jour du plan de circulation (sens uniques non décrits) et de la description des voies/carrefours (carrefour RN2/RD54...)
- Ajustement des capacités dans le centre de Saint-Benoit pour prendre en considération l'encombrement lié au stationnement, à la vie locale notamment
- Codage et ajustement des vitesses réglementaires sur la RN2

En dernier lieu, l'utilisation de la procédure TFlow (interne à Visum) a été employée pour améliorer et peaufiner le calage sur les comptages (en section et aux carrefours).

L'objectif est de transformer la matrice OD de manière à ce que l'affectation se rapproche des valeurs de comptages en déformant au minimum la matrice initiale.

Nous présentons sur les pages qui suivent :

- Les comparaisons cartographiques entre trafic modélisé et trafic issus des comptages aux heures de pointe du matin et du soir.
- Les comparaisons sous formes de tableaux et graphiques avec valeurs des GEH entre les valeurs modélisées et les valeurs comptées pour 2 situations :
 - Avant le recalage matriciel sous TFlow
 - Après recalage matriciel
- La comparaison des arborescences sur certains points clés d'entrée du réseau entre modèle et enquête transit sur la RN2
- L'analyse de la transformation des matrices avant/après TFlow afin de vérifier que les modifications n'ont pas un impact important sur la « déformation » des matrices initiales

5.1.5.1.2 - HPS

The main map shows an aerial view of the HPS area with various roads and traffic flow indicated by blue and red arrows. The roads are labeled with numbers, and the traffic flow is indicated by arrows. The map includes several insets showing detailed views of specific intersections and road segments. The insets are labeled with numbers and arrows, indicating the direction of traffic flow. The main map also shows the location of the HPS area relative to the surrounding roads and landmarks.

Le détail poste par poste est fourni sur les pages suivantes avec le nuage de points de comparaison et le calcul des GEH pour tous les points de comptage.

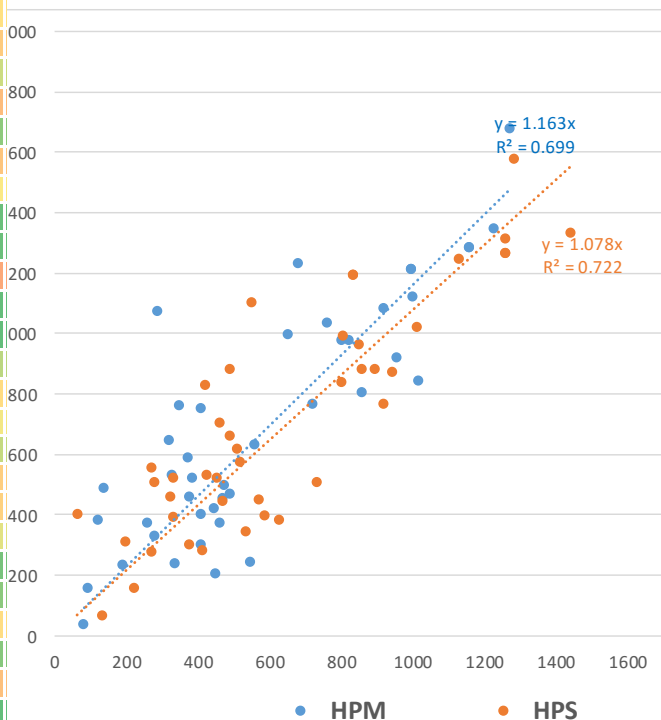
5.1.5.2 - Nuages de points et GEH

5.1.5.2.1 - Avant recalage matriciel

On présente ci-dessous le résultat des affectations TI aux heures de pointe du matin et du soir sans le recalage matriciel sous TFlow.

On peut alors constater certains écarts assez importants entre valeurs modélisées et valeurs reconstituées, le recalage matriciel s'est avéré indispensable.

HPM				HPS			
Comptages	Valeur modélisée	Ecart %	GEH	Comptages	Valeur modélisée	Ecart %	GEH
762	1036	26%	9.1	805	993	19%	6.3
954	920	-4%	1.1	944	873	-8%	2.4
374	459	19%	4.2	453	524	14%	3.2
188	235	20%	3.2	277	506	45%	11.6
279	331	16%	3.0	198	312	36%	7.1
81	35	-128%	6.0	131	67	-94%	6.4
260	371	30%	6.2	330	523	37%	9.3
920	1086	15%	5.2	1130	1248	9%	3.4
996	1212	18%	6.5	833	1194	30%	11.3
1001	1121	11%	3.7	1261	1315	4%	1.5
349	762	54%	17.5	461	706	35%	10.2
410	750	45%	14.1	425	532	20%	4.9
820	976	16%	5.2	895	883	-1%	0.4
120	382	69%	16.5	270	277	2%	0.4
560	630	11%	2.9	270	554	51%	14.0
1015	844	-20%	5.6	1014	1021	1%	0.2
1160	1284	10%	3.5	1261	1267	0%	0.2
1227	1346	9%	3.3	1441	1333	-8%	2.9
320	645	50%	14.8	490	660	26%	7.1
473	496	5%	1.1	509	619	18%	4.6
408	303	-35%	5.6	333	394	16%	3.2
385	524	26%	6.5	732	508	-44%	9.0
337	241	-40%	5.6	585	395	-48%	8.6
546	245	-123%	15.2	375	300	-25%	4.1
800	976	18%	5.9	860	883	3%	0.8
720	765	6%	1.6	800	840	5%	1.4
468	455	-3%	0.6	412	282	-46%	7.0
446	421	-6%	1.2	470	443	-6%	1.3
409	402	-2%	0.3	626	384	-63%	10.8
1160	1284	10%	3.5	1261	1267	0%	0.2
1272	1678	24%	10.6	1283	1578	19%	7.8
996	1212	18%	6.5	833	1194	30%	11.3
460	372	-24%	4.3	570	452	-26%	5.2
650	999	35%	12.2	850	966	12%	3.8
680	1231	45%	17.8	550	1104	50%	19.3
91	156	42%	5.8	220	157	-40%	4.6
136	488	72%	19.9	62	402	85%	22.3
860	805	-7%	1.9	920	767	-20%	5.3
370	588	37%	10.0	420	830	49%	16.4
447	207	-116%	13.3	535	346	-55%	9.0
326	533	39%	10.0	325	462	30%	6.9
287	1073	73%	30.1	490	884	45%	15.0
488	468	-4%	0.9	518	577	10%	2.5
25011	30346	18%	32.1	27428	30823	11%	19.9

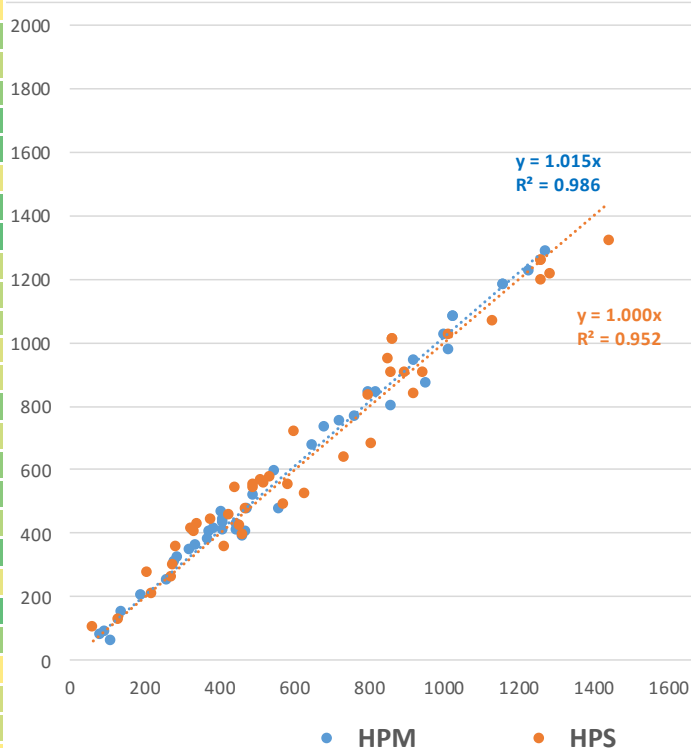


Reconstitution des trafics TI aux heures de pointe avant le recalage TFlow

5.1.5.2.2 - Après recalage matriciel

Une fois le recalage des matrices effectué, on obtient les comparaisons suivantes :

HPM				HPS			
Comptages	Valeur modélisée	Ecart %	GEH	Comptages	Valeur modélisée	Ecart %	GEH
762	769	1%	0.3	805	685	-17%	4.4
954	874	-9%	2.7	944	907	-4%	1.2
374	405	8%	1.5	453	426	-6%	1.3
188	205	8%	1.2	277	302	8%	1.5
279	313	11%	2.0	205	277	26%	4.6
81	84	3%	0.3	131	131	0%	0.0
260	254	-2%	0.3	340	429	21%	4.6
920	945	3%	0.8	1130	1068	-6%	1.9
1026	1085	5%	1.8	863	1011	15%	4.9
1001	1028	3%	0.9	1261	1199	-5%	1.8
404	469	14%	3.1	461	399	-16%	3.0
410	434	6%	1.2	425	458	7%	1.6
820	845	3%	0.9	895	905	1%	0.3
110	64	-72%	4.9	270	265	-2%	0.3
560	478	-17%	3.6	285	360	21%	4.2
1015	981	-3%	1.1	1014	1027	1%	0.4
1160	1183	2%	0.7	1261	1261	0%	0.0
1227	1228	0%	0.0	1441	1323	-9%	3.2
320	347	8%	1.5	490	554	12%	2.8
473	477	1%	0.2	509	570	11%	2.6
408	444	8%	1.8	333	405	18%	3.8
385	414	7%	1.4	732	639	-14%	3.5
337	365	8%	1.5	585	553	-6%	1.3
546	595	8%	2.1	375	443	15%	3.4
800	845	5%	1.6	860	905	5%	1.5
720	755	5%	1.3	800	836	4%	1.3
468	408	-15%	2.9	412	361	-14%	2.6
446	411	-8%	1.7	470	478	2%	0.4
409	412	1%	0.1	626	526	-19%	4.2
1160	1183	2%	0.7	1261	1261	0%	0.0
1272	1291	1%	0.5	1283	1218	-5%	1.9
1026	1085	5%	1.8	863	1011	15%	4.9
460	392	-17%	3.3	570	491	-16%	3.4
650	678	4%	1.1	850	950	11%	3.3
680	736	8%	2.1	598	723	17%	4.9
91	92	1%	0.1	220	211	-4%	0.6
136	155	12%	1.5	62	106	41%	4.8
860	800	-7%	2.1	920	842	-9%	2.6
370	380	3%	0.5	440	545	19%	4.8
447	431	-4%	0.8	535	580	8%	1.9
326	413	21%	4.5	325	415	22%	4.7
488	521	6%	1.5	518	561	8%	1.8
287	327	12%	2.3	490	547	10%	2.5
SOMME:	25116	25599	2%	27588	28166	2%	3.5



Reconstitution des trafics TI aux heures de pointe après le recalage TFlow

L'analyse des affectations TI en comparaison des comptages démontre un recalage efficace sur les matrices. **Tous les GEH sont inférieurs à 5**, les R^2 des régressions linéaires sont supérieures à 0.95 et les coefficients des pentes très proches de 1.

La reconstitution des trafics en section par le modèle est validée.

5.1.5.3 - Transformation des matrices

L'analyse de la transformation des matrices avant/après TFlow est proposée afin de vérifier que les modifications n'ont pas un impact important sur la « déformation » des matrices initiales.

Cette analyse s'appuie sur le tableau suivant :

	HPM	HPS
	NOMBRE TOTAL DE DEPLACEMENTS	NOMBRE TOTAL DE DEPLACEMENTS
Matrice initiale	160 457	180 186
Matrice Tflow	159 001	179 487
Ecart Volume	-1 455	-700
Ecart %	-0.9%	-0.4%
Ecart des Valeurs absolues	6 209	5 220
Ecart % "absolu"	3.9%	2.9%
Flux ajoutés	2 377	2 260
Flux supprimés	-3 832	-2 960
Nb de valeurs modifiées	1 128	1 073
GEH Total	3.6	1.7
Moyennes des GEH	1.6	1.5
GEH + élevé	18	20

Des écarts assez faibles sont finalement obtenus, on peut en conclure que les transformations des 2 matrices sont restées dans des proportions correctes.

5.2 - Synthèse du recalage

5.2.1 - Rappel des procédures de Recalage utilisées

Les procédures de recalage global du modèle sur le périmètre d'étude de Saint-Benoit sont résumées ci-après :

- Des corrections et compléments ont été indispensables (sous-découpages de zones, ajustements des réseaux, procédures d'ajustements des matrices pour les affectations ...)
- Les modifications des réseaux ont porté sur :
 - Un sous-découpage (+5 zones) avec adaptation et répartition des données zonales,
 - Les connecteurs (rajout + modification de temps à vide),
 - Les tronçons : capacité, vitesses à vide, plan de circulation ...
 - Les mouvements aux nœuds (correction + pénalisation),
 - Ajustements de l'offre TC (lignes 1E et 15B, grille horaire, arrêts dans le centre-ville ...)
 - Les pénalités des lignes dans l'affectation TC (critère Temps en véhicule dans le temps généralisé) ...
- Des ajustements de la matrice TC entre Saint-Benoit et Saint-André/Bras Panon pour retrouver les comptages sur les lignes 1 et Cars Jaunes et le long de la RN2 et la RN3 pour obtenir les bons volumes sur les lignes périphériques
- Des ajustements des matrices TI sous TFLOW à partir des données de comptages sur les tronçons et carrefours

5.2.2 - Synthèse des résultats du recalage

Les analyses ont pu montrer que le recalage local du modèle multimodal sur le secteur de Saint-Benoit fournissait des résultats satisfaisants sur les critères suivants :

- Un total de déplacements et des parts modales cohérents avec l'enquête ménages déplacements
- Une affectation TC à la journée proche de la réalité sur les voyages par ligne et en gare de Saint-Benoit, les serpents de charge sont cohérents sur les pénétrantes, le trafic intra-zone non affecté pénalise un peu la bonne restitution dans le centre-ville.
- Des affectations TI aux heures de pointe du matin et du soir fournissent des résultats satisfaisants : tous les GEH sont inférieurs à 5 et les régressions linéaires ont des R2 de 0.95/0.98 avec une pente=1.

Le modèle multimodal apparaît comme bien recalé localement sur le périmètre d'étude.

5.3 - Méthodologie des prévisions de trafics

Les modélisations ont été élaborées aux horizons 2025 et 2035.

Ce volet aborde :

- Les hypothèses d'évolution socio-économiques,
- Les hypothèses d'aménagement des réseaux de transport (Transport individuel et Transport en Commun),
- Les modélisations/tests réalisés,
- Les résultats des simulations de trafic.

5.3.1 - Les hypothèses

5.3.1.1 - Hypothèses communes au modèle multimodal

Les hypothèses communes intégrées dans le modèle sont fournies sous forme de « modifications » VISUM.

Ces modifications sont activées ou non en fonction des horizons et des tests réalisés.

Le tableau suivant synthétise les modifications utilisées/activées pour 2025 (en jaune) et 2035 (en jaune et orange) :

1	Cirest - Echangeur RN2 / Lagourgue 2025
2	Cirest - Echangeur de la Cressonnière 2025
3	Cirest - Déviation Saint-Benoit
4	Cinor - Doublement pont de la Rivière Saint-Denis 2025
5	Cinor - Projet NEO 2025
6	Cinor - Nouvelle route du Littoral 2025
7	Cinor - TPC Chaudron/Bois de Nèfles 2025
8	Cinor - TPC Bellepierre/Montagne 2025
9	TCO - Prolongement RN7 2025
10	TCO - Liaison ZA Ravine Marquet - Voie Portuaire
11	TCO - Circulation La Possession
12	TCO - J. Prévert ZA 2000 2035
13	TCO - Déviation Eperon
14	TCO - Liaison RD2 RD4
15	TCO - Echangeur Trois Bassins
16	TCO - Echangeur Stella
17	Civis - Contournement de St-Pierre 2035
18	Civis - Doublement RN5 2035
19	Civis - Croix du Sud 2025
20	Civis - Croix du Sud 2035
21	Civis - Doublement RN2
22	Civis - Déviation RD29
23	Casud - Contournement de Saint-Joseph 2025
24	Casud - Voie urbaine Le Tampon 2025
25	Socio-éco 2025
26	Région - RRTG urbain tranche 1
27	Socio-éco 2035
28	Cirest - 2x2 Voie RN2 St Benoit
29	Car Jaune 2025 (pas pour 2035)
30	Citalis 2025 et 2035

31	Car Jaune 2035 EST
32	Car Jaune 2035 OUEST
33	Citalis 2035 OUEST
34	Estival 2035
35	Kar'ouest 2035
36	Région - RRTG urbain tranche 2 et Tram Ouest
37	Région - RRTG urbain tranche 2 et Tram Ouest
38	RRTG barachois est
39	Citalis 2025 2035 Barachois
40	2035 socioeco densifiée
41	Car Jaune 2035 Barachois
42	2035 RRTG Barachois est ouest
43	RRTG barachois est connecteurs densification
44	2035 Socioeco densifiée V2
45	2035 requalifications RN2 RRTG
46	RRTG Bertin-Est connecteurs densification
47	RRTG Bertin-Est sans modif connecteur pour densif
48	Région - RRTG urbain tranche 1 variante Barachois
49	Région - RRTG urbain tranche 2 et Tram Ouest_v80
50	Région - RRTG est ouest sans arrêts interm est
51	Région - RRTG est ouest sans arrêts interm est v80
52	Impedance Fixe 2025
53	Impedance Fixe 2035
54	Civis - Contournement St-Pierre
55	Civis - Capacité TI troncons NEO
56	Civis Banks TCSP
57	Matrices correction recalage St-Pierre 18162.0
59	Recalage RN2 St Benoit-sous-découpage
60	Socio-éco 2025_recalé RN2
61	Socio-éco 2035_recalé RN2
62	Cirest - 2x2 Voie RN2 St Benoit_Etude RN2
63	TEST - 2x2 Voie RN2_Restructuration bus_Etude RN2

Les hypothèses liées aux Cars Jaunes et Réseau Estival étant directement concernées par le projet, elles sont spécialement traitées dans un chapitre qui suit.

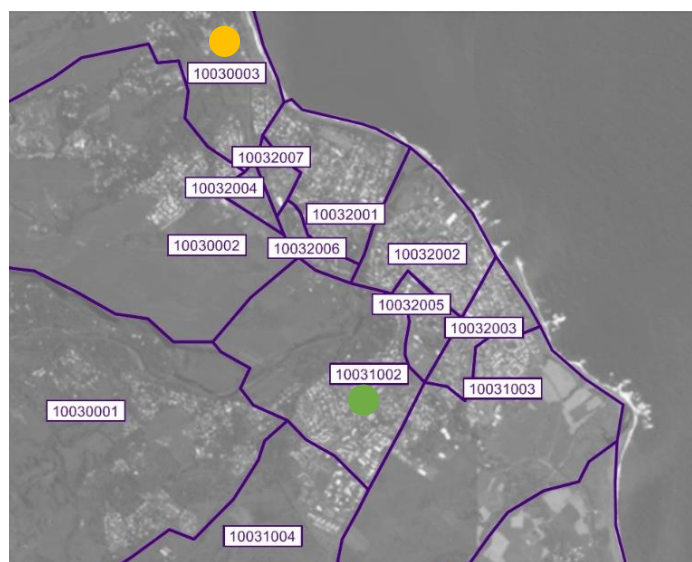
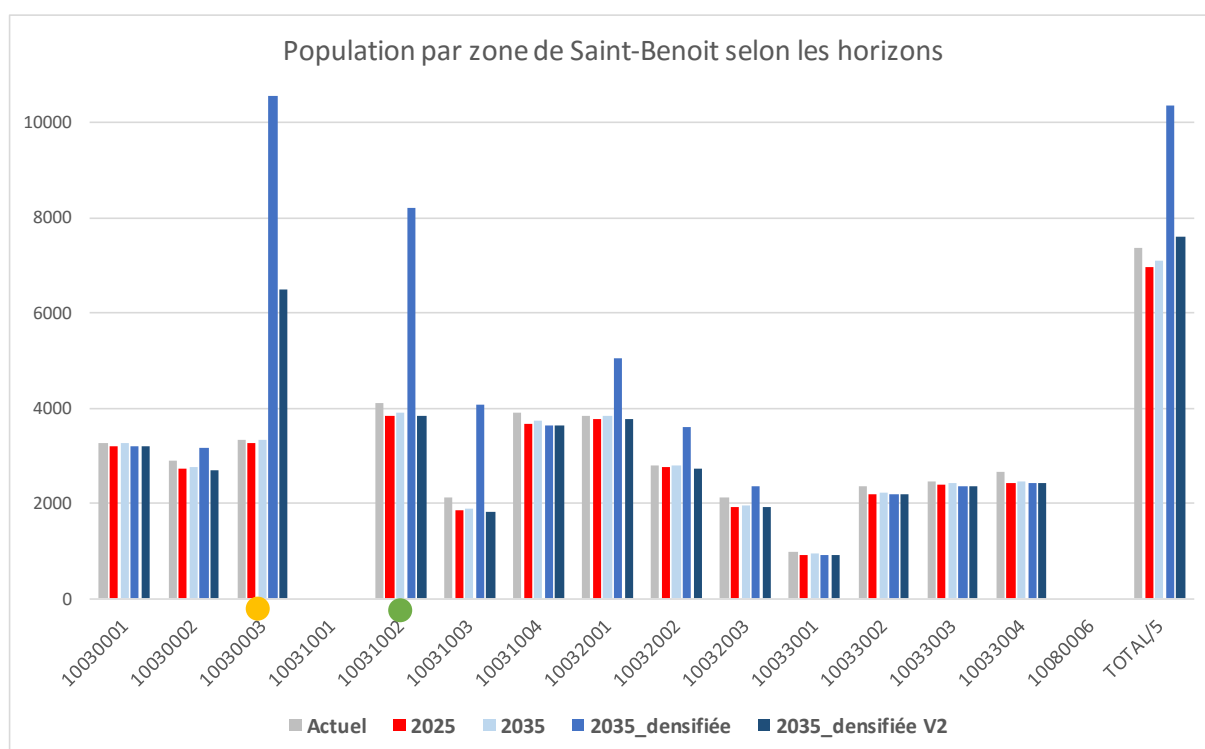
5.3.1.2 - Données socio-économiques

Les données socio-économiques utilisées sont celles qui ont été traduites dans le modèle multimodal aux horizons 2025 et 2035.

Elles ont été réimplantées et adaptées au nouveau sous-zonage du modèle qui a été mis en place lors du recalage sectoriel.

Différents jeux de données sont existants dans le modèle multimodal pour l'horizon 2035 (standard, densifié, densifié_v2).

Afin d'observer dans quelle proportion les données changent, nous proposons d'analyser à partir du graphique suivant les évolutions de population sur les sous-zone de la commune de Saint-Benoit :





On peut alors constater :

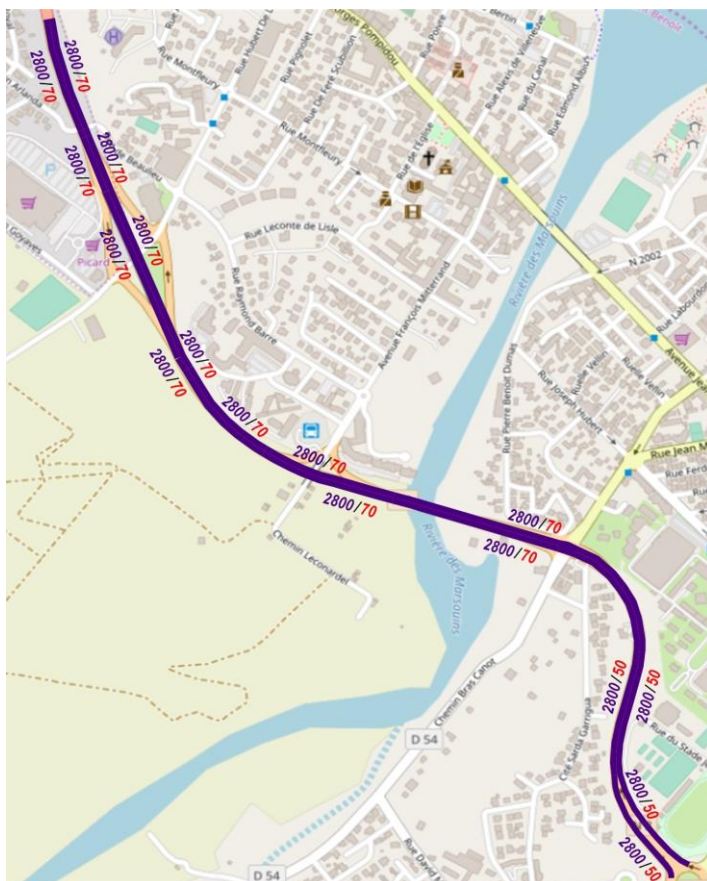
- Une tendance générale à la diminution de la population pour 2025,
- Un rééquilibrage en 2035 solution de base,
- Des estimations élevées pour le scénario 2035_densifiée, notamment pour les secteurs Beauvallon, Bourbier les Bas, Bras Fusil et le centre-ville.

Le choix des données de référence s'est porté sur le scénario 2035 de base.

5.3.1.3 - Réseau transport individuel - Hypothèses spécifiques au projet RN2

Hormis toutes les modifications de réseau Transport Individuel à l'échelle complète du modèle évoquées précédemment, les hypothèses spécifiques du projet de réaménagement de la RN2 sont schématisées sur la carte ci-contre.

L'infrastructure est à 2x2 voies avec 2800 de capacité et entre 50 km/h et 70 km/h de vitesse à vide.



5.3.1.4 - Hypothèses réseau Transport en commun

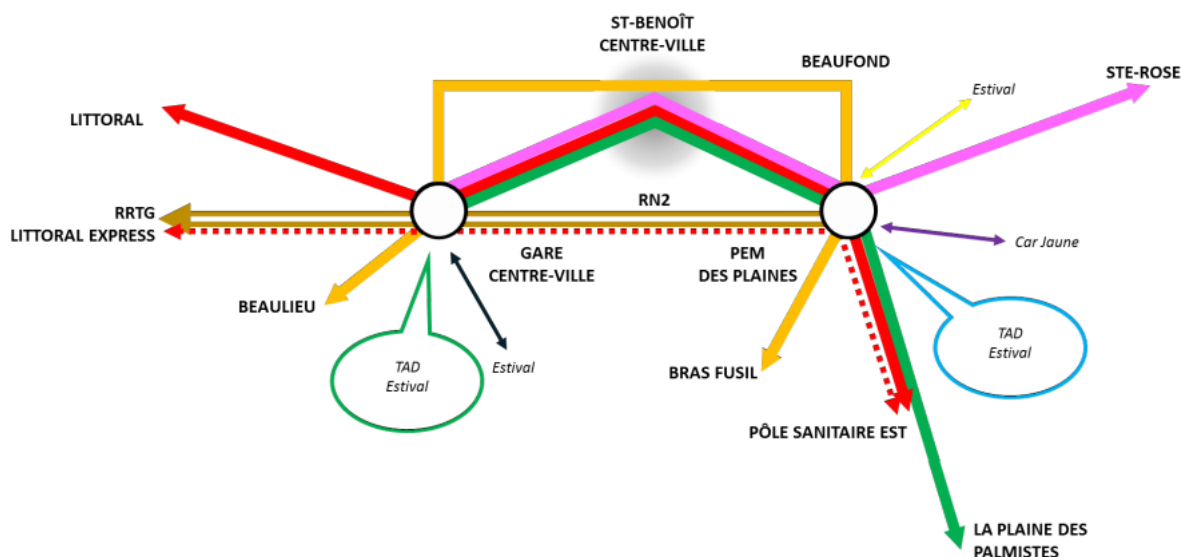


Schéma de principe d'organisation des réseaux Car Jaune et Estival sur St-Benoît

5.3.1.4.1 - Les Cars Jaunes

Les principes de restructuration du réseau Cars Jaunes sont :

- Les lignes Car Jaune, actuellement en terminus sur la gare routière, continueront d'y passer mais seront en terminus sur le PEM des Plaines,
- La ligne ZE doit être supprimée à court terme,
- Les lignes Car Jaune empruntent les futures voies TCSP sur la RN2,
- La nouvelle configuration du demi-échangeur Le Conardel permettra aux bus de transiter par l'actuelle gare routière, dans les deux sens.

En 2025 les modifications concernant les Cars Jaunes sont détaillées dans le chapitre restructuration du réseau de transport collectifs du présent document.

En 2035, les Cars Jaunes disparaissent du périmètre d'étude au profit du RRTG.

5.3.1.4.2 - Le Réseau Estival 2025/2035

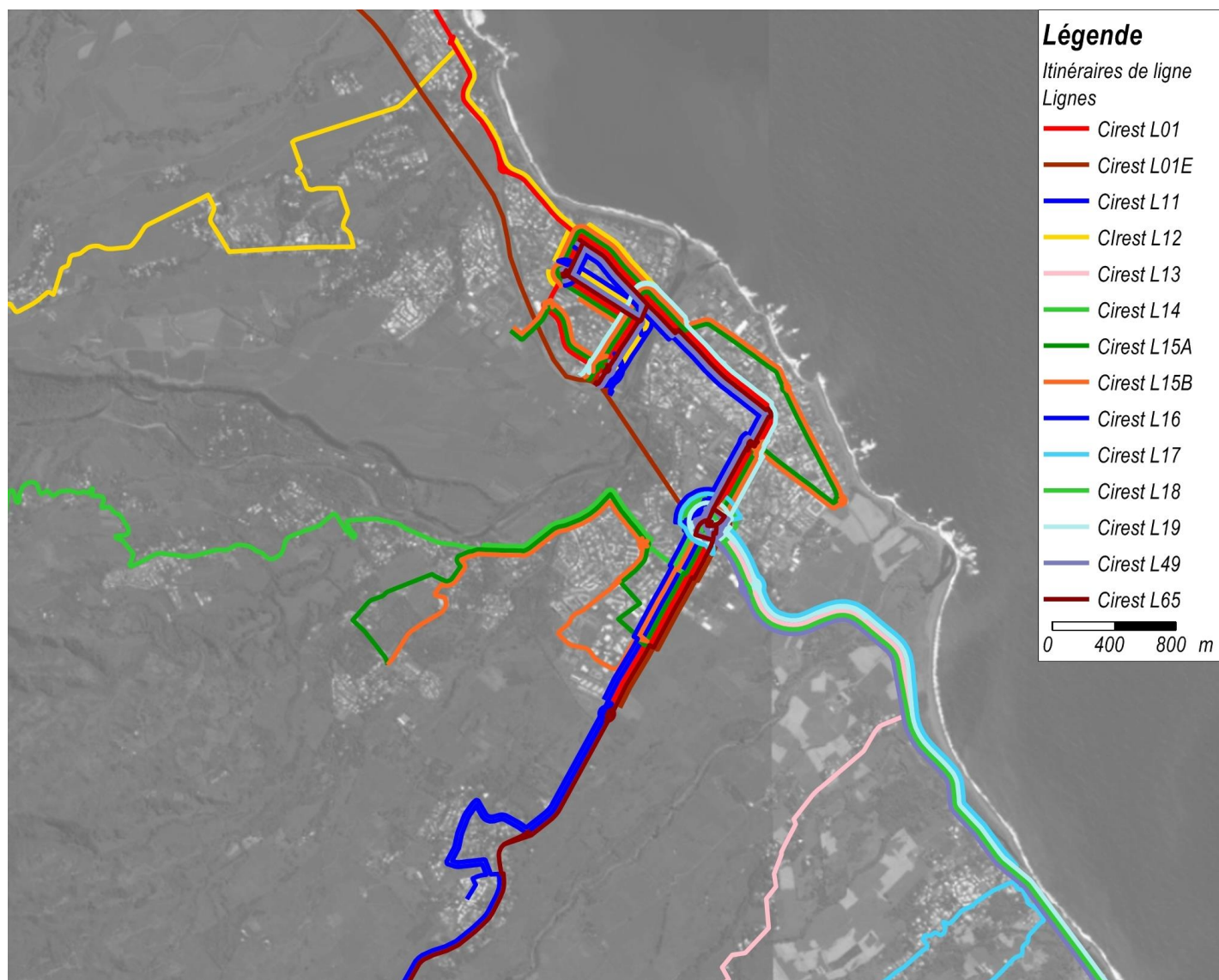
En ce qui concerne le réseau Estival, il est proposé une hiérarchisation du réseau plus lisible avec des niveaux de service associés :

- Lignes structurantes = 80% des voyages aujourd'hui : au moins 20 services / jour / sens. Desserte systématique de la GR de St-Benoît, du centre-ville et du PEM des Plaines.
 - Axe littoral desservant les principaux pôles générateurs de trafic,
 - Ligne interquartier St-Benoît,
 - Axe RN3 vers Plaine des Palmistes,
 - Axe RN2 Est vers Sainte-Anne/Sainte-Rose,

- Lignes secondaires régulières = 19% des voyages aujourd'hui : niveaux de services inchangés et rabattement systématique sur la GR de St-Benoît ou le PEM des Plaines. Les lignes structurantes, de par leur niveau de service confortable, permettent des correspondances facilitées vers le centre-ville,
- Zones TAD = 1% des voyages aujourd'hui en remplacement des lignes peu fréquentées ou sur les secteurs difficiles à desservir.

Les modifications du réseau Estival qui ont été codifiées sont détaillées dans le chapitre restructuration du réseau de transport collectifs du présent document.

Le schéma finalement modélisé aux horizons 2025 et 2035 pour le réseau Estival est détaillé sur la page suivante.



Description des lignes Estival dans le modèle horizons 2025-2035

5.3.2 - Principes issus du recalage

Le recalage spécifique du modèle a conduit à mettre en place des matrices dites Pivot ou des matrices de coefficients multiplicateurs pour redresser les Origines-Destinations des flux afin de retrouver au mieux les valeurs issues des comptages.

Ces matrices de recalage ont bien entendu été réutilisée dans le cadre des simulations 2025 et 2035.

5.3.3 - Les scénarios modélisés

Le modèle multimodal a tourné sur les 2 horizons 2025 et 2035 sur 2 variantes :

- Référence : intégration des coups partis à l'échelle globale du modèle et prise en considération des données socio-économiques de l'horizon considéré – Réseau bus équivalent à aujourd'hui - Réintégration des éléments issus du recalage sectoriel du modèle sur la situation actuelle
- Test : Intégration de l'aménagement de la RN2 et de la restructuration du réseau Cars Jaunes / Estival telle que présenté précédemment
- Soit au total 4 tests fournissant des analyses aux heures de pointe du matin et du soir pour les résultats TI et sur toute la journée pour les résultats TC

5.4 - Les résultats des prévisions de trafic

Les résultats des simulations de trafic sont proposés sur différents niveaux :

- Analyses de l'évolution des parts modales sur le périmètre d'étude limité à Saint-Benoit,
- Charges de trafic aux heures de pointe du matin et du soir, évolution du trafic entre le test et la référence,
- Charge de trafic TC à la journée,
- Voyages par lignes et Montées/Descentes sur les 2 pôles de la gare de Saint-Benoit et du PEM du giratoires des Plaines.

5.4.1 - Évolution des parts modales sur le périmètre d'étude

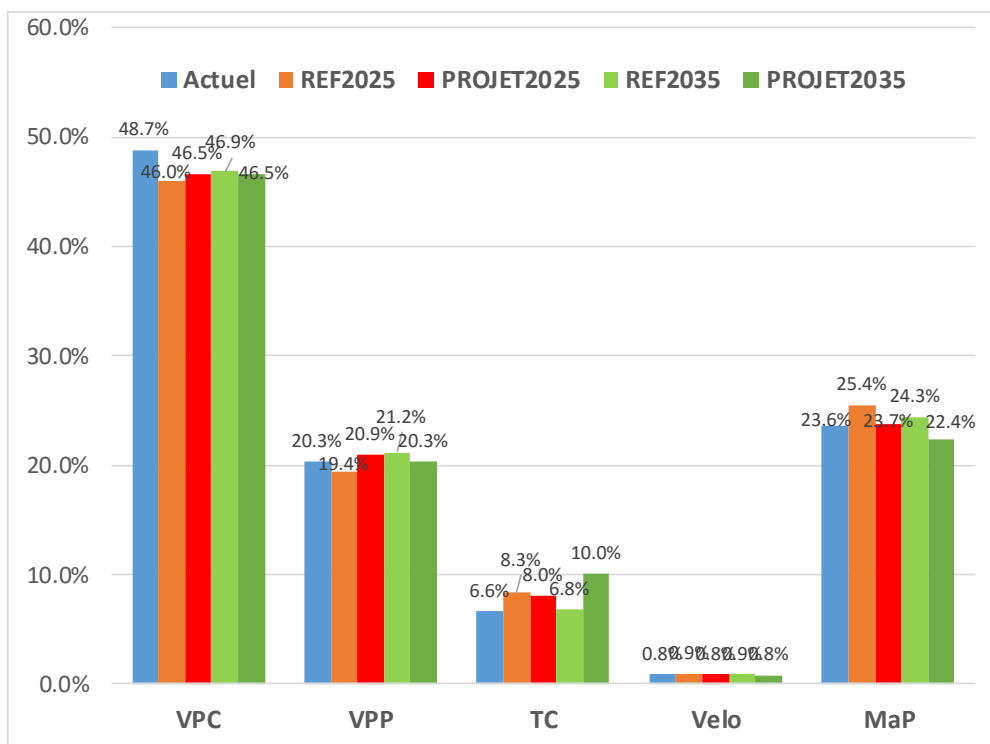
Le chapitre qui suit est dédié à l'analyse de l'évolution des parts modales du modèle sur le périmètre d'étude restreint. Sur un regroupement des 14 zones du modèle sur le périmètre d'étude, ont été comparés les parts modales issues des sorties du modèle après fonctionnement de la chaîne à 4 étapes pour les déplacements à Origine ou Destinations des 14 zones.

**Périmètre restreint d'analyses
matricielles –**

**Regroupement sur 14 zones de Saint-
Benoit**



On peut alors observer une reconstitution globale satisfaisante.



**Répartition modale pour les déplacements en Origine ou Destination des 14 zones
Comparaison entre les scénarios modélisés**

On peut alors observer que :

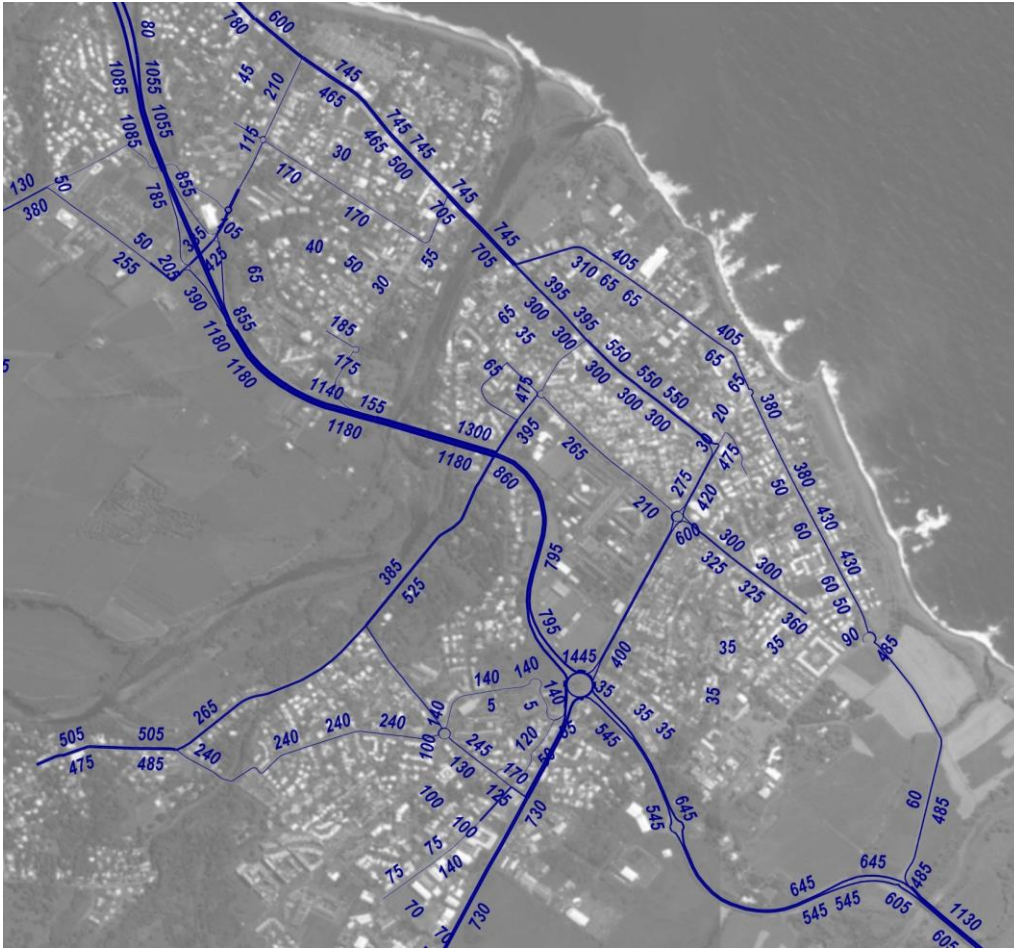
- La part VP Conducteur diminue sensiblement sur les 4 tests réalisés par rapport à la situation actuelle (de 48.7% à 46%),
- La part des TC prend plus de 3 points en 2035 par rapport à aujourd'hui, l'effet du RRTG est bien marqué.

5.4.2 - Les charges TI

On présente dans ce chapitre les charges horaires de trafic le matin et le soir pour les scénarios modélisés.

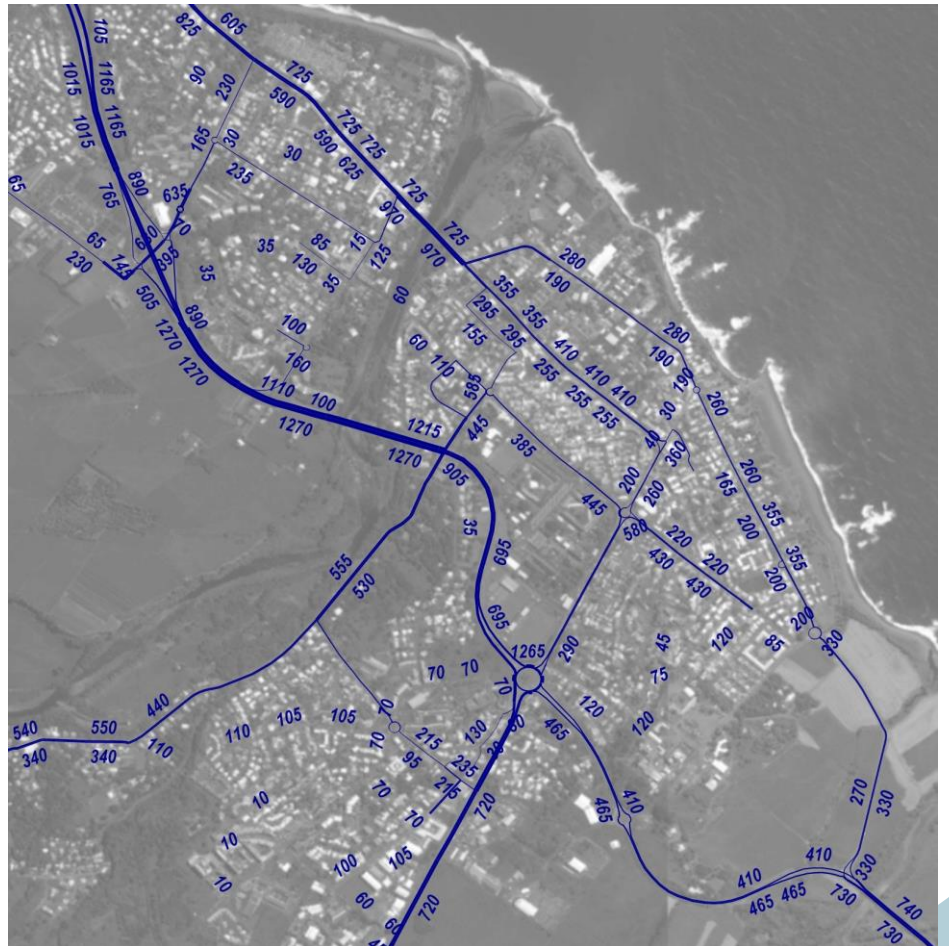
Une carte des différences de trafic est également proposée entre les REF et la situation actuelle et entre les scénarios TEST et les REF.

5.4.2.1 - Rappel de la situation actuelle



Charges HPM

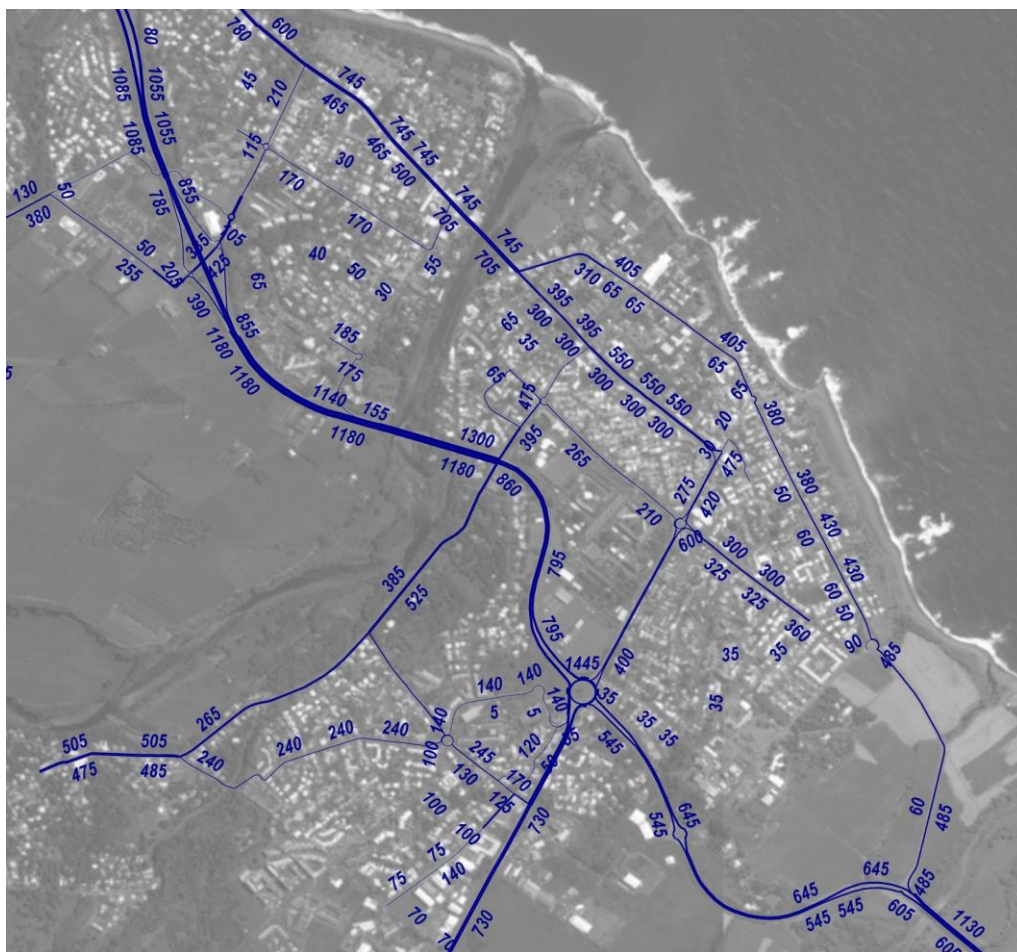
Rappel situation actuelle



Charges HPS

Rappel situation actuelle

5.4.2.2 - Référence 2025



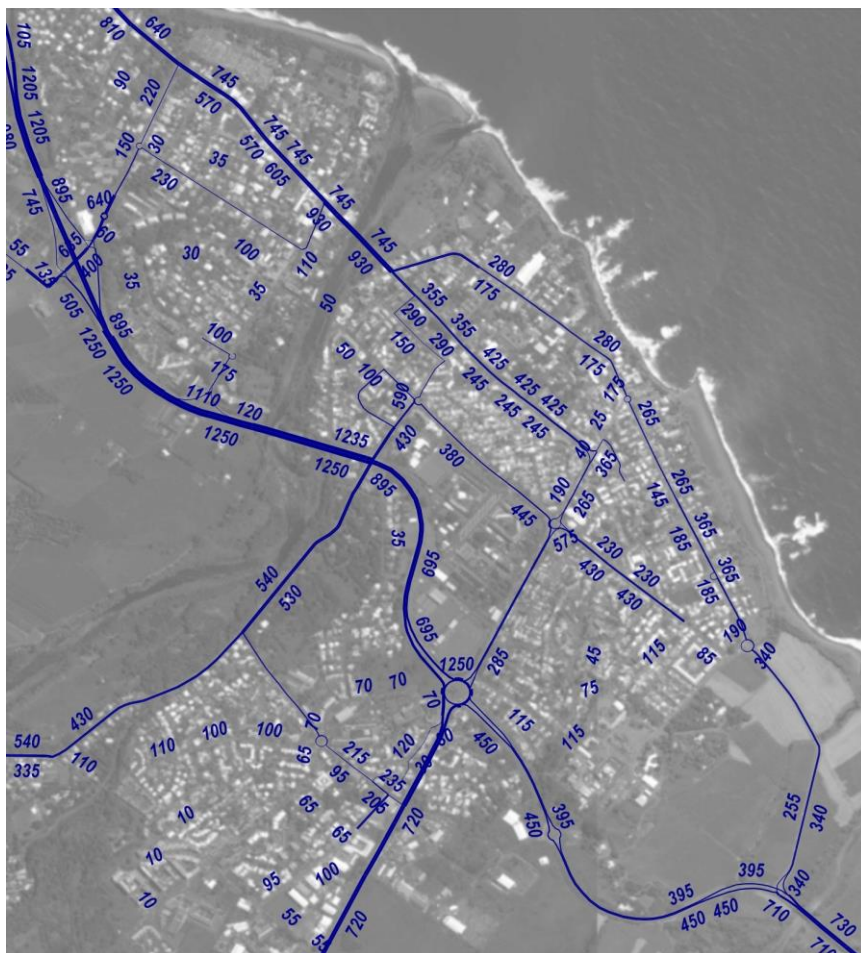
Charges HPM
Référence 2025

Différences de Charges HPM entre
REF2025 et situation actuelle

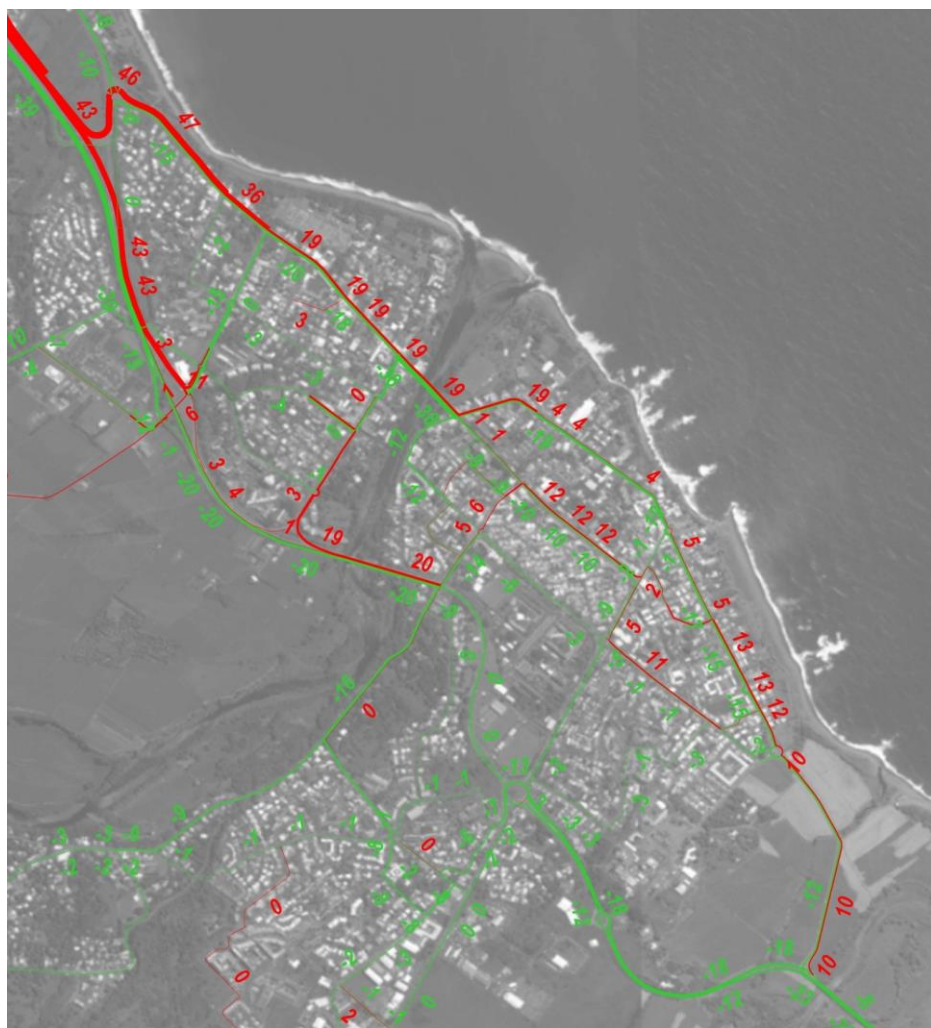
Vert : trafic en -

Rouge : trafic en +





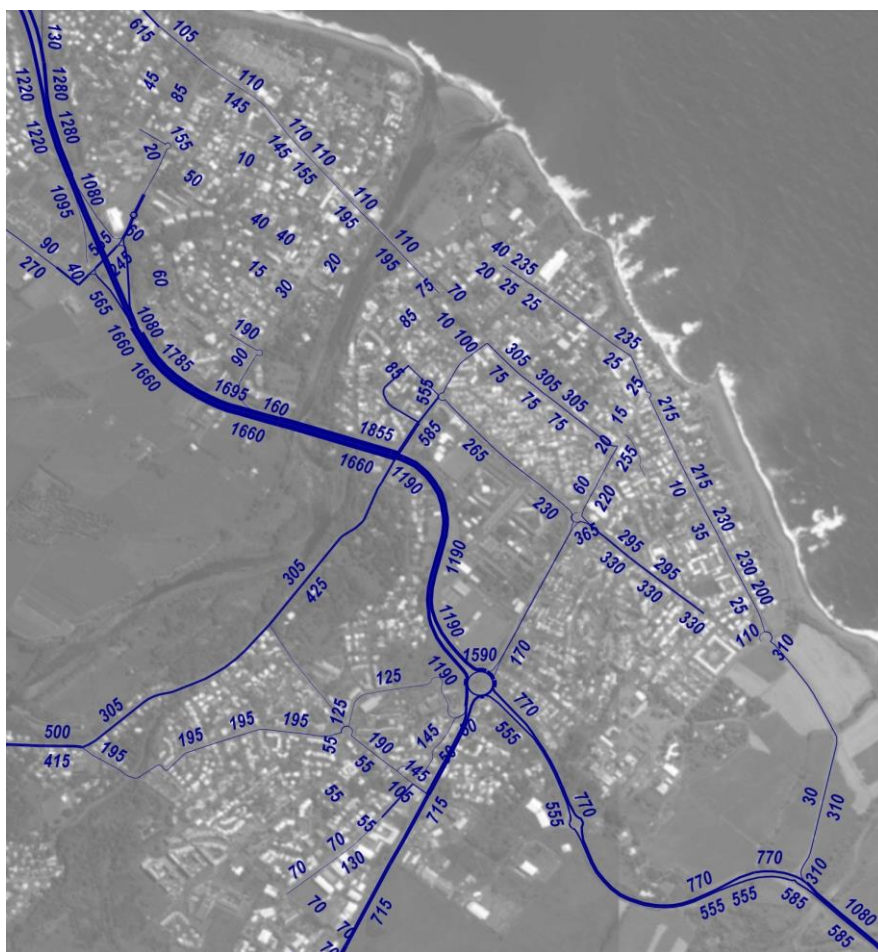
Charges HPS
Référence 2025



Différences de Charges HPS entre
REF2025 et situation actuelle

Vert : trafic en -
Rouge : trafic en +

5.4.2.3 - Projet 2025



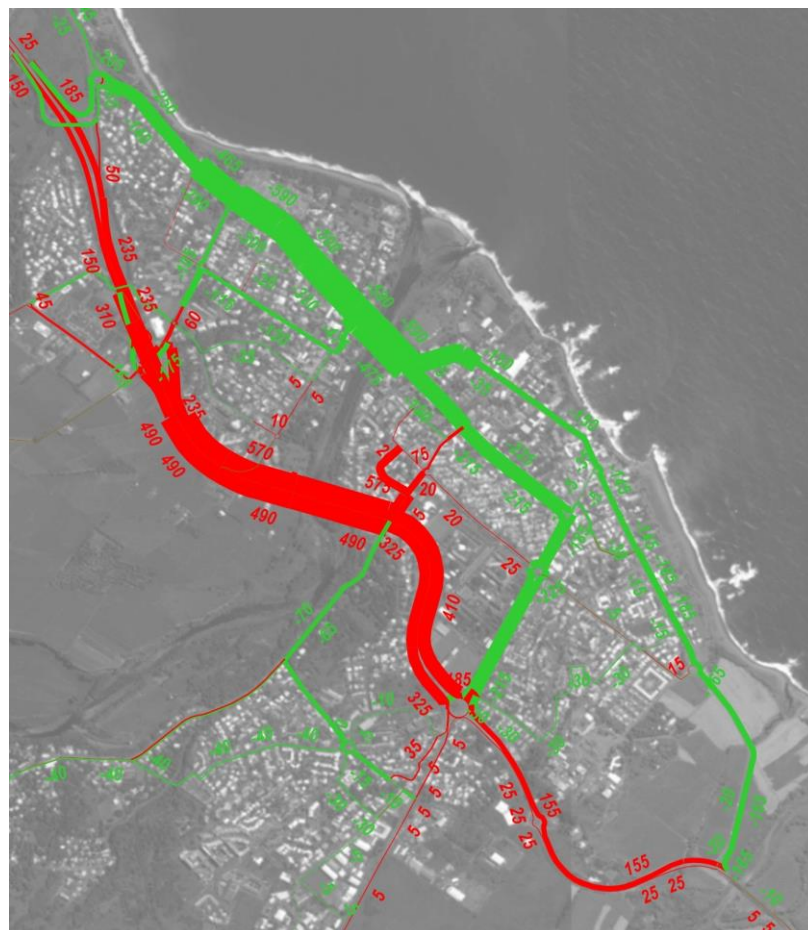
Charges HPM

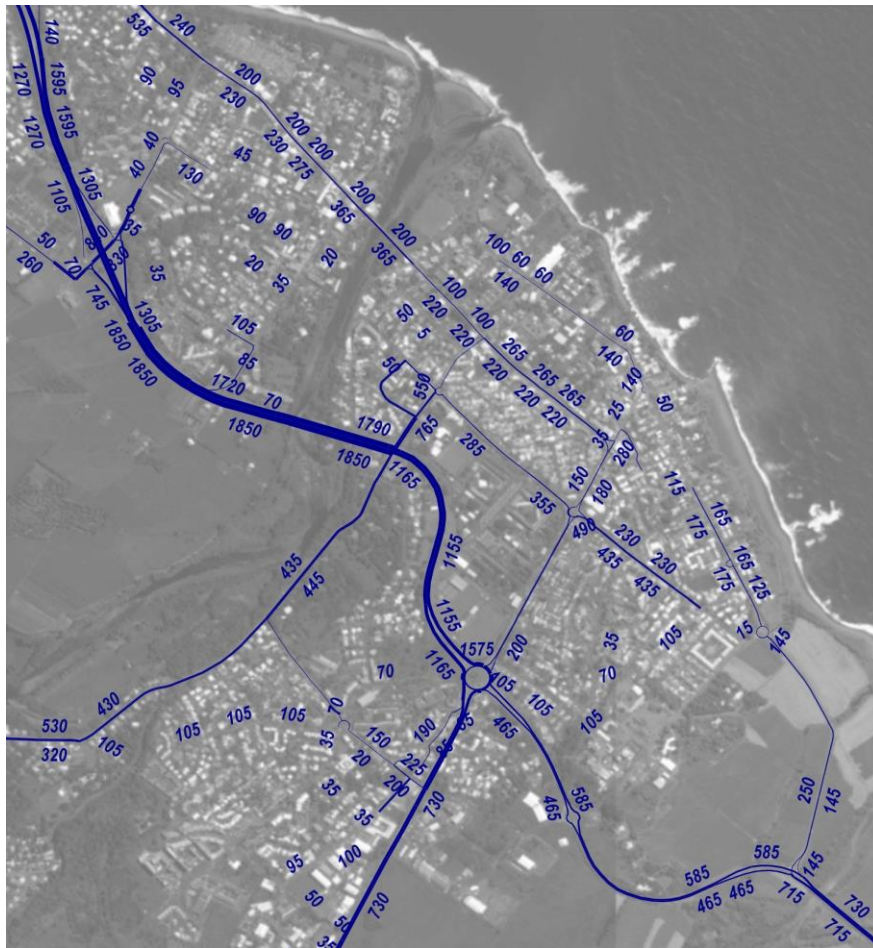
Projet 2025

Différences de Charges HPM entre
PROJET2025 et REF2025

Vert : trafic en -

Rouge : trafic en +



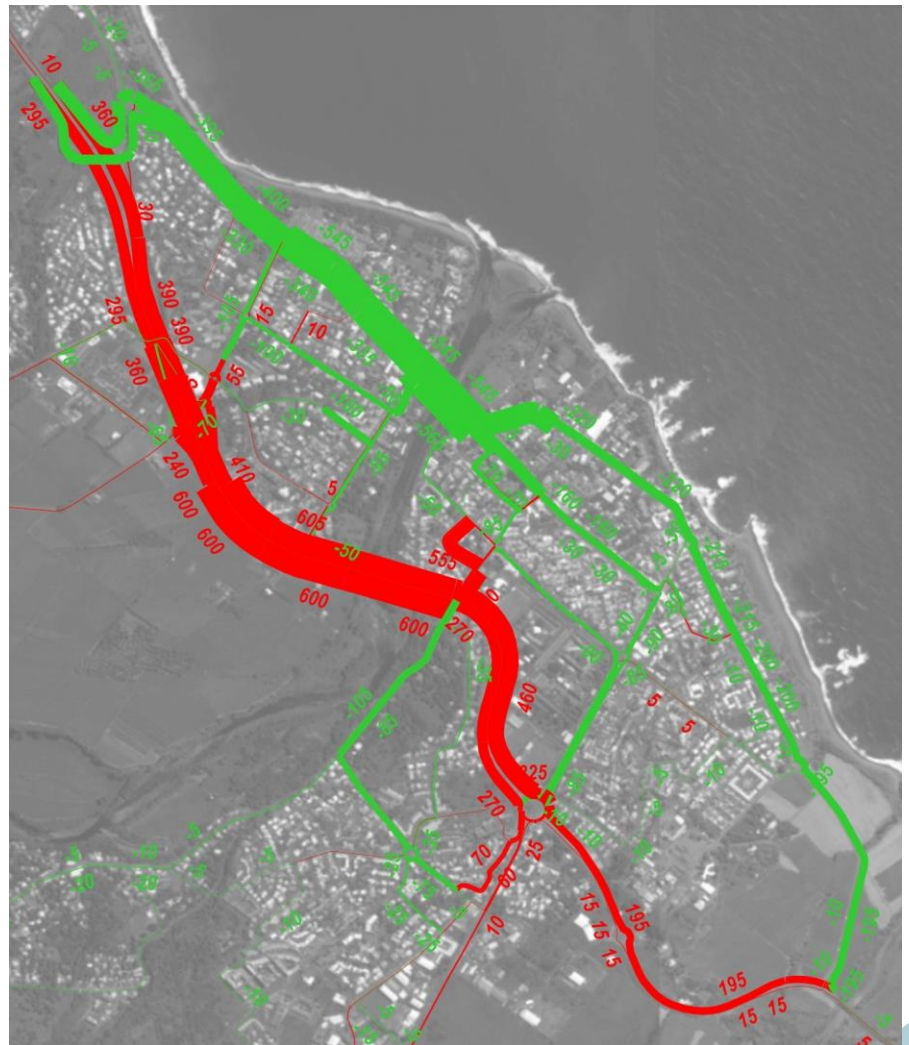


Charges HPS
Projet 2025

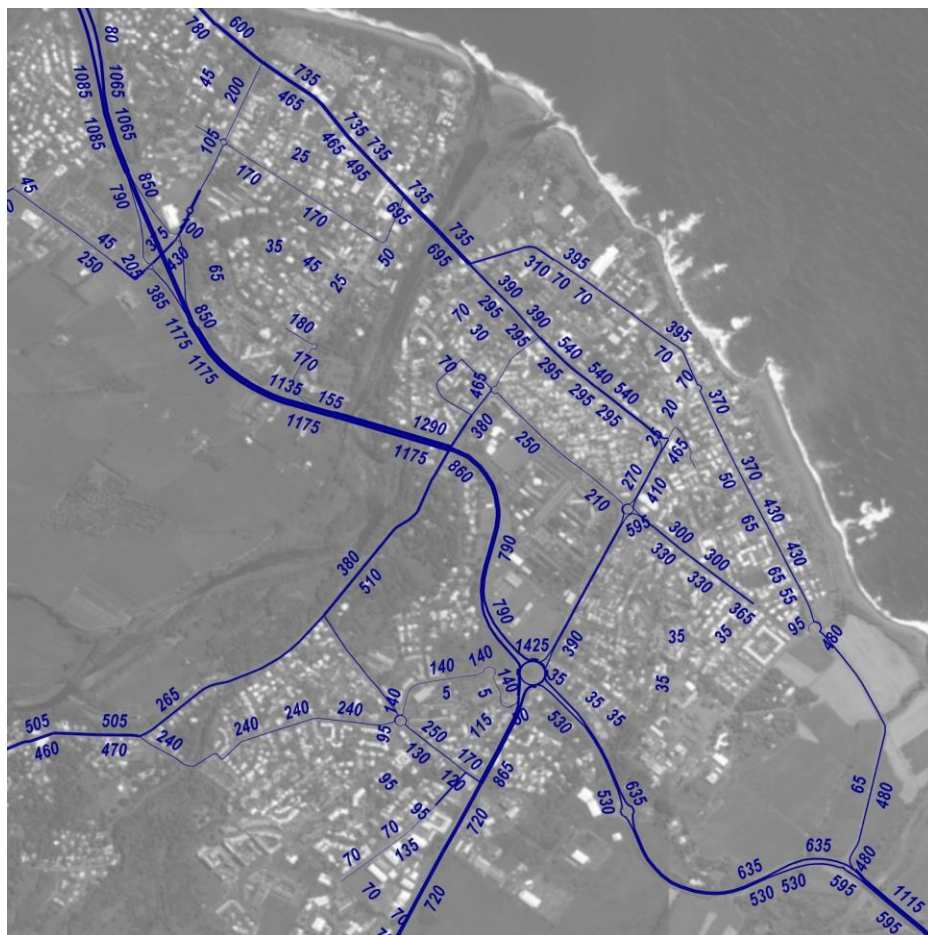
Différences de Charges HPS entre
RPROJET2025 et REF2025

Vert : trafic en -

Rouge : trafic en +



5.4.2.4 - Référence 2035



Charges HPM

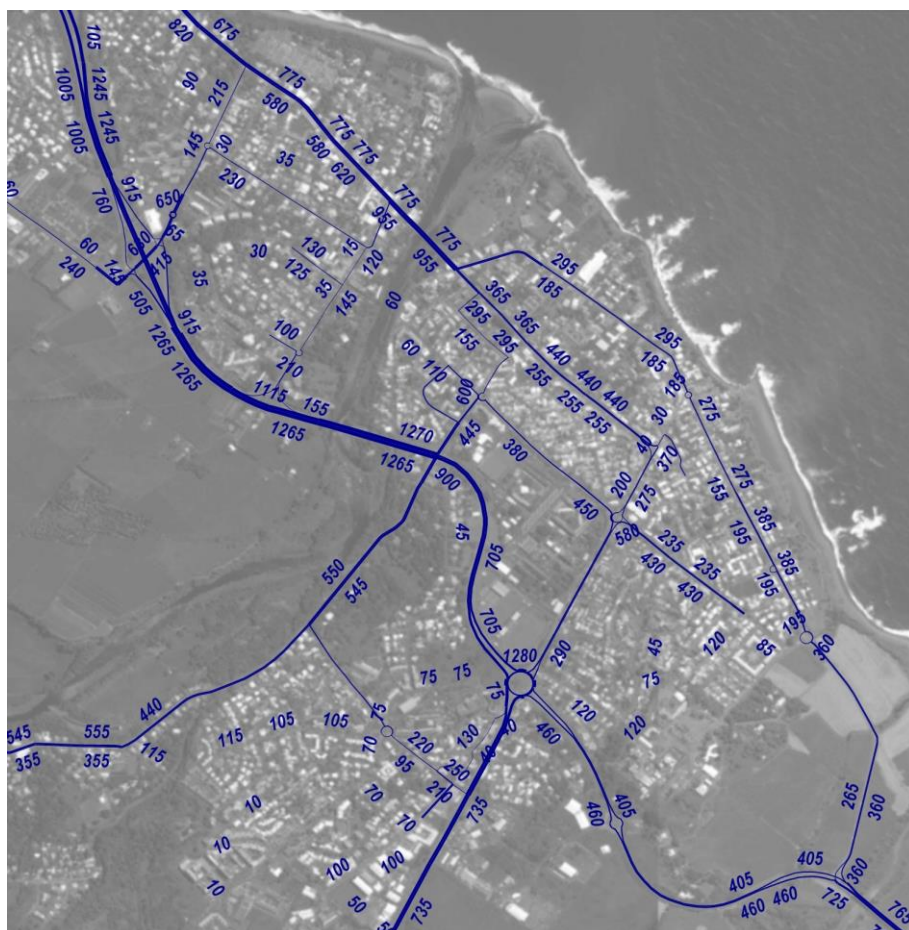
Référence 2035

Différences de Charges HPM entre
REF2035 et situation actuelle

Vert : trafic en -

Rouge : trafic en +





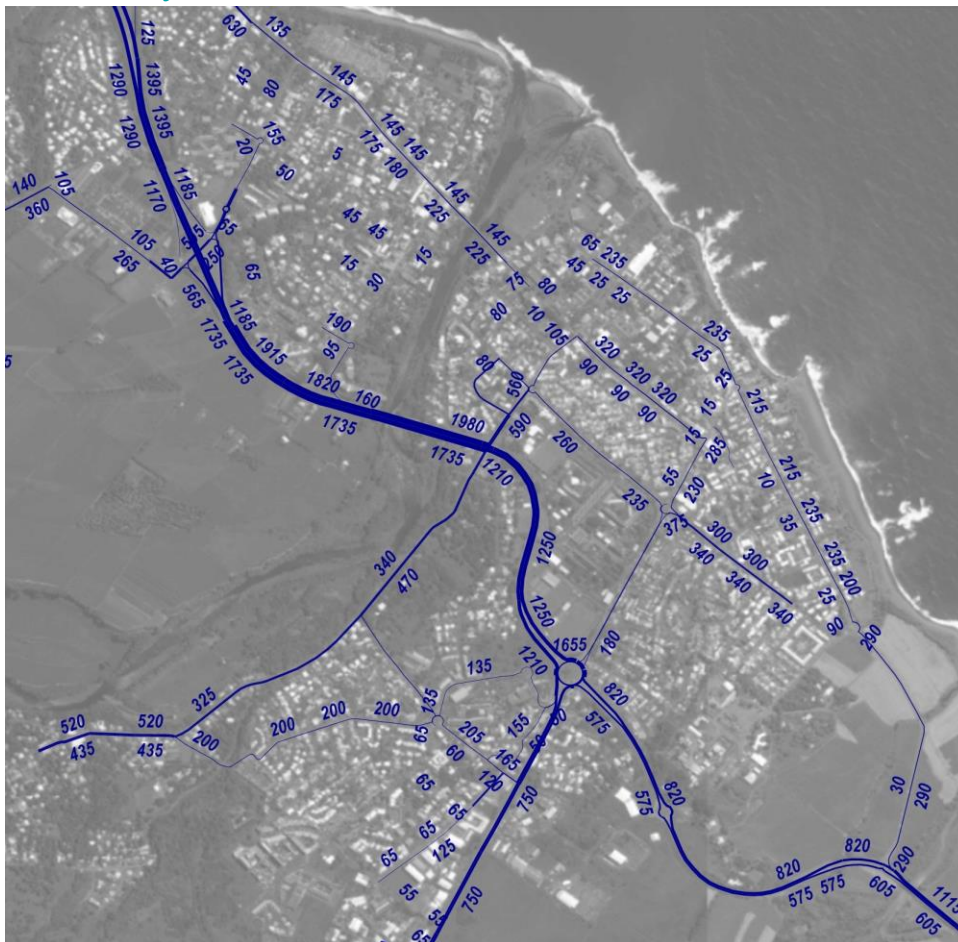
Charges HPS
Référence 2035



Différences de Charges HPS entre
REF2035 et situation actuelle

Vert : trafic en –
Rouge : trafic en +

5.4.2.5 - Projet 2035



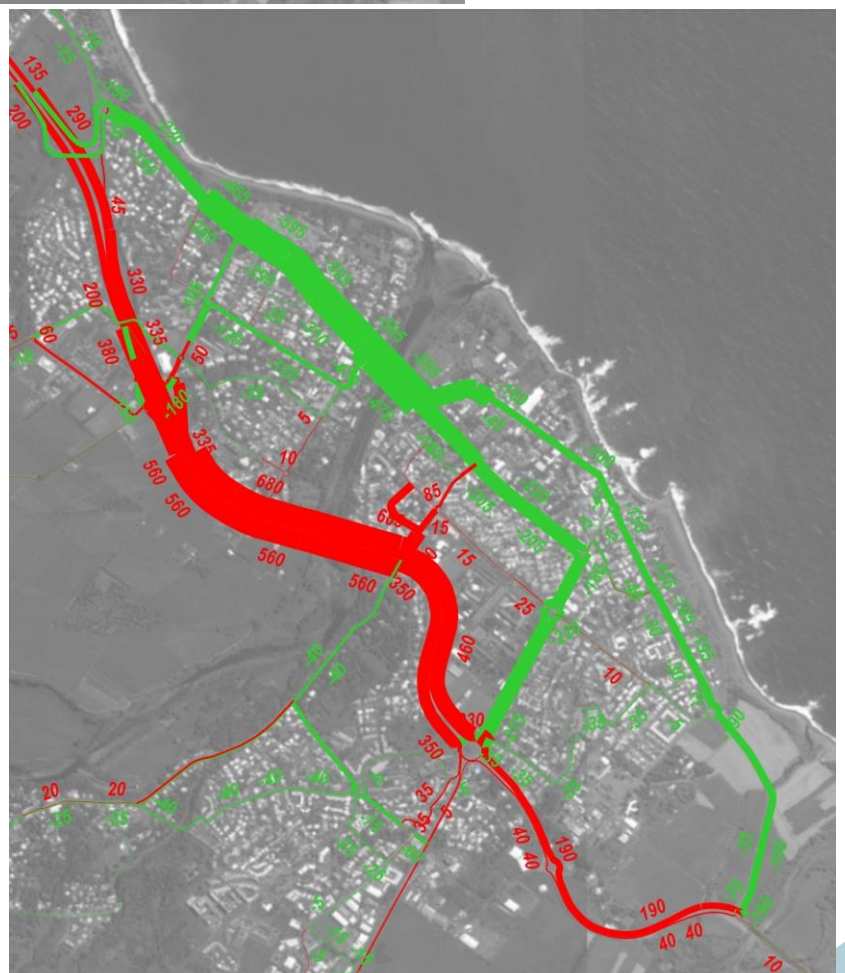
Charges HPM

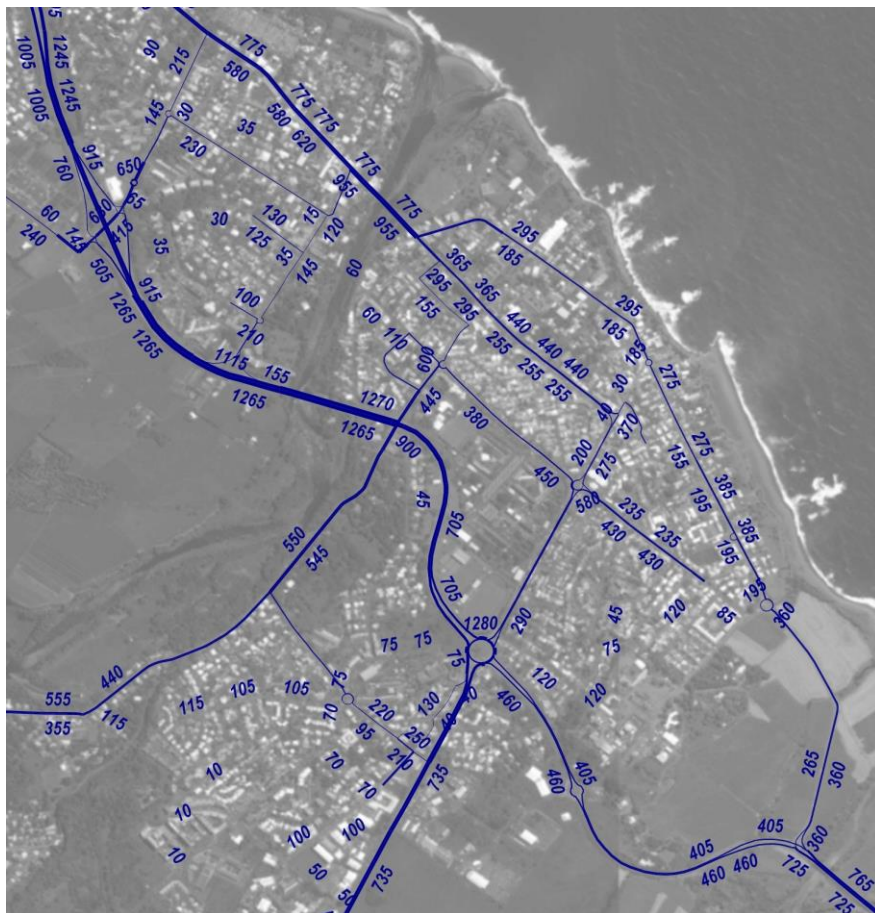
Projet 2035

Différences de Charges HPM entre
PROJET2035 et REF2035

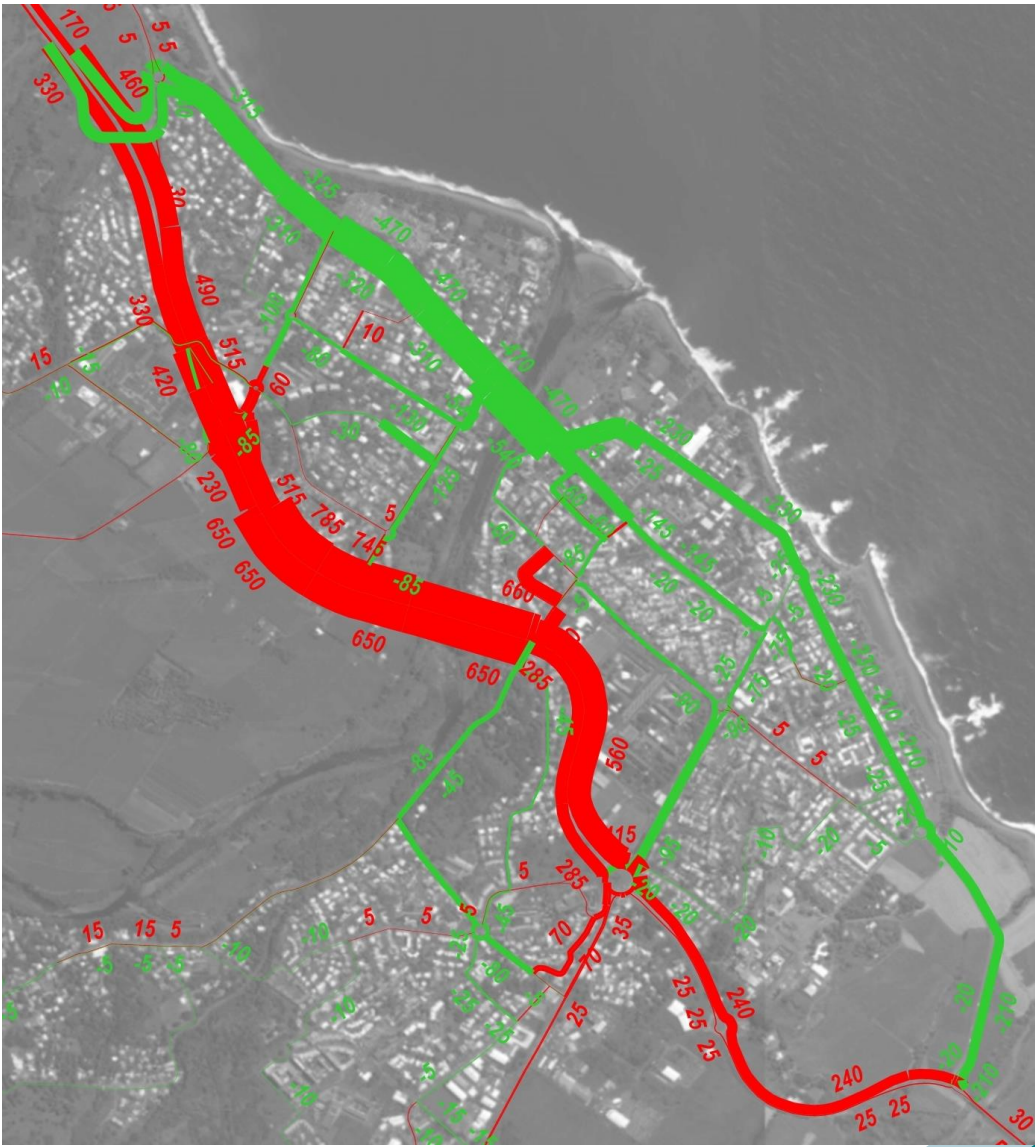
Vert : trafic en –

Rouge : trafic en +





Charges HPS
Projet 2035



Différences de Charges HPS entre
RPROJET2035 et REF2035

Vert : trafic en –
Rouge : trafic en +

Les analyses des affectations TI aux heures de pointe sont caractérisées ainsi :

- En situation(s) référence(s) 2025 et 2035, le trafic n'évolue quasiment pas, les différences ne sont que de quelques unités de véhicules, voire une cinquantaine seulement le soir en 2035. On confirme ainsi la tendance liée à la relative stagnation des données socio-économiques (population constante entre aujourd'hui et 2035 sur Saint-Benoit),
- En situation projet avec la RN2 aménagée, les différences de trafic sont importantes, la RN2 capte entre 400 et 600 véhicules par sens aux heures de pointe, il s'agit essentiellement d'un report de trafic depuis la RN2002.

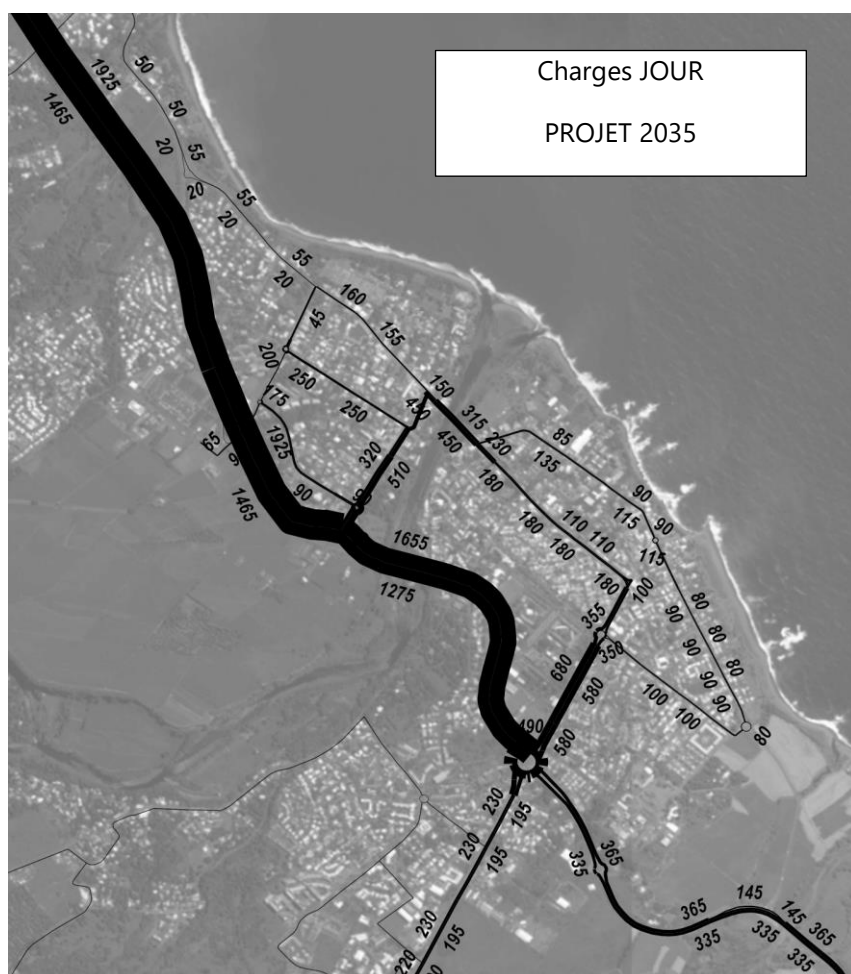
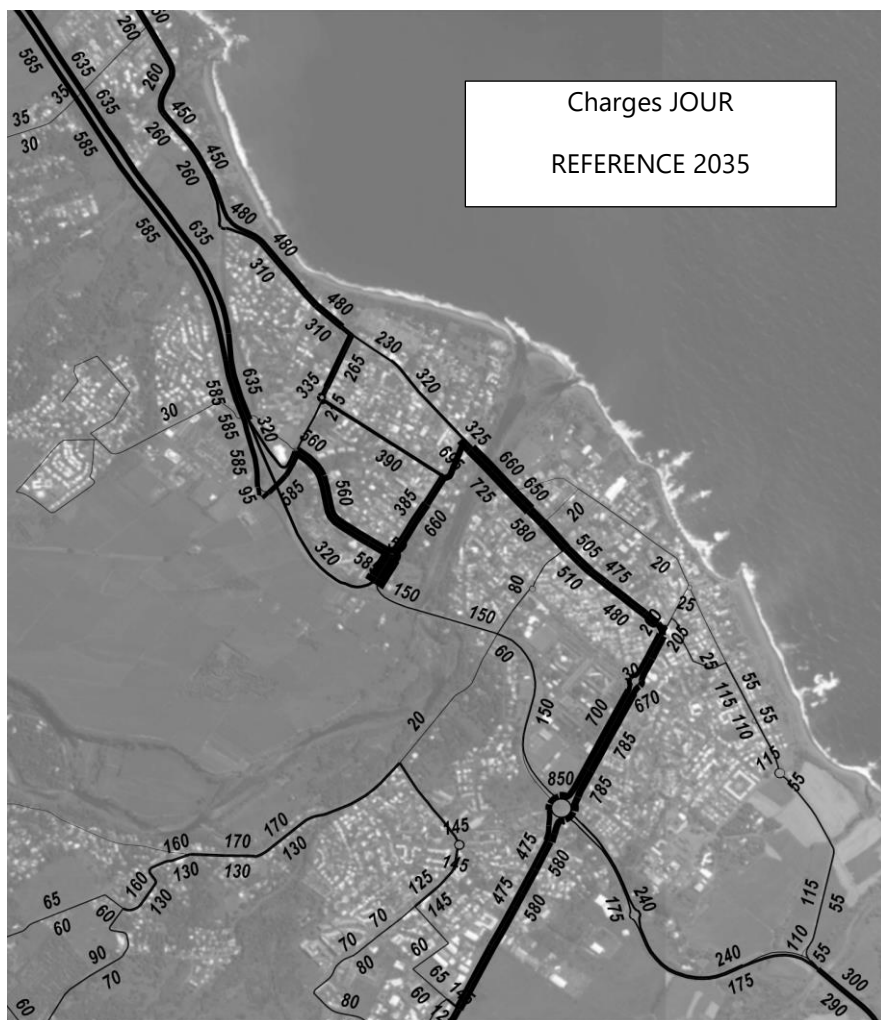
5.4.3 - Résultats des affectations TC

5.4.3.1 - Les charges journalières

Les cartes qui suivent présentent les charges journalières sur le réseau pour chacun des scénarios testés.

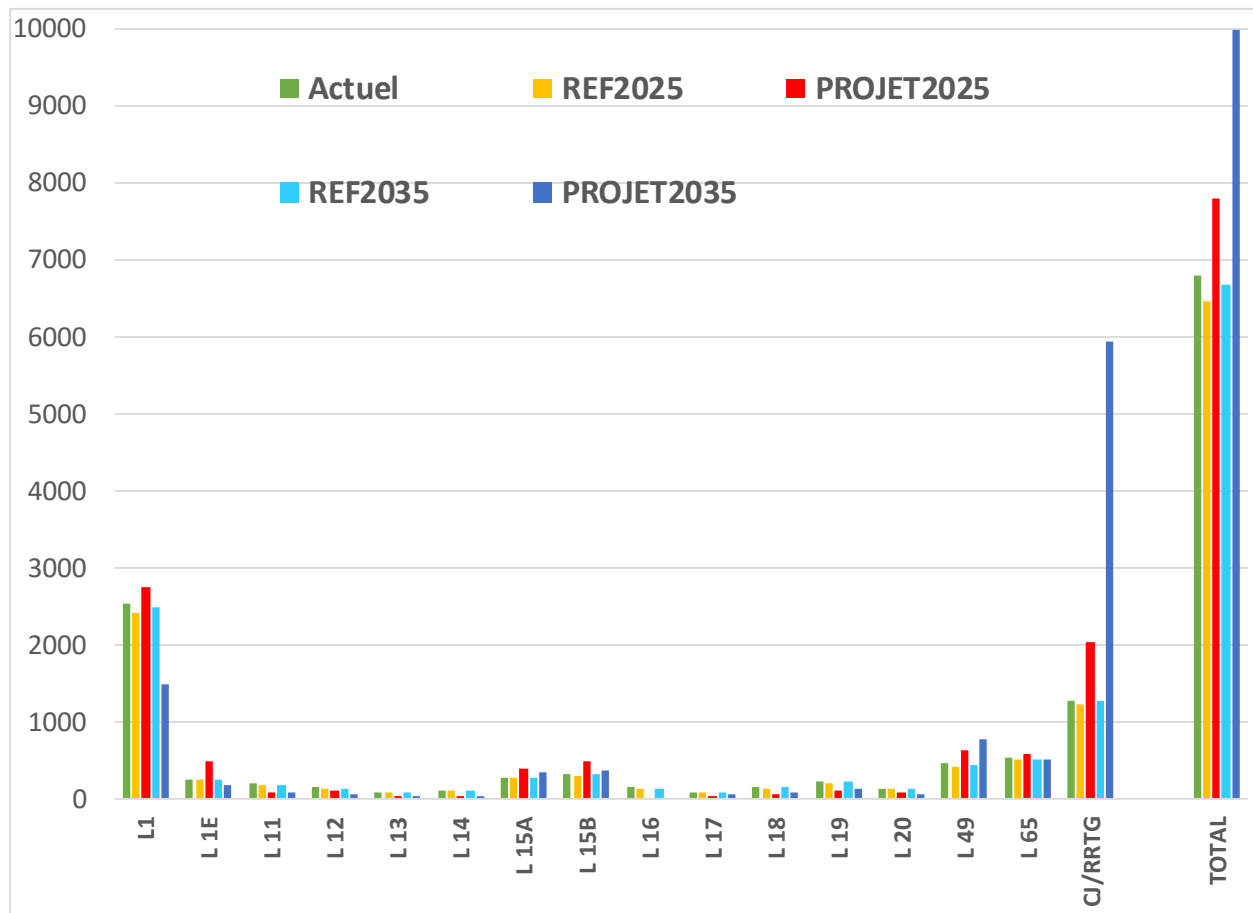
Charges JOUR
Rappel situation actuelle





5.4.3.2 - Voyages par ligne

Les graphiques suivants proposent de visualiser le détail des charges par ligne en fonction des scénarios modélisés.

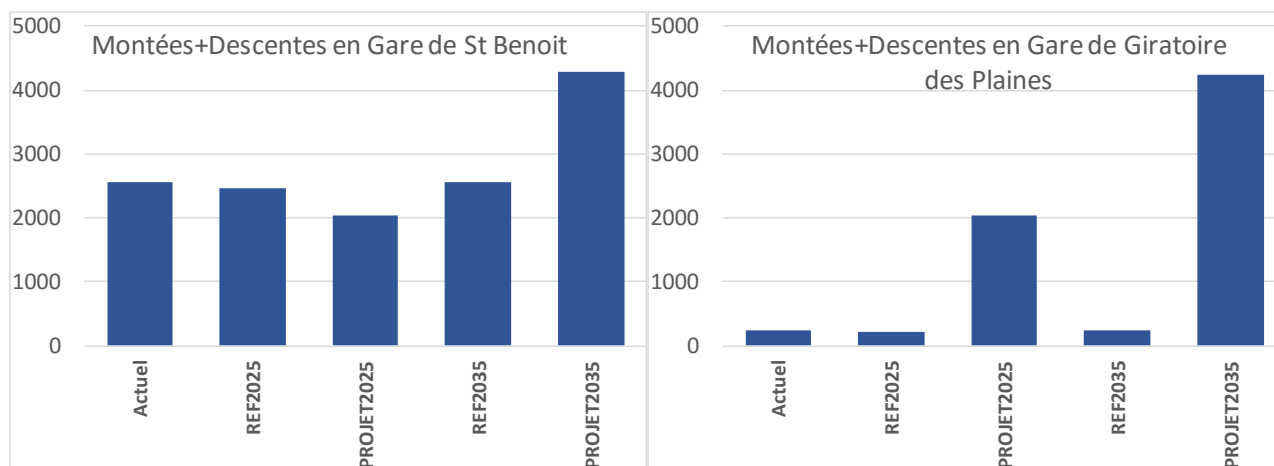
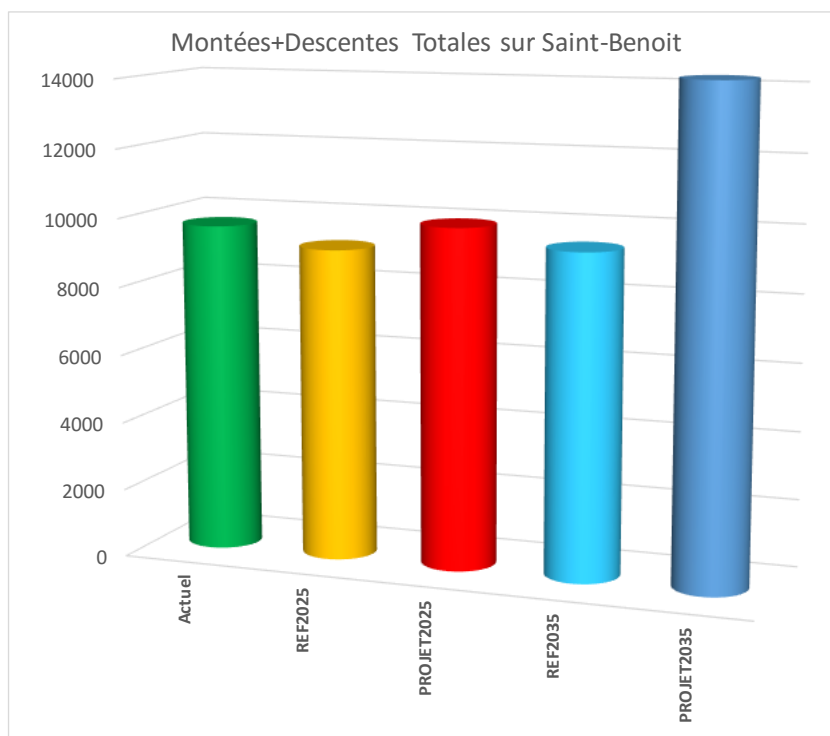


On constate alors que :

- Les situations projet avec amélioration de l'offre TC (réseau Estival pour 2025 et 2035, et RRTG pour 2035) induisent une augmentation globale de la fréquentation des lignes de +20% à +45%,
- La ligne 1 reste la plus chargée et les autres lignes structurantes voient leur trafic également augmenter,
- Le projet RRTG capte une très grande partie des flux en vidant notamment la ligne 1.

5.4.3.3 - Montées/Descentes sur les gares de Saint-Benoit et Giratoire des Plaines

Des compléments d'analyse sont proposés en observant le nombre total de Montées+Descentes sur tous les arrêts de la commune de Saint-Benoit et en détail, sur les 2 pôles de la gare de Saint-Benoit et du PEM du giratoire des Plaines.



On peut constater que :

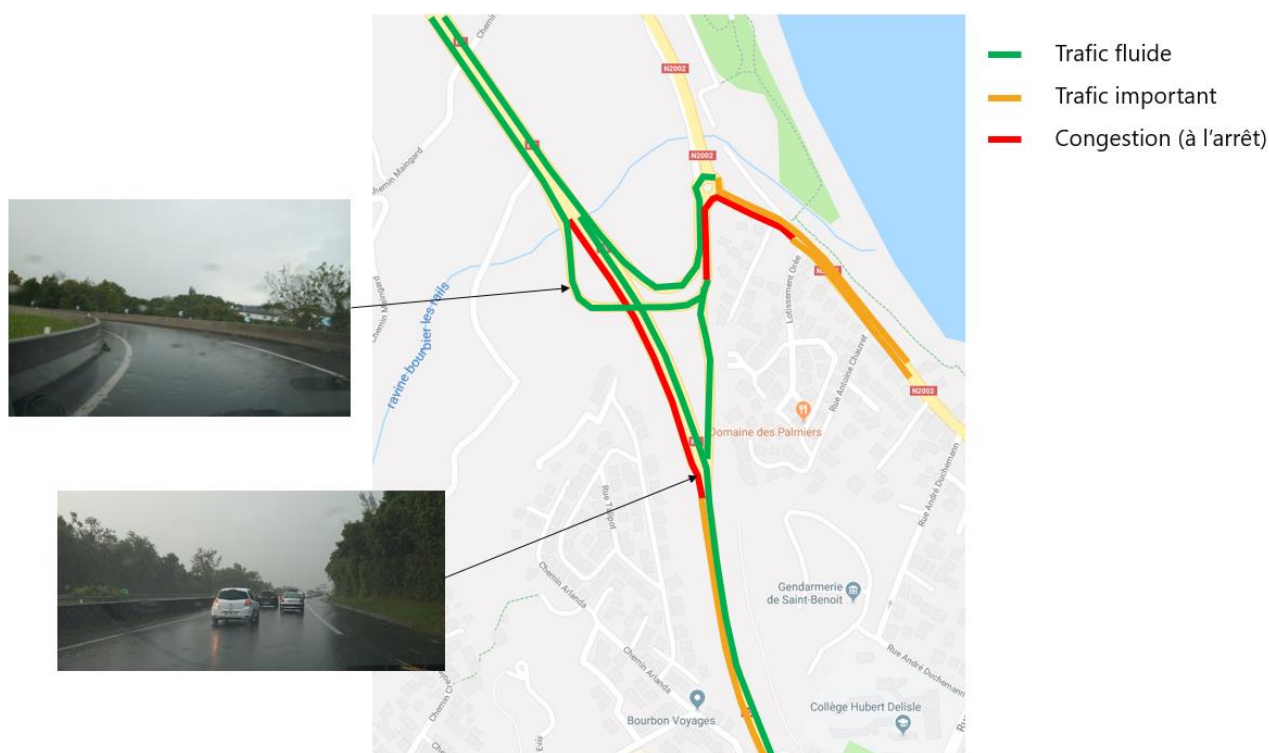
- Les montées/descentes évoluent sensiblement en situation PROJET 2025 (+3% au global), c'est nettement plus marqué pour 2035 (+47% par rapport à la situation actuelle),
- La gare de Saint-Benoit se vide un peu en situation projet 2025 au profit du PEM Giratoire des Plaines, la fréquentation en situation PROJET 2035 est très accentuée,
- On confirme bien la forte augmentation de fréquentation du réseau en situation projet 2035 avec le RRTG.

6 - ANNEXES

6.1 - Détails des conditions de circulation

ZONE 1

MATIN (7H – 8H30)

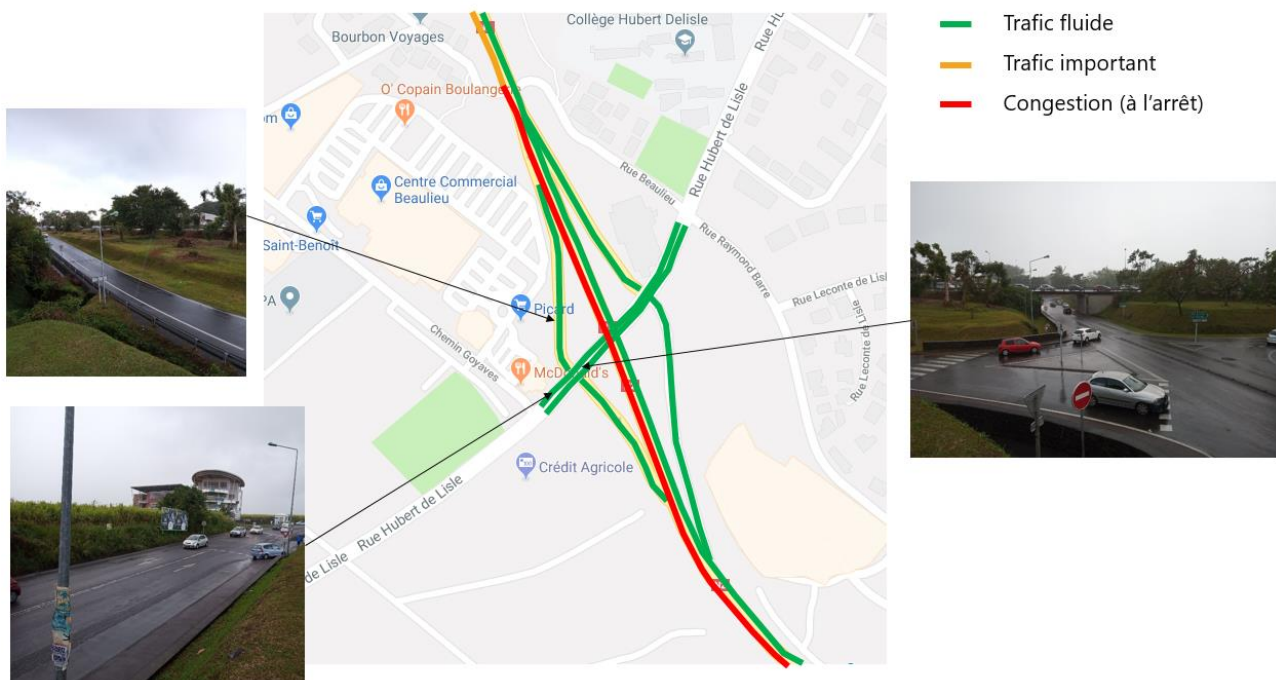


SOIR (15H45-17H15)



ZONE 2

MATIN (7H – 8H30)



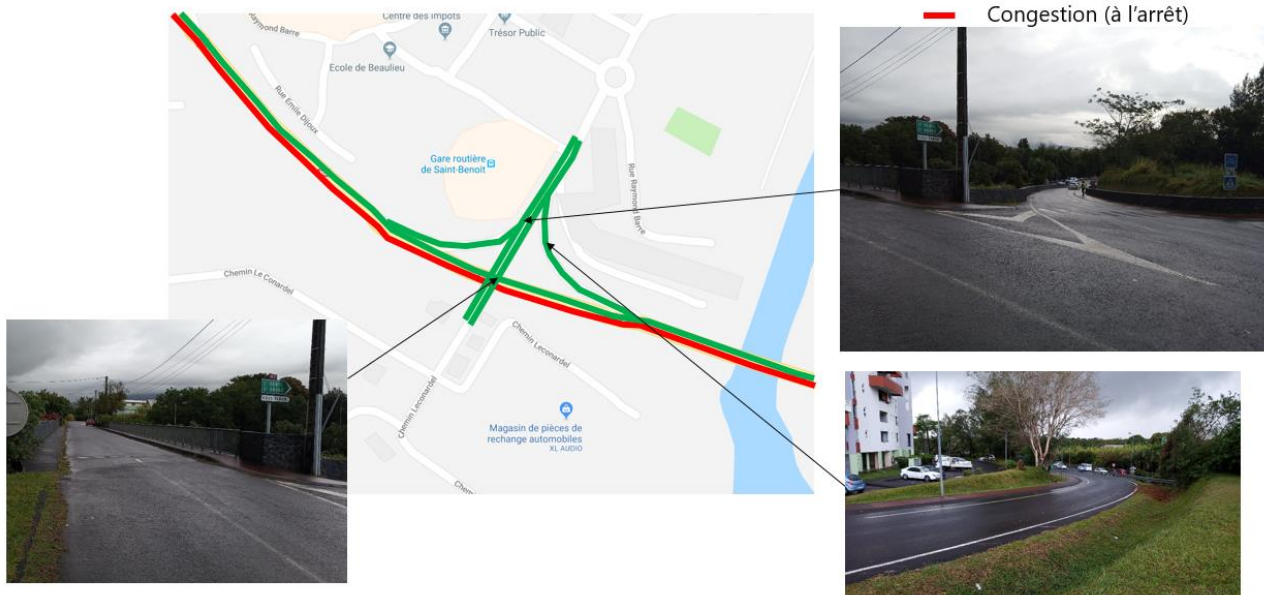
SOIR (15H45-17H15)



ZONE 3

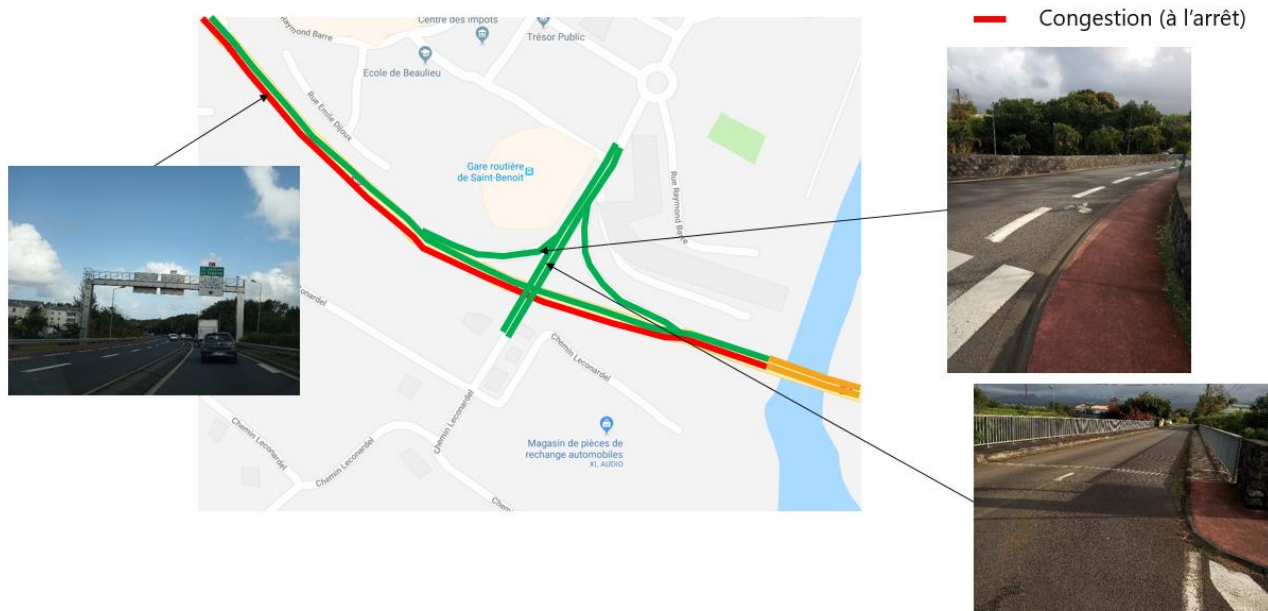
MATIN (7H – 8H30)

- Trafic fluide
- Trafic important
- Congestion (à l'arrêt)



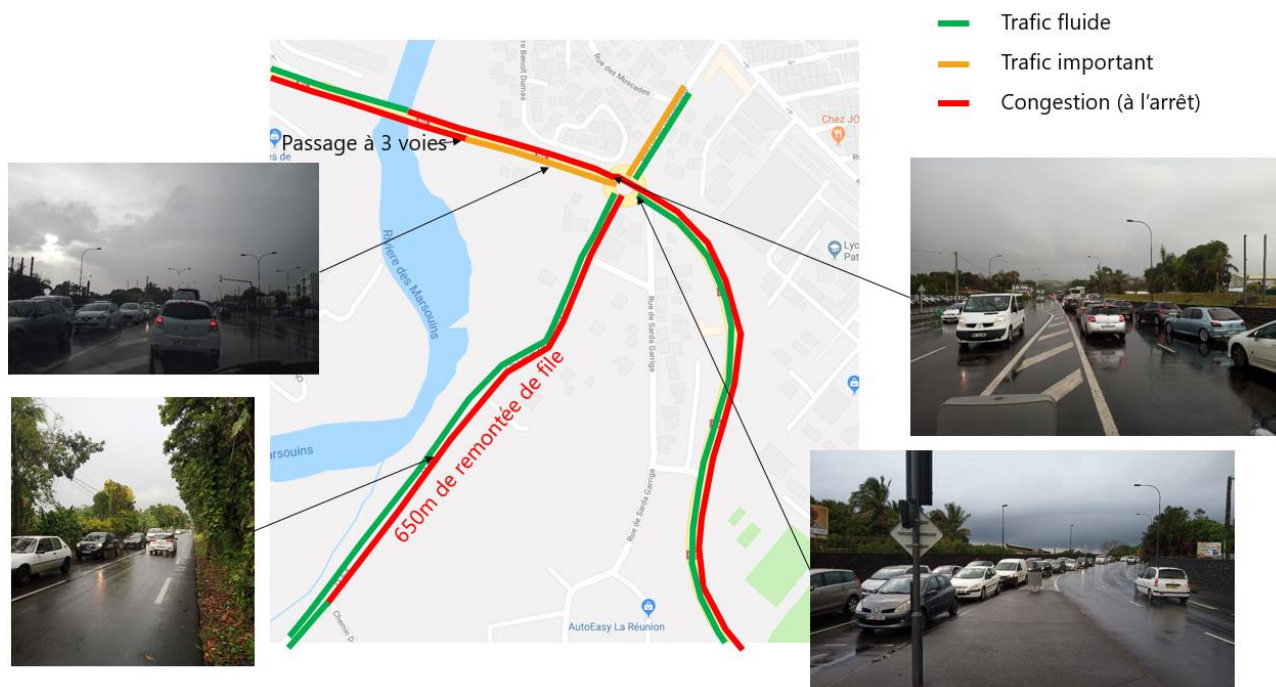
SOIR (15H45-17H15)

- Trafic fluide
- Trafic important
- Congestion (à l'arrêt)



ZONE 4

MATIN (7H – 8H30)

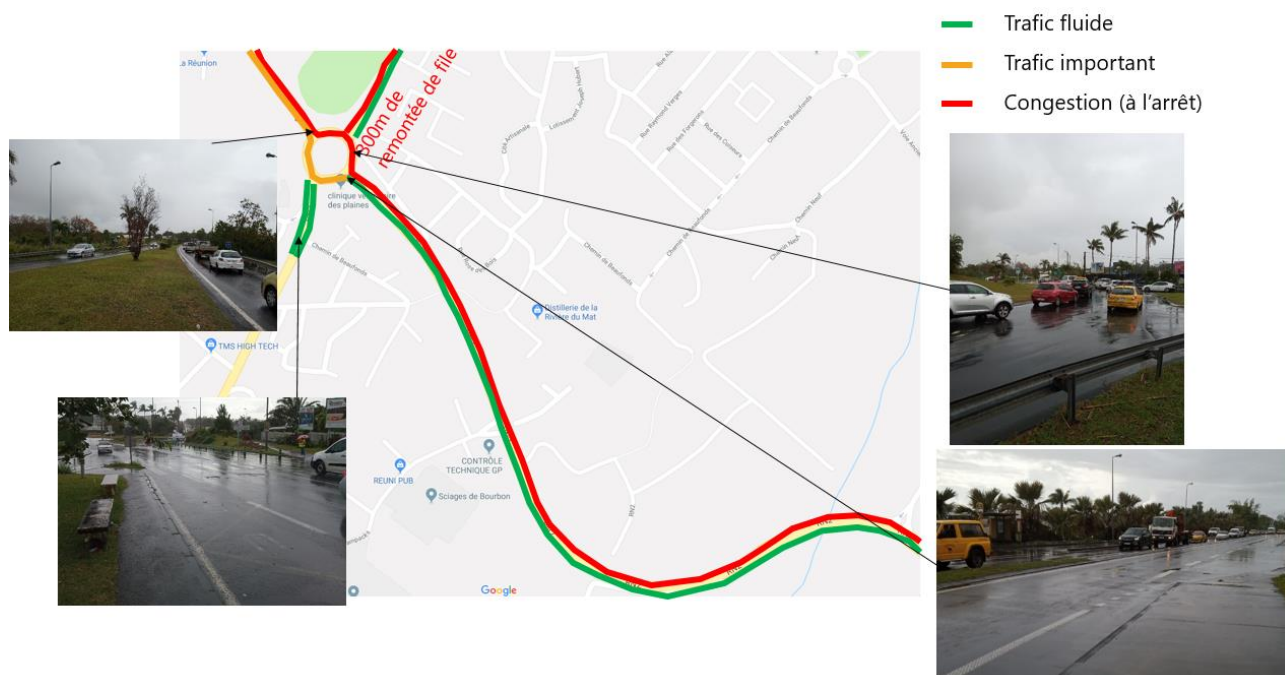


SOIR (15H45-17H15)

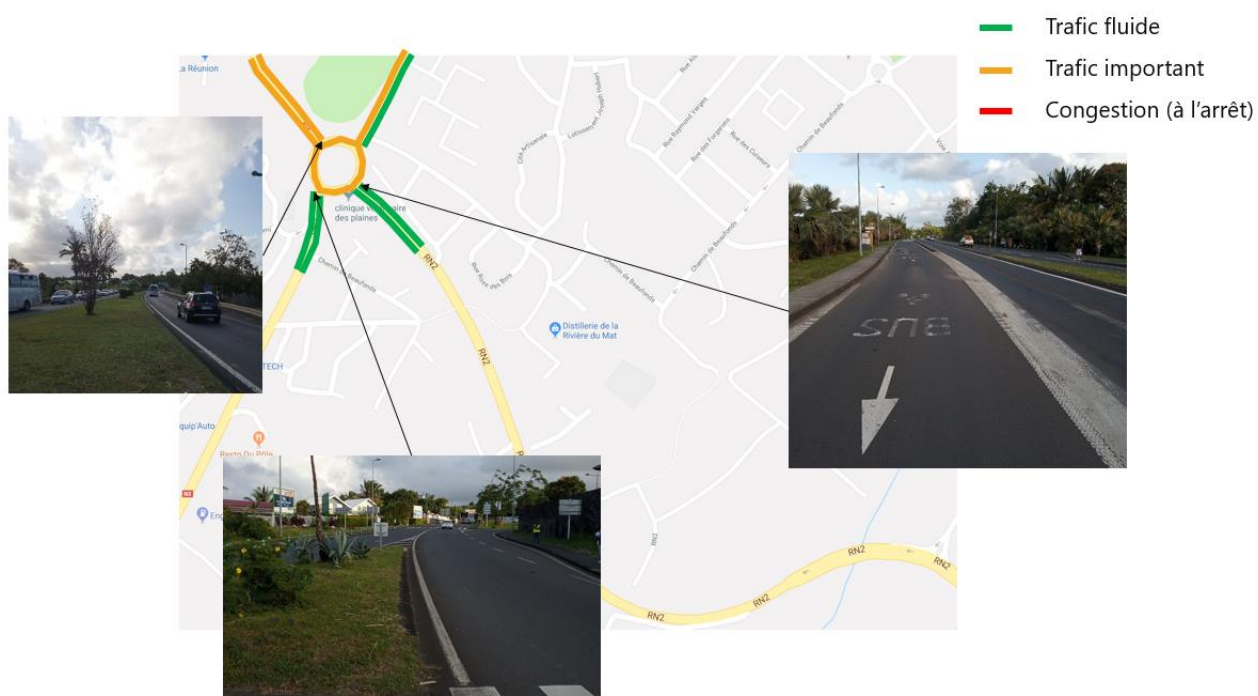


ZONE 5

MATIN (7H – 8H30)

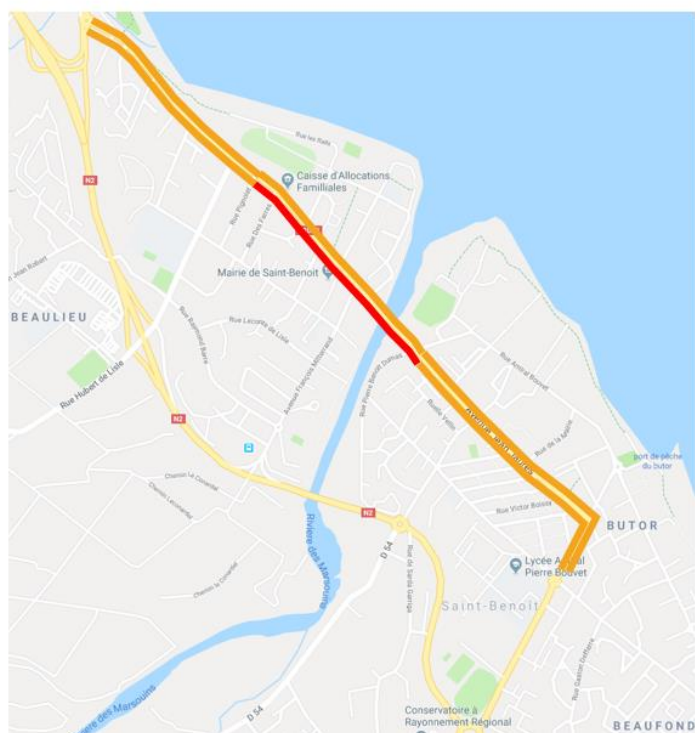


SOIR (15H45-17H15)



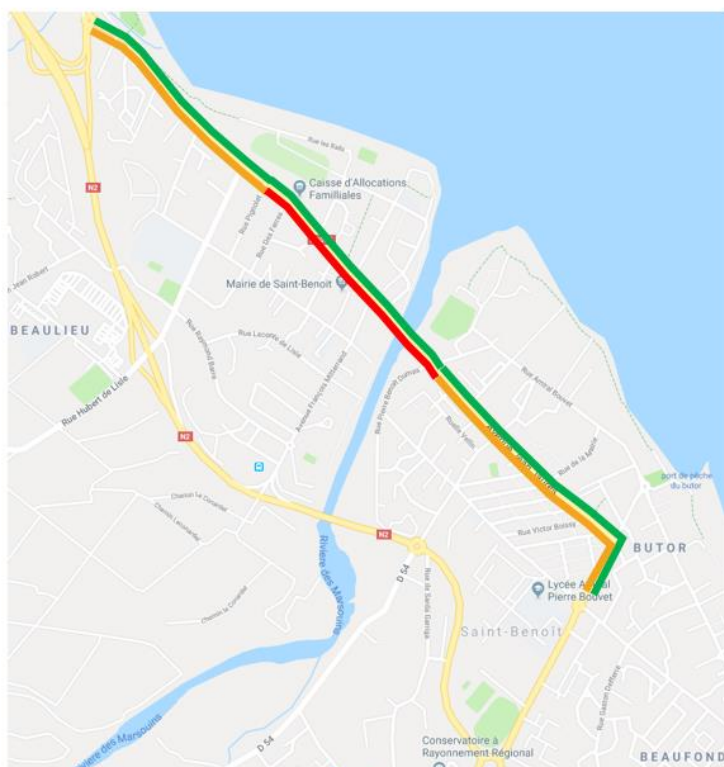
AVENUE JEAN JAURES

MATIN (7H – 8H30)



- Trafic fluide
- Trafic important
- Congestion (à l'arrêt)

SOIR (15H45-17H15)



- Trafic fluide
- Trafic important
- Congestion (à l'arrêt)

Franck Mercier

franck.mercier@egis.fr

05 62 18 18 88

*Héliopole Bâtiment D – BP. 13115
33-43, Avenue Georges Pompidou
31131 Balma Cedex*

www.egis-group.com

