



# MC1 - ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

**MÉMOIRE**

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

29 avril 2019

V1

Région Réunion

DGA GRANDS CHANTIERS TRANSPORTS ET DÉPLACEMENTS

Direction des Transports et des Déplacements



LA 2<sup>ÈME</sup> GÉNÉRATION  
DES GRANDS  
CHANTIERS



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





## Informations relatives au document

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Auteur(s)</b>          | OH-JA-YC-FM-JM-DP-GH-CL-CC                       |
| <b>Volume du document</b> | MC1 – Étude préliminaire / Mémoire technique     |
| <b>Version</b>            | V1   |
| <b>Référence</b>          | EVT / VRU 17 0023 – MOe RRTG RN2 St-Benoît / MC1 |
| <b>Numéro CRM</b>         | RONL011  |
| <b>Chrono</b>             | 1  |

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

| Version | Date       | Rédigé par | Visé par | Modifications |
|---------|------------|------------|----------|---------------|
| Vx      | xx-xx-2019 | Nom        | Nom      | xx            |

### DESTINATAIRES

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



## SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 - PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>1.1 - Programme et objet de l'opération</b> .....  | <b>13</b> |
| 1.1.1 - Contexte et situation géographique .....  | 13        |
| 1.1.2 - Objectifs et enjeux de l'opération .....  | 14        |
| 1.1.3 - Fonctionnalités et caractéristiques du projet.....                                  | 14        |
| <b>1.2 - Études existantes concernant le RRTG</b> .....                                     | <b>15</b> |
| 1.2.1 - Présentation du projet de Réseau Régional de Transport Guidé.....                   | 15        |
| 1.2.2 - Les enjeux du Réseau Régional de Transport Guidé.....                               | 15        |
| 1.2.3 - Prise en compte du futur projet de RRTG dans le projet d'aménagement de la RN2..... | 15        |
| <b>2 - DIAGNOSTIC TERRITORIAL ET ENVIRONNEMENTAL PRÉALABLE</b> .....                        | <b>17</b> |
| <b>2.1 - Milieu physique</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>2.1.1 - Climatologie</b> .....   | <b>17</b> |
| 2.1.1.1 - Les températures.....   | 17        |
| 2.1.1.2 - Les précipitations .....  | 17        |
| 2.1.1.3 - Phénomènes particuliers : les cyclones.....                                       | 17        |
| <b>2.1.2 - Relief</b> .....   | <b>18</b> |
| 2.1.2.1 - Contexte général .....  | 18        |
| 2.1.2.2 - Contexte local .....  | 18        |
| <b>2.1.3 - Géologie</b> .....   | <b>19</b> |
| <b>2.1.4 - Ressource en eau</b> .....   | <b>20</b> |
| 2.1.4.1 - Documents cadre .....   | 20        |
| 2.1.4.2 - Eaux souterraines .....   | 21        |
| 2.1.4.3 - Eaux superficielles .....   | 22        |
| 2.1.4.4 - Eaux côtières .....   | 24        |
| <b>2.1.5 - Risques naturels</b> .....   | <b>25</b> |
| 2.1.5.1 - Risque cyclonique et vents forts.....   | 25        |
| 2.1.5.2 - Mouvements de terrains .....  | 25        |
| 2.1.5.3 - Inondations.....  | 26        |
| 2.1.5.4 - Plan de Prévention des risques naturels (PPRn).....                               | 28        |
| 2.1.5.5 - Synthèse des risques naturels.....  | 31        |
| <b>2.2 - Milieu naturel</b> .....   | <b>31</b> |
| <b>2.2.1 - Zones de protection et d'inventaires</b> .....                                   | <b>31</b> |
| 2.2.1.1 - Patrimoine protégé .....  | 31        |
| 2.2.1.2 - Patrimoine inventorié .....   | 31        |
| <b>2.2.2 - Continuités et corridors écologiques</b> .....                                   | <b>34</b> |
| <b>2.2.3 - Expertise écologique</b> .....   | <b>35</b> |
| 2.2.3.1 - Méthodologie .....  | 36        |
| 2.2.3.2 - Habitats .....  | 36        |
| 2.2.3.3 - Flore .....   | 39        |
| 2.2.3.4 - Faune.....  | 44        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>2.2.4 - Synthèse des enjeux et préconisations</b> .....  | <b>65</b>  |
| <b>2.3 - Milieu humain</b> .....  | <b>69</b>  |
| <b>2.3.1 - Analyse territoriale et occupation du sol</b> .....  | <b>69</b>  |
| <b>2.3.2 - Infrastructure de transport</b> .....  | <b>69</b>  |
| <b>2.3.3 - Réseaux existants</b> .....  | <b>72</b>  |
| 2.3.3.1 - Assainissement des eaux pluviales.....  | 72         |
| 2.3.3.2 - Les autres réseaux .....  | 73         |
| <b>2.3.4 - Qualité de l'air de la zone d'étude</b> .....  | <b>75</b>  |
| <b>2.3.5 - Environnement sonore</b> .....   | <b>76</b>  |
| 2.3.5.1 - Indices réglementaires .....  | 76         |
| 2.3.5.2 - Critère d'ambiance sonore .....   | 77         |
| 2.3.5.3 - Mesures de bruit sur la zone d'étude.....   | 77         |
| <b>2.4 - Patrimoine culturel et paysage</b> .....   | <b>78</b>  |
| <b>2.4.1 - Patrimoine culturel</b> .....  | <b>78</b>  |
| <b>2.4.2 - Paysage</b> .....  | <b>80</b>  |
| 2.4.2.1 - Découpages des sections en séquences .....  | 80         |
| 2.4.2.2 - Section 1 – Séquence 1.1 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît .....  | 80         |
| 2.4.2.3 - Section 1 – Séquence 1.2 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît .....  | 84         |
| 2.4.2.4 - Section 1 – Séquence 1.3 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît .....  | 87         |
| 2.4.2.5 - Section 2 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît .....   | 90         |
| 2.4.2.6 - Section 3 – Séquence 3.1 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît .....  | 92         |
| 2.4.2.7 - Section 3 – Séquence 3.2 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît .....  | 94         |
| 2.4.2.8 - Section 3 – Séquence 3.2 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis .....  | 98         |
| 2.4.2.9 - Section 3 – Séquence 3.1 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis .....  | 102        |
| 2.4.2.10 - Section 2 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis .....  | 104        |
| 2.4.2.11 - Section 1 – Séquence 1.3 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis.....  | 106        |
| 2.4.2.12 - Section 1 – Séquence 1.2 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis.....  | 110        |
| 2.4.2.13 - Section 1 – Séquence 1.1 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis.....  | 113        |
| 2.4.2.14 - Synthèse des enjeux paysagers et préconisations.....   | 116        |
| <b>2.5 - Synthèse des enjeux environnementaux</b> .....   | <b>116</b> |
| <b>2.6 - Étude hydraulique de la rivière des Marsouins</b> .....  | <b>119</b> |
| <b>2.6.1 - Recueil et analyse des données et études existantes</b> .....  | <b>119</b> |
| 2.6.1.1 - Informations recueillies.....   | 119        |
| 2.6.1.2 - Aménagements de protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (BRLi/CNR (2006)).....  | 119        |
| 2.6.1.3 - Mission de maîtrise d'œuvre relative à la protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (EGIS EAU / SAFEGE / CNR / YCP (2010))..... | 120        |
| <b>2.6.2 - Données hydrologiques retenues</b> .....   | <b>122</b> |
| 2.6.2.1 - Débits de crue.....   | 122        |
| 2.6.2.2 - Hydrogrammes de crue.....   | 123        |
| 2.6.2.3 - Principales crues observées depuis 2009.....  | 123        |
| <b>2.6.3 - Analyse morphodynamique</b> .....  | <b>124</b> |
| 2.6.3.1 - Comparaison de l'évolution des fonds entre 2009 et 2018 .....   | 124        |
| 2.6.3.2 - Enseignements de l'étude par modèle physique.....   | 124        |

|   |            |
|---|------------|
| 2.6.3.3 - Les courbes granulométriques.....   | 125        |
| 2.6.3.4 - Morphologie au droit de l'ouvrage d'art de la RN2.....  | 125        |
| <b>2.6.4 - Analyse hydraulique.....</b>   | <b>126</b> |
| 2.6.4.1 - Les enseignements du modèle physique.....   | 126        |
| 2.6.4.2 - Les hypothèses retenues pour la modélisation.....   | 126        |
| 2.6.4.3 - Les principes à adopter pour la proposition d'aménagement.....  | 126        |
| <b>2.7 - Diagnostic des ouvrages d'art existants .....</b>  | <b>127</b> |
| <b>2.7.1 - Ouvrage de franchissement de la rivière des Marsouins .....</b>                                      | <b>127</b> |
| <b>2.7.2 - Ouvrages de franchissement existants (ouvrages courants) .....</b>                                   | <b>127</b> |
| 2.7.2.1 - OA BEAULIEU .....   | 127        |
| 2.7.2.2 - OA DELISLE .....  | 129        |
| 2.7.2.3 - OA LECORNARDEL.....   | 130        |
| 2.7.2.4 - OA SARDA GARRIGA .....  | 131        |
| 2.7.2.5 - OA LES PLAINES.....   | 132        |
| <b>3 - DIAGNOSTIC DES FONCTIONNALITÉS URBAINES EN LIEN AVEC LE PROJET .....</b>                                 | <b>134</b> |
| <b>3.1 - Saint-Benoît dans son contexte .....</b>   | <b>134</b> |
| <b>3.1.1 - Histoire et statut de Saint-Benoît .....</b>   | <b>134</b> |
| <b>3.1.2 - Organisation du territoire .....</b>   | <b>134</b> |
| <b>3.1.3 - Dynamiques du territoire .....</b>   | <b>136</b> |
| 3.1.3.1 - Évolution démographique et habitat.....   | 136        |
| 3.1.3.2 - Dynamisme économique.....   | 137        |
| <b>3.2 - Organisation du réseau viaire et itinéraires modes doux .....</b>                                      | <b>139</b> |
| <b>3.2.1 - Voirie .....</b>   | <b>139</b> |
| <b>3.2.2 - Itinéraires modes doux et discontinuités .....</b>   | <b>140</b> |
| 3.2.2.1 - Les pistes cyclables et cheminements piétons longitudinaux aux abords de la RN2.....                  | 140        |
| 3.2.2.2 - Cheminements doux transversaux et continuité itinéraires modes doux vers les quartiers adjacents..... | 144        |
| 3.2.2.3 - Continuités modes doux au sein du centre-ville .....  | 150        |
| <b>3.3 - Morphologie urbaine .....</b>  | <b>150</b> |
| <b>3.3.1 - Un centre-ville fragmenté, présentant des coupures urbaines.....</b>                                 | <b>150</b> |
| <b>3.3.2 - Polarités existantes et équipements structurants .....</b>   | <b>154</b> |
| 3.3.2.1 - Zones d'activité économique.....  | 154        |
| 3.3.2.2 - Équipements structurants.....   | 156        |
| <b>3.3.3 - Des quartiers peu perméables aux fonctions peu mixtes .....</b>                                      | <b>158</b> |
| 3.3.3.1 - L'hyper centre-ville .....  | 158        |
| 3.3.3.2 - Les quartiers Labourdonnais et Beaufonds.....   | 158        |
| 3.3.3.3 - Bras-Fusil.....   | 159        |
| 3.3.3.4 - Beaulieu.....   | 160        |
| 3.3.3.5 - Sainte-Anne.....  | 160        |
| <b>3.4 - Documents de planification et éléments d'urbanisme à prendre en compte .....</b>                       | <b>160</b> |
| <b>3.4.1 - Zonage du territoire en vigueur ; Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) .....</b>                          | <b>160</b> |
| 3.4.1.1 - Servitudes d'utilité publique.....  | 163        |
| <b>3.4.2 - La vision du développement de Saint-Benoît mise en avant par les documents d'urbanisme..</b>         | <b>165</b> |

|   |            |
|---|------------|
| 3.4.2.1 - SRIT – Schéma Régional des Infrastructures et des Transports de La Réunion, Plan d'actions 2014, Systra, Région réunion, Egis.....  | 166        |
| 3.4.2.2 - SAR - Schéma d'Aménagement Régional, Région Réunion, Novembre 2010. Volumes 1 à 4. ....   | 166        |
| 3.4.2.3 - SMVM – Schéma d'Aménagement Régional, Région Réunion, Novembre 2010, Volume 4 – Rapport environnemental du chapitre individualisé valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer ..... | 169        |
| 3.4.2.4 - SCOT – Schéma de Cohérence Territoriale – 2004.....   | 169        |
| 3.4.2.5 - PADD - Projet d'aménagement et de Développement Durable, G2C territoires, AUH Ingénierie, Cyathea. Document de travail, en cours de révision, versions de 2016 et 2017.....       | 169        |
| 3.4.2.6 - NPNRU - Renouveau du quartier Labourdonnais-Beaufonds, Agence UP, Ville de Saint-Benoît, Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine, 25 Avril 2018. ....                         | 170        |
| <b>3.4.3 - Les projets à venir sur la commune de Saint-Benoît, susceptibles d'impacter les dynamiques urbaines .....</b>  | <b>171</b> |
| 3.4.3.1 - Les projets en lien avec la mobilité (automobile, TC, douce) sur le territoire de Saint-Benoît .....  | 171        |
| 3.4.3.2 - Projets de développement de zones d'activité.....   | 172        |
| 3.4.3.3 - Projets sur le centre-ville.....  | 172        |
| 3.4.3.4 - Projets dans les quartiers adjacents au centre-ville.....   | 173        |
| 3.4.3.5 - Projets liés au développement touristique.....  | 173        |
| 3.4.3.6 - Projets spécifiques au NPNRU du quartier Labourdonnais-Beaufonds .....  | 173        |
| 3.4.3.7 - Orientations pour le développement urbain des différents quartiers accompagnant la croissance démographique prévue.....   | 181        |
| <b>3.5 - Synthèse et enjeux pour le centre-ville de Saint-Benoît.....</b>   | <b>182</b> |
| <b>4 - DÉFINITION ET ÉTUDE DES SCENARIOS D'AMÉNAGEMENT .....</b>  | <b>183</b> |
| <b>4.1 - Les tracés et ouvrages à étudier .....</b>   | <b>183</b> |
| <b>4.1.1 - Les scénarios d'insertion.....</b>   | <b>183</b> |
| <b>4.1.2 - Prise en compte du projet de RRTG.....</b>   | <b>183</b> |
| 4.1.2.1 - Le projet de RRTG .....   | 183        |
| 4.1.2.2 - Implications techniques des modes guidés sur rail et sur pneu .....   | 183        |
| <b>4.2 - Principes de conception et d'insertions.....</b>   | <b>188</b> |
| <b>4.2.1 - Les référentiels techniques.....</b>   | <b>188</b> |
| <b>4.2.2 - Principes généraux de conception.....</b>  | <b>188</b> |
| <b>4.2.3 - Choix des profils en travers.....</b>  | <b>188</b> |
| 4.2.3.1 - Scénario 1 : TCSP latéral bi directionnel côté mer.....   | 188        |
| 4.2.3.2 - Scénario 2 : TCSP axial.....  | 189        |
| 4.2.3.3 - Scénario 3 : TCSP bi latéral.....   | 189        |
| <b>4.2.4 - Les réseaux à prévoir dans l'aménagement.....</b>  | <b>189</b> |
| 4.2.4.1 - Réseaux NTIC et d'Exploitation.....   | 189        |
| 4.2.4.2 - Réseaux d'assainissement des eaux pluviales .....   | 189        |
| 4.2.4.3 - Réseaux d'éclairage public .....  | 190        |
| <b>4.2.5 - Charges et gabarits routiers.....</b>  | <b>190</b> |
| <b>4.3 - Description du Scénario d'aménagement et d'insertion n°1 : TCSP bidirectionnel en position latérale côté mer.....</b>  | <b>191</b> |
| <b>4.3.1 - Description générale .....</b>   | <b>191</b> |
| <b>4.3.2 - Description des variantes aux carrefours, rétablissements et raccordements de communication</b>  | <b>194</b> |
| 4.3.2.1 - Raccordement au droit de l'échangeur de Bourbier .....  | 194        |

|  |            |
|--|------------|
| 4.3.2.2 - Échangeur de Beaulieu .....  | 194        |
| 4.3.2.3 - Demi-échangeur Leconardel.....   | 196        |
| 4.3.2.4 - Carrefour de Bras Canot.....   | 198        |
| 4.3.2.5 - Raccordement sur le giratoire des Plaines, Pôle d'Échange Multimodal et Parking Relais.....                | 201        |
| <b>4.3.3 - Définition du pont de franchissement de la rivière des Marsouins.....</b>                                 | <b>203</b> |
| <b>4.4 - Description du Scénario d'aménagement et d'insertion n°2 : TCSP bidirectionnel en position axiale .....</b> | <b>204</b> |
| <b>4.4.1 - Description des variantes aux carrefours, rétablissements et raccordements de communication</b>           | <b>208</b> |
| 4.4.1.1 - Raccordement au droit de l'échangeur de Bourbier.....  | 208        |
| 4.4.1.2 - Échangeur de Beaulieu .....  | 208        |
| 4.4.1.3 - Demi-échangeur Leconardel.....   | 208        |
| 4.4.1.4 - Carrefour de Bras Canot.....   | 209        |
| 4.4.1.5 - Raccordement sur le giratoire des Plaines, Pôle d'Échange Multimodal et Parking Relais.....                | 210        |
| <b>4.4.2 - Définition du pont de franchissement de la rivière des Marsouins.....</b>                                 | <b>211</b> |
| <b>4.5 - Description du Scénario d'aménagement et d'insertion n°3 : TCSP en position bilatérale .....</b>            | <b>212</b> |
| <b>4.5.1 - Description des variantes aux carrefours, rétablissements et raccordements de communication</b>           | <b>215</b> |
| 4.5.1.1 - Raccordement au droit de l'échangeur de Bourbier.....  | 215        |
| 4.5.1.2 - Échangeur de Beaulieu .....  | 215        |
| 4.5.1.3 - Demi-échangeur Leconardel.....   | 216        |
| 4.5.1.4 - Carrefour de Bras Canot.....   | 217        |
| 4.5.1.5 - Raccordement sur le giratoire des Plaines, Pôle d'Échange Multimodal et Parking Relais.....                | 218        |
| <b>4.5.2 - Définition du pont de franchissement de la rivière des Marsouins.....</b>                                 | <b>219</b> |
| <b>4.6 - Implication pour les ouvrages courants existants.....</b>   | <b>219</b> |
| <b>4.6.1 - OA BEAULIEU.....</b>  | <b>219</b> |
| <b>4.6.2 - OA DELISLE .....</b>  | <b>220</b> |
| <b>4.6.3 - OA LECORNARDEL.....</b>   | <b>222</b> |
| <b>4.6.4 - PSGR BRAS CANOT .....</b>   | <b>222</b> |
| <b>4.6.5 - OA SARDA GARRIGA.....</b>   | <b>224</b> |
| <b>4.6.6 - OA EXISTANT LES PLAINES .....</b>   | <b>225</b> |
| <b>4.6.7 - OA NEUF LES PLAINES .....</b>   | <b>225</b> |
| <b>4.7 - Exploitation et voirie partagée .....</b>   | <b>226</b> |
| <b>4.8 - Pré-dimensionnement des structures de chaussées .....</b>   | <b>228</b> |
| <b>4.8.1 - Voies de circulation générale.....</b>  | <b>228</b> |
| <b>4.8.2 - Voies de TCSP.....</b>  | <b>228</b> |
| <b>4.8.3 - Chaussées existantes.....</b>   | <b>229</b> |
| <b>4.9 - Parti et principes d'aménagement paysager .....</b>   | <b>230</b> |
| <b>4.10 - Phasage fonctionnel des travaux.....</b>   | <b>233</b> |
| <b>4.11 - Analyse des variantes en matière de trafic et de transport en commun.....</b>                              | <b>235</b> |
| <b>4.11.1 - Rappel des conclusions du diagnostic .....</b>   | <b>235</b> |
| 4.11.1.1 - Les pratiques de mobilité sur le territoire de Saint-Benoît.....  | 235        |
| 4.11.1.2 - Diagnostic des réseaux de transport collectif.....  | 241        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>4.11.2 - Rappel des hypothèses de prévision du trafic .....</b>                           | <b>246</b> |
| <b>4.11.3 - Restructuration du réseau de transport en commun.....</b>                        | <b>247</b> |
| 4.11.3.1 - Rappel des hypothèses de restructuration du réseau de transport en commun.....    | 247        |
| 4.11.3.2 - Avancement de la restructuration des réseaux Car Jaune et ESTIVAL .....           | 249        |
| <b>4.12 - Évaluation de l'impact de l'aménagement sur le foncier .....</b>                   | <b>259</b> |
| <b>4.13 - Analyse comparative des variantes.....</b>   | <b>270</b> |
| <b>4.14 - Synthèse et propositions.....</b>  | <b>272</b> |
| <b>4.15 - Données nécessaires à la poursuite des études .....</b>                            | <b>272</b> |
| <b>4.15.1 - Géotechnique .....</b>   | <b>272</b> |
| <b>4.15.2 - Topographie .....</b>  | <b>272</b> |
| <b>4.15.3 - Hydraulique .....</b>  | <b>272</b> |
| <b>4.15.4 - Réseaux .....</b>  | <b>272</b> |
| <b>5 - ANNEXES.....</b>  | <b>273</b> |
| <b>5.1 - Annexe 1 – Annexes de l'étude hydraulique de la rivière des Marsouins.....</b>      | <b>273</b> |
| <b>5.2 - Annexe 2 - Pièces graphiques des différentes variantes de tracés étudiées .....</b> | <b>273</b> |
| <b>5.3 - Annexe 3 - Pièces graphiques des OA courants.....</b>                               | <b>273</b> |

## RÉFÉRENCES

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Linéaire d'étude.....   | 13 |
| Figure 2 : Tracé préconisé du RRTG.....  | 13 |
| Figure 3 : Linéaire d'étude.....   | 14 |
| Figure 4 : Tracé du RRTG section Nord-Est .....  | 15 |
| Figure 5 : Scénarios d'insertion des voies de transport en commun sur la section 3.....  | 16 |
| Figure 6 : Températures à Saint-Benoît (normales mensuelles 1981-2010).....              | 17 |
| Figure 7 : Précipitations à Saint-Benoît (normales mensuelles 1981-2010).....            | 17 |
| Figure 8 : Rafales enregistrées à la Réunion.....  | 18 |
| Figure 9 : Relief de la Réunion .....  | 18 |
| Figure 10 : Relief aux alentours de Saint-Benoît.....                                    | 19 |
| Figure 11 : Relief aux alentours de Saint-Benoît.....                                    | 19 |
| Figure 12 : Relief aux alentours de Saint-Benoît.....                                    | 19 |
| Figure 13 : Géologie de la zone d'étude.....   | 20 |
| Figure 14 : Masses d'eau souterraines en présence.....                                   | 21 |
| Figure 15 : Localisation du forage BSS002PHEW .....                                      | 21 |
| Figure 16 : Objectif d'états des masses d'eau souterraine .....                          | 22 |
| Figure 17 : Objectif d'états des masses d'eau superficielles frlr10.....                 | 23 |
| Figure 18 : Eaux superficielles au sein de la zone d'étude .....                         | 23 |
| Figure 19 : Masse d'eau côtière.....   | 24 |
| Figure 20 : Objectifs d'états des masses d'eau côtières .....                            | 24 |
| Figure 21 : Mouvement de terrain identifié .....   | 25 |
| Figure 22 : Aléa mouvements de terrain sur la zone d'étude .....                         | 26 |
| Figure 23 : Carte de synthèse des différents scénarios du tri de Saint-Benoît.....       | 27 |
| Figure 24 : Aléa inondation sur la zone d'étude.....                                     | 28 |
| Figure 25 : Zonages règlementaires du ppr inondation de terrain sur la zone d'étude..... | 30 |

|  |    |
|--|----|
| Figure 26 : Synthèse des risques naturels de la zone d'étude.....  | 31 |
| Figure 27 : Znieff concernant la zone d'étude.....   | 32 |
| Figure 28 : Zonage du patrimoine naturel.....  | 33 |
| Figure 29 : Réseaux écologiques à la Réunion – Trame terrestre.....  | 34 |
| Figure 30 : Réseaux écologiques à la Réunion – Trame aquatique.....  | 35 |
| Figure 31 : Réseaux ÉCOLOGIQUES à la Réunion – trame aérienne.....   | 35 |
| Figure 32 : Aires d'études écologiques.....  | 36 |
| Figure 33 : Zones d'études des inventaires complémentaires.....  | 36 |
| Figure 34 : Végétation se développant dans la zone d'étude – prairie humide à <i>Cenchrus purpureus</i> ex <i>Pennisetum purpureum</i> .....                 | 37 |
| Figure 35 : Lit de la rivière des Marsouins.....   | 37 |
| Figure 36 : Végétation se développant dans la zone d'étude – terrains en friche.....   | 38 |
| Figure 37 : Liste des habitats recensés sur la zone d'étude rapprochée.....  | 39 |
| Figure 38 : Diagramme de représentativité des espèces recensées dans la zone d'étude rapprochée.....   | 39 |
| Figure 39 : <i>Persicaria senegalensis</i> (BIOTOPE).....  | 40 |
| Figure 40 : Bio évaluation de la flore indigène spontanée sur la zone d'étude rapprochée (BIOTOPE).....  | 41 |
| Figure 41 : Invasibilité (code du critère d'invasibilité, selon Lavergne, 2016).....   | 41 |
| Figure 42 : Habitat et flore remarquables de la zone d'étude.....  | 42 |
| Figure 43 : Habitat et flore remarquables de la zone d'étude.....  | 43 |
| Figure 44 : Habitat et flore remarquables de la zone d'étude – zoom 1.....   | 44 |
| Figure 45 : Habitat et flore remarquables de la zone d'étude – zoom 2.....   | 44 |
| Figure 46 : Habitat et flore remarquables de la zone d'étude – zoom 3.....   | 44 |
| Figure 47 : <i>Henotesia narcissus borbonica</i> .....   | 45 |
| Figure 48 : Synthèse des enjeux liés aux insectes.....   | 45 |
| Figure 49 : Oiseau_lunettes gris (BIOTOPE).....  | 45 |
| Figure 50 : Liste des espèces d'arthropodes inventoriées.....  | 45 |
| Figure 51 : Espèces contactées (hors espèces introduites) et enjeux de conservation.....   | 46 |
| Figure 52 : Synthèse des enjeux liés aux insectes.....   | 46 |
| Figure 53 : Agame arlequin a gauche, caméléon panthère à droite.....   | 47 |
| Figure 54 : Synthèse des enjeux pour les reptiles.....   | 47 |
| Figure 55 : Cartographie des habitats favorables au caméléon panthère ( <i>Furcifer pardalis</i> ) à l'échelle de la zone d'étude.....                       | 48 |
| Figure 56 : Cartographie des habitats favorables au caméléon panthère ( <i>Furcifer pardalis</i> ) – zoom 1.....   | 49 |
| Figure 57 : Cartographie des habitats favorables au caméléon panthère ( <i>Furcifer pardalis</i> ) – zoom 3.....   | 49 |
| Figure 58 : Cartographie des habitats favorables au caméléon panthère ( <i>Furcifer pardalis</i> ) – zoom 3.....   | 49 |
| Figure 59 : Espèces d'oiseaux recensées sur l'aire d'étude.....  | 50 |
| Figure 60 : Cartographie des données faunistiques (réseau écologique des oiseaux marins) selon la bibliographie (DEAL ; 2014).....                           | 50 |
| Figure 61 : Petrel de Barau.....   | 51 |
| Figure 62 : Puffin de Baillon.....   | 51 |
| Figure 63 : Phaeton a bec jaune.....   | 51 |
| Figure 64 : Flux d'oiseaux marin à l'échelle de la Réunion (Pétrel et Puffin) (Gineste, 2016).....   | 51 |
| Figure 65 : Héron strié.....   | 52 |
| Figure 66 : Zones favorables aux oiseaux aquatiques et localisation des contacts.....  | 52 |
| Figure 67 : Utilisation du site par le Héron strié en fonction des observations de 2018/2019.....  | 52 |
| Figure 68 : Statuts et enjeu de conservation pour le Héron strié.....  | 52 |
| Figure 69 : Busard de Maillard.....  | 53 |
| Figure 70 : Domaines de vol du Busard de Maillard et données du cortège des oiseaux forestiers selon la bibliographie (DEAL ; 2015).....                     | 53 |
| Figure 71 : Fréquence relative des espèces sur les IPA effectués sur l'aire d'étude.....   | 54 |
| Figure 72 : Représentativité des statuts selon les IPA.....  | 54 |
| Figure 73 : Oiseau_lunettes gris.....  | 55 |
| Figure 74 : Cartographie des habitats favorables aux oiseaux à l'échelle de la zone d'étude.....   | 56 |
| Figure 75 : Cartographie des habitats favorables aux oiseaux à l'échelle de la zone d'étude.....   | 57 |
| Figure 76 : Cartographie des habitats favorables aux oiseaux à l'échelle de la zone d'étude.....   | 57 |
| Figure 77 : Cartographie des habitats favorables aux oiseaux à l'échelle de la zone d'étude.....   | 57 |
| Figure 78 : Espèces d'oiseaux protégées sur la zone d'étude rapprochée.....  | 58 |
| Figure 79 : Enjeux liés aux espèces d'oiseaux terrestres observées lors des observations de 2018/2019.....   | 58 |
| Figure 80 : Cartographie des données faunistiques (chiroptères) selon la bibliographie.....  | 59 |
| Figure 81 : Zones favorables aux chiroptères à l'échelle de la zone d'étude.....   | 60 |
| Figure 82 : Zones favorables aux chiroptères – zoom 1.....   | 61 |
| Figure 83 : Zones favorables aux chiroptères – zoom 2.....   | 61 |
| Figure 84 : Zones favorables aux chiroptères – zoom 3.....   | 61 |
| Figure 85 : Synthèse des enjeux pour les chiroptères.....  | 62 |
| Figure 86 : Station de pêche électrique sur la Rivière des Marsouins au pont de la RN2.....  | 62 |
| Figure 87 : Synthèses des espèces capturées sur la station d'inventaire entre 2014 et 2016.....  | 63 |
| Figure 88 : <i>Eleotris mauritanus</i> (à gauche) et <i>Kuhlia rupestris</i> (à droite), 2 espèces menacées UICN capturées sur la rivière des Marsouins..... | 63 |
| Figure 89 : Pêcheries de bichique en aval de la rivière des Marsouins.....   | 63 |
| Figure 90 : Répartition des substrats et des faciès d'écoulement sur la station Rivière des Marsouins au pont RN2 en 2016.....                               | 64 |
| Figure 91 : Zones rapides (à gauche) et zones lentes de bordure (à droite) sur la rivière des Marsouins au niveau de la zone d'étude rapprochée.....         | 64 |
| Figure 92 : Ravine du Bourbier en aval immédiat de la RN2.....   | 64 |
| Figure 93 : Synthèse des enjeux pour les espèces de poissons et de macro crustacés échantillonnées sur la rivière des Marsouins.....                         | 65 |
| Figure 94 : Synthèse des enjeux pour les espèces de poissons et de macro crustacés potentielles sur la ravine du Bourbier.....                               | 65 |
| Figure 95 : Synthèse des enjeux écologiques.....   | 66 |
| Figure 96 : Listes des espèces contactées (hors espèces introduites) et leurs enjeux de conservation.....  | 67 |
| Figure 97 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de la zone d'étude.....  | 68 |
| Figure 98 : Occupation des sols.....   | 69 |
| Figure 99 : Carte d'ensemble du réseau viaire.....   | 70 |
| Figure 100 : Echangeur de Beaulieu et rue Hubert Delisle.....  | 71 |
| Figure 101 : Demi-échangeur Le conardel, chemin Le conardel et avenue François Mitterrand.....   | 71 |
| Figure 102 : Carrefour Bras Canot et rue Lucien Duchemann.....   | 71 |
| Figure 103 : Giratoire des Plaines et rue Auguste de Villèle.....  | 71 |
| Figure 104 : Réseau EP existant au droit de l'échangeur Leconardel.....  | 72 |
| Figure 105 : Extrait du PPRI.....  | 72 |
| Figure 106 : Continuité du dalot en direction de la rivière des Marsouins.....   | 73 |
| Figure 107 : Ouvrages hydrauliques au droit de la rivière des Marsouins.....   | 73 |
| Figure 108 : Résultats de la campagne de mesure du 04/12/2018 au 19/12/2018.....   | 73 |
| Figure 109 : Réseaux EDF identifiés sur la RN2.....  | 74 |
| Figure 110 : Résultats de la campagne de mesure du 04/12/2018 au 19/12/2018.....   | 75 |
| Figure 111 : Résultats de la campagne de mesure du 04/12/2018 au 19/12/2018.....   | 75 |
| Figure 112 : Teneurs en dioxyde d'azote sur la période de mesures.....   | 75 |
| Figure 113 : Teneurs en Benzène sur la période de mesures.....   | 76 |
| Figure 114 : Teneurs en dioxyde d'azote sur la période de mesures.....   | 76 |
| Figure 115 : Définition des zones d'ambiance sonore préexistante.....  | 77 |
| Figure 116 : Objectifs acoustiques en cas de modification de voie existante.....   | 77 |

|   |    |  |     |
|---|----|--|-----|
| Figure 117 : Carte localisant les points de mesure.....                           | 78 | Figure 167 : Section 3 - Séquence 3.2 - Sens Saint-Denis / Saint-Benoît..... | 97  |
| Figure 118 : Synthèse des mesures in-situ en dB(A).....                           | 78 | Figure 168 : Totem sur giratoire des Plaines.....                            | 98  |
| Figure 119 : Patrimoine historique et culturel.....                               | 79 | Figure 169 : Trace piétonne.....   | 98  |
| Figure 120 : L'Arrivée sur Saint-Benoît.....                                      | 80 | Figure 170 : Passage sous RN.....  | 98  |
| Figure 121 : L'échangeur de Bourbier.....   | 80 | Figure 171 : RN en surplomb.....   | 98  |
| Figure 122 : Zone d'apaisement.....   | 80 | Figure 172 : Boulodrome.....   | 99  |
| Figure 123 : Début de la bande cyclable.....                                      | 81 | Figure 173 : Second passage sous RN.....                                     | 99  |
| Figure 124 : Ouvertures ponctuelles côté montagne.....                            | 81 | Figure 174 : Rue du stade Jean Allane.....                                   | 99  |
| Figure 125 : Structures végétales côté mer.....                                   | 81 | Figure 175 : Trottoir le long du boulodrome.....                             | 99  |
| Figure 126 : Enseigne du centre commercial.....                                   | 81 | Figure 176 : Bicross.....  | 100 |
| Figure 127 : Groupement de palmiers.....  | 82 | Figure 177 : Trottoir le long de la RN.....                                  | 100 |
| Figure 128 : Front bâti.....  | 82 | Figure 178 : Trace piétonne.....   | 100 |
| Figure 129 : Échangeur de Beaulieu en approche.....                               | 82 | Figure 179 : Arrivée au carrefour d54 et rue Lucien Duchemann.....           | 100 |
| Figure 130 : Section 1 - Séquence 1.1 - sens Saint-Denis / Saint-Benoît.....      | 83 | Figure 180 : Section 3 - séquence 3.2 - sens Saint-Benoît / Saint-Denis..... | 101 |
| Figure 131 : Effets d'encadrement.....  | 84 | Figure 181 : Merlon avec palmiers et arbres.....                             | 102 |
| Figure 132 : Palmiers multipliant.....  | 84 | Figure 182 : Liaison avec rue pierre benoit dumas.....                       | 102 |
| Figure 133 : Arbre majeur.....  | 84 | Figure 183 : Arrivée sur rivière des Marsouins.....                          | 102 |
| Figure 134 : Dépendance arborée.....  | 84 | Figure 184 : Section 3 - Séquence 3.1 - Sens Saint-Benoît / Saint-Denis..... | 103 |
| Figure 135 : Bande boisée en limite de parcelle agricole.....                     | 85 | Figure 185 : Avant la rivière des Marsouins.....                             | 104 |
| Figure 136 : Côté mer.....  | 85 | Figure 186 : Rive gauche le long de fragrance.....                           | 104 |
| Figure 137 : Passage sous RN.....   | 85 | Figure 187 : La rivière des Marsouins en aval.....                           | 104 |
| Figure 138 : Section 1 - Séquence 1.2 - sens Saint-Denis / Saint-Benoît.....      | 86 | Figure 188 : La rivière des Marsouins en amont.....                          | 104 |
| Figure 139 : Ouverture sur les hauts.....   | 87 | Figure 189 : Section 2 - Sens Saint-Benoît / Saint-Denis.....                | 105 |
| Figure 140 : Piste cyclable.....  | 87 | Figure 190 : Promenade en rive gauche.....                                   | 106 |
| Figure 141 : Front bâti et palmiers.....  | 87 | Figure 191 : Au droit de la résidence fragrance.....                         | 106 |
| Figure 142 : Banian.....  | 87 | Figure 192 : Échangeur leconardel.....                                       | 106 |
| Figure 143 : Alignement de multipliant.....                                       | 88 | Figure 193 : À la sortie de l'échangeur.....                                 | 107 |
| Figure 144 : Front bâti et bande boisée.....                                      | 88 | Figure 194 : Trace vers la rue Émile Dijoux.....                             | 107 |
| Figure 145 : Arrivée sur rivière des Marsouins.....                               | 88 | Figure 195 : Front bâti au delà des alignements de palmiers.....             | 107 |
| Figure 146 : Section 1 - Séquence 1.3 - Sens Saint-Denis / Saint-Benoît.....      | 89 | Figure 196 : Alignements de palmiers côté mer.....                           | 107 |
| Figure 147 : La rivière des Marsouins en amont.....                               | 90 | Figure 197 : Palmiers et bande boisée.....                                   | 107 |
| Figure 148 : La rivière des Marsouins en aval.....                                | 90 | Figure 198 : Ouverture vers les hauts.....                                   | 108 |
| Figure 149 : Arrivée sur la rive droite.....                                      | 90 | Figure 199 : Section 1 - Séquence 1.3 - Sens Saint-Benoît / Saint-Denis..... | 109 |
| Figure 150 : Section 2 - Sens Saint-Denis / Saint-Benoît.....                     | 91 | Figure 200 : Échangeur de Beaulieu.....                                      | 110 |
| Figure 151 : Après la rivière des Marsouins, direction sud.....                   | 92 | Figure 201 : Sortie vers centre ville.....                                   | 110 |
| Figure 152 : Direction sud, arrivée sur le carrefour de Bras Canot (D54).....     | 92 | Figure 202 : Bande boisée côté mer.....                                      | 110 |
| Figure 153 : Carrefour de Bras Canot.....   | 92 | Figure 203 : Passage sous rn et rue hubert delisle.....                      | 110 |
| Figure 154 : Ancien giratoire.....  | 92 | Figure 204 : Bande boisée sur échangeur.....                                 | 111 |
| Figure 155 : Section 3 - Séquence 3.1 - Sens Saint-Denis / Saint-Benoît.....      | 93 | Figure 205 : Espace public.....  | 111 |
| Figure 156 : Effet de rétrécissement entre murs de clôture et de soutènement..... | 94 | Figure 206 : Bande cyclable en fin d'échangeur.....                          | 111 |
| Figure 157 : Alignements de palmiers.....   | 94 | Figure 207 : Section 1 - Séquence 1.2 - Sens Saint-Benoît / Saint-Denis..... | 112 |
| Figure 158 : Station service.....   | 94 | Figure 208 : Passage sous RN.....  | 113 |
| Figure 159 : Dépendance verte.....  | 94 | Figure 209 : Bande et piste cyclable.....                                    | 113 |
| Figure 160 : Terrains de sport et de loisirs.....                                 | 95 | Figure 210 : Bande et piste cyclables.....                                   | 113 |
| Figure 161 : Passage sous RN.....   | 95 | Figure 211 : Échangeur de bourbier.....                                      | 114 |
| Figure 162 : Alignements de palmiers.....   | 95 | Figure 212 : Section 1 - Séquence 1.1 - Sens Saint-Benoît / Saint-Denis..... | 115 |
| Figure 163 : Arbres majeurs.....  | 95 | Figure 213 : Définition des niveaux de sensibilités.....                     | 116 |
| Figure 164 : Tennis et stade Jean Allane.....                                     | 96 | Figure 214 : Synthèse des enjeux et sensibilités.....                        | 117 |
| Figure 165 : Palmiers en alignements.....   | 96 | Figure 215 : Carte des bassins versants.....                                 | 119 |
| Figure 166 : Friche urbaine et bâtiment emblématique.....                         | 96 | Figure 216 : Débits de pointe retenus.....                                   | 120 |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| Figure 217 : Synthèse des données topographiques disponibles .....  | 121 | Figure 265 : Répartition et évolution de la population entre 2008 et 2015.....   | 137 |
| Figure 218 : Caractéristiques du bassin versant de la Rivière des Marsouins et des bassins versants des différents affluents..... | 121 | Figure 266 : Parcelles agricoles dans le secteurs de la RN2.....   | 138 |
| Figure 219 : Carte des bassins versants .....   | 121 | Figure 267 : Activités culturelles dans la zone d'étude.....   | 138 |
| Figure 220 : Débits de pointe retenus.....  | 122 | Figure 268 : Hiérarchisation du réseau viaire.....   | 139 |
| Figure 221 : Scénarios de modélisations hydrauliques simulées .....   | 122 | Figure 269 : Cheminements piétons aux abords du giratoire des Plaines.....   | 140 |
| Figure 222 : Inventaire des données hydrologiques recueillis dans l'analyse bibliographique.....                                  | 123 | Figure 270 : Cheminements piétons et vélos entre le giratoire des plaines et Bras Cabot.....   | 141 |
| Figure 223 : Courbe de tarage déterminée sur la période 10/2012 – 05/2015 .....   | 123 | Figure 271 : Activités culturelles dans la zone d'étude.....   | 141 |
| Figure 224 : Ajustement Gumbel pour les débits 2 et 5 ans .....   | 123 | Figure 272 : Cheminements piétons et vélos entre le carrefour de bras canot et la rivière des Marsouins.....   | 142 |
| Figure 225 : Débits déterminés par ajustement Gumbel.....   | 124 | Figure 273 : Cheminements piétons et vélos au niveau de la rivière des Marsouins .....   | 142 |
| Figure 226 : Caractéristiques des principales crues depuis 2009 .....   | 124 | Figure 274 : Cyclistes empruntant les trottoirs au niveau du franchissement de la rivière des Marsouins .....  | 143 |
| Figure 227 : Stabilité des fonds avec pavage .....  | 124 | Figure 275 : Discontinuité au niveau du demi-échangeur Le Conardel.....  | 143 |
| Figure 228 : Courbe granulométrique de la rivière des Marsouins .....   | 125 | Figure 276 : Cheminements piétons et vélos au niveau de l'échangeur de Beaulieu .....  | 144 |
| Figure 229 : Courbe granulométrique du pavage de la rivière des Marsouins .....   | 125 | Figure 277 : Localisation des franchissements modes doux de la RN2.....  | 144 |
| Figure 230 : Valeurs de D50 et Dmoyen au niveau des prélèvements effectués.....   | 125 | Figure 278 : Franchissement 1 (rue Beaulieu – Chemin Jean Robert).....   | 145 |
| Figure 231 : Côtes de fondation des appuis de l'ouvrage d'art de la RN2.....  | 126 | Figure 279 : Franchissement 2 (échangeur de Beaulieu) et discontinuité.....  | 145 |
| Figure 232 : Côte déterminée à partir des profils en long du modèle physique .....  | 126 | Figure 280 : Franchissement 2 (échangeur de Beaulieu) et discontinuité.....  | 146 |
| Figure 233 : OA Beaulieu, vue de l'extérieur.....   | 127 | Figure 281 : Franchissement 3 (Pont traversant la rn2 via le chemin le conardel).....  | 146 |
| Figure 234 : OA Beaulieu, élévation .....   | 127 | Figure 282 : Discontinuité cyclable au niveau de la sortie vers la ville, via le demi-échangeur du Conardel .....  | 146 |
| Figure 235 : OA Beaulieu, vue de l'intérieur.....   | 127 | Figure 283 : Franchissement 4 (traversées piétonnes au carrefour de Bras Canot) .....  | 146 |
| Figure 236 : OA Beaulieu, vue de dessus .....   | 128 | Figure 284 : Franchissement 5 (ouvrage sous la rn2) .....  | 147 |
| Figure 237 : OA Beaulieu, schéma général.....   | 128 | Figure 285 : Franchissement 6 (ouvrages sous la rn2) .....   | 147 |
| Figure 238 : OA Beaulieu, vue en plan .....   | 128 | Figure 286 : Franchissement 7 (passage piétons au niveau du giratoire des Plaines) .....   | 147 |
| Figure 239 : OA Delisle, vue de l'extérieur.....  | 129 | Figure 287 : Synthèse des cheminements piétons .....   | 148 |
| Figure 240 : OA Delisle, Coupe .....  | 129 | Figure 288 : Synthèse des cheminements piétons – Zoom sur Beaulieu et Le conardel .....  | 148 |
| Figure 241 : OA Delisle, vue de Dessus.....   | 129 | Figure 289 : Sthèse des cheminements cyclables.....  | 149 |
| Figure 242 : OA Delisle, Profil en travers sur OA.....  | 129 | Figure 290 : Synthèse des cheminements cyclables – Zoom sur Beaulieu et Le Conardel.....   | 149 |
| Figure 243 : OA Delisle, vue de l'intérieur.....  | 130 | Figure 291 : Synthèse des cheminements piétons dans le centre-ville.....   | 150 |
| Figure 244 : OA Le Conardel, vues de l'extérieur .....  | 130 | Figure 292 : Photo aérienne du centre-ville de Saint-Benoît où l'on voit clairement les coupures urbaines que sont la RN2 et la rivière des Marsouins.....                                   | 150 |
| Figure 245 : OA Le Conardel, coupe .....  | 130 | Figure 293 : Vue depuis la passerelle du demi-échangeur Le Conardel en direction du Nord (Beaulieu/Bourbier) ; peu d'éléments indiquent que l'on se trouve dans un environnement urbain..... | 151 |
| Figure 246 : OA Le Conardel, coupe .....  | 130 | Figure 294 : Vue depuis le franchissement de la rivière des Marsouins .....  | 152 |
| Figure 247 : OA Le Conardel, détails.....   | 131 | Figure 295 : La rivière des Marsouins sépare le centre-ville en deux, au profit de la rive gauche, qui concentre les bâtiments administratifs et les fonctions « centre-ville ». .....       | 153 |
| Figure 248 : OA Le Conardel .....   | 131 | Figure 296 : La rue Auguste de Villèle, une séparation entre les quartiers de beaufonds et le centre-ville rive droite .....   | 153 |
| Figure 249 : OA Le Conardel, détail.....  | 131 | Figure 297 : Pôles générateurs sur Saint-Benoît .....  | 154 |
| Figure 250 : OA Sarda Garriga, vue de l'extérieur .....   | 131 | Figure 298 : Localisation des zones d'activité économique sur la commune de Saint-Benoît .....   | 154 |
| Figure 251 : OA Sarda Garriga, plan.....  | 131 | Figure 299 : Part des surfaces occupées par chaque filière d'activités dans les zones d'ACTIVITÉS de Saint-Benoît en 2016 (dont zone commerciale) .....                                      | 155 |
| Figure 252 : OA Sarda Garriga, coupe.....   | 132 | Figure 300 : Localisation des zones d'activité économique sur la commune de Saint-Benoît .....   | 155 |
| Figure 253 : OA Sarda Garriga, vue de l'intérieur .....   | 132 | Figure 301 : Surface occupée par les différents secteurs sur la zone ZI1 Bras Fusil en 2016 .....  | 155 |
| Figure 254 : OA Les Plaines, vue de l'extérieur .....   | 132 | Figure 302 : Surface occupée par les différents secteurs sur la zone ZI2 Bras Fusil en 2016 .....  | 155 |
| Figure 255 : OA Les Plaines, plan .....   | 133 | Figure 303 : Surface occupée par les différents secteurs sur la zone ZAE des Plaines en 2016.....  | 156 |
| Figure 256 : OA Les Plaines, coupe.....   | 133 | Figure 304 : Surface occupée par les différents secteurs sur la zone commerciale de Beaulieu en 2016.....  | 156 |
| Figure 257 : OA Les Plaines, vue de l'extérieur .....   | 133 | Figure 305 : Localisation des équipements structurants aux abords de la Rn2.....   | 157 |
| Figure 258 : Carte administrative de la Réunion .....   | 134 | Figure 306 : Localisation des établissements SCOLAIRES aux abords de la RN2.....   | 157 |
| Figure 259 : Saint-Benoît, un territoire dont la partie urbanisée se concentre sur le littoral et est traversée par la RN2.....   | 135 | Figure 307 : Gare routière de Saint-Benoît .....   | 157 |
| Figure 260 : Un territoire composé d'espaces agricoles, ruraux et urbanisés.....  | 135 | Figure 308 : Aire de fitness à proximité du giratoire des Plaines.....   | 158 |
| Figure 261 : Les différents quartiers de Saint-Benoît.....  | 136 | Figure 309 : Carte localisant les quartiers labourdonnais beaufonds.....   | 159 |
| Figure 262 : Répartition et évolution de la population entre 2008 et 2015.....  | 136 |  |     |
| Figure 263 : Répartition et évolution du nombre de logements entre 2008 et 2015 .....   | 137 |  |     |
| Figure 264 : Répartition de la population par type d'activité .....   | 137 |  |     |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| Figure 310 : Données socio-économiques sur les quartiers Labourdonnais-Beaufonds.....   | 159 | Figure 351 : Suppression ponctuelle des zones tampon pour réduire l'emprise lors du franchissement d'ouvrages .....  | 186 |
| Figure 311 : Bras-Fusil, un quartiers mis à l'écart du centre-ville.....  | 160 | Figure 352 : Tableau récapitulatif des spécificités techniques des modes ferré léger et sur pneu.....  | 187 |
| Figure 312 : Zonages du plu concernant la RN2.....  | 161 | Figure 353 : Dimensions des stations accueillant un système de type fer léger .....  | 187 |
| Figure 313 : Emplacements reserves.....   | 161 | Figure 354 : Coupes des stations accueillant un système de type fer léger.....   | 187 |
| Figure 314 : Plan de zonage du plu de saint-benoît .....  | 162 | Figure 355 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer.....   | 188 |
| Figure 315 : Servitudes d'utilité publique .....  | 164 | Figure 356 : Scénario 1 : TCSP en axial.....   | 189 |
| Figure 316 : Un territoire organisé autour de bassins de vie. Saint-Benoît, capitale de l'est.....  | 167 | Figure 357 : Scénario 1 : TCSP en BILATÉRAL .....  | 189 |
| Figure 317 : Carte de destination des sols du SAR de la Réunion .....   | 168 | Figure 358 : Scénario 3 bis : TCSP en BILATÉRAL avec voies réservées non protégées.....  | 189 |
| Figure 318 : Orientations du SAR de La Réunion.....   | 168 | Figure 359 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – profil en travers type .....   | 191 |
| Figure 319 : La vision du développement de saint-benoît PROPOSÉE par le PADD.....   | 170 | Figure 360 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Plan général synoptique.....   | 192 |
| Figure 320 : Un centre-ville bien desservi.....   | 170 | Figure 361 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Plan général synoptique – Zoom section 1 : Bourbier - Beaulieu.....                            | 193 |
| Figure 321 : Un centre-ville organisé autour d'axes structurants, ouvert sur son environnement, et porteur d'une identité collective .....  | 171 | Figure 362 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Plan général synoptique – Zoom section 1 : Beaulieu – Le Conardel .....                        | 193 |
| Figure 322 : Les projets de transport a l'échelle de l'île.....   | 172 | Figure 363 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Plan général synoptique – Zoom sections 1 et 2 : Le Conardel – OA des Marsouins .....          | 193 |
| Figure 323 : Axes de circulation à développer au centre-ville de Saint-Benoît et projet d'extension urbaine   | 172 | Figure 364 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Plan général synoptique – Zoom sections 1 et 2 : Ouvrage d'Art des Marsouins – Bras Canot..... | 193 |
| Figure 324 : Les projets prévus dans le PADD .....  | 173 | Figure 365 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Plan général synoptique – Zoom section 3 : Bras Canot - Plaines .....                          | 194 |
| Figure 325 : Synthèse de la requalification du réseau viaire proposé dans le NPNRU .....  | 174 | Figure 366 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – raccordement de la RN2 au droit de l'échangeur de Bourbier .....                               | 194 |
| Figure 326 : Avenue Jean JAURÈS.....  | 174 | Figure 367 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Beaulieu 1.1 .....  | 195 |
| Figure 327 : Avenue Duchemann, une entrée de ville à affirmer .....   | 175 | Figure 368 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Beaulieu 1.2.....   | 195 |
| Figure 328 : Rue de Villèle aux abords du lycée.....  | 175 | Figure 369 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Le Conardel 1.1 .....   | 196 |
| Figure 329 : Rue Joseph Hubert.....   | 176 | Figure 370 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Le Conardel 1.2 .....   | 196 |
| Figure 330 : Réorganisation du quartier de la cité scolaire, pour le rendre plus poreux.....  | 176 | Figure 371 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – la rue Le Conardel dans la structure du réseau viaire.....                                     | 197 |
| Figure 331 : La requalification de la RN2 en boulevard urbain, une opportunité pour reconnecter ces deux quartiers .....  | 177 | Figure 372 : Scénario 1.2 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – insertion sous le PSI-DA du Chemin Le Conardel .....   | 198 |
| Figure 332 : Le secteur Labourdonnais et le parc Nelson Mandela, de nouvelles polarités.....  | 177 | Figure 373 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Impact foncier .....   | 198 |
| Figure 333 : Secteur Labourdonnais - existant .....   | 178 | Figure 374 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Bras canot 1.1 .....  | 199 |
| Figure 334 : Recomposition du secteur Labourdonnais, une nouvelle polarité du centre-ville.....   | 178 | Figure 375 : Principe de définition du PSGR de type B.....   | 199 |
| Figure 335 : Relocalisation du marché forain – scenario 3 .....   | 178 | Figure 376 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Bras canot 1.2.....   | 200 |
| Figure 336 : Restructuration de l'avenue Jean JAURÈS EN vuE d'accueillir le marché forain le samedi matin   | 179 | Figure 377 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Beaulieu 1.2.....   | 200 |
| Figure 337 : Le parc Nelson Mandela existant, une polarité potentielle, mais déconnectée de son quartier et caractérisé par des équipements dispersés .....                         | 179 | Figure 378 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Plaines 1.1 .....   | 202 |
| Figure 338 : Ouverture du parc Nelson Mandela sur la ville, création d'une polarité nouvelle, a l'interface entre la rivière, l'océan et le secteur Labourdonnais .....             | 180 | Figure 379 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer – Variante Plaines 1.2 optimisée.....  | 203 |
| Figure 339 : Reconquête du littoral et des berges de la Rivière des Marsouins et développement des axes transversaux permettant d'y accéder .....                                   | 180 | Figure 380 : Exemples de franchissements piétons à niveau sur le boulevard sud de Saint-Denis.....   | 203 |
| Figure 340 : AMÉNAGEMENT du chemin littoral .....   | 181 | Figure 381 : Franchissement piéton inférieur au droit du giratoire des Plaines .....   | 204 |
| Figure 341 : ÉQUIPEMENTS publics faisant l'objet d'une intervention .....   | 181 | Figure 382 : Scénario 1 : TCSP en BIDIRECTIONNEL côté mer : variante PLaines 1.3 .....   | 204 |
| Figure 342 : Scénarios d'insertion des voies de transport en commun sur la section 3 .....  | 183 | Figure 384 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : profil en travers type.....   | 205 |
| Figure 343 : Tracé du RRTG section Nord-Est.....  | 183 | Figure 385 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : Plan général synoptique.....  | 206 |
| Figure 344 : Caractéristiques d'insertion des modes guidés légers sur fer et sur pneu.....  | 184 | Figure 386 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : Plan général synoptique : Section 1 Bourbier - Beaulieu .....                           | 207 |
| Figure 345 : Dimensions de la platerfome pour une insertion axiale fer léger en milieu urbain .....   | 184 | Figure 387 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : Plan général synoptique Section 1 : Beaulieu – Le Conardel.....                         | 207 |
| Figure 346 : Dimensions de la plateforme pour une insertion latérale fer léger en milieu urbain.....  | 185 | Figure 388 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : Plan général synoptique Sections 1 et 2 : Le Conardel – OA Marsouins.....               | 207 |
| Figure 347 : Emprise de la plateforme pour une insertion latérale fer léger dans un contexte de vitesse rapide, sans zone tampon, avec mur chasse roue et barrière de sécurité..... | 185 | Figure 389 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : Plan général synoptique Sections 1 et 2 : OA Marsouins – carrefour de Bras Canot.....   | 208 |
| Figure 348 : Emprise de la plateforme pour une insertion latérale fer léger dans un contexte de vitesse rapide, avec terre plein large .....  | 185 |  |     |
| Figure 349 : Emprise de la plateforme pour une insertion latérale fer léger dans un contexte de vitesse rapide, avec piste de maintenance .....                                     | 186 |  |     |
| Figure 350 : Emprise de la plateforme pour une insertion axiale fer léger dans un contexte de vitesse rapide, avec zones tampon .....   | 186 |  |     |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| Figure 390 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : Plan général synoptique Section 3 : Bras Canot- Plaines.....               | 208 | Figure 433 : Coupe du nouvel ouvrage de franchissement piéton souterrain.....  | 227 |
| Figure 391 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : raccordement de la RN2 au droit de l'échangeur de Bourbier.....            | 209 | Figure 434 : Scénario 1 : profil en travers.....   | 232 |
| Figure 392 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : aménagement de l'échangeur de Beaulieu.....                                | 209 | Figure 435 : Pôle d'échanges multimodal et parking relais : vue en plan.....   | 233 |
| Figure 393 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : aménagement du demi-échangeur Le conardel.....                             | 210 | Figure 436 : Phasage fonctionnel.....  | 235 |
| Figure 394 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL côté mer – Insertion sous le PSI-DA du chemin Le Conardel.....                                  | 210 | Figure 437 : Répartition modale des déplacements en lien avec Saint-Benoît.....  | 236 |
| Figure 395 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : variante Bras Canot 2.1.....   | 210 | Figure 438 : Répartition modale des déplacements internes à Saint-Benoît.....  | 236 |
| Figure 396 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : variante Beaulieu 1.2.....   | 211 | Figure 439 : Répartition modale des déplacements en échange avec Saint-Benoît centre-ville.....                        | 236 |
| Figure 397 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : variante Plaines 2.1.1.....  | 211 | Figure 440 : Déplacements entre Bras-Panon – Saint-Benoît littoral et les autres zones.....                            | 237 |
| Figure 398 : Scénario 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL en position axiale : variante Plaines 2.2.1.....  | 212 | Figure 441 : Déplacements entre Saint-Benoît centre-ville et les autres zones.....                                     | 237 |
| Figure 400 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : profil en travers type avec voies bus protégées.....                                  | 213 | Figure 442 : Hiérarchisation actuelle du réseau.....   | 238 |
| Figure 401 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : profil en travers type avec voies réservées.....                                      | 213 | Figure 443 : Localisation des postes lors de l'enquête de trafic.....  | 238 |
| Figure 402 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Plan général synoptique.....  | 214 | Figure 444 : Répartition horaire des trafics journaliers.....  | 239 |
| Figure 403 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Plan général synoptique – Zoom section 1 : Bourbier - Beaulieu.....                   | 215 | Figure 445 : Trafic moyen journalier – tous véhicules – jours ouvrables.....   | 239 |
| Figure 404 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Plan général synoptique – Zoom section 1 : Beaulieu – Le Conardel.....                | 215 | Figure 446 : Congestion heure de pointe du matin (7h – 8h).....  | 240 |
| Figure 405 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Plan général synoptique – Zoom sections 1 et 2 : Le conardel – OA Marsouins.....      | 215 | Figure 447 : Congestion heure de pointe du soir (16h – 17h).....   | 240 |
| Figure 406 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Plan général synoptique Sections 1 et 2 : OA Marsouins – carrefour de Bras Canot..... | 216 | Figure 448 : Répartition des principaux flux depuis / vers la RN2 Nord (heure de pointe du matin).....                 | 241 |
| Figure 407 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Plan général synoptique – Zoom sections 1 et 2 : OA Marsouins – Bras Canot.....       | 216 | Figure 449 : Répartition des principaux flux depuis / vers la RN2 Sud (heure de pointe du matin).....                  | 241 |
| Figure 408 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : raccordement de la RN2 au droit de l'échangeur de Bourbier.....                       | 216 | Figure 450 : Répartition des principaux flux depuis / vers la RN3 (heure de pointe du matin).....                      | 242 |
| Figure 409 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Variante Beaulieu 3.1.....  | 217 | Figure 451 Répartition des flux transversaux (heure de pointe du matin).....   | 242 |
| Figure 410 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Variante Beaulieu 3.2.....  | 217 | Figure 452 : Réseau Car Jaune.....   | 243 |
| Figure 411 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Variante Le Conardel 3.1.....   | 218 | Figure 453 : Les principales montées – descentes journalières supérieures à 20 sur le réseau car Jaune.....            | 243 |
| Figure 412 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Variante Bras Canot 3.1.....  | 218 | Figure 454 : Les principales origines – destinations supérieures à 20 sur le réseau car Jaune.....                     | 244 |
| Figure 413 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Variante Bras Canot 3.2.....  | 219 | Figure 455 : Localisation des abonnés Car Jaune sur Saint-Benoît.....  | 244 |
| Figure 414 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Variante Plaines 3.1.1.....   | 219 | Figure 456 : Réseau Estival sur Saint-Benoît.....  | 245 |
| Figure 415 : Scénario 3 : TCSP en position bilatérale : Variante Plaines 3.2.....   | 220 | Figure 457 : Fréquentations quotidiennes des lignes du réseau Estival desservant la gare routière de Saint-Benoît..... | 245 |
| Figure 417 : OA Beaulieu, plan.....   | 220 | Figure 458 : Montées-descentes journalières supérieures à 100 sur les réseau Estival.....                              | 246 |
| Figure 418 : OA Beaulieu, élévation.....  | 221 | Figure 459 : Fréquentations quotidiennes des lignes du réseau Estival desservant la Gare routière de Saint-Benoît..... | 246 |
| Figure 419 : OA Delisle, Plan.....  | 221 | Figure 460 : Aménagements cyclables le long de la RN2.....   | 247 |
| Figure 420 : OA Delisle, élévation.....   | 222 | Figure 461 : Évolution du trafic sur la RN2 Nord, RN2 Sud et RN3.....  | 247 |
| Figure 421 : OA Le Conardel, plan.....  | 223 | Figure 462 : Schéma des orientations relatives aux déplacements.....   | 248 |
| Figure 422 : OA Le Conardel, élévation.....   | 223 | Figure 463 : Scénario fil de l'eau.....  | 249 |
| Figure 423 : Exemples de Passages souterrains en milieu urbain.....   | 223 | Figure 464 : Scénario fil de l'eau TCSP.....   | 249 |
| Figure 424 : Plan du futur PSGR de Bras Canot.....  | 224 | Figure 465 : Scénario PADD.....  | 249 |
| Figure 425 : Coupe futur PSGR de Bras Canot.....  | 224 | Figure 466 : Scénario PADD TCSP.....   | 249 |
| Figure 426 : Photo d'un exemple récent de trémie de PSGR.....   | 224 | Figure 467 : Scénario AGGLO.....   | 250 |
| Figure 427 : Plan ouvrage Sarda Garriga élargi.....   | 225 | Figure 468 : Scénario AGGLO TCSP.....  | 250 |
| Figure 428 : Elévations ouvrage Sarda Garriga élargi.....   | 225 | Figure 469 : Schéma de principe d'organisation des réseaux Car Jaune et Estival sur Saint-Benoît.....                  | 251 |
| Figure 429 : Plan du passage inférieur existant des Plaines.....  | 226 | Figure 470 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau car Jaune.....                              | 251 |
| Figure 430 : Elévation du passage inférieur existant des plaines.....   | 226 | Figure 471 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L1.....                           | 252 |
| Figure 431 : Site d'implantation du nouvel ouvrage de passage piéton souterrain.....  | 226 | Figure 472 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L1E.....                          | 252 |
| Figure 432 : Plan du nouvel ouvrage de franchissement piéton souterrain.....  | 226 | Figure 473 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L15a et L15b.....                 | 253 |
|   |     | Figure 474 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L49.....                          | 253 |
|   |     | Figure 475 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L65.....                          | 254 |
|   |     | Figure 476 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L19.....                          | 255 |
|   |     | Figure 477 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L13.....                          | 256 |
|   |     | Figure 478 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L17.....                          | 256 |
|   |     | Figure 479 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L11 et L16.....                   | 257 |
|   |     | Figure 480 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L65.....                          | 257 |

|  |     |
|--|-----|
| Figure 481 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L14 .....   | 258 |
| Figure 482 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L12 .....   | 258 |
| Figure 483 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L13 et L20.....   | 258 |
| Figure 484 : Tableau de synthèse des modifications proposées sur le réseau ESTIVAL – L18.....  | 259 |
| Figure 485 : Parcelles comprises dans l’emprise du projet entre Bourbier et Beaulieu .....   | 260 |
| Figure 486 : Schéma montrant la parcelle AI-773 dans l’emprise du projet.....  | 260 |
| Figure 487 : Parcelles comprises dans l’emprise du projet entre Beaulieu et Le conardel .....  | 261 |
| Figure 488 : Schéma montrant les parcelles AS-1147 ; AS-1149 ; AS-1151 ; AS-1152 ; AS-905 dans l’emprise du projet.....  | 261 |
| Figure 489 : Parcelles comprises dans l’emprise du projet au niveau du Conardel.....   | 262 |
| Figure 490 : Schéma montrant les parcelles AL-519 et AL-515 .....  | 262 |
| Figure 491 : Schéma montrant les parcelles AS-1291 ; AS-1294 ; AS-897 .....  | 263 |
| Figure 492 : Parcelles comprises dans l’emprise du projet entre la rivière et Bras Canot.....  | 263 |
| Figure 493 : Vue aérienne montrant les parcelles AM-197 et AM-469 .....  | 264 |
| Figure 494 : Photos de la parcelle AM-197 .....  | 264 |
| Figure 495 : Parcelles comprises dans l’emprise du projet au niveau de Bras Canot .....  | 265 |
| Figure 496 : Vue aérienne montrant les parcelles AM-213 ; AM-232 ; AM-308 ; AM 211 et l’empiètement du projet pour les variantes carrefour à feux et giratoire dénivelé..... | 266 |
| Figure 497 : Parcelles comprises dans l’emprise du projet entre Bras Canot et Le giratoire des Plaines .....   | 267 |
| Figure 498 : Vue aérienne montrant les parcelles AR-291 ; AR-297 ; AR-1469.....  | 268 |
| Figure 499 : Parcelles comprises dans l’emprise du projet au niveau du giratoire des Plaines.....  | 269 |
| Figure 500 : Vue aérienne montrant les parcelles dans l’emprise du projet au niveau du giratoire des PLaines.....  | 269 |

# 1 - PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

Le projet d'aménagement de la RN2 sur la commune de Saint-Benoît concerne 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 circulation générale de la portion concernée, en la création de deux voies bidirectionnelles de Transport en Commun en Site Propre (TCSP) ainsi que de la Voie Vélo Régionale (VVR).

À plus long terme et à plus grande échelle, le projet est de développer sur ce site un Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG).

FIGURE 1 : LINÉAIRE D'ÉTUDE



Fonds de carte : Géoportail

## 1.1 - Programme et objet de l'opération

### 1.1.1 - Contexte et situation géographique

Le contexte de cette opération se situe dans une période de croissance rapide de la démographie et de la mobilité à l'échelle de l'île, qui connaît de plus des conditions de circulation qui se dégradent rapidement. De ce constat, découle la nécessité de créer un corridor pour les transports en commun. Ce dernier doit être performant et permettre de relier les différentes agglomérations entre elles.

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 2x1 voies et constitue un des points noirs du réseau routier régional en terme de 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 significativement 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 comprend les échangeurs de Bourbier, Beauvallon et de Leconardel, ainsi que le carrefour de Bras Canot.

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) fixe les grandes orientations en matière d'aménagement du territoire à La Réunion aux horizons 2020-2030 et comporte un volet important concernant les transports en commun. Il préconise la réalisation d'une infrastructure de type Transport en Commun en Site Propre (TCSP) à court terme, et la réalisation d'un Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG) à plus long terme.

Ainsi, la phase de définition du tracé du RRTG s'est achevée par la validation en Commission Permanente du 30 août 2016 du tracé de référence du RRTG

Dans le secteur de Saint Benoit, l'insertion du RRTG se fait le long de la RN2 jusqu'au terminus prévu au giratoire des plaines.

FIGURE 2 : TRACÉ PRÉCONISÉ DU RRTG



Source : Étude pour la finalisation du tracé du Réseau Régional de Transport Guidé et le positionnement des infrastructures associées, ARTELIA, Août 2016

### 1.1.2 - Objectifs et enjeux de l'opération

Dans l'objectif de limiter l'usage automobile au profit des transports collectifs et des modes doux, l'efficacité de ces derniers doit être améliorée.

À grande échelle, l'objectif est la mise en place d'un Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG) entre Saint-Joseph et Saint-Benoît, sur un linéaire de 150 km en passant par Saint-Denis et le littoral Ouest.

Dans le secteur de Saint-Benoît, le tracé du RRTG s'insère le long de la RN2 jusqu'au terminus situé au niveau du giratoire des plaines.

À plus petite échelle et plus courte échéance, l'opération consiste en la réalisation dans un 1<sup>er</sup> temps d'une infrastructure de Transport en Commun en Site Propre (TCSP).

L'objectif de l'opération est la modernisation du réseau routier, la restructuration des axes routiers en faveur des transports en commun par la création de deux voies dédiées afin de prioriser la circulation des lignes des réseaux Car Jaune et Estival, et le déploiement de la Voie Vélo Régionale (VVR ; piste bidirectionnelle) afin de sécuriser les déplacements cyclistes.

De plus, le réaménagement de la RN2 sur cette section a pour objectif de conforter le rôle de la RN2 en tant que contournement du centre-ville de St-Benoît par une mise à 2x2 voies de la section concernée.

Les enjeux principaux sont l'établissement d'une colonne vertébrale des transports collectifs à l'échelle de l'île et l'articulation d'une offre de transport locale autour du RRTG avec la mise en place de pôles d'échange et de rabattement.

### 1.1.3 - Fonctionnalités et caractéristiques du projet

Le projet comprend :

- La création d'un Pôle d'Échange Multimodal associé à un parking relais au niveau du giratoire des Plaines,
- La création de voies de TCSP bidirectionnelles,
- La création d'un cheminement cyclable bidirectionnel pour la VVR
- La création d'un nouvel ouvrage d'art sur la rivière des Marsouins pour accueillir deux voies de circulation VL, deux voies TC et la VVR (il devra être compatible avec la circulation future d'un système de transport guidé léger).

Le périmètre d'étude est divisé en 4 sections dans le programme :

- De l'échangeur du Bourbier au demi-échangeur Le Conardel (Section 1),
- Du demi-échangeur Le Conardel au carrefour de Bras Canot, carrefour non compris (Section 2),
- De l'échangeur de Bras Canot au giratoire des plaines (carrefour et giratoire compris), (Section 3),
- Le pôle d'échanges au niveau du giratoire des plaines, (Section 4).

Les trois premières sections correspondent à un aménagement linéaire, avec la création de l'ouvrage d'art sur la deuxième section.

La quatrième section (P+E), quant à elle, consiste en la création d'un pôle d'échanges regroupant les constructions suivantes :

- La création d'un pôle bus dont la vocation sera l'accueil des cars du réseau Car Jaune et des bus du réseau Estival.
- La création d'un parking relais comprenant des places de stationnement VL, VL électriques et 2 roues, des stationnements PMR et des places de covoiturage.
- La création des bâtiments et superstructures nécessaires (exploitation, hall d'attente, billetterie, guichet d'informations, sanitaires, espace commercial...).
- L'évolutivité vers un mode guidé léger.

FIGURE 3 : LINÉAIRE D'ÉTUDE



Fonds de carte : Géoportail

## 1.2 - Études existantes concernant le RRTG

### 1.2.1 - Présentation du projet de Réseau Régional de Transport Guidé

Le projet de RRTG a pour objectif de relier les principales agglomérations de l'île grâce à un transport en commun rapide et fiable. De manière générale, il s'étend sur 150 km entre Saint-Joseph au Sud et Saint-Benoît à l'Est. Son itinéraire dessert Saint-Paul à l'Ouest et Saint-Denis au Nord.

Deux études de ce projet ont été réalisées. La première a été effectuée par Artelia (*Étude pour la finalisation du tracé du Réseau Régional de Transport Guidé et le positionnement des infrastructures associées – Artelia - Août 2016*) et a consisté en la définition du tracé global. La seconde, réalisée par Egis, a consisté en l'étude d'opportunité du projet entre l'entrée Ouest de Saint-Denis et le giratoire des Plaines à Saint-Benoît (*Egis / Atelier Architecte – Janvier 2018*).

Pour cette opération, différents modes de transports guidés ont été étudiés : le monorail, le fer léger et le bus rapide. Ces trois modes et leurs caractéristiques sont détaillés dans l'étude d'opportunité. Afin de sélectionner le mode de transport le plus approprié des études sont également été menées concernant la demande, l'impact des travaux, les coûts et l'impact socio-économique.

Une étude des déplacements (*Enquête Déplacements Grand Territoire, SMTR, 2016*) montre que 2,5 millions de déplacements sont opérés quotidiennement par les réunionnais, tous modes de transports confondus. Cependant, le mode de transport principal est la voiture et elle représente 64% des déplacements. En transport en commun, ce sont 124 000 déplacements qui sont réalisés par jour, ce qui représente 4,8% des déplacements. Ce chiffre peut nettement être amélioré, notamment grâce à l'arrivée du RRTG.

### 1.2.2 - Les enjeux du Réseau Régional de Transport Guidé

Le RRTG répondra à de nombreux enjeux. Tout d'abord, il s'agira d'un transport attractif avec une facilité d'accès impliquant des pôles d'échange et de rabattement, et avec un service régulier impliquant l'aménagement d'un site propre. Cette attractivité se traduit aussi par l'offre de services en station et une insertion urbaine et paysagère qualitative. Le RRTG doit également répondre à des exigences en terme de vitesse et de performance d'exploitation. Cet enjeu implique un tracé rectiligne qui limite au maximum les courbes et les dénivelés, une infrastructure protégée, une limitation des intersections et du nombre de stations.

En outre, son impact sera minimal en phase de chantier et d'exploitation, et il s'agira d'un mode compatible avec une extension en direction du Port et de La Possession.

### 1.2.3 - Prise en compte du futur projet de RRTG dans le projet d'aménagement de la RN2

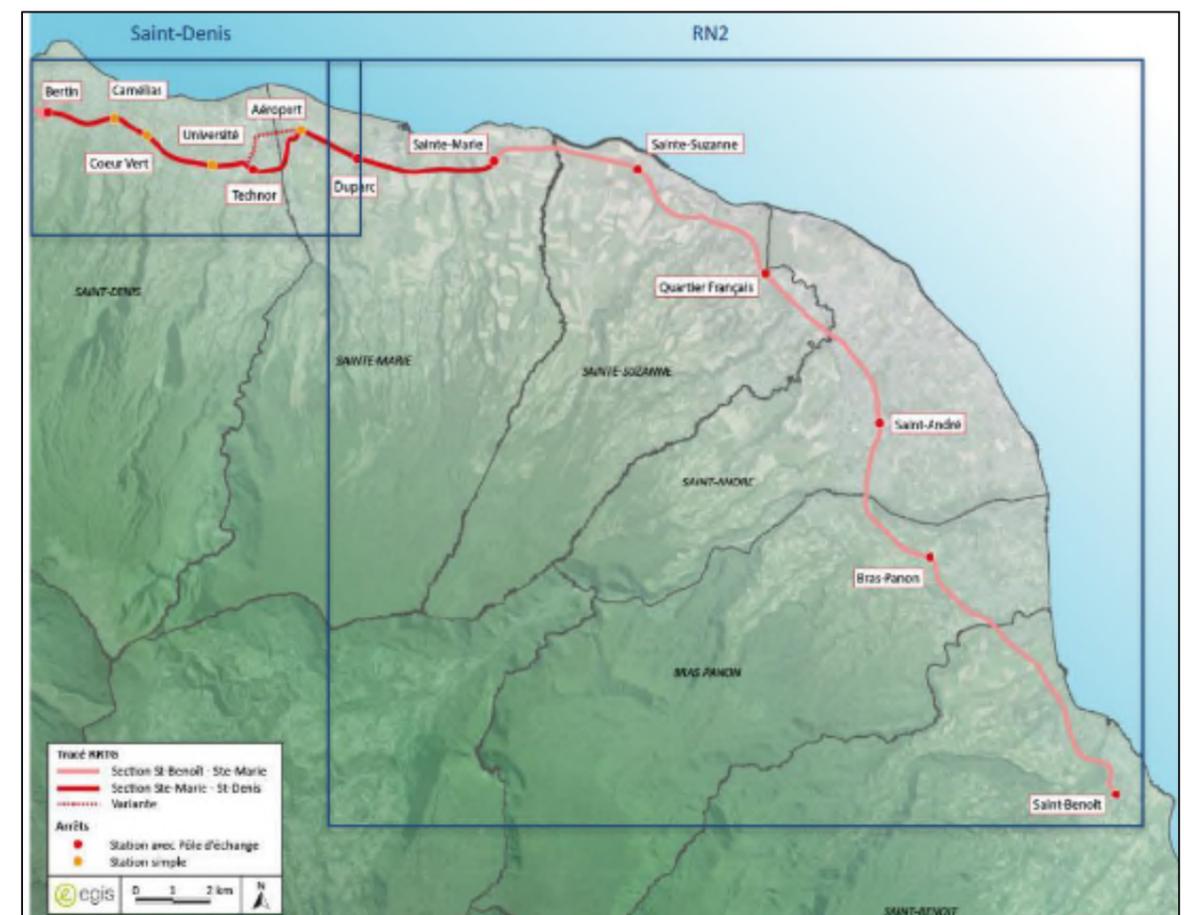
La requalification de la RN2 en artère urbaine s'inscrit dans un projet plus large dont le but serait, à long terme, de créer un **Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG)** qui emprunterait ce même axe. Ce projet, porté par la Région, permettrait de relier les principales agglomérations, de Saint-Benoît à Saint-Joseph, en passant par Saint-Denis et Saint-Paul, grâce à une infrastructure de 150 km, capable de s'intégrer au réseau viaire sur les sections urbaines, et d'avoir une vitesse soutenue dans les sections interurbaines. Il est donc essentiel d'anticiper, lors du dimensionnement de la voirie et des ouvrages d'art, le passage du RRTG.

Dans un contexte de saturation des axes routiers (due au recours quasi systématique à la voiture, et qui tend à empirer du fait de l'étalement urbain et de la croissance démographique), l'un des défis majeurs de l'île est de développer et rendre attractifs les modes de transport alternatifs. Doter l'île d'un réseau de transports collectifs moderne et efficace, qui puisse concurrencer la voiture figure d'ailleurs parmi les priorités du SAR (2010) et du SRIT (2014). Le SRIT (2014) fixe même un objectif de résultat, espérant augmenter la part des déplacements effectués en transport en commun (de l'ordre de 7% en 2016, d'après l'enquête déplacements grand territoire du SMTR), à 10% d'ici 2020, et 15% d'ici 2030. Dans cette optique, le programme régional Trans Eco Express, accompagne les autorités organisatrices de transport de

chaque intercommunalité, pour la réalisation de voies TCSP. Ces aménagements routiers à court terme, accueilleront les réseaux de bus qui assurent les liaisons urbaines et interurbaines, mais doivent prévoir à long terme le passage du RRTG. L'aménagement de la RN2 en artère urbaine à Saint-Benoît, du Giratoire des Plaines à l'échangeur Bourbier fait donc partie de ce vaste programme de réaménagement des axes routiers. Il est d'ailleurs mentionné dans les documents d'urbanisme que la réflexion sur l'insertion du RRTG au niveau de Saint-Benoît devait être intégrée lors de la conception de la requalification de la RN2.

Le projet RRTG est divisé en plusieurs sections ; la section Nord-Est, de Saint-Denis à Saint-Benoît, a pour but de relier les principaux pôles micro-régionaux. Cette section est elle-même subdivisée en tronçons. Le premier, de Saint-Denis (Bertin) à Sainte-Marie (Duparc), a fait l'objet d'études de faisabilité (Egis, Atelier architectes, Janvier 2018), et est actuellement en phase d'études préliminaires. Le début des travaux est espéré pour 2022 et la mise en service pour 2026-2027. Il convient, dans cette étude, de prendre en compte les implications techniques du futur passage du RRTG sur la RN2, entre le Giratoire des Plaines et l'échangeur Bourbier. Comme demandé dans le CCTP, les recommandations techniques doivent considérer un matériel roulant sur pneu de type Translohr et un système fer standard de type Citadis / Dualis. Les éléments pris en compte se basent sur les études d'opportunité et de faisabilité du tronçon Saint-Denis – Sainte-Marie.

FIGURE 4 : TRACÉ DU RRTG SECTION NORD-EST



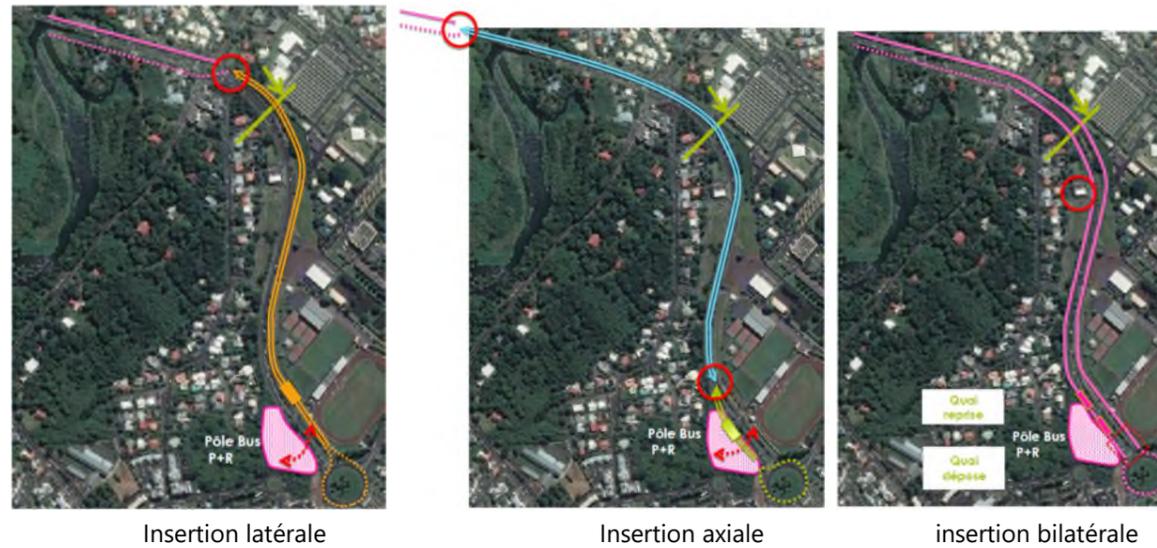
Source : Schéma extrait du rapport d'études d'opportunité, Egis, Atelier Architectes, mars 2017

Sur la RN2 à Saint-Benoît, 3 scénarios d'insertion du RRTG ont été étudiés.

Ces scénarios sont :

- Scénario 1 : insertion en latéral bidirectionnel côté mer,
- Scénario 2 : insertion en axial,
- Scénario 3 : Insertion en bilatéral.

FIGURE 5 : SCÉNARIOS D'INSERTION DES VOIES DE TRANSPORT EN COMMUN SUR LA SECTION 3



Source : Région Réunion – RRTG St-Benoît/St-Denis - Egis, Atelier Architectes, Mars 2017

Il est rappelé également que le terminus du futur RRTG est projeté au droit du giratoire des Plaines, lieu d'implantation du nouveau Pôle d'Échange Multimodal.

Les implications du projet de RRTG sont explicitées dans le § 4.1.2 de ce mémoire.

## 2 - DIAGNOSTIC TERRITORIAL ET ENVIRONNEMENTAL PRÉALABLE

Le présent chapitre réalise un état des lieux de l'environnement dans lequel s'inscrit le projet d'aménagement de la RN2 entre l'échangeur du Bourbier et le giratoire des Plaines. Il propose une synthèse de l'état initial, joint à ce dossier, qui présente une évaluation environnementale exhaustive.

### 2.1 - Milieu physique

#### 2.1.1 - Climatologie

Le climat de La Réunion est un climat tropical humide. Il se singularise surtout par de grandes variabilités liées à la géographie de l'île : le secteur est de la Réunion, dont la zone d'étude fait partie, est concerné par les alizés (vents marins persistants caractéristiques des régions tropicales). On parle alors de région " au vent ". À l'inverse, les régions " sous le vent ", qui bénéficient de l'abri du relief, sont beaucoup plus sèches et les régimes de brise y sont prédominants.

Il existe deux saisons marquées à La Réunion :

- La saison "des pluies", entre janvier et mars ;
- La saison "sèche", plus longue, qui débute au mois de mai pour s'achever au mois de novembre. Même en saison sèche, les précipitations restent importantes sur la partie est de l'île et notamment sur les flancs du Volcan.

Avril et décembre sont des mois de transition, parfois très pluvieux mais pouvant également être parfois très secs.

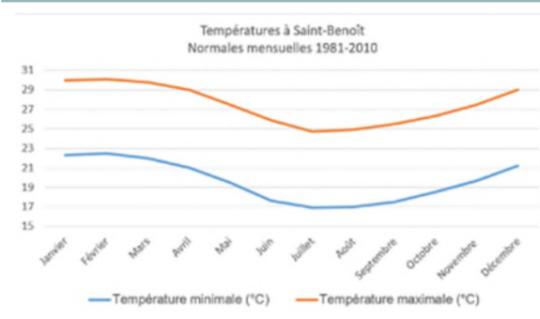
Les indicateurs de climat de la zone d'étude sont ceux relevés sur la station météorologique la plus proche et la plus pertinente, celle de Saint-Benoît, sur une période de 30 ans entre 1981 et 2010.

##### 2.1.1.1 - Les températures

Les températures à la Réunion demeurent douces toute l'année, même pendant l'hiver austral, de mai à octobre. Pendant la saison " chaude " en été austral, de novembre à avril, il fait plus chaud et l'humidité est plus forte. C'est aussi la période où se forme la plupart des dépressions tropicales.

La figure suivante présente les normales de températures entre 1981 et 2010 enregistrées par la station de Saint-Benoît. Les données climatiques montrent alors que janvier et février sont les mois les plus chauds (30 et 30,1°C), et juillet et août les mois les plus froids (24,7 et 24,9°C).

FIGURE 6 : TEMPÉRATURES À SAINT-BENOÎT (NORMALES MENSUELLES 1981-2010)



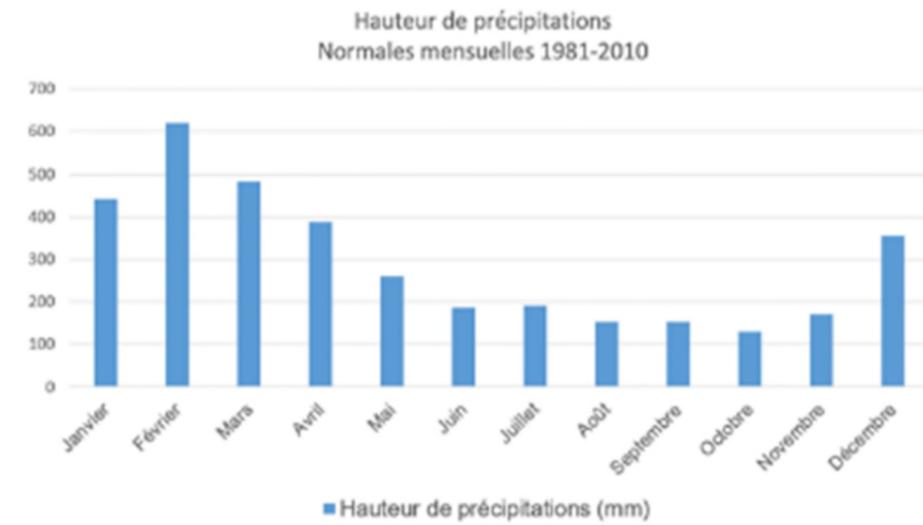
Source : Météo France

##### 2.1.1.2 - Les précipitations

La pluviométrie moyenne annuelle montre une grande dissymétrie entre l'est et l'ouest de La Réunion. À l'ouest, les précipitations sont peu abondantes. En revanche, plus on se décale vers l'est, plus les cumuls de pluie augmentent, jusqu'à atteindre des valeurs dépassant 10 mètres par an, ce qui est tout à fait exceptionnel à l'échelle mondiale. Les hauts reliefs de l'île, massifs du Piton des Neiges et du Piton de la Fournaise, sont la cause de cette dissymétrie est/ouest. Les précipitations tendent à se concentrer sur les régions directement exposées à l'humidité océane apportée par les alizés de secteur est.

La figure suivante présente les normales de précipitations entre 1981 et 2010 enregistrées par la station de Saint-Benoît. Février est le mois le plus humide (620,8 mm) et octobre le mois le plus sec (130,4 mm).

FIGURE 7 : PRÉCIPITATIONS À SAINT-BENOÎT (NORMALES MENSUELLES 1981-2010)



Source : Météo France

##### 2.1.1.3 - Phénomènes particuliers : les cyclones

Un cyclone est une très forte dépression qui prend naissance au-dessus des eaux chaudes des océans de la zone intertropicale, le tout accompagné de vents violents voire très violents, et de pluies tropicales torrentielles.

Dans le bassin sud-ouest de l'Océan Indien, en moyenne, une douzaine de systèmes dépressionnaires tropicaux sont observés annuellement, neuf atteignent le stade de « tempête tropicale modérée » et quatre le stade de « cyclone tropical ». Durant la période allant de janvier à mars, Saint-Benoît peut être soumise à des cyclones qui peuvent engendrer d'importants dégâts. Le tableau suivant, issu de Météo France, répertorie les plus fortes rafales enregistrées à la Réunion.

FIGURE 8 : RAFALES ENREGISTRÉES À LA RÉUNION

| Lieu                 | Date       | Evènement | Direction | Vitesse         |
|----------------------|------------|-----------|-----------|-----------------|
| Piton Maïdo          | 22/01/2002 | DINA      | 230°      | <b>277 km/h</b> |
| Gros Piton ste-Rose  | 11/02/1994 | HOLLANDA  | 220°      | 234 km/h        |
| Gillot-Aéroport      | 28/02/1962 | JENNY     | 160°      | 223 km/h        |
| Plaine des Cafres    | 22/01/2002 | DINA      | 70°       | 220 km/h        |
| St-Pierre            | 29/01/1989 | FIRINGA   | 100°      | 216 km/h        |
| Gîte de Bellecombe   | 22/01/2002 | DINA      | 60°       | 209 km/h        |
| Plaine des Palmistes | 19/01/1993 | COLINA    | 40°       | 205 km/h        |
| Petite-France        | 23/01/2002 | DINA      | 80°       | 191 km/h        |
| St-Louis             | 22/01/2002 | DINA      | 140°      | 187 km/h        |
| St-Benoît            | 29/01/1989 | FIRINGA   | 200°      | 184 km/h        |
| Le Port              | 22/01/2002 | DINA      | 80°       | 180 km/h        |

Source : Météo France

Plus récemment, en janvier 2018, la tempête Berguitta a frappé La Réunion (surtout le sud) entraînant de nombreux dégâts matériels.

La zone d'étude est concernée par un climat tropical, caractérisé par des températures relativement douces toute l'année et des précipitations pouvant être importantes lors de l'été austral (novembre à avril). Elle est concernée également par les alizés, vents marins persistants.

De janvier à mars, l'île de la Réunion peut être soumise à un phénomène météorologique pouvant causer d'importants dégâts : les cyclones.

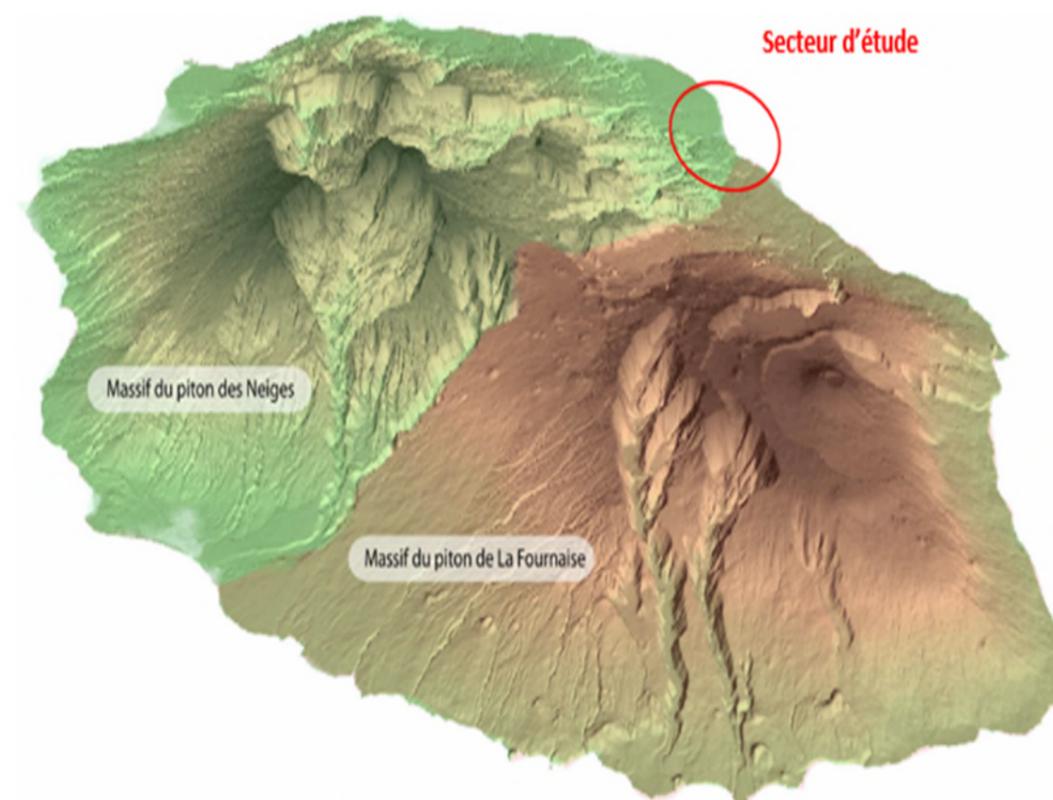
**Le climat de la zone d'étude constitue un enjeu modéré, hormis la prise en compte des caractéristiques hydrologiques de la Rivière des Marsouins.**

## 2.1.2 - Relief

### 2.1.2.1 - Contexte général

L'île de la Réunion constitue la partie émergée d'un édifice gigantesque d'environ 7 000 mètres de hauteur, essentiellement sous-marin et dont seuls 3 % du volume émergent. Elle est constituée de deux massifs volcaniques : le plus ancien, le Piton des Neiges, culminant à plus de 3 700 m, est éteint depuis environ 12 000 ans. Le plus récent, le Piton de la Fournaise, s'est construit sur le flanc sud-est du Piton des Neiges et est actuellement l'un de plus actifs du monde.

FIGURE 9 : RELIEF DE LA RÉUNION



© IGN - 1997, modifié par le BRGM - 2005

Source : BRGM

### 2.1.2.2 - Contexte local

La topographie du secteur d'étude est inclinée vers le nord-est et est entaillée par de nombreuses ravines qui drainent le bassin versant de la Plaine des Palmistes et de Saint-Benoît. Deux ravines délimitent le territoire communal. Au nord, la rivière des Roches et ses affluents traversent les massifs du Piton Papangue et du Grand Battoir. Au sud, la rivière de l'Est et sa ravine marquent la limite du territoire communal. La rivière des Marsouins, traversant la zone d'étude, entaille fortement le territoire et sépare le centre-ville en deux parties. La ravine du Bourbier est également comprise dans la zone d'étude, au niveau de l'échangeur du Bourbier.

FIGURE 10 : RELIEF AUX ALENTOURS DE SAINT-BENOÎT



Source : [www.habiter-la-reunion.ne](http://www.habiter-la-reunion.ne)

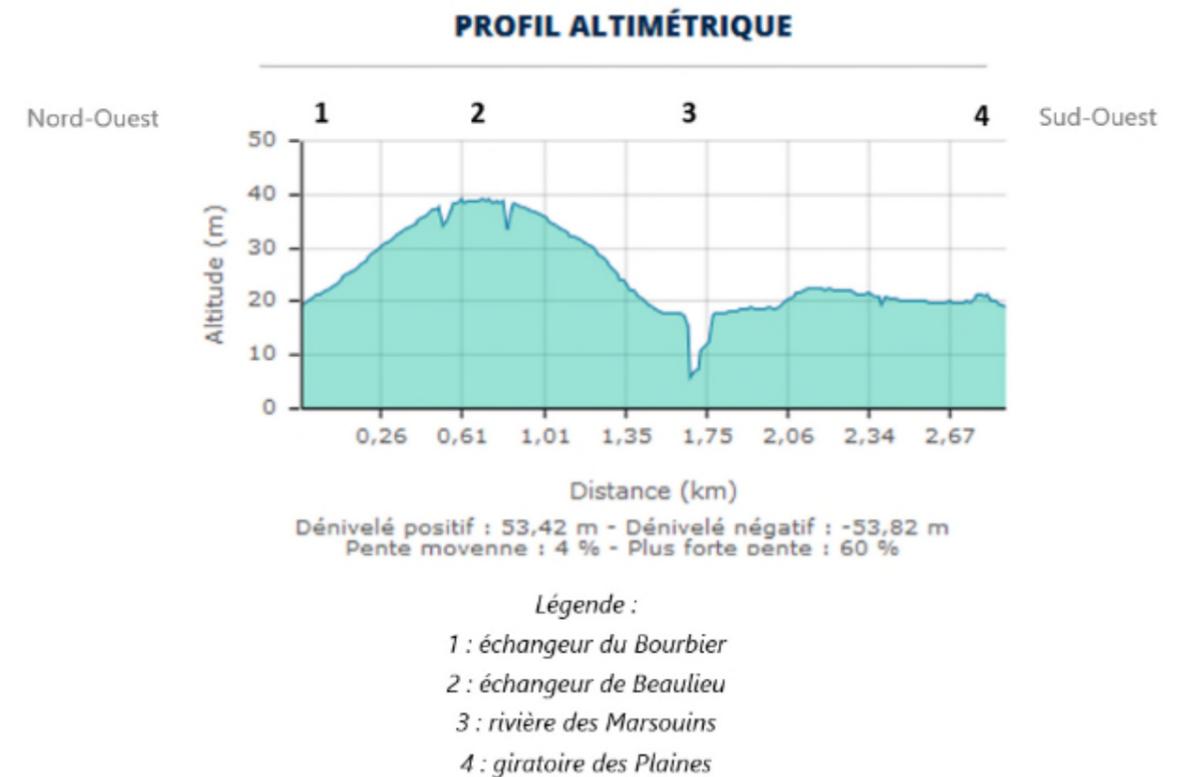
Au droit de la RN2, l'altimétrie présente de faibles variations (entre 20 et 40 mNGF).

FIGURE 11 : RELIEF AUX ALENTOURS DE SAINT-BENOÎT



Source : [topographic-map](http://topographic-map)

FIGURE 12 : RELIEF AUX ALENTOURS DE SAINT-BENOÎT



Source : Geoportail

Le relief de la zone d'étude est entaillé par le passage de la rivière des Marsouins mais l'altimétrie présente toutefois de faibles variations (entre 20 et 40 mNGF). **L'enjeu est faible.**

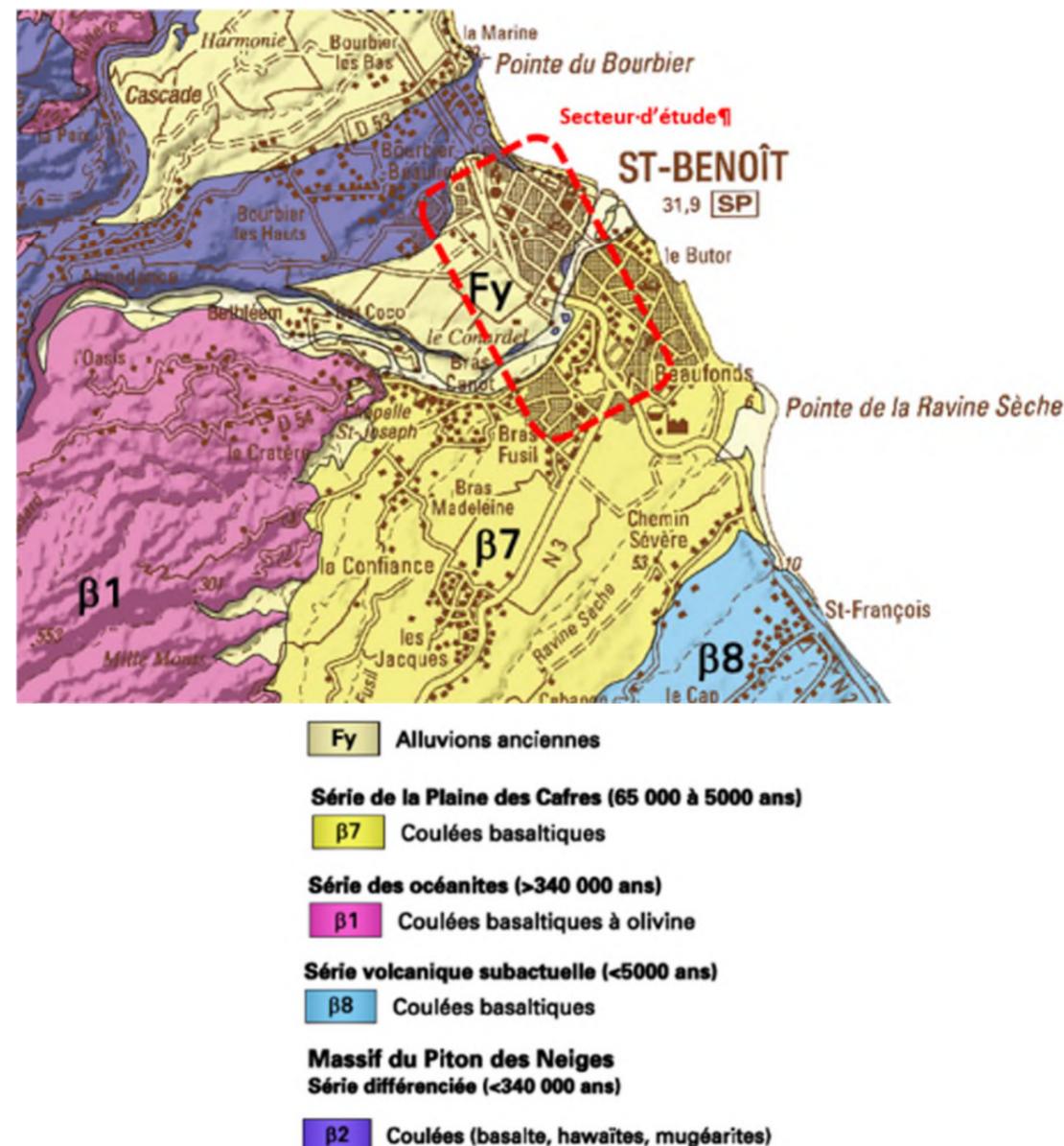
### 2.1.3 - Géologie

Le territoire communal de Saint-Benoît se situe à la jonction des massifs du Piton des Neiges et du Piton de la Fournaise au niveau de la façade est de La Réunion. Le Piton des Neiges a été caractérisé par des périodes d'activité éruptive importantes, séparées par de longues périodes de calme au cours desquelles les roches massives et les dépôts pyroclastiques ont été soumises à l'érosion. Des vallées se sont formées, des reliefs se sont individualisés. Des dépôts alluvionnaires et des brèches de pente, de remaniement, ont comblé les dépressions. Lors de la reprise de l'activité volcanique, des coulées de lave se sont épanchées sur les flancs du massif volcanique en empruntant d'abord les vallées.

D'après la carte géologique de la Réunion au 1/100 000e du BRGM, la zone d'étude est concernée par deux formations géologiques affleurantes :

- Les alluvions anciennes (Fy sur la figure ci-après) ;
- Les coulées basaltiques (B7 sur la figure ci-après).

FIGURE 13 : GÉOLOGIE DE LA ZONE D'ÉTUDE



Source : BRGM, 2006

La zone d'étude est concernée par deux formations géologiques affleurantes : les alluvions anciennes et les coulées basaltiques.

**Les enjeux liés à la géologie sont faibles.**

## 2.1.4 - Ressource en eau

### 2.1.4.1 - Documents cadre

#### ■ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

La Directive n° 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (dite « DCE ») oblige les États membres à recenser les bassins hydrographiques qui se trouvent sur leur territoire national et à prendre les dispositions administratives appropriées pour y appliquer les règles qu'elle prévoit.

Ces bassins hydrographiques doivent être rattachés à des districts hydrographiques, sur lesquels des plans de gestion doivent être élaborés tous les six ans. La directive détaille les informations qui doivent y figurer. En France, ces plans de gestion sont dénommés « **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux** » (SDAGE). Ils sont au nombre de 12 : cinq en outre-mer et sept en métropole, où ils sont délimités par les lignes de partage des eaux superficielles.

Le SDAGE de la Réunion 2016-2021 a été arrêté le 8 décembre 2015. Il définit sept orientations fondamentales :

- Préserver la ressource en eau dans le respect des usages et le respect de la vie aquatique en prenant en compte le changement climatique ;
- Assurer la fourniture en continu d'une eau de qualité potable pour les usagers domestiques et adapter la qualité aux autres usages ;
- Rétablir et préserver les fonctionnalités des milieux aquatiques ;
- Lutter contre la pollution ;
- Favoriser un financement juste et équilibré de la politique de l'eau, notamment au travers d'une meilleure application du principe pollueur payeur ;
- Développer la gouvernance, l'information, la communication et la sensibilisation pour un partage des enjeux amélioré ;
- Reprise des objectifs et des dispositions du PGRI visant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (projet de circulaire DEB).

#### ■ Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eau) sont des déclinaisons des SDAGE à une échelle plus locale, tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, ils peuvent concerner un bassin, un versant hydrographique ou une masse d'eau en particulier.

La zone d'étude fait partie du périmètre du SAGE Est de l'île de la Réunion, approuvé par arrêté du 21 novembre 2013. Ce périmètre comprend six communes de l'est de l'île de la Réunion : Saint-André, Bras-Panon, Salazie, Saint-Benoît, la Plaine des Palmistes et Sainte-Rose.

Les enjeux de ce SAGE sont les suivants :

- La gestion et la protection des milieux aquatiques remarquables ;
- La valorisation optimale de la ressource en eau dans le respect des enjeux écologiques ;
- L'amélioration de la distribution et de la qualité de l'eau à destination de la population ;

- La maîtrise des pollutions
- La prévention des risques naturels et protection des zones habitées ;
- L'amélioration de la gouvernance et de la communication en matière de gestion de l'eau.

#### 2.1.4.2 - Eaux souterraines

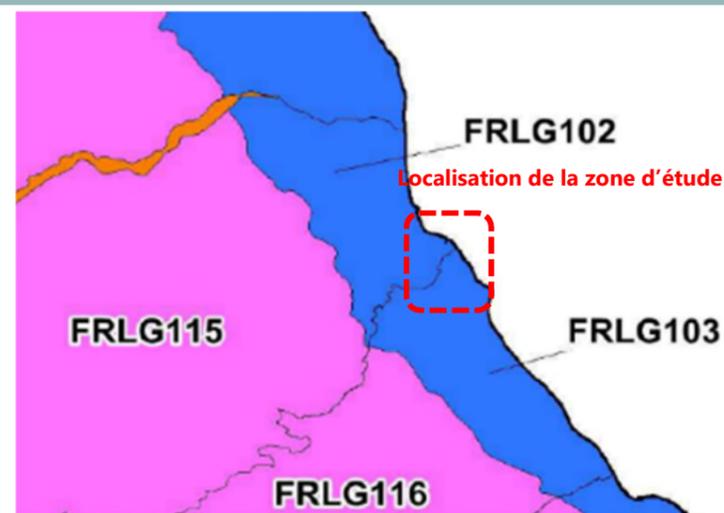
##### ■ Masses d'eau en présence

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000/60/CE) introduit la notion de « **masses d'eau souterraine** » qu'elle définit comme « *un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères* ». Ces masses d'eau sont identifiées dans les SDAGE.

La zone d'étude est concernée par deux masses d'eaux souterraines :

- FRLG102 Formations volcaniques du littoral Bras Panon – Saint-Benoît ;
- FRLG103 Formations volcaniques du littoral Sainte-Anne – Sainte-Rose.

FIGURE 14 : MASSES D'EAU SOUTERRAINES EN PRÉSENCE



Source : SDAGE de la Réunion 2016-2021

La masse d'eau FRLG102 « Formations volcaniques du littoral Bras Panon – Saint-Benoît » présente une surface de 36,6 km<sup>2</sup>. Elle fait partie, avec la masse d'eau FRLG115, du système aquifère du Bras-Panon.

Sur le plan hydrogéologique, il est considéré que :

- Les principales plaines alluviales côtières, de par leur perméabilité et leur extension, constituent des réservoirs aquifères supérieurs importants qui sont alimentés par les précipitations, les apports souterrains issus des versants, les infiltrations dans le lit des ravines majeures ;
- Il existe un aquifère de base dans les basaltes et/ou dans les niveaux de scories intercalés avec une circulation principale des eaux dans les fissures.

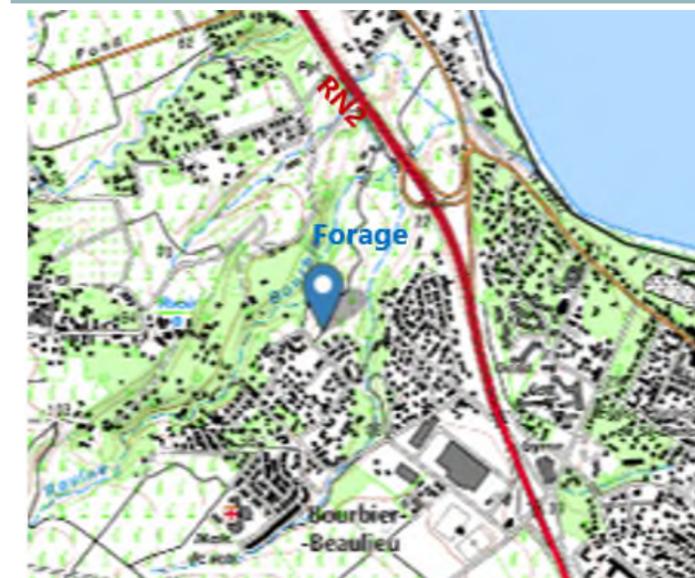
La **masse d'eau FRLG102** est située en frange côtière. Les deux types de réservoirs aquifères sont superposés. Ils sont généralement en continuité hydraulique. Cette masse d'eau est facilement exploitable par forage en raison des faibles profondeurs auxquelles l'eau est accessible.

Cette masse d'eau est également caractérisée par des zones d'émergences en mer et un équilibre hydrodynamique avec les eaux salées. Cependant, le littoral nord-est de l'île de La Réunion n'est pas affecté par une salinisation des ressources en eau souterraines car les précipitations y sont importantes.

Sur l'ensemble du système aquifère de Bras-Panon, les prélèvements en eau souterraine ont été estimés à 2,73 millions de m<sup>3</sup>, pour une recharge de l'aquifère de 334 millions de m<sup>3</sup>. Les forages sont essentiellement situés en frange littorale sur la masse d'eau FRLG102. Les prélèvements en eau présentent une pression non significative sans impact significatif sur l'état des masses d'eau.

Le forage BSS002PHEW (situé dans la zone d'étude) fait partie du réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines de La Réunion, géré par l'Office de l'Eau de La Réunion. Il suit la masse d'eau souterraine FRLG102. Les statistiques de mesures sont disponibles pour la période 2003-2017. Sur cette période, la profondeur moyenne d'eau mesurée est de 13,4 mNGF, avec un maximum de 16,3 mNGF.

FIGURE 15 : LOCALISATION DU FORAGE BSS002PHEW



Source : ades.eaufrance.fr

La **masse d'eau FRLG103** « Formations volcaniques du littoral Sainte-Anne – Sainte-Rose » possède une surface de 35,3 km<sup>2</sup>. Elle fait partie, avec la masse d'eau FRLG116, du système aquifère de la Planète Est.

La masse d'eau FRLG103 est caractérisée par des zones d'émergences en mer et un équilibre hydrodynamique avec les eaux salées. Sur l'ensemble du système aquifère de la Planète Est, les prélèvements en eau souterraine ont été estimés à 1,68 millions de m<sup>3</sup>, pour une recharge de l'aquifère de 81 millions de m<sup>3</sup>. Sur ce secteur, il n'y a pas de déséquilibre entre les prélèvements et la recharge des nappes souterraines et les masses d'eau ne sont pas affectées par une salinisation des ressources en eau souterraine. Les prélèvements en eau présentent une pression sans impact significatif sur l'état des masses d'eau.

Aucun forage du réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines de La Réunion n'est associé à cette masse d'eau.

## ■ Etats des masses d'eau

Selon la DCE, l'état global d'une masse d'eau souterraine est obtenu par le croisement de son état chimique (en relation avec la pollution anthropique) et de son état quantitatif (en relation avec l'impact des prélèvements en eau). L'état d'une masse d'eau souterraine est déterminé par la plus mauvaise valeur de son état quantitatif et de son état chimique. Issu de ce croisement, l'état des masses d'eau souterraines est binaire : soit « bon », soit « médiocre ».

### ■ États chimiques

Les deux masses d'eau ont **des états chimiques bons**. Cela signifie que les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils.

### ■ États quantitatifs

Les deux masses d'eau ont **des états quantitatifs bons**. Cela signifie que les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible.

### ■ États globaux

Compte tenu des états chimiques et quantitatifs des deux masses d'eau, **leur état global respectif est bon**.

## ■ Objectifs d'Etat

L'objectif pour une masse d'eau est, par définition (au sens de la DCE), l'atteinte en 2015 du bon état ou bon potentiel. Pour les masses d'eau en très bon état, bon état ou bon potentiel actuellement, l'objectif est de le rester (non dégradation, c'est-à-dire qui ne doit pas changer de classe d'état).

Pour les masses d'eau susceptibles de ne pas atteindre le bon état ou le bon potentiel en 2015, des reports d'échéances ou l'établissement d'objectifs moins stricts sont possibles.

Ils doivent répondre aux conditions inscrites dans la réglementation existante. Dans ce cas, le SDAGE doit indiquer les paramètres justifiant une dérogation de délai, la motivation de la dérogation, selon des critères techniques, liés à des processus naturels (temps de récupération du milieu) ou économiques (coûts disproportionnés).

Le tableau suivant présente les objectifs d'états définis dans le SDAGE de la Réunion 2016-2021 pour les masses d'eau souterraine concernées.

**FIGURE 16 : OBJECTIF D'ÉTATS DES MASSES D'EAU SOUTERRAINE**

| MASSE D'EAU SOUTERRAINE | OBJECTIF D'ETAT CHIMIQUE | OBJECTIF D'ETAT QUANTITATIF | OBJECTIF D'ETAT GLOBAL | MOTIVATIONS EN CAS DE RECOURS AUX DEROGATIONS |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|---|
| <b>FRLG102</b>          | Bon état 2015            | Bon état 2015               | Bon état 2015          | -   |
| <b>FRLG103</b>          | Bon état 2015            | Bon état 2015               | Bon état 2015          | -   |

Source : SDAGE de la Réunion 2016-2021

Les objectifs d'état ont été atteints en 2015 pour les deux masses d'eau souterraine.

## ■ Usages

### ■ Alimentation en eau potable

La commune dispose de plusieurs captages d'alimentation en eau potable, faisant l'objet de périmètres de protection spécifiques. La zone d'étude n'est cependant pas concernée par l'un de ces périmètres de protection.

### ■ Autres usages

Plus d'une vingtaine d'ouvrages sont recensés au sein de la zone d'étude dans la banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM (forages, sondages ou autres dont le type n'est pas renseigné). Leur utilisation n'est toutefois pas renseignée.

La zone d'étude est concernée par deux masses d'eau souterraine : FRLG102 « Formations volcaniques du littoral Bras Panon – Saint-Benoît » et FRLG103 « Formations volcaniques du littoral Sainte-Anne – Sainte-Rose ». Le bon état global de ces masses d'eau a été atteint en 2015. Cet état ne doit pas être dégradé.

La masse d'eau FRLG102 est située à une profondeur moyenne de 13,4 mNGF, avec un maximum de 16,3 mNGF.

La zone d'étude n'est pas concernée par un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable (eaux souterraines).

**L'enjeu lié aux eaux souterraines est faible.**

### 2.1.4.3 - Eaux superficielles

La rivière des Marsouins traverse la zone d'étude (voir la carte relative aux eaux superficielles présentée par la suite). Elle est identifiée dans le SDAGE comme masse d'eau superficielle. Il s'agit de la masse d'eau codifiée FRLR10 « Rivière des Marsouins ».

On notera également la présence de la Ravine du Bourbier, au nord de la zone d'étude (au niveau de l'échangeur du Bourbier). Celle-ci ne recoupe cependant pas la section de la RN2 concernée par le projet.

## ■ États de la masse d'eau

État d'une masse d'eau de surface continentale : l'état global d'une masse d'eau de surface continentale est composé d'un état :

- écologique, résultant de l'ensemble des éléments de qualité physicochimiques (bilan de l'oxygène, température, nutriments, acidification), biologiques (macro-invertébrés, diatomées et poissons), des polluants spécifiques (métaux et pesticides) et des conditions hydromorphologiques ;
- chimique, déterminé à partir d'une liste de 41 polluants toxiques sur l'environnement et la santé (HAP, substances benzéniques, métaux lourds, pesticides et biocides).

### ■ État chimique

L'état chimique de la masse d'eau est **bon**.

### ■ État écologique

L'état écologique de la masse d'eau est **mauvais**. Les dégradations de la qualité portent essentiellement sur l'indice « poisson » (Indice Réunion Poisson, IRP), liées à la présence d'obstacles à la continuité écologique.

■ État global

L'état global de la masse d'eau est **mauvais**.

■ Objectifs d'état

Le tableau ci-dessous présente les objectifs d'états de la masse d'eau FRLR10 « Rivière des Marsouins ».

FIGURE 17 : OBJECTIF D'ÉTATS DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES FRLR10

| ETAT       | OBJECTIF | DELAI | MOTIVATIONS EN CAS DE RECOURS AUX DEROGATIONS | PARAMETRES FAISANT L'OBJET D'UNE ADAPTATION  |
|------------|----------|-------|---|--|
| Chimique   | Bon état | 2015  | -   | -  |
| Écologique | Bon état | 2021  | 1/ FT<br>2/ CN                                | 1/ Les mesures de gestion et d'aménagement d'obstacles à la continuité aboutiront sur ce cycle<br>2/ Nécessité d'un délai pour la recolonisation du cours d'eau par les migrateurs |
| Global     | Bon état | 2021  | Bon état 2015                                 | -  |

Source : CN : conditions naturelles ; FT : faisabilité technique

■ Usages

■ Alimentation en eau potable

La zone d'étude n'est pas concernée par un captage d'eau potable d'eaux superficielles ni par un périmètre de protection associé.

■ Pêche

La Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (FDAAPPMA) de La Réunion a été créée en 1997. Elle met en œuvre le Plan Départemental de Protection des Milieux Aquatiques et de Gestion Piscicole (PDPG) : recueil et bancarisation des données, actions de prévention, surveillance, restauration et actions de sensibilisation.

La rivière des Marsouins constitue un cours d'eau de 2<sup>ème</sup> catégorie d'après la cartographie des zones de pêche du département (la catégorisation des cours d'eau est associée à un règlement relatif à la pêche).

La pêche à la bichique est pratiquée à l'embouchure de la rivière.

■ Loisirs

La rivière des Marsouins constitue une zone de baignade en eau douce. Des activités de rafting y sont également pratiquées en amont de la zone d'étude.

La zone d'étude est traversée par la rivière des Marsouins, identifiée dans le SDAGE de la Réunion comme masse d'eau superficielle (FRLR10). L'état chimique de la masse d'eau est bon. L'objectif de bon état écologique est en revanche fixé à 2021 (paramètre déclassant : l'indice « poisson »). La zone d'étude n'est pas concernée par un captage d'eau potable d'eaux superficielles ni par un périmètre de protection associé.

La rivière des Marsouins est utilisée pour la pêche ainsi que pour certaines activités de loisirs (baignade, rafting, en amont de la zone d'étude).

**La rivière des Marsouins constitue un enjeu modéré pour le projet.**

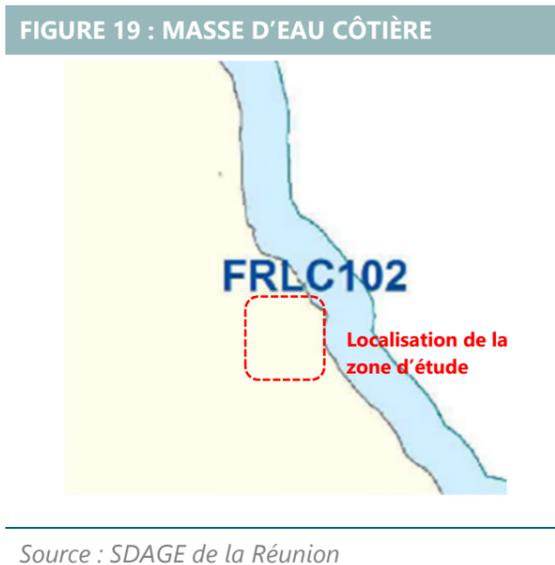
FIGURE 18 : EAUX SUPERFICIELLES AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE



Réalisation : Egis

#### 2.1.4.4 - Eaux côtières

La masse d'eau côtière concernant le littoral de Saint-Benoît est la masse d'eau FRLC102 « Saint-Benoît ».



Elle s'étend également sur le littoral des communes de Sainte-Suzanne, Saint-André, Bras-Panon et Sainte-Rose.

Elle possède une aire d'alimentation terrestre d'une surface totale de 669 km<sup>2</sup> parcourue par cinq cours d'eau. Outre la Rivière des Marsouins (FRLR010), elle est ainsi le milieu récepteur final de : la Rivière St-Jean (FRLR004), la Rivière du Mât (FRLR008) et ses affluents (Le cirque de Salazie (FRLR005), Le Bras de caverne (FRLR006), Rivière du mât médian/Bras des Lianes (FRLR007)), la Rivière des Roches (FRLR009) et la Rivière de l'Est (FRLR011).

Pour sa composante marine, sa superficie est de 61,1 km<sup>2</sup> pour un linéaire côtier d'environ 31 km. C'est une masse d'eau côtière caractérisée par des fonds hétérogènes, une bathymétrie moyenne de l'ordre de 100 m (profondeur maximale à 908 m), une hauteur moyenne de vague moyenne à forte (1,4 m) et une exposition aux houles faible à moyenne pour la houle australe mais forte concernant les houles cycloniques.

#### ■ États de la masse d'eau

##### ■ État chimique

L'état chimique de la masse d'eau **n'est pas connu**.

L'état chimique des eaux côtières n'a pu être évalué dans le cadre du SDAGE 2016-2021 en raison du fait que le suivi des contaminants chimiques du « Réseau de Contrôle Surveillance » (RCS) n'était pas encore mis en œuvre.

##### ■ État écologique

L'état écologique de la masse d'eau est **moyen**. Le benthos<sup>1</sup> de substrats meubles est l'indicateur déclassant.

##### ■ État global

L'état global de la masse d'eau **n'est pas connu**.

<sup>1</sup> Le benthos est l'ensemble des organismes aquatiques (marins ou dulcicoles) vivant à proximité du fond des mers et océans, des lacs et cours d'eau

#### ■ Objectifs d'état

Le tableau suivant présente les objectifs d'états de la masse d'eau FRLC102.

FIGURE 20 : OBJECTIFS D'ÉTATS DES MASSES D'EAU CÔTIÈRES

| ÉTAT       | OBJECTIF | DELAI | MOTIVATIONS EN CAS DE RECOURS AUX DEROGATIONS | PARAMETRES FAISANT L'OBJET D'UNE ADAPTATION   |
|------------|----------|-------|---|---|
| Chimique   | Bon état | 2021  | 1/ FT<br>2/ CN                                | 1/ L'absence de technique de mesures homologuées pour les DOM n'a pas permis de réaliser le suivi des substances chimiques. La qualité chimique des eaux côtières est donc actuellement «INCONNUE».<br>La campagne « Chimie » programmée en 2016 permettra de caractériser l'état des masses d'eau et définir leurs objectifs fixés aujourd'hui à 2021 pour ce paramètre.<br>2/ Les suivis « Substrats meubles » réalisés en 2013 sur cette masse d'eau montre un état moyen (faible diversité et augmentation de la charge organique des sédiments). La nature de cette perturbation reste à identifier en ciblant notamment les structures ou zones industrielles à l'origine de rejets dans cette masse d'eau.<br>Il est proposé de reporter l'objectif de cette masse d'eau pour le compartiment « Substrats meubles » à 2021.<br>L'acquisition des données spécifiques à ces milieux sera poursuivie afin de consolider l'indicateur et un contrôle d'enquête sera mis en œuvre au cours du plan de gestion 2016-2021. |
| Écologique | Bon état | 2021  | /   |   |
| Global     | Bon état | 2021  | /   | -   |

Source : SDAGE de la Réunion 2016-2021

#### ■ Usages

La masse d'eau FRLC102 abrite un port de pêche à Sainte-Rose. Bien que fréquenté majoritairement par des plaisanciers, il est capable d'accueillir des navires de pêche professionnelle. Les activités de pêche à pied et de pêche embarquée y sont également présentes mais ne sont pas quantifiables ni qualifiables.

Il semble cependant qu'il y ait un risque potentiel de surexploitation de la ressource. À noter que par arrêté n°3122 du 30 décembre 2010, une réserve de pêche a été créée au droit de la commune de Sainte-Rose, entre l'embouchure de la Rivière de l'Est et la Pointe Corail. L'arrêté préfectoral interdit l'exercice de toute pêche maritime au sein de ce périmètre délimité par des balises, mais autorise toujours la pêche à la « goulette » depuis le rivage. La pression pêche est considérée comme faible sur la masse d'eau côtière.

Il n'y a pas d'activité aquacole sur la masse d'eau.

Le port de Sainte-Rose permet l'entrée d'engins motorisés dans la masse d'eau et à fortiori l'exercice de certaines activités nautiques (telles que le jet ski). L'activité de plongée sous-marine est également facilitée par la présence de cette infrastructure portuaire mais la pression et ses impacts ne sont ni quantifiés et ni qualifiés. Il existe une pression « activités nautiques et touristiques » faible, sans impact significatif pour la masse d'eau côtière FRLC102.

Le littoral de Saint-Benoît est inclus dans la masse d'eau côtière : FRLC102 « Saint-Benoît », milieu récepteur final de la rivière des Marsouins.

**Cette masse d'eau côtière présente un enjeu modéré.**

## 2.1.5 - Risques naturels

La partie qui suit fait état des phénomènes présentant des enjeux pour la zone d'étude, il ne s'attarde pas sur les phénomènes dont l'enjeu est nul. En revanche, l'état initial joint au dossier présente une analyse exhaustive des phénomènes et justifie leur prise en compte ou non, en fonction de l'enjeu associé.

### 2.1.5.1 - Risque cyclonique et vents forts

Un **cyclone tropical** est une perturbation atmosphérique tourbillonnaire se caractérisant par une énorme masse nuageuse d'un diamètre moyen de 500 km, mais pouvant dépasser exceptionnellement 1 000 km. Il naît au-dessus des eaux chaudes tropicales uniquement si des conditions thermiques, géographiques et météorologiques bien définies sont réunies. L'activité nuageuse associée au cyclone est organisée en bandes spiralées qui convergent vers un anneau central où les pluies sont torrentielles et les vents d'une violence extrême. Cet anneau, matérialisé par une muraille nuageuse de 14 à 18 km de hauteur, constitue ce que l'on appelle le mur de l'œil du cyclone. Il délimite une zone centrale « d'accalmie » correspondant à l'œil du cyclone, d'un diamètre très variable, de l'ordre de 40 km en moyenne, et où les vents sont faibles et le ciel peu nuageux.

La menace cyclonique à La Réunion s'étend de décembre à avril, avec un maximum de risque sur les trois mois d'été austral, entre janvier et mars. Néanmoins, dans le bassin cyclonique du sud-ouest de l'océan Indien, des cyclones matures ont déjà été observés dès le mois d'octobre et jusqu'en mai. Même si statistiquement, il apparaît que les régions Est (zone d'étude) et Nord-Est de La Réunion sont davantage exposées, tous les secteurs de l'île sont néanmoins susceptibles d'être touchés par la partie la plus active d'un cyclone tropical (zone la plus violente, assez réduite, située au cœur du cyclone). Par ailleurs, les tempêtes tropicales peuvent aussi provoquer des dégâts importants lorsqu'elles passent à proximité immédiate de l'île, de par les pluies abondantes qu'elles peuvent générer. Aussi, si l'on considère l'ensemble des cyclones et tempêtes qui sont passés à moins de 100 km des côtes ces dernières 40 années, la durée de retour d'un tel phénomène s'établit alors à environ 2 ans, avec toutefois une répartition très irrégulière dans le temps.

**Tout le territoire réunionnais est concerné par le risque de cyclone et vents violents. L'enjeu est modéré.**

### 2.1.5.2 - Mouvements de terrains

#### ■ Séisme

Le décret n° 2010-1255, portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, classe l'île de la Réunion en **zone de sismicité 2, c'est-à-dire faible.**

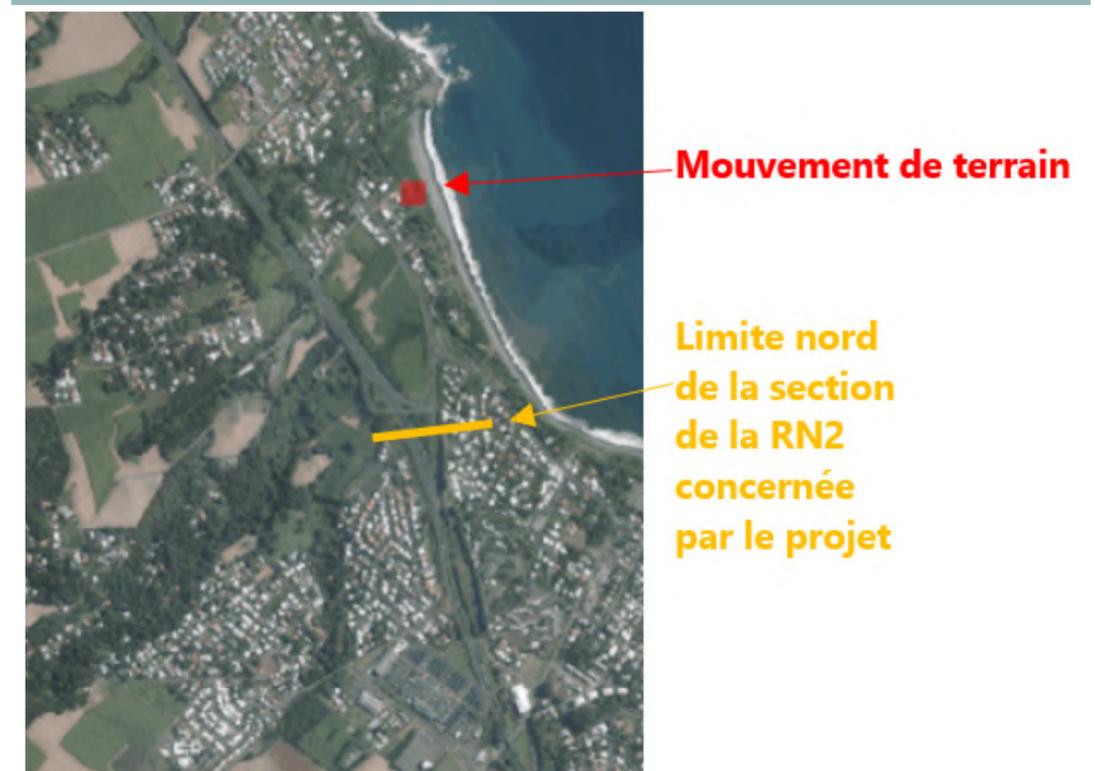
Pour mémoire, le zonage sismique de la France compte cinq degrés de sismicité pour l'application des mesures de prévention du risque sismique aux bâtiments : zone de sismicité 1 (très faible) à 5 (forte). Les zones 2 à 5 faisant l'objet de mesures préventives, des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations.

La zone d'étude est localisée en zone de sismicité faible. **L'enjeu est faible.**

#### ■ Autres mouvements de terrain

Un glissement de terrain est recensé dans la zone d'étude (donnée BRGM) à environ 700 m au nord de l'échangeur du Bourbier. Il s'agit d'un glissement de terrain ayant eu lieu en 1927.

FIGURE 21 : MOUVEMENT DE TERRAIN IDENTIFIÉ



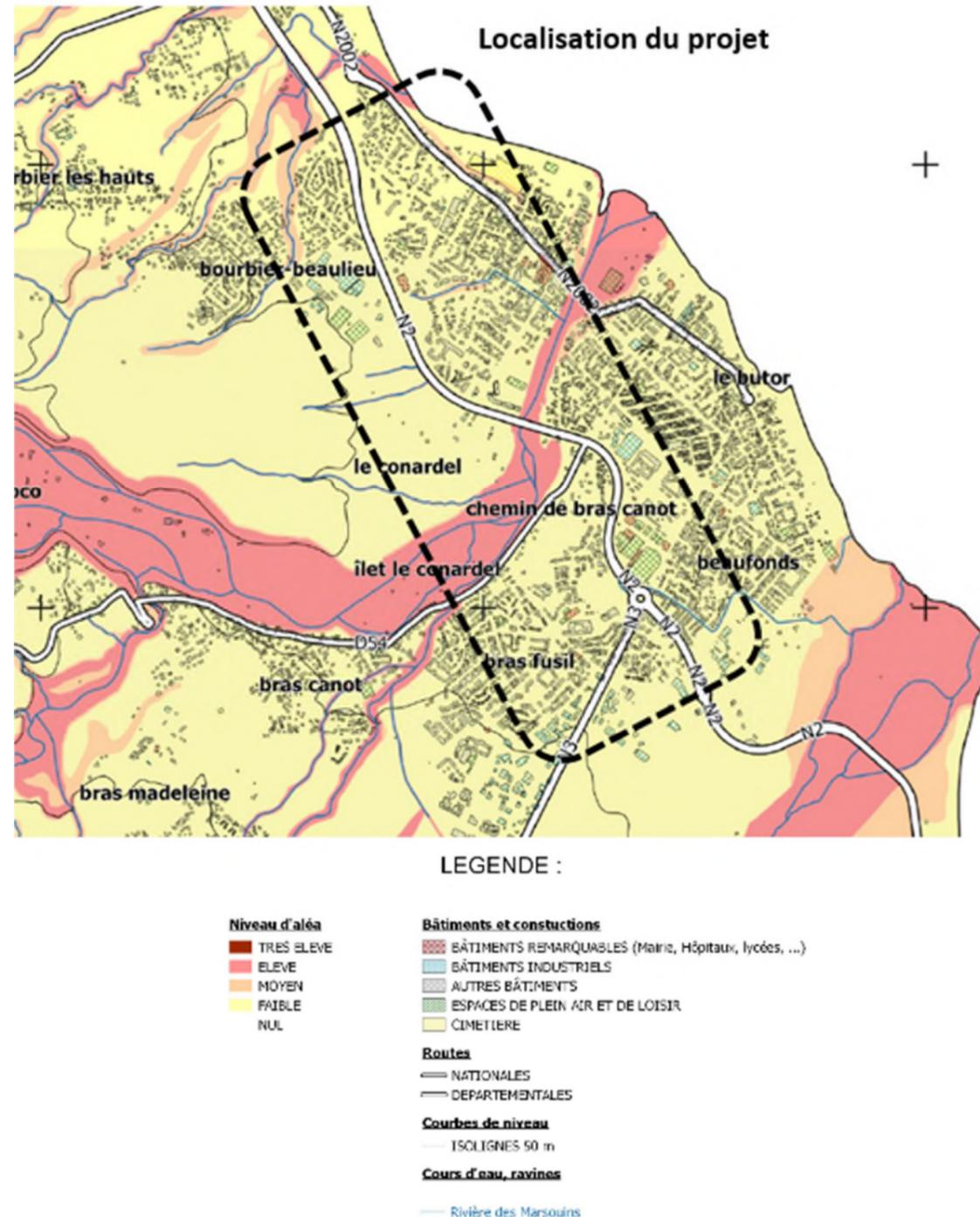
Source : BRGM

#### ■ Prévention du risque

La zone d'étude est concernée par un Plan de Prévention des Risques (PPR) multirisques inondation et mouvements de terrain, approuvé le 2 octobre 2017 (éboulement ou chutes de pierres et de blocs – glissement de terrain - crue

torrentielle ou montée rapide de cours d'eau). La cartographie des aléas<sup>2</sup> mouvements de terrain sur la zone d'étude montre un niveau d'aléa fort au droit de la rivière des Marsouins et faible sur le reste de la zone (voir figure suivante).

FIGURE 22 : ALÉA MOUVEMENTS DE TERRAIN SUR LA ZONE D'ÉTUDE



Source : PLU de Saint-Benoît

<sup>2</sup> Aléa : événement / phénomène naturel plus ou moins prévisible, hors de contrôle. On décrit un aléa par sa nature, sa localisation, sa fréquence (probabilité et/ou date d'occurrence) et son intensité

**L'enjeu lié aux mouvements de terrain est fort au droit de la rivière des Marsouins et faible sur le reste de la zone d'étude.**

### 2.1.5.3 - Inondations

#### ■ Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI)

Le PGRI définit, pour la période 2016-2021, les grandes orientations qui permettent de réduire les conséquences négatives des risques d'inondation sur l'ensemble de La Réunion. Il formalise la politique de gestion des inondations à l'échelle du département et en particulier pour les territoires à risque important (TRI).

Sur la base d'un diagnostic du territoire, le plan de gestion des risques d'inondation fixe un cap (5 objectifs), des thématiques (21 principes) et les moyens (70 dispositions pour les atteindre) pour cette politique.

Les cinq objectifs sont :

- Mieux comprendre le risque. La bonne connaissance de ces phénomènes et de leur dynamique, ainsi que la cartographie des zones inondables, constituent un préalable pour mettre en œuvre des stratégies de gestion adaptées sur les territoires ;
- Se préparer et mieux gérer la crise. Dès lors que les inondations sont inévitables, la capacité des territoires à s'organiser pour gérer les crises et rebondir après un événement concourt à réduire les impacts négatifs de cet événement naturel ;
- Réduire la vulnérabilité actuelle et augmenter la résilience des territoires. L'urbanisation dans les zones inondables s'est fortement développée et il y a actuellement 1 réunionnais sur 4 qui habite en zone inondable. Compte tenu de ces enjeux, il est nécessaire de réduire les dommages potentiels aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- Concilier les aménagements futurs et les aléas. La Réunion comptera en 2030 près de 170 000 habitants supplémentaires. Compte tenu de l'exiguïté du territoire aménageable, l'enjeu majeur est de réussir à positionner ces populations et les activités connexes en prenant en compte le mieux et le plus en amont possible les aléas (et les changements climatiques) de façon à ne pas aggraver, voire réduire la vulnérabilité ;
- Réunionnais, tous acteurs de la gestion du risque inondation. La gestion du risque inondation à La Réunion a et reste essentiellement prise en charge par les pouvoirs publics, sans implication suffisante de la population. La méconnaissance du risque auquel les habitants peuvent être exposés les amène à être moins vigilants face à ce risque, voire à se sentir moins concernés. Or il existe de nombreuses actions que l'on peut mettre en œuvre de façon individuelle (éviter de se mettre en danger, adopter les comportements adéquats en cas d'alerte...). Aussi l'enjeu est de positionner le citoyen en tant qu'acteur de la prévention du risque plutôt que de le limiter à subir l'aléa inondation.

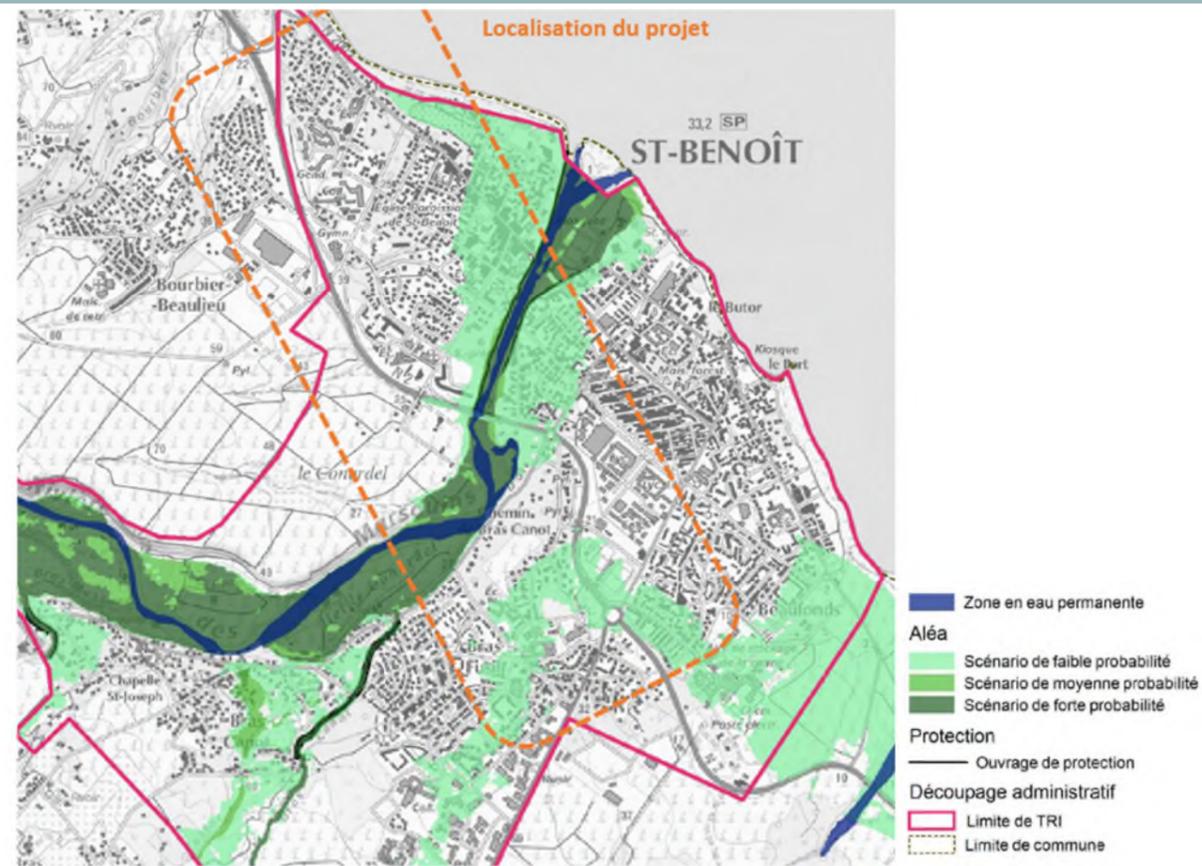
## ■ Territoire à risque important d'inondation (TRI)

Un Territoire à risque important d'inondation (TRI) est une zone où les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants (comparés à la situation du district hydrographique), ce qui justifie une action volontariste et à court terme de la part de l'État et des parties prenantes concernées devant aboutir à la mise en place obligatoire de stratégies locales de gestion des risques d'inondation.

Saint-Benoît a été identifiée comme TRI par l'arrêté préfectoral du 25 janvier 2013. Le territoire correspond aux zones urbanisées de la commune concernée par le bassin versant de la rivière des Marsouins (débordement de cours d'eau et ruissellement). Dans le cadre du TRI, des cartes des zones pouvant être inondées ont été réalisées. Ces zones sont déterminées soit en fonction d'un historique d'inondation passées soit en fonction de calculs. Trois périodes de temps sont ainsi retenues : événement fréquent, moyen et extrême pour situer dans le temps la possibilité d'une inondation et sa force.

La figure suivante constitue la carte de synthèse des différents scénarios du TRI.

FIGURE 23 : CARTE DE SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DU TRI DE SAINT-BENOÎT



Source : TRI de Saint-Benoît

Ainsi, la RN2 au niveau de la rivière des Marsouins peut être soumise au scénario de faible probabilité (événement extrême, correspondant à un phénomène d'inondation exceptionnel inondant toute la surface alluviale fonctionnelle) et au scénario de forte probabilité (événement fréquent, c'est-à-dire un événement provoquant les premiers dommages conséquents, correspondant à un temps de retour de 10 ans).

La SLGRI (Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation) se compose de huit objectifs :

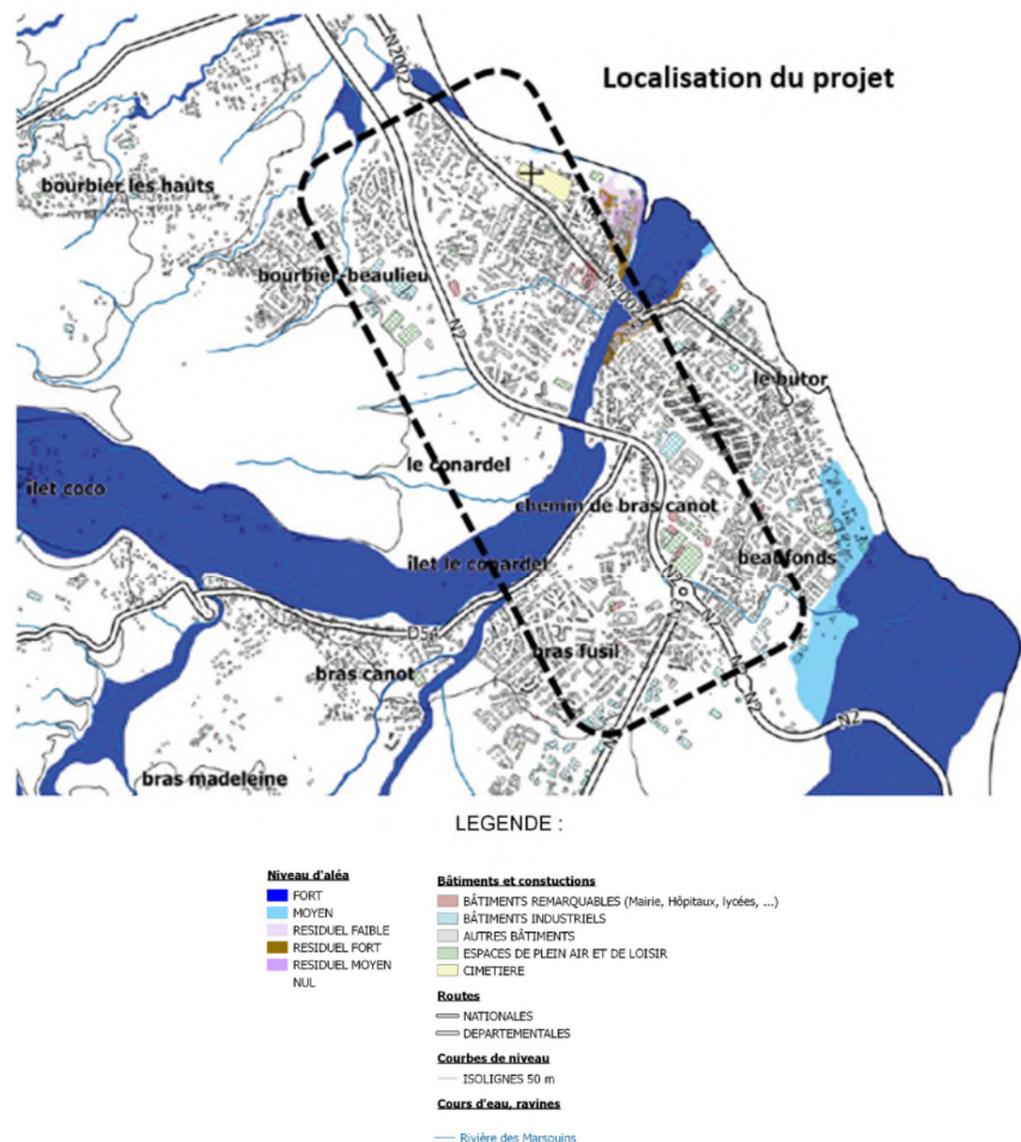
- Définir une gouvernance adaptée au territoire ;
- Développer et mettre en place le suivi et l'entretien des ouvrages existants ;
- Améliorer la connaissance et diminuer la vulnérabilité des enjeux des secteurs isolés et de ceux qui concentrent le plus d'enjeux impactés dès un événement d'occurrence fréquente ;
- Améliorer la connaissance sur la dynamique « crues soudaines » du territoire ;
- Étudier et réaliser les aménagements de réduction de l'aléa pour les enjeux impactés dès les crues fréquentes ;
- Améliorer la connaissance sur la dynamique hydraulique du territoire ;
- Développer la conscience du risque inondation ;
- Concilier l'aménagement futur avec les aléas.

Ces objectifs sont déclinés en 18 actions et 23 sous-actions constituant le plan d'action de la SLGRI.

## ■ L'aléa inondation sur la zone d'étude

L'aléa inondation est fort au droit de la rivière des Marsouins. Il est nul sur le reste de la zone d'étude hormis au droit de certains petit cours d'eau (voir figure ci-après).

FIGURE 24 : ALÉA INONDATION SUR LA ZONE D'ÉTUDE



Source : PLU de Saint-Benoît

**L'enjeu lié aux inondations est fort au droit de la rivière des Marsouins.**

2.1.5.4 - Plan de Prévention des risques naturels (PPRn)

Les **Plans de Prévention des Risques (PPR)** Mouvements de terrain portent sur tous les risques induits par les mouvements de terrain et ceci, quelle que soit la typologie : effondrements, affaissements, éboulements de pierres et/ou de blocs, glissements de terrain et coulées de boue associées, avancées dunaires, recul du trait de côte ou de falaise, retrait/gonflement des argiles. Ils font partis des Plans de Prévention des Risques naturels (PPRn) qui poursuivent un but préventif et ont pour principal objet de réglementer l'urbanisme dans des zones exposées à des risques majeurs naturels.

La zone d'étude est concernée par un PRR multirisques inondation et mouvements de terrain, approuvé le 2 octobre 2017 (éboulement ou chutes de pierres et de blocs – glissement de terrain - crue torrentielle ou montée rapide de cours d'eau).

Le zonage réglementaire du PPR est la transcription du croisement entre les études techniques (qui ont notamment conduit à l'élaboration des cartes d'aléas) et l'identification des enjeux du territoire en termes d'interdictions, de prescriptions et de recommandations.

Les cartes des aléas mouvements de terrain et inondation ont été présentées précédemment.

Les aléas liés aux mouvements de terrain et aux inondations sont respectivement élevés et forts au droit de la rivière des Marsouins. Ils sont respectivement faibles et nuls sur le reste de la zone d'étude. Seuls quelques petits cours d'eau sont concernés par un aléas moyen d'inondation également.

La figure suivante présente les zonages réglementaires du PPR.

Le projet est concerné par les zonages R1 (rouge), R2 (orange) et B2u (bleu clair). Des extraits de leurs règlements respectifs sont présentés ci-après.

■ **Zonage R1 (rouge)** : au droit de la rivière des Marsouins

Le zonage R1 est déterminé par les zones les plus fortement exposées à un aléa. Dans le cas présent, il correspond à un aléa de mouvement de terrain élevé combiné à un aléa inondation fort (au droit de la rivière des Marsouins).

Cette zone correspond aux secteurs les plus fortement exposés aux conséquences des différents phénomènes de mouvement de terrain et/ou inondation et sur lesquelles les principes généraux sont :

- ▶ L'interdiction des nouvelles constructions ;
- ▶ La non augmentation de la population exposée ;
- ▶ La non aggravation des risques.

■ **Zonage R2 (orange)** : au droit de la rivière des Marsouins

Les zones R2 sont des zones inconstructibles concernées par un aléa mouvement de terrain moyen et par un aléa inondation moyen, faible ou nul. Elles sont situées en dehors des secteurs jugés sécurisables.

Le zonage R2 concerne des zones moins fortement exposées aux conséquences des différents phénomènes naturels étudiés que les zones R1.

Les principes généraux qui s'appliquent sur cette zone sont :

- ▶ Permettre le maintien des activités et constructions existantes ;
- ▶ Ne pas aggraver l'exposition aux risques et l'intensité des aléas ;
- ▶ Garantir les conditions d'écoulement des eaux.

■ **Zonage B2u (bleu clair)** : au nord et au centre de la section de la RN2 concernée par le projet et au droit de la rivière des Marsouins

Les zones B2u sont les zones soumises à prescription concernées par un aléa mouvement de terrain moyen et par un aléa inondation moyen, faible ou nul dans les secteurs jugés sécurisables.

Les principes généraux qui s'appliquent sur cette zone sont :

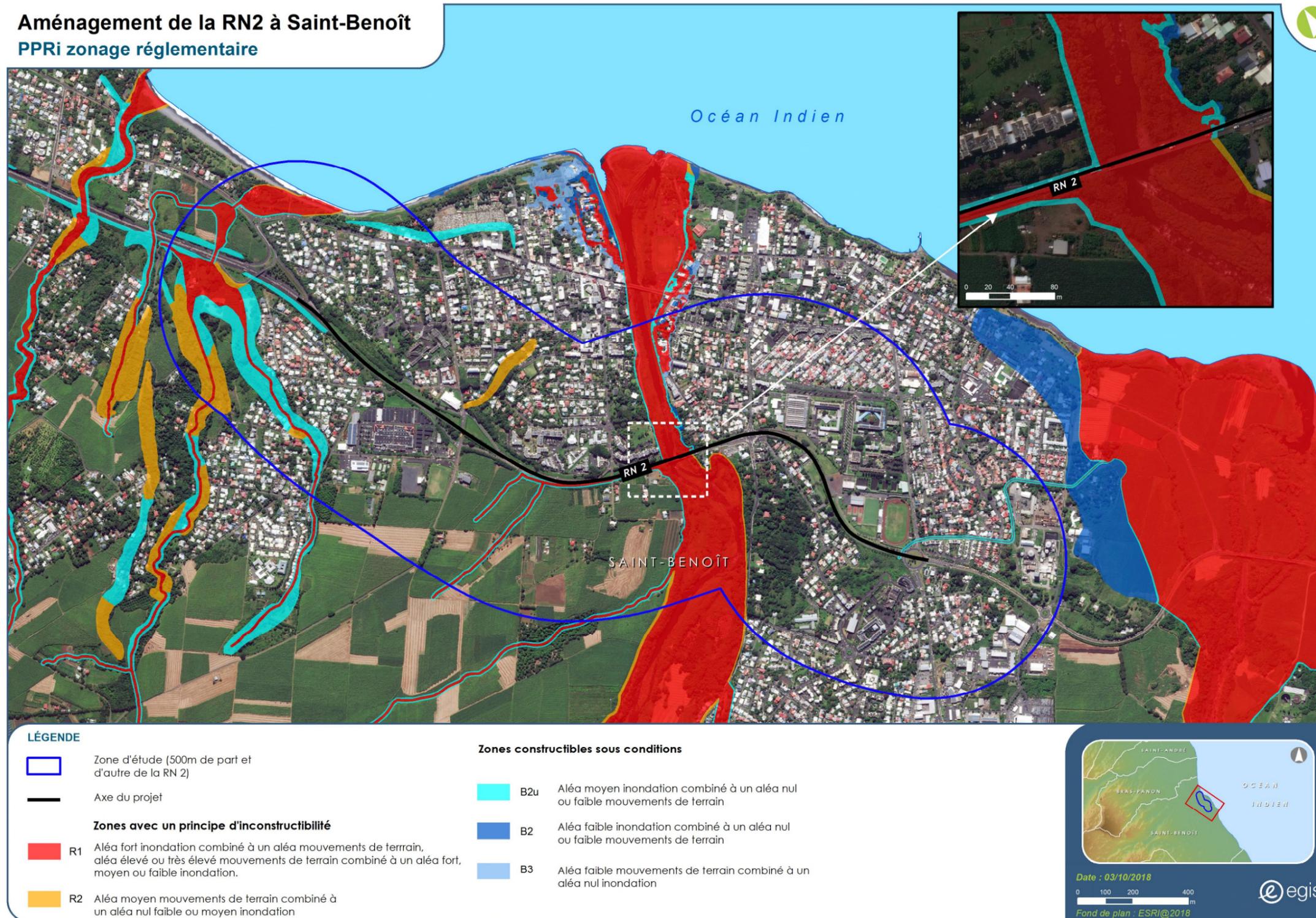
- ▶ Permettre une densification de l'habitat ou l'ouverture de nouvelles opérations d'aménagement ;
- ▶ Ne pas aggraver les risques et les conditions d'écoulement.

Pour l'ensemble de ces zones, **sont autorisés sous réserve qu'ils n'accroissent pas les risques et leurs effets, qu'ils ne provoquent pas de nouveau risque et de ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et activités existants** : « les **travaux d'infrastructures**, réseaux techniques (eau, assainissement, électricité, télécommunication...) locaux techniques et **installations nécessaires au fonctionnement des services publics ou des services destinés au public, notamment les travaux de desserte routière ou piétonne**, l'implantation de mobilier urbain à condition d'être ancré dans le sol, **les travaux de création de transport en commun en site propre**, sous réserve que le maître d'ouvrage prenne les dispositions appropriées aux risques et en avertisse le public par une signalisation efficace ».

La zone d'étude est notamment concernée par le zonage rouge R1 du PPR inondation et mouvements de terrain. **L'enjeu est fort.**

FIGURE 25 : ZONAGES RÉGLEMENTAIRES DU PPR INONDATION DE TERRAIN SUR LA ZONE D'ÉTUDE

**Aménagement de la RN2 à Saint-Benoît**  
PPRi zonage réglementaire



Source : Plan de prévention des risques et mouvements de terrain de Saint-Benoît

### 2.1.5.5 - Synthèse des risques naturels

Le tableau suivant synthétise les risques naturels recensés sur la zone d'étude.

**FIGURE 26 : SYNTHÈSE DES RISQUES NATURELS DE LA ZONE D'ÉTUDE**

| CYCLONES ET VENTS FORTS |                              | MOUVEMENTS DE TERRAIN          |                      |   |  | RISQUE VOLCANIQUE | INONDATION   |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------|---|--|-------------------|--|
|                         | Séisme                       | Retrait-gonflement des argiles | Cavités souterraines | Autres mouvements   | Érosion  |                   |  |
| Oui                     | Zone de sismicité 2 (faible) | A priori nul                   | Non                  | Aléa élevé au droit de la rivière des Marsouins - PPR inondation et mouvements de terrain Zone rouge R1 | Oui - La RN2 n'est toutefois pas concernée par ce risque | Non               | Aléa fort au droit de la rivière des Marsouins - PPR inondation et mouvements de terrain Zone rouge R1 |

Jaune – enjeu faible / orange – enjeu modéré / rouge – enjeu fort

## 2.2 - Milieu naturel

### 2.2.1 - Zones de protection et d'inventaires

Les outils pour la protection des espaces naturels sont nombreux (inventaire patrimonial, protection réglementaire...) et permettent de définir, pour un zonage donné, la sensibilité des espaces naturels. Les définitions du présent chapitre sont issues de l'atelier technique des espaces naturels (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des transports et du logement). Ces outils permettent d'appréhender la sensibilité d'un secteur reconnu d'intérêt écologique et, dans certains cas, les motivations de ce classement (fiche officielle sur les espèces patrimoniales ou protégées présentes, outil s'attachant à la protection d'un milieu sensible spécifique...). Les outils sont :

- les inventaires patrimoniaux, qui concernent essentiellement les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) ;
- les protections au titre d'un texte international ou européen, notamment les réserves de biosphère ou les zones humides d'importance internationale (convention de Ramsar) ;
- les protections conventionnelles, qui incluent les chartes de Pays ou encore les parcs naturels régionaux (PNR) ;
- les protections par la maîtrise foncière, qui concernent notamment les espaces acquis par les conservatoires régionaux d'espaces naturels ou par les départements (espaces naturels sensibles [ENS]) ;
- les protections législatives directes, par l'application des lois « littoral » et « montagne » codifiées au Code de l'urbanisme, définissant des zonages de protection particuliers (Espaces Remarquables du Littoral notamment) ;
- les autres protections réglementaires, avec de nombreux zonages tels que les arrêtés de protection de biotope (APB), les forêts de protection, les parcs nationaux, les zones humides, les réserves biologiques, les réserves de pêche, les réserves naturelles nationale ou régionale, les sites classés ou inscrits, ou encore les trames vertes et bleues (SRCE).

#### 2.2.1.1 - Patrimoine protégé

Au sein de la zone d'étude, il n'existe qu'un seul type d'espace naturel protégé : le Parc Naturel National (PNN) de La Réunion. La rivière des Marsouins, traversant la zone d'étude, est comprise dans l'aire d'adhésion de ce parc.

Cette aire entoure le cœur du parc<sup>3</sup> et résulte de la libre adhésion à la charte du parc national des communes situées à l'intérieur d'un périmètre optimal fixé par le décret de création du Parc. Ce périmètre est constitué par les territoires en continuité géographique ou en solidarité écologique (interdépendance des êtres vivants, entre eux et avec les milieux dans lesquels ils vivent, qu'ils soient naturels ou aménagés de deux espaces attenants) avec le cœur.

La charte du parc national de La Réunion a été approuvée par le décret en Conseil d'État n° 2014-049 du 21 janvier 2014. Elle définit le projet du territoire pour dix ans, à la fois pour le cœur et l'aire d'adhésion.

Ce projet de territoire s'articule autour de quatre enjeux majeurs, communs au territoire du cœur et de l'aire d'adhésion, complétés par un enjeu transversal, qui irrigue chacun des quatre enjeux thématiques :

- Enjeu 1 : Préserver la diversité des paysages et accompagner leurs évolutions ;
- Enjeu 2 : Inverser la tendance à la perte de biodiversité ;
- Enjeu 3 : Valoriser le patrimoine culturel des Hauts et assurer la transmission de ses valeurs ;
- Enjeu 4 : Impulser une dynamique de développement économique pour les Hauts ;
- Enjeu transversal : Éducation, sensibilisation et communication.

Ces enjeux se déclinent de façon différenciée et complémentaire pour le cœur et pour l'aire ouverte à l'adhésion, et en fonction des vocations des territoires. Pour l'aire ouverte à l'adhésion, espace de partenariat, la Charte propose des orientations de développement durable, axées sur la protection et la valorisation des patrimoines naturels, culturels et paysagers.

#### 2.2.1.2 - Patrimoine inventorié

##### ■ Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

La notion de **Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)** est définie par la circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991. Les ZNIEFF sont des zones choisies pour l'équilibre et la richesse de leur écosystème ou pour la présence d'espèces rares et menacées. L'existence d'une ZNIEFF n'entraîne pas l'application d'une réglementation spécifique. L'objectif est la connaissance aussi exhaustive que possible de ces milieux.

Les ZNIEFF peuvent être de deux types :

- zone de type I : secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable ;
- zone de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

La zone d'étude est concernée par une ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II, présentées dans le tableau suivant.

<sup>3</sup>Cœur de parc naturel national : territoire soumis à une réglementation particulière qui encadre plus ou moins fortement certaines activités

FIGURE 27 : ZNIEFF CONCERNANT LA ZONE D'ÉTUDE

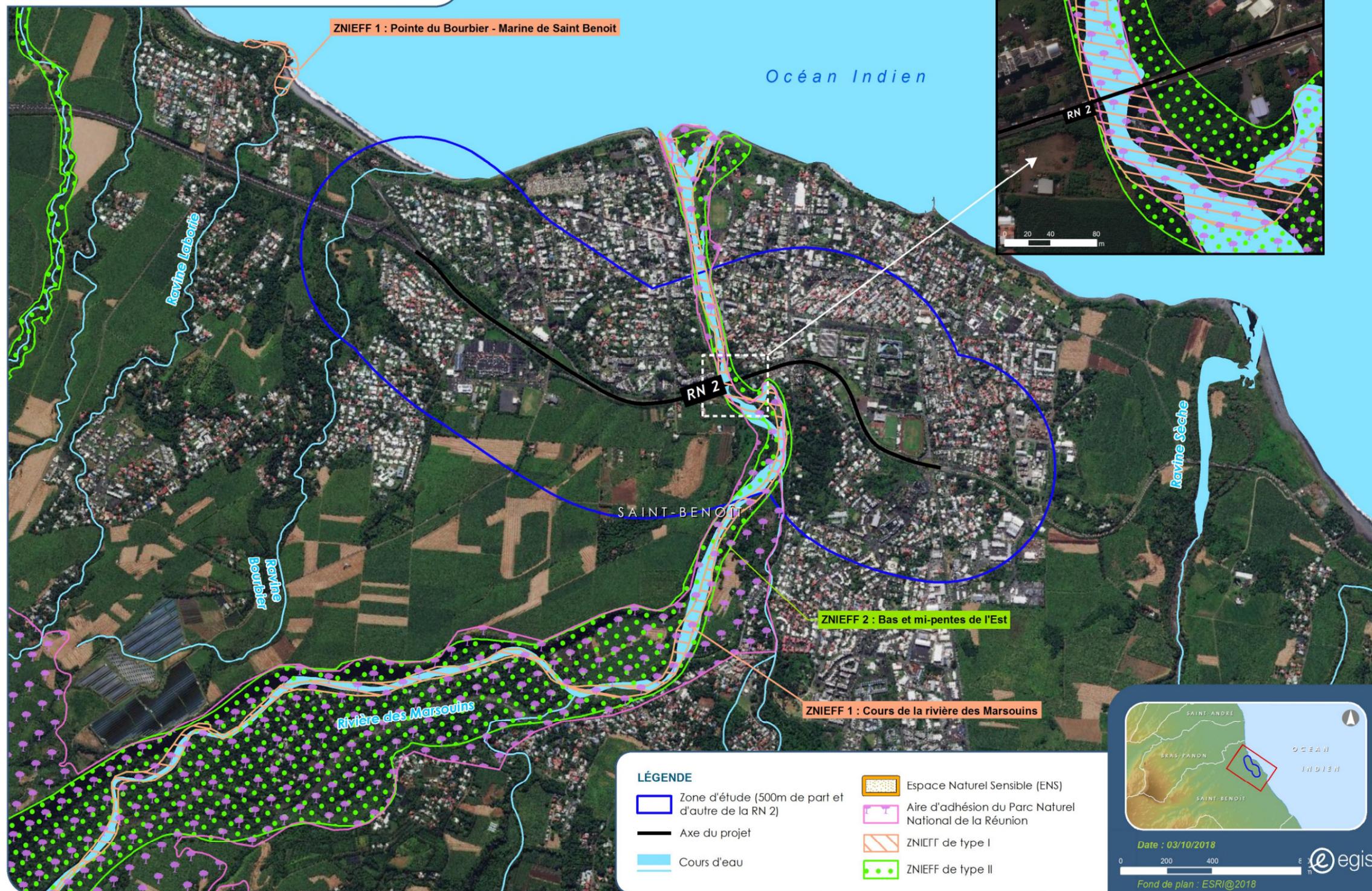
| INTITULE   | LOCALISATION   | INTERETS ECOLOGIQUES CONNUS  |
|--|--|--|
| <b>ZNIEFF de type I</b><br>« 0001-0194 Cours de la rivière des Marsouins » | La ZNIEFF est située au niveau du lit mineur de la rivière des Marsouins, entre la confluence avec le Bras Sec jusqu'à l'embouchure. | La rivière des Marsouins présente une forte potentialité biologique au travers de sa faune piscicole et carcinologique (crustacés). La population de bichiques, espèce d'intérêt économique, y est importante, ainsi que son exploitation. (Source internet : DEAL Réunion, 2018)<br>Des oiseaux d'eaux fréquentent également la zone (Poule d'eau, Héron strié).  |
| <b>ZNIEFF de type II</b><br>« 0089 Bras et mi-pentes de l'Est »            | La ZNIEFF comprend la Rivière des Roches, la rivière des Marsouins ainsi que quelques ravines.                                       | Les rivières et ravines sont des couloirs utilisés par les oiseaux marins afin de regagner les nids situés en altitude (Pétrels).<br>Cette ZNIEFF est constituée par l'une des formations de forêt de montagne au vent des plus vastes et mieux conservées ainsi qu'une forêt humide de moyenne altitude au vent. Ces forêts accueillent la quasi-totalité des oiseaux forestiers indigènes de l'île. On y observe aussi un milieu spécifique à l'est de l'île et observable seulement sur des surfaces réduites : les fourrés humides à Pandanus. La zone connaît également un envahissement important par le lamrose et le Goyavier. (Source : DEAL Réunion, SREPEN, 2009) |

Réalisation : Egis

Concernant les zonages du milieu naturel, la zone d'étude est concernée par une ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II. La zone d'étude est également localisée dans l'aire d'adhésion du PNN de La Réunion. **L'enjeu est faible.**

FIGURE 28 : ZONAGE DU PATRIMOINE NATUREL

## Aménagement de la RN2 à Saint-Benoît Milieu naturel



Réalisation : Egis

## 2.2.2 - Continuités et corridors écologiques

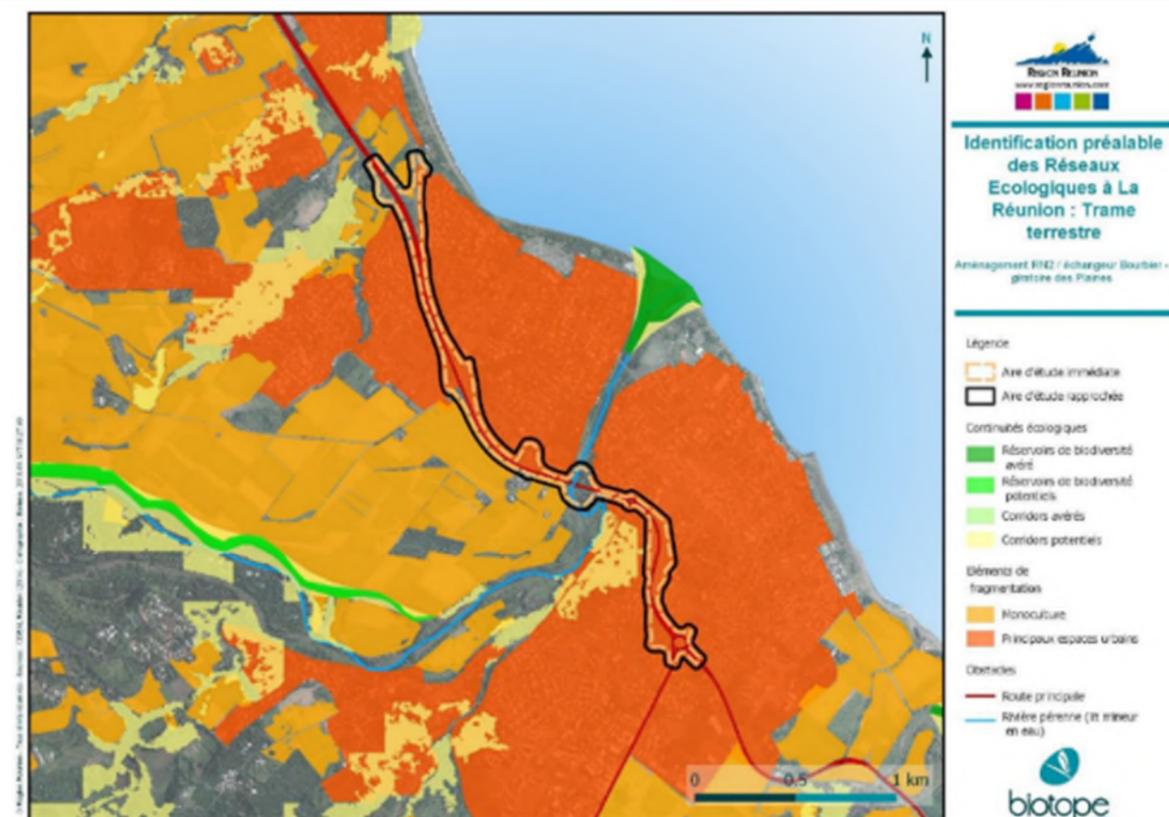
La **trame verte et bleue** (TVB) est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent pour permettre aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, d'assurer leur survie et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

La trame verte et bleue est constituée d'une composante bleue, se rapportant aux milieux aquatiques et humides, et d'une composante verte, se rapportant aux milieux terrestres, définies par le Code de l'environnement.

Les continuités écologiques de la Réunion se déclinent suivant plusieurs trames à l'échelle de l'île :

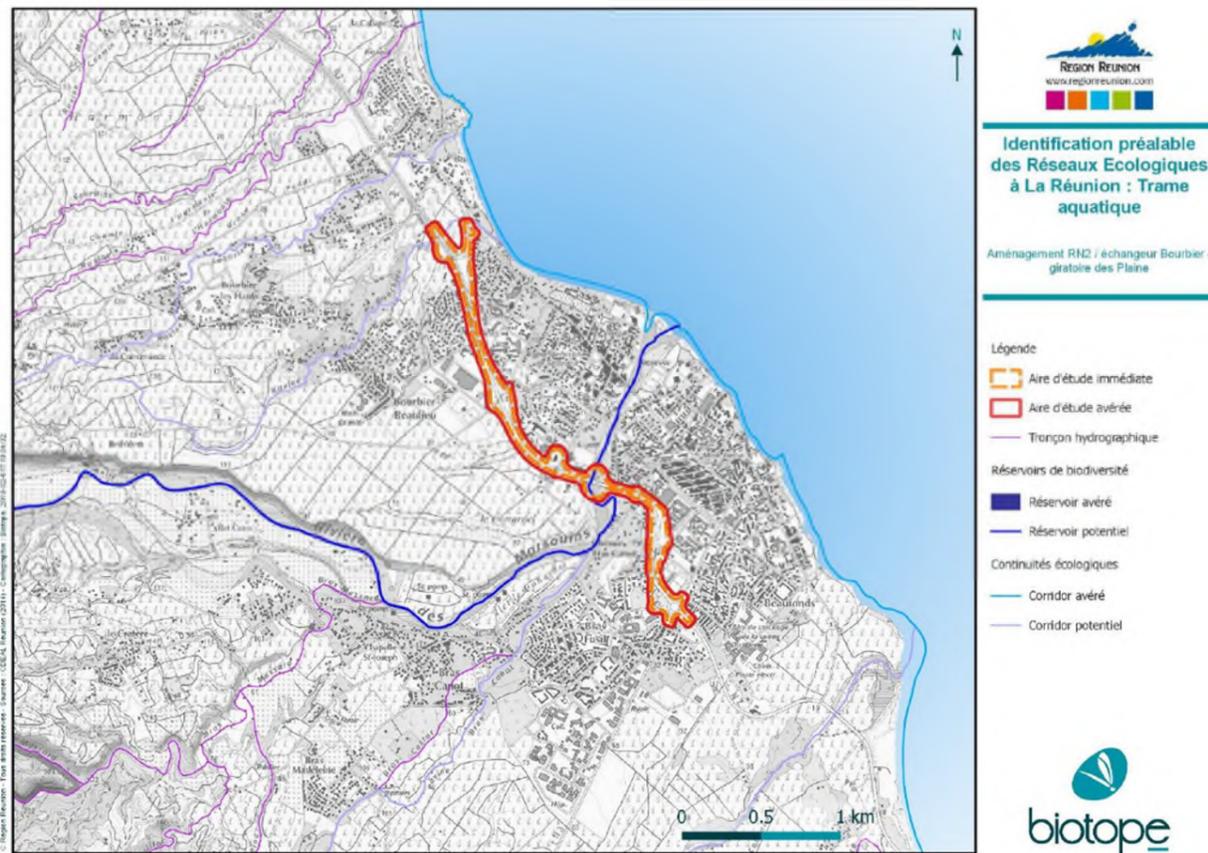
- **Trame terrestre** : l'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un secteur urbain, traversé par un axe routier (la RN2) au titre de l'étude préalable d'identification des réseaux écologiques (ou continuités écologiques) de La Réunion (DEAL, 2014). Aucun réservoir de biodiversité ne se situe à proximité immédiate des aires d'étude immédiate et rapprochée. Seuls deux corridors potentiels se trouvent au niveau de la zone tampon de l'aire d'étude rapprochée (au niveau de l'échangeur du Bourbier principalement et au niveau de la ZAC ISIS). À ce titre, l'aire d'étude rapprochée n'est donc pas concernée par une continuité écologique permettant les échanges entre espèces terrestres (animales et végétales) et entre individus d'espèces ;
- **Trames aquatique et humide** : les zones d'études immédiate et rapprochée sont concernées par les trames aquatique et humide au niveau de la traversée par la RN2 de la rivière des Marsouins (corridor avéré et réservoir potentiel de biodiversité), ce qui confirme l'importance des milieux aquatiques à proximité immédiate du projet. Un corridor écologique avéré longeant le cordon littoral se situe également à proximité de l'aire d'étude rapprochée en particulier à hauteur de l'échangeur du Bourbier (environ 100 m vers l'est) ;
- **Trame aérienne** : la zone d'étude s'inscrit dans un secteur identifié comme « corridor écologique avéré ». Les rivières et ravines sont en effet connues pour être une zone de transit des oiseaux marins vers l'océan, qui constitue leur zone d'alimentation. Ces corridors correspondent à la rivière des Marsouins et à la ravine du Bourbier et leurs abords.

FIGURE 29 : RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES À LA RÉUNION – TRAME TERRESTRE



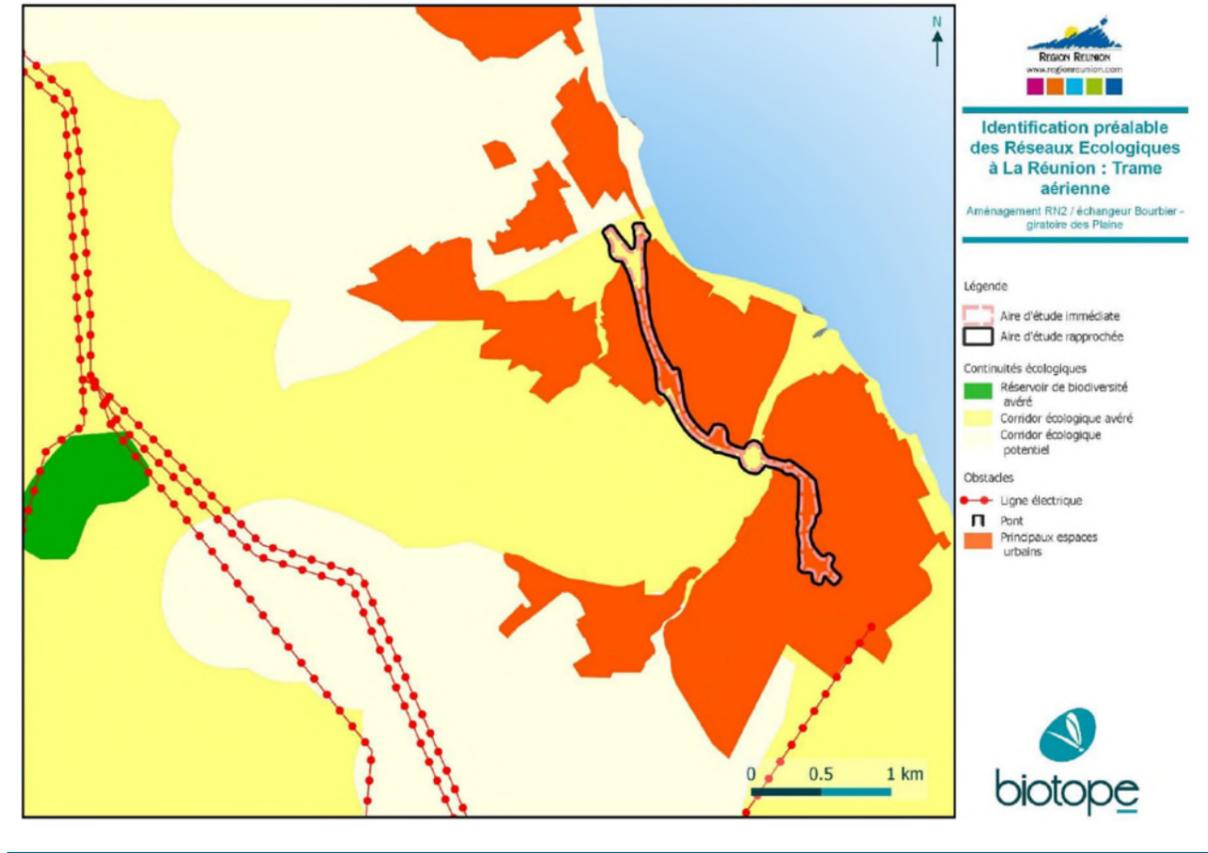
Source : Biotope

FIGURE 30 : RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES À LA RÉUNION – TRAME AQUATIQUE



Source : Biotopie

FIGURE 31 : RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES À LA RÉUNION – TRAME AÉRIENNE



Source : Biotopie

### 2.2.3 - Expertise écologique

En vue de préciser les enjeux écologiques de la zone d'étude, des inventaires ont été réalisés par le bureau d'étude Biotopie en janvier et février 2018. Ils ont porté sur les habitats, la faune et la flore (tous groupes).

Des campagnes complémentaires ont été réalisées par le bureau d'étude Cyathea entre septembre et décembre 2018 et ont porté sur :

- La nidification du Héron afin de confirmer la reproduction de cette espèce sur le site et ses effectifs ;
- L'inventaire de l'entomofaune.

Une synthèse globale des enjeux rattachés à l'aire d'étude est effectuée à partir du croisement des différentes bio-évaluations. Cette évaluation objective des enjeux écologiques liés au site permet de dégager quels sont les éléments majeurs à prendre en compte dans le cadre du projet.

Les enjeux, pour tous les groupes étudiés, sont hiérarchisés selon trois niveaux (fort, moyen, faible). Ces enjeux découlent de l'intérêt écologique, que ce soit sur le plan patrimonial ou fonctionnel. Cet intérêt est notamment évalué en fonction de la richesse spécifique et de l'intérêt écologique des milieux ou des espèces.

L'étude doit ainsi identifier les espèces remarquables (protégées, endémiques, patrimoniales) présentes sur le site et définir l'utilisation qu'elles ont de celui-ci (zone de reproduction, zone de passage, zone de chasse et recherche de nourriture...).

### 2.2.3.1 - Méthodologie

Trois aires d'étude ont été définies dans le cadre de l'expertise écologique réalisée par Biotope, présentée sur la figure suivante : l'aire d'étude immédiate, l'aire d'étude rapprochée et l'aire d'étude élargie.

#### ■ Aire d'étude immédiate

Il s'agit des limites strictes du périmètre du projet qui correspond à l'emprise du projet d'aménagement.

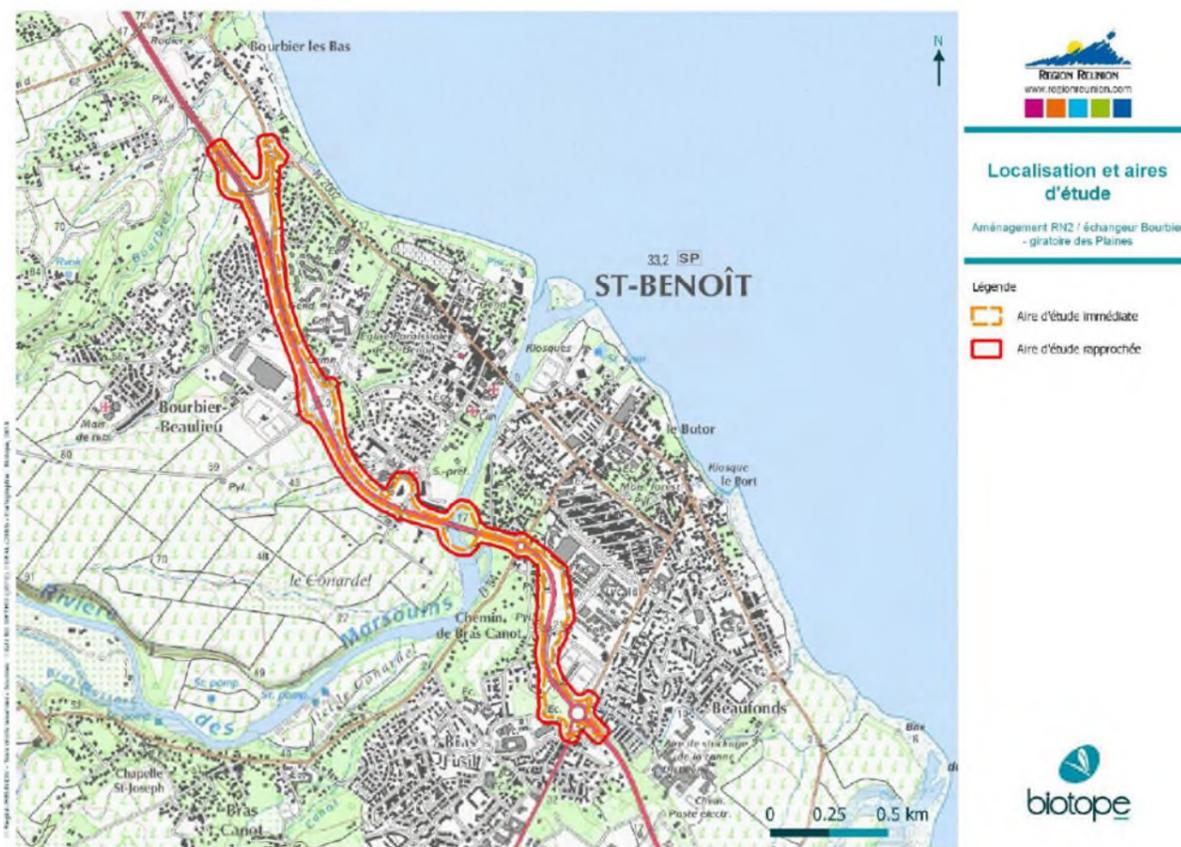
#### ■ Aire d'étude rapprochée

Elle s'étend sur un secteur plus large, comprenant les zones susceptibles d'être concernées directement ou indirectement par le projet. Elle permet d'intégrer les notions de continuité et de fonctionnalité écologique. Elle représente une superficie de 2,71 ha et comprend une zone tampon de 25 mètres autour de l'aire d'étude immédiate.

#### ■ Aire d'étude élargie

Une aire d'étude élargie sera utilisée pour les flux de déplacement d'oiseaux marins et toutes les thématiques nécessitant une vision plus globale.

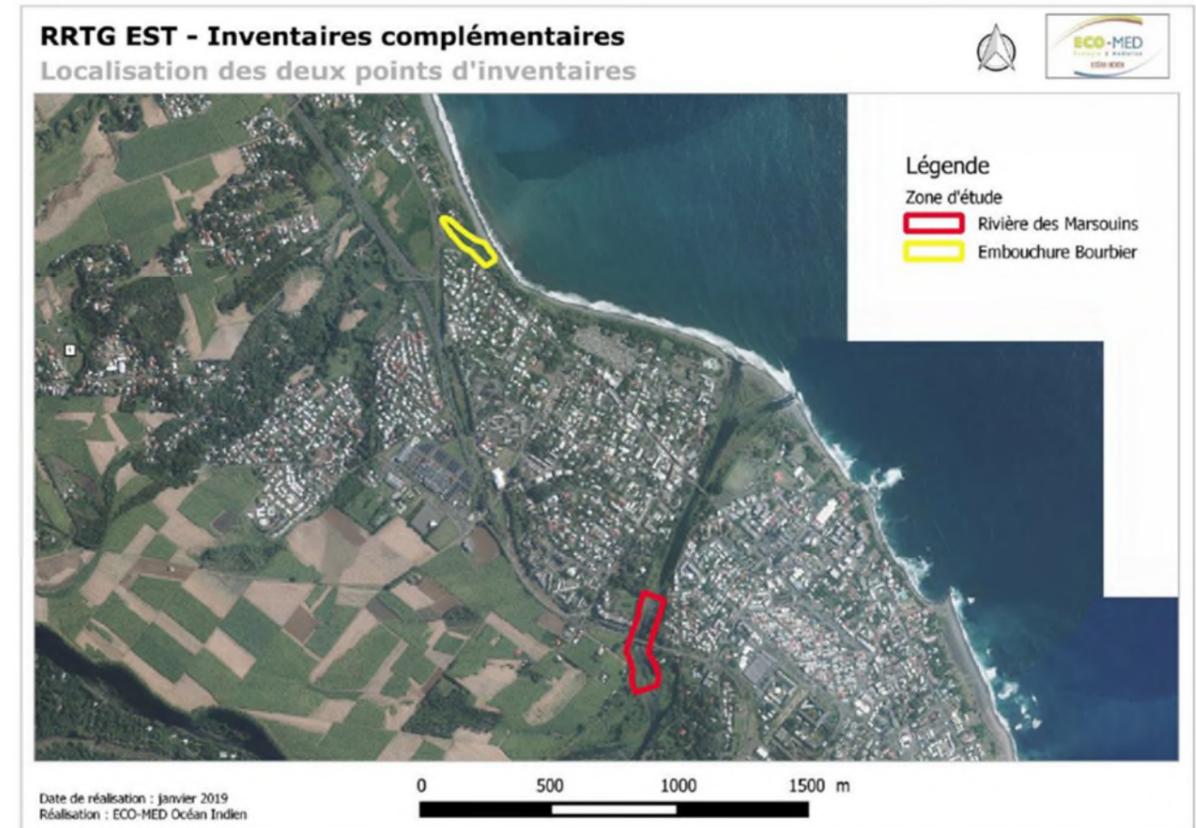
FIGURE 32 : AIRES D'ÉTUDES ÉCOLOGIQUES



Source : Biotope

Les zones d'expertises complémentaires sur lesquelles ont porté les inventaires de Cyathea sont localisées sur la figure suivante et concernent : la rivière des Marsouins (au niveau du pont de la RN2) pour le Héron strié et l'entomofaune et le secteur Bourbier (au niveau de l'embouchure) pour l'entomofaune uniquement.

FIGURE 33 : ZONES D'ÉTUDES DES INVENTAIRES COMPLÉMENTAIRES



Source : Cyathea

### 2.2.3.2 - Habitats

Le secteur géographique de Bourbier-Baulieu possède un caractère urbain. Quelques fourrés arborés ou arbustifs secondaires sont aussi représentés au niveau des bordures de la RN2, qui peuvent localement abriter plusieurs espèces indigènes, dont la plupart sont très communes sur l'île. D'après la bibliographie, les habitats naturels les plus proches, correspondant à des végétations naturelles, sont très éloignées du secteur étudié.

Par la suite, l'expertise a consisté à confirmer la cartographie des habitats littoraux (DEAL, 2016) disponible sur l'aire d'étude rapprochée et compléter les secteurs non couverts. Au droit de l'aire d'étude rapprochée, l'expertise des végétations met en évidence quatre grands ensembles :

- Les habitats humides / marécageux, liés à la rivière des Marsouins ;
- Des végétations secondaires, constituées par des espèces exotiques de la végétation mégatherme semi-xérophile de basse altitude pour la plupart envahissantes, situées sur l'ensemble de la zone d'étude rapprochée ;
- Des végétations secondaires, constituées par des espèces exotiques de la végétation mégatherme hygrophile de basse altitude pour la plupart envahissantes, situées sur l'ensemble de la zone d'étude rapprochée ;
- Des végétations liées à l'artificialisation du milieu (activités humaines) ou les zones urbaines. Elles constituent la majorité des habitats représentés sur l'aire d'étude rapprochée.

Les habitats ont été décrits selon la typologie des habitats de la Réunion (TDHR, CBNM, 2014), mais le cas échéant, en absence de corrélation, le référentiel Corine Biotope de 2010 a été utilisé.

## ■ Habitats marécageux

### ■ TDHR 2.1.3.3 Végétation héliophytique à *Persicaria senegalensis* et *Colocasia esculenta*

Localisation : ponctuellement au niveau de l'échangeur Bourbier.

Cette végétation recouvre de manière ponctuelle la ravine de Bourbier. Il s'agit d'une mosaïque de végétation héliophytique, majoritairement représentée par des espèces herbacées notamment *Commelina diffusa* (Petite herbe de l'eau) et *Cenchrus purpureus* (Pennisète pourpre), *Desmanthus virgatus* (Petit mimosa) ainsi que plusieurs herbacées rudérales.

La végétation dominante est représentée par des espèces marécageuses telles que *Persicaria senegalensis* (Persicaire du Sénégal) et *Colocasia esculenta*. Cette dernière espèce étant l'espèce majoritairement dominante.

### ■ TDHR 2.1.6.2 Prairie humide à *Pennisetum purpureum*

Localisation : ponctuellement au niveau de la rivière des Marsouins

Cette formation végétale monospécifique très dense (avec des taux de recouvrement de 100 %) est constituée d'une seule strate herbacée haute de plus de 1-2 mètres de haut. Il s'agit d'une végétation aquatique inondée s'installant dans les lagunes, canaux ou ravines sèches de l'île.

La flore dominante est la canne fourragère – *Cenchrus purpureus ex Pennisetum purpureum*.

La flore compagne est très peu diversifiée et représentée par la Petite herbe de l'eau (*Commelina diffusa*) de manière générale.

Cette végétation recouvre ponctuellement la rivière des Marsouins.

FIGURE 34 : VÉGÉTATION SE DÉVELOPPANT DANS LA ZONE D'ÉTUDE – PRAIRIE HUMIDE À *CENCHRUS PURPUREUS EX PENNISETUM PURPUREUM*



Source : Biotope

### ■ CBR 24.10 Lits de ravines

Localisation : ponctuellement au niveau de la rivière des Marsouins

Il s'agit ici du lit principal de la rivière des Marsouins.

FIGURE 35 : LIT DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Source : Biotope

## ■ Végétations mégathermes semi xérophiles de basse altitude

### ■ TDHR 3.2.1.2 Jachère à *Panicum maximum*

Localisation : Ensemble des zones d'études

Il s'agit d'une savane herbacée de grande en taille (1m-1m50) composée majoritairement d'une espèce exotique envahissante, la Fataque (*Urochloa maxima, ex Panicum maximum*). Cette végétation se développe en association avec d'autres espèces exotiques (La liane poc-poc (*Cardiospermum halicacabum*), le colle-colle (*Desmodium incanum*), la liane ti grenadelle (*Passiflora foetida*), ...).

### ■ TDHR 3.2.2.6 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Furcraea foetida*

Localisation : Ensemble des zones d'études

Cette formation végétale constitue un habitat caractérisé essentiellement par des espèces exotiques pour la plupart envahissantes et constituent des bosquets d'arbustes. Elle s'installe dans les altitudes basses de toute l'île. Dans le cadre de cette étude, cette végétation est représentée par une omniprésence ou dominance d'une espèce caractéristique : le Faux poivrier (*Schinus terebinthifolia ex Schinus terebinthifolius*). Les strates arbustive et herbacée sont denses et faiblement diversifiées (Trainasse (*Stenotaphrum dimidiatum*) et la Fougère patte lézard (*Phymatosorus scolopendria*)).

## ■ Végétations mégathermes hygrophiles de basse altitude

### ■ TDHR 4.1.1 Végétation herbacée mégatherme hygrophile de basse altitude

Localisation : Ponctuellement, très localisée

Ces formations herbacées sont constituées par des espèces indigènes (*Dicranopteris linearis*). Ils forment des fourrés denses de 1-2m de hauteur.

#### ■ TDHR 4.1.2 Végétation arbustive mégatherme hygrophile de basse altitude

Localisation : Ensemble de la zone d'étude

Ces habitats sont similaires aux fourrés secondaires à *Schinus terebenthifolius* et *Furcraea foetida* décrits précédemment à la différence que la strate arborée est ici plus diversifiée et est représentée par le Bois noir (*Albizia lebbek*).

#### ■ TDHR 4.1.3 Végétation arborée mégatherme hygrophile de basse altitude

Localisation : Ensemble de la zone d'étude

Ces formations végétales constituent des habitats caractérisés essentiellement par des espèces exotiques pour la plupart envahissantes et constituent des bosquets d'arbres. Plusieurs formations secondaires de ce type ont été distinguées sur la zone d'étude et certaines sont caractérisées par une omniprésence ou une dominance d'une espèce caractéristique : Boisement à Jamosat (*Syzygium Jambos*) en bord de rivière et boisement à Longani (*Dimocarpus longan*) le long des routes. Ces formations végétales peuvent se complexifier et former ainsi des fourrés secondaires hétérogènes composés d'espèces exotiques envahissantes. Leur physionomie et leur structure évoluent en fonction des espèces végétales dominantes qui entrent dans leur composition floristique.

Dans ce cas, au niveau de la strate arbustive, la végétation se retrouve enrichie par le Cassie (*Leucaena leucocephala*) et le Faux poivrier. Au niveau de la strate herbacée, le Choka vert, la Fougère patte lézard (*Phymatosorus scolopendria*) et la Fougère la rivière (*Nephrolepis bisserrata*) sont majoritairement représentés.

#### ■ Habitats anthropiques

##### ■ CB 82.10 cultures intensives d'un seul tenant

Localisation : au sein de la zone d'étude rapprochée

La totalité des parcelles cultivées de manière intensive correspond à l'exploitation exclusive d'une seule espèce: la Canne à sucre (*Saccharum officinarum*).

La végétation indigène est bien entendu absente de ces milieux anthropisés.

##### ■ CB 84.10 écrans d'arbres

Localisation : au sein des zones d'études immédiate et rapprochée

Il s'agit d'arbres ou de palmiers (Cocotiers ou autres palmiers) ou des espèces végétales de haute taille (arbres ornementaux) qui sont plantés de manière linéaire le long de chemins ou des espaces aménagés. Il est à noter la présence de lataniers rouges, espèce protégée endémique de la Réunion.

##### ■ CB 85.20 petits parcs et squares

Localisation : au sein des zones d'études immédiate et rapprochée

Il s'agit d'aménagements paysagers composés essentiellement d'une végétation rase herbacée.

##### ■ CB 86.10 – villes

Localisation : au sein de la zone d'étude immédiate et rapprochée

Il s'agit de routes, chemins, habitations etc. rencontrés sur l'ensemble de la zone d'étude.

##### ■ CB 87.19 terrains en friches DOM

Localisation : au sein des zones d'études immédiate et rapprochée

Ce sont des secteurs qui semblent avoir été remaniés et qui ont permis le développement d'une flore exotique secondarisée et envahissante. La zone est recouverte par le Fataque, le Faux poivrier et la Marguerite fleur de mai (*Tithonia diversifolia*).

FIGURE 36 : VÉGÉTATION SE DÉVELOPPANT DANS LA ZONE D'ÉTUDE – TERRAINS EN FRICHE



Source : Biotope

##### ■ CB 87.20 zones rudérales

Localisation : au sein des zones d'études immédiate et rapprochée

Au niveau de certains aménagements paysagers, une végétation spontanée constituée d'espèces adventices s'est installée.

#### ■ Enjeux liés à l'habitat

L'aire d'étude immédiate est majoritairement représentée par des habitats liés aux activités anthropiques. Les seules zones de végétations spontanées sont caractérisées par une flore exotique commune et envahissante au sein des fourrés secondaires ou des zones rudérales.

L'enjeu lié aux habitats de l'aire d'étude immédiate peut ainsi être considéré comme **extrêmement limité** au regard de la prédominance des milieux anthropiques (routes, habitations) et de l'état de conservation très dégradé des milieux semi-naturels (fourrés arbustifs et arborés secondaires).

Néanmoins, le lit de la rivière des Marsouins constitue un habitat présentant des enjeux particuliers en termes d'avifaune et de la faune aquatique indigène. En ce qui concerne les habitats marécageux présents sur l'aire d'étude, ils sont caractérisés par des enjeux faibles car, bien que considérés comme « très rares », ils sont cependant constitués par des espèces exotiques envahissantes.

L'enjeu phytocoenotique de l'aire d'étude rapprochée peut ainsi être considéré comme **extrêmement limité** au regard de la prédominance des milieux anthropiques (routes, habitations) et de l'état de conservation très dégradé des milieux semi-naturels (fourrés arbustifs et arborés secondaires).

Le tableau suivant synthétise les habitats recensés ainsi que leurs niveaux d'enjeux associés. Différents référentiels de bio-évaluation ont été utilisés pour définir le niveau d'enjeu.

**FIGURE 37 : LISTE DES HABITATS RECENSÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE**

| HABITATS (TDHR CBNM 2014)   | HABITATS (Corine Biotope 2010)   | CBNM (inédit) Référentiel typologique des milieux naturels et des habitats de la Réunion (Dupont J., Strasberg D. et Rameau J.-C., Décembre 2000) |                           |               | Habitats REDOM<br>Habitats d'intérêt éco-régional | Habitats Déterminants ZNIEFF | Enjeux   |
|---|--|---|---------------------------|---------------|---|------------------------------|--|
|   |  | Rareté Réunion  | Naturalité                | Endémicité    |   |                              |  |
| <b>Habitats des Zones Humides</b>   |  |   |                           |               |   |                              |  |
| 2.1.3.3 Végétation héliophytique à <i>Persicaria senegalensis</i> et <i>Colocasia esculenta</i> | 59.2111 groupement exotique à <i>Persicaria senegalensis</i> et <i>Colocasia esculenta</i> | Très rare   | Végétation Semi naturelle | Non endémique | Oui   | Det-1                        | Faible   |
| 2.1.6.2 Prairie humide à <i>Pennisetum purpureum</i>  | Pas de correspondance  | 0   | 0                         | 0             | 0   | 0                            | Faible   |
| Non codé  | 24.10 lits des rivières  | 0   | 0                         | 0             | Oui   | Det-2                        | Fort (si conditions: Faune aquatique : présence d'espèces/cortèges de macro-faune aquatique) |
| <b>Habitats de l'étage mégatherme semi-xérophile</b>  |  |   |                           |               |   |                              |  |
| 3.2.1.2 Jachère à <i>Panicum maximum</i>  | 87.1912 jachère à <i>Panicum maximum</i>   | Assez commun  | Végétation Secondaire     | Non endémique | 0   | 0                            | Faible   |
| 3.2.2.6 Fourré secondaire à <i>Schinus terebinthifolius</i> et <i>Furcraea foetida</i>          | 87.1936 fourrés secondaires à <i>Schinus terebinthifolius</i> et <i>Furcraea foetida</i>   | Assez commun  | Végétation Secondaire     | Non endémique | 0   | 0                            | Faible   |
| <b>Habitats de l'étage mégatherme hygrophile</b>  |  |   |                           |               |   |                              |  |
| 4.1.1 Végétation herbacée mégatherme hygrophile de basse altitude                               | Pas de correspondance  | 0   | 0                         | 0             | 0   | 0                            | Faible   |
| 4.1.2 Végétation arbustive mégatherme hygrophile de basse altitude                              | Pas de correspondance  | 0   | 0                         | 0             | 0   | 0                            | Faible   |
| <b>Habitats des Zones Humides</b>   |  |   |                           |               |   |                              |  |
| 2.1.3.3 Végétation héliophytique à <i>Persicaria senegalensis</i> et <i>Colocasia esculenta</i> | 59.2111 groupement exotique à <i>Persicaria senegalensis</i> et <i>Colocasia esculenta</i> | Très rare   | Végétation Semi naturelle | Non endémique | Oui   | Det-1                        | Faible   |
| 2.1.6.2 Prairie humide à <i>Pennisetum purpureum</i>  | Pas de correspondance  | 0   | 0                         | 0             | 0   | 0                            | Faible   |
| Non codé  | 24.10 lits des rivières  | 0   | 0                         | 0             | Oui   | Det-2                        | Fort (si conditions: Faune aquatique : présence d'espèces/cortèges de macro-faune aquatique) |
| <b>Habitats de l'étage mégatherme semi-xérophile</b>  |  |   |                           |               |   |                              |  |
| 3.2.1.2 Jachère à <i>Panicum maximum</i>  | 87.1912 jachère à <i>Panicum maximum</i>   | Assez commun  | Végétation Secondaire     | Non endémique | 0   | 0                            | Faible   |
| 3.2.2.6 Fourré secondaire à <i>Schinus terebinthifolius</i> et <i>Furcraea foetida</i>          | 87.1936 fourrés secondaires à <i>Schinus terebinthifolius</i> et <i>Furcraea foetida</i>   | Assez commun  | Végétation Secondaire     | Non endémique | 0   | 0                            | Faible   |
| <b>Habitats de l'étage mégatherme hygrophile</b>  |  |   |                           |               |   |                              |  |
| 4.1.1 Végétation herbacée mégatherme hygrophile de basse altitude                               | Pas de correspondance  | 0   | 0                         | 0             | 0   | 0                            | Faible   |
| 4.1.2 Végétation arbustive mégatherme hygrophile de basse altitude                              | Pas de correspondance  | 0   | 0                         | 0             | 0   | 0                            | Faible   |

Source : Biotope, CBNM 2014 et DEAL 2010

\* CBNM (inédit) Référentiel typologique des milieux naturels et des habitats de la Réunion (2014)

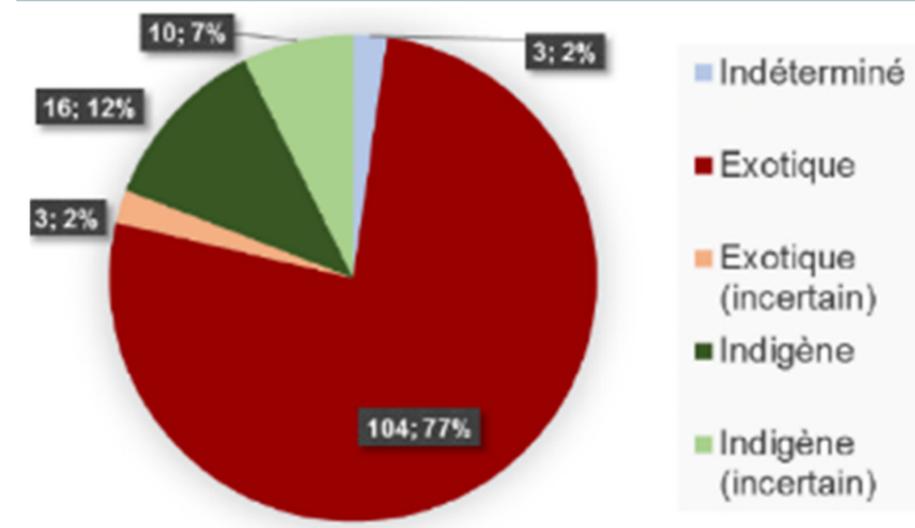
## 2.2.3.3 - Flore

### 2.2.3.3.1 - Données bibliographiques

Sur l'ensemble des relevés floristiques réalisés, 136 espèces végétales ont été recensées sur la zone d'étude rapprochée :

- 16 espèces indigènes ;
- 10 espèces dont le statut est incertain mais dont l'hypothèse la plus probable est une origine indigène ;
- 104 espèces exotiques ;
- 3 espèces dont le statut est incertain mais dont l'hypothèse la plus probable est une origine exotique ;
- 3 espèces dont le statut est aujourd'hui indéterminé par manque d'informations.

**FIGURE 38 : DIAGRAMME DE REPRÉSENTATIVITÉ DES ESPÈCES RECENSÉES DANS LA ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE**



Source : Biotope

En termes de diversité spécifique, les formations rencontrées au sein de la zone d'étude rapprochée et immédiate étant fortement dégradées ou artificialisées, la flore est représentée majoritairement par des espèces exotiques dont plusieurs présentent un caractère envahissant, ainsi que de nombreuses espèces rudérales.

En termes d'abondance et de représentativité, la flore exotique est l'élément dominant des différents relevés floristiques réalisés.

Ainsi, une grande majorité de la flore inventoriée est d'origine exotique (77 %), ce qui témoigne d'une très faible qualité écologique des milieux présents sur l'aire d'étude rapprochée, en lien par ailleurs avec l'état de conservation dégradé de ces habitats, comme précisé ci-avant.

### 2.2.3.3.2 - Inventaires

Par grand type de milieux, la flore recensée présente les caractéristiques suivantes :

- Les différentes végétations arborées et/ou arbustives de l'étage mégatherme hygrophile et semi-xérophile présentent des taux d'indigénat très faibles mais une diversité spécifique importante. Seuls quelques espèces indigènes ont été recensées au sein des boisements et fourrés situés à proximité immédiate ou au niveau des berges de la rivière des Marsouins ;
- Les habitats marécageux abritent essentiellement des espèces exotiques (diversité et recouvrement). Le taux d'indigénat y est faible et se caractérise par des espèces communes adaptées aux milieux anthropisés ;
- Certains des nombreux aménagements paysagers en bord de route abritent des espèces indigènes patrimoniales et rares, plantées pour des raisons paysagères, tel que le Latanier rouge (*Latania lontaroides*) et le Benjoin (*Terminalia bentzoë*).

Les espèces indigènes (et indigènes « incertain » selon l'index Mascarine V1.2017) sont *in fine* représentées par 26 taxons pour la plupart très communs sur l'île :

- 10 espèces présentent un statut d'indigénat « incertain » et sont très communes à l'échelle de l'île ;
- 13 espèces indigènes sont spontanément présentes au sein de la zone d'étude rapprochée ;
- Trois espèces indigènes ont été plantées (aménagement paysagers) : le Latanier rouge, le Benjoin et le Bois de chandelles (*Dracaena reflexa*). Les deux premières espèces, bien qu'indigènes sont plantées sur le site pour des raisons ornementales et paysagères. L'intérêt patrimonial est très limité.

Parmi les 13 espèces indigènes spontanées, neuf espèces sont des espèces relativement communes au sein de la zone d'étude rapprochée et immédiate : le Pourpier rouge (*Portulaca oleracea*), la Fougère la rivière (*Nephrolepis bisserrata*), *Nephrolepis abrupta*, *Christella dentata*, *Macrothelypteris torresiana*, *Pteris vittata*, *Sphaerostephanos unitus*, *Pyrrhosia lanceolata*, et la Fougère patte de lézard (*Phymatosorus scolopendria*).

Les quatre autres espèces restantes, le Bois de sureau (*Leea guineensis*), le Figue marron (*Ficus mauritiana*), le Corce blanc (*Homalium paniculatum*) et *Dicranopteris linearis* sont plus rares au sein de la zone d'étude. Quelques individus seulement ont été trouvés. Toutefois, à l'échelle de l'île, ces espèces sont aussi considérées comme communes.

#### ■ Flore indigène protégée

Dans la zone d'étude immédiate et rapprochée, **aucune espèce protégée n'a été recensée**. Aux vues des habitats rencontrés, les potentialités de développement d'espèces protégées restent très faibles voire nulles (habitats secondaires envahissants).

La présence de deux espèces inscrites dans l'arrêté ministériel protégeant les espèces protégées de la Réunion (du 27/10/2017) peut être tout de même signalée : le Latanier rouge et le Benjoin. Néanmoins, les individus recensés sur la zone d'étude ont été plantés dans des espaces en bordure de route ou des habitations à des fins paysagères. Les contraintes réglementaires ne s'appliquent donc pas pour ces espèces puisqu'elles ne sont pas considérées comme sauvages ou spontanées.

#### ■ Flore indigène rare/ menacée

Les espèces indigènes rares et/ou menacées correspondent aux espèces présentant un statut de patrimonialité intégrant :

- La liste rouge UICN selon les critères « En Danger Critique (CR) », « En Danger (EN) » ou « Vulnérable (VU) » ;
- Le caractère déterminant ZNIEFF ;
- Le caractère complémentaire ZNIEFF sous conditions (présentant un intérêt écologique certain du fait de leur seule présence dans la zone d'étude considérée).

Dans la zone d'étude immédiate et rapprochée, deux espèces présentent des enjeux moyens : *Persicaria senegalensis* et le Figue marron. Il s'agit des seules espèces spontanément présentes sur les zones d'études et présentant des enjeux patrimoniaux.

Précisons toutefois que *Persicaria senegalensis* présente des statuts ambigus : indigénat incertain (cryptogène (CBNM, 2017)), présentant par ailleurs un indice d'invasibilité (Indice 4 : taxon envahissant en milieu naturel avec impact modéré ou non connu) et dans le même temps complémentaire de ZNIEFF. C'est ce dernier critère qui a été considéré pour définir le niveau d'enjeu à cette espèce (moyen).

FIGURE 39 : *PERSICARIA SENEGALENSIS* (BIOTOPE)



Source : Biotope

Malgré leur statut de rareté et les enjeux forts intrinsèques liés à l'espèce, le Latanier rouge et le Benjoin ne présentent pas d'enjeu patrimonial sur les aires d'études du fait de leur caractère planté.

Le tableau suivant reprend la bio-évaluation des espèces indigènes à enjeux.

FIGURE 40 : BIO ÉVALUATION DE LA FLORE INDIGÈNE SPONTANÉE SUR LA ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE (BIOTOPE)

| NOM BOTANIQUE   | NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion) | STATUT     | INVASIBILITE   | ENDÉMICITÉ                             | LISTE ROUGE France IUCN 2010   | DÉTERMINATION ZNIEFF | PROTECTION RÉGIONALE | ENJEU   |
|---|--------------------------------------|------------|--|--|--------------------------------|----------------------|----------------------|---|
| <b>Espèces indigènes</b>                              |                                      |            |  |  |                                |                      |                      |   |
| <i>Latania lontaroides</i> (Gaertn.) H.E. Moore       | Latanier rouge                       | Indigène   | Non applicable   | Réunion                                | Taxon en danger critique       | Déterminant          | Taxon protégé        | Faible (Individus plantés)                      |
| <i>Terminalia bentzoe</i> (L.) L. f.                  | Benjoin                              | Indigène   | Non applicable   | Réunion, Maurice, Rodrigues            | Taxon en danger critique       | Déterminant          | Taxon protégé        | Faible (Individus plantés)                      |
| <i>Ficus mauritiana</i> Lam.                          | Figue marron                         | Indigène   | Non applicable   | Réunion, Maurice                       | Taxon de préoccupation mineure | Complémentaire       | Taxon non protégé    | Moyen   |
| <i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey et Jermy |                                      | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Underw.      |                                      | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Dracaena reflexa</i> Lam.                          | Bois de chandelle                    | Indigène   | Non applicable   | Madagascar, Seychelles et Mascareignes | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Leea guineensis</i> G. Don                         | Bois de sureau                       | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching   |                                      | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Nephrolepis abrupta</i> (Bory) Mett.               |                                      | Indigène   | Non applicable   | Madagascar et Mascareignes             | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott             | Fougère rivière                      | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Phymatosorus scolopendria</i> (Burm. f.) Pic. Sem. | Patte de lézard                      | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Portulaca oleracea</i> L.                          | Pourpier rouge                       | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Pteris vittata</i> L.                              |                                      | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Pyrosia lanceolata</i> (L.) Farw.                  |                                      | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Sphaerostephanos unitus</i> (L.) Holttum           |                                      | Indigène   | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Faible  |
| <i>Homalium paniculatum</i> (Lam.) Benth.             | Corce blanc                          | Indigène   | Non applicable   | Réunion, Maurice                       | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Assez faible                                    |
| <b>Espèces indigènes (incertain)</b>                  |                                      |            |  |  |                                |                      |                      |   |
| <i>Persicaria senegalensis</i> (Meisn.) Soják         |                                      | Indigène ? | Taxon envahissant en milieu naturel avec impact modéré ou non connu (4)          | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Complémentaire       | Taxon non protégé    | Moyen (mais présentant un enjeu d'invasibilité) |
| <i>Achyranthes aspera</i> L.                          | Herbe d'Euçène                       | Indigène ? | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Assez faible                                    |
| <i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.                    | Cochléaria                           | Indigène ? | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Aucun   |
| <i>Commelina diffusa</i> Burm. f.                     | Petite herbe de l'eau                | Indigène ? | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Aucun   |
| <i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.             | Herbe le rhum                        | Indigène ? | Taxon envahissant dans les milieux anthropisés (espèces adventices incluses) (3) | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Aucun   |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.                    | Petit-chiendent                      | Indigène ? | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Aucun   |
| <i>Cyperus erectus</i> (Schumach.) Mattf. et Kük.     | Jambélon                             | Indigène ? | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Aucun   |
| <i>Pandanus utilis</i> Bory                           | Vacoi                                | Indigène ? | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Aucun   |
| <i>Striga asiatica</i> (L.) Kuntze                    | Goutte de sang                       | Indigène ? | Non applicable   | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Aucun   |
| <i>Stenotaphrum dimidiatum</i> (L.) Brongn.           | Herbe bourrique                      | Indigène ? | Taxon très envahissant en milieu naturel avec impact avéré ou supposé (5)        | Non concerné                           | Taxon de préoccupation mineure | Non concerné         | Taxon non protégé    | Espèce très invasive                            |

Source : Biotope

■ Flore exotique

Les habitats de l'aire d'étude rapprochée, largement secondarisés, abritent de nombreuses espèces exotiques dont plusieurs à caractère envahissant (indice d'invasibilité 4 à 5 selon l'index de la flore vasculaire de la Réunion (v2017.1), à risque d'invasion fort pour les milieux naturels (notamment l'indice d'invasibilité 2P selon l'index de la flore vasculaire de la Réunion – LAVERGNE, 2016) ou des espèces émergentes (taxon envahissant dans les milieux anthropisés et présent dans certains milieux naturels sans être pour le moment envahissant (classe 3+). Les classes des espèces appréhendées ici sont présentées dans le tableau suivant ;

FIGURE 41 : INVASIBILITÉ (CODE DU CRITÈRE D'INVASIBILITÉ, SELON LAVERGNE, 2016)

| INVASIBILITÉ [entre parenthèse, le code du critère d'invasibilité selon LAVERGNE, 2016]   | RISQUE INVASIF       |
|---|----------------------|
| Taxon très envahissant en milieu naturel avec impact avéré ou supposé (5)   | Espèce très invasive |
| Taxon envahissant en milieu naturel avec impact modéré ou non connu (4)   | Espèce invasive      |
| Taxon envahissant dans les milieux anthropisés et présent dans certains milieux naturels sans être pour le moment envahissant (espèces émergentes) (3+)   | Espèce émergente     |
| Taxon potentiellement envahissant Préoccupant, cultivé ou non cultivé, naturalisé et envahissant dans seulement 1-2 localités, connu pour être envahissant ailleurs dans d'autres régions ou îles du monde (2p) | Risque invasion fort |

Source : Biotope

Les inventaires ont ainsi montré que l'aire d'étude rapprochée est largement dominée par les espèces exotiques avec plus de 77 % des espèces recensées comme telles. Sur les 136 espèces végétales recensées, 28 espèces sont reconnues « envahissantes ou très envahissantes en milieu naturel ». Les espèces les plus problématiques sur la zone d'étude sont le Faux poivrier (*Schinus terebinthifolia*) aux abords de la RN2 et la canne fourragère (*Cenchrus purpureus*) au sein de la rivière des Marsouins.

La présence d'une espèce qui semble bien se développer sur la zone en bordure de la RN2 est également à noter : le Foulard (*Acalypha wilkesiana*). Cette espèce s'est acclimatée sur le site et de nombreux individus spontanés y ont été observés. Bien qu'elle ne soit pas reconnue comme envahissante mais classée en tant que « taxon cultivé et/ou naturalisé non envahissant depuis plus d'un siècle (1) » (source CBNM ; 2016), elle présente sur la zone d'étude immédiate des caractéristiques de plantes envahissantes.

FIGURE 42 : HABITAT ET FLORE REMARQUABLES DE LA ZONE D'ÉTUDE

| NOM BOTANIQUE  | NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion) | INVASIBILITE         |
|--|--------------------------------------|----------------------|
| <i>Boehmeria penduliflora</i> Wedd. ex D.G. Long             | Bois chapelet                        | Espèce très invasive |
| <i>Casuarina equisetifolia</i> L.                            | Filao pays                           | Espèce très invasive |
| <i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don                            | Tabac-bœuf                           | Espèce très invasive |
| <i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw.                            | Choca vert                           | Espèce très invasive |
| <i>Lantana camara</i> L.                                     | Galabert                             | Espèce très invasive |
| <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit                   | Cassi                                | Espèce très invasive |
| <i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. Rob.                      | Avocat marron                        | Espèce très invasive |
| <i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn.                       | Ravenale                             | Espèce très invasive |
| <i>Rubus alceifolius</i> Poir.                               | Raisin marron                        | Espèce très invasive |
| <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi                         | Faux poivrier                        | Espèce très invasive |
| <i>Solanum mauritianum</i> Scop.                             | Bringellier marron                   | Espèce très invasive |
| <i>Sphaeropteris cooperi</i> (Hook. ex F. Muell.) R.M. Tryon | Fanjan                               | Espèce très invasive |
| <i>Tibouchina urvilleana</i> (DC.) Cogn.                     | Lisandra                             | Espèce très invasive |
| <i>Stenotaphrum dimidiatum</i> (L.) Brongn.                  | Herbe bourrique                      | Espèce très invasive |
| <i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.                            | Bois noir                            | Espèce invasive      |
| <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson                  | Herbe le rail                        | Espèce invasive      |
| <i>Breynia retusa</i> (Dennst.) Alston                       | Mourougue marron                     | Espèce invasive      |
| <i>Calophyllum soulattri</i> Burm. f.                        | Mangue à grappe                      | Espèce invasive      |
| <i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.) Morrone     | Kikuyu                               | Espèce invasive      |
| <i>Coccoloba orbiculata</i> (L.) DC.                         | Liane d'amarrage                     | Espèce invasive      |
| <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott                       | Songe                                | Espèce invasive      |
| <i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. ex Mart.           | Palmier fontaine                     | Espèce invasive      |
| <i>Merremia tuberosa</i> (L.) Rendle                         | Rose de bois                         | Espèce invasive      |
| <i>Paspalum paniculatum</i> L.                               | Herbe duvet                          | Espèce invasive      |
| <i>Panicum chinensis</i> (L.) H. Gross                       |                                      | Espèce invasive      |
| <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels                           | Jambon                               | Espèce invasive      |
| <i>Trema orientalis</i> (L.) Blume                           | Bois d'Andrèze                       | Espèce invasive      |
| <i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster                  | Fatague                              | Espèce invasive      |
| <i>Ageratum conyzoides</i> L.                                | Herbe à bouc                         | Espèce émergente     |
| <i>Bidens pilosa</i> L.                                      | Piquant                              | Espèce émergente     |
| <i>Cenchrus polystachios</i> (L.) Morrone                    | Queue de chat                        | Espèce émergente     |
| <i>Cuscuta campestris</i> Yunck.                             | Cuscute                              | Espèce émergente     |
| <i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.               |                                      | Espèce émergente     |
| <i>Ehretia cymosa</i> Thonn.                                 | Bois malgache                        | Espèce émergente     |
| <i>Euphorbia prostrata</i> Aiton                             | Rougette                             | Espèce émergente     |
| <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet                            | Liane de sept ans                    | Espèce émergente     |
| <i>Mangifera indica</i> L.                                   | Manguier                             | Espèce émergente     |
| <i>Mimosa pudica</i> L.                                      | Sensitive                            | Espèce émergente     |
| <i>Oxalis corniculata</i> L.                                 | Ti trèfle                            | Espèce émergente     |
| <i>Passiflora foetida</i> L.                                 | Ti grenadelle                        | Espèce émergente     |
| <i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.                         | Barbe de Saint Antoine               | Espèce émergente     |
| <i>Solanum torvum</i> Sw.                                    |                                      | Espèce émergente     |
| <i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.                       | Tulipier du Gabon                    | Espèce émergente     |
| <i>Stachytarpheta urticifolia</i> Sims                       | Herbe à chenilles                    | Espèce émergente     |
| <i>Thysanolaena latifolia</i> (Roxb. ex Hornem.) Honda       | Bambou balais                        | Espèce émergente     |
| <i>Tridax procumbens</i> L.                                  | Casse-tout-seul                      | Espèce émergente     |
| <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.                         | Jacque                               | Risque invasion fort |
| <i>Azadirachta indica</i> A. Juss.                           | Lilas sacré                          | Risque invasion fort |
| <i>Duranta erecta</i> L.                                     | Fleurs i sentent la vanille          | Risque invasion fort |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don                          | Jacaranda                            | Risque invasion fort |
| <i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms                 | Arbre ombrelle                       | Risque invasion fort |
| <i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.                  |                                      | Risque invasion fort |

FIGURE 43 : HABITAT ET FLORE REMARQUABLES DE LA ZONE D'ÉTUDE



Légende

- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude immédiate

Flore remarquable

- Ficus mauritiana Lam.
  - Persicaria senegalensis (Meisn.) Soják
- Flore remarquable (individus plantés)
- Latania lontaroides (Gaertn.) H.E. Moore
  - Terminalia bentzoë (L.) L. f.

Habitats marécageux ou humides

- 2.1.3.3 Végétation héliphytique à Persicaria senegalensis et Colocasia esculenta
- 2.1.6.2 Prairie humide à Pennisetum purpureum
- 24.10 lits des rivières

Habitats de l'étage mégatherme semi-xérophile

- 3.2.1.2 Jachère à Panicum maximum
- 3.2.2.6 Fourré secondaire à Schinus terebenthifolius et Furcraea foetida

Habitats de l'étage mégatherme hygrophile

- 4.1.1 Végétation herbacée mégatherme hygrophile de basse altitude
- 4.1.2 Végétation arbustive mégatherme hygrophile de basse altitude
- 4.1.3 Végétation arborée mégatherme hygrophile de basse altitude

Habitats anthropiques

- 82.10 cultures intensives d'un seul tenant
- 84.10 écrans d'arbres
- 84.30 bosquets
- 85.10 grands parcs
- 85.20 petits parcs et squares
- 86.10 villes
- 87.19 terrains en friches DOM
- 87.20 zones rudérales



Habitats et flore remarquable

Inventaires écologiques concernant le raménagement de la RN2 en faveur des transports en commun entre l'échangeur du Bourbier et le giratoire des Plaines



© Région Réunion - Tous droits réservés - Sources : SEN BO ORTHO (2013) - Cartographie - Bolep, 2019-02-09T15:43:28

FIGURE 44 : HABITAT ET FLORE REMARQUABLES DE LA ZONE D'ÉTUDE – ZOOM 1



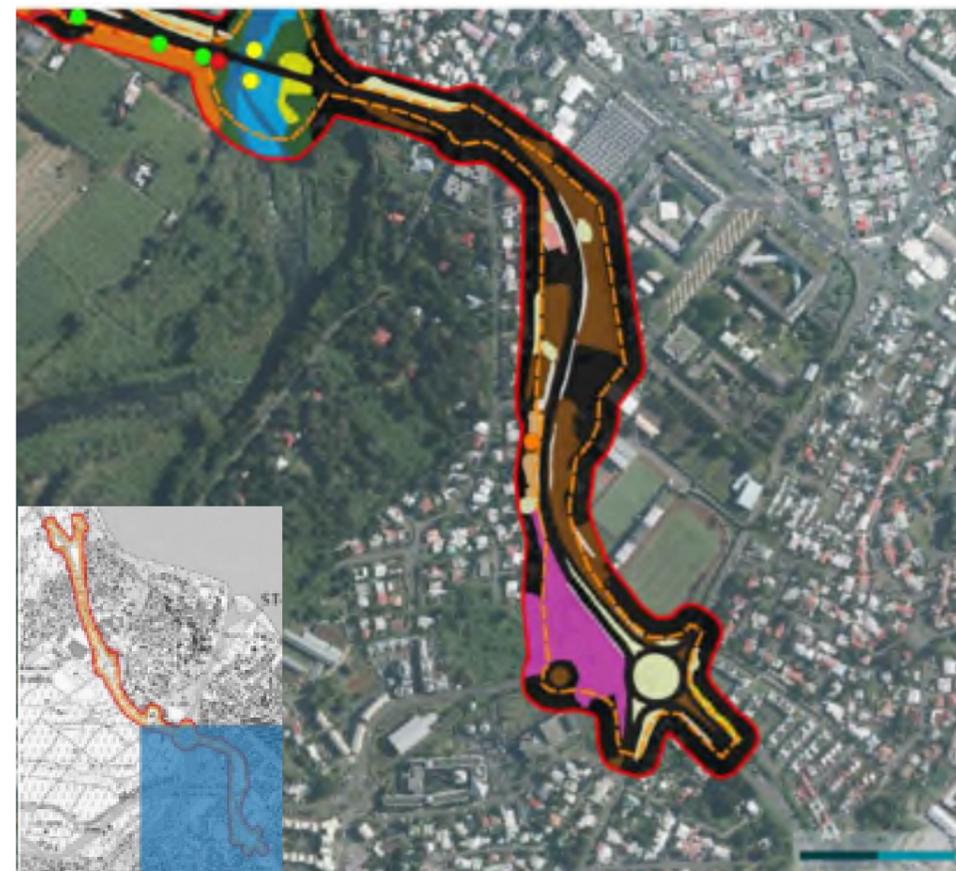
Source : Biotope

FIGURE 45 : HABITAT ET FLORE REMARQUABLES DE LA ZONE D'ÉTUDE – ZOOM 2



Source : Biotope

FIGURE 46 : HABITAT ET FLORE REMARQUABLES DE LA ZONE D'ÉTUDE – ZOOM 3



Source : Biotope

#### 2.2.3.4 - Faune

##### 2.2.3.4.1 - Insectes

###### ■ Inventaires Biotope

L'étude de l'entomofaune (insectes) a concerné principalement les groupes des papillons de jour (lépidoptères rhopalocères et hétérocères) et les libellules (odonates). Il existe peu d'éléments bibliographiques sur ce secteur géographique concernant ces groupes.

###### ■ Espèces protégées

Seules trois espèces d'insectes sont protégées à La Réunion (arrêté ministériel du 19/11/2007). Il s'agit de papillons : la Vanesse de Bourbon (*Antanartia borbonica*), Papillon la Pâture (*Papilio phorbanta*) et le Salamide d'Augustine (*Salamis augustina*). **Aucun individu d'espèce protégée n'a été recensé sur l'aire d'étude rapprochée et leur présence reste peu probable.**

### ■ Espèces rares/ menacées

Une espèce de papillon est considérée comme rare et/ou menacées au sein de l'aire d'étude rapprochée : *Henotesia narcissus borbonica* (endémique de La Réunion). Sa plante hôte, *Stenotaphrum dimidiatum* (espèce exotique très commune et envahissante à La Réunion) est présente sur la zone d'étude. L'espèce peut donc y effectuer la totalité de son cycle de vie. Elle est très commune sur l'île et se retrouve jusqu'à 1 400 mètres d'altitude, son enjeu de conservation est donc faible.

FIGURE 47 : HENOTESIA NARCISSUS BORBONICA



Source : Biotope

### ■ Autres espèces

Dans ce contexte anthropisé de l'aire d'étude rapprochée, la diversité de l'entomofaune est très réduite. En effet, les habitats présentent peu d'intérêt pour les insectes. Les fourrés secondaires et les boisements semblent être les secteurs les plus favorables pour les lépidoptères. Néanmoins, les zones humides permanentes de l'aire d'étude offrent plus d'opportunités, notamment aux odonates en leur offrant un habitat propice à la reproduction et la maturation.

Ainsi, chez les lépidoptères ont été identifiés :

- quatre espèces indigènes : *Catopsila thauruma*, le Petit Monarque (*Danaus chrysippus aegyptus*), l'Azuré porte-queue (*Lampides boeticus*) et *Henotesia narcissus borbonica* ;
- une espèce exotique : le Papillon de Vinson (*Papilio demodocus*).

Chez les odonates (Anisoptères et Zygoptères), ont été observés quatre espèces indigènes : Pantale globe-trotteur (*Pantala flavescens*), Anax empereur (*Anax imperator*), Agrion du Sénégal (*Ischnura senegalensis*), *Orthetrum brachiale*.

### ■ Évaluation patrimoniale et synthèse des enjeux pour les insectes

#### Aucune espèce d'insecte protégée n'a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

La plupart des espèces recensées sont toutes communes à La Réunion et ne sont pas menacées (statut IUCN LC – Préoccupation mineure), **seule une espèce présente des enjeux faibles : *Henotesia narcissus borbonica*, espèce patrimoniale.**

Concernant les odonates, bien que toutes indigènes, la diversité spécifique reste faible. Néanmoins, aucune de ces espèces ne possède de forts enjeux patrimoniaux (aucune n'est endémique, déterminante, complémentaire de ZNIEFF ou ne possède de statut inquiétant sur la liste rouge de l'IUCN 2010).

FIGURE 48 : SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX INSECTES

| Nom scientifique                          | Remarques sur zone d'étude  | Statuts de rareté/Enjeu de conservation   |
|---|---|---|
| <b>Espèce observée sur l'aire d'étude</b> |   |   |
| <i>Henotesia narcissus borbonica</i>      | Présence certaine au sein de la zone d'étude immédiate (fourrés arbustifs, friches agricoles et au sein des jardins). | Endémique de La Réunion<br>Très commune.<br>Complémentaire de ZNIEFF.<br>Présence de plantes hôtes, reproduction possible.<br><b>Enjeu : Faible</b> |

Source : Biotope

### ■ Inventaires complémentaires Cythea

Cythea a réalisé un inventaire complémentaire pour les insectes.

Au total, 18 espèces ont été identifiées sur les deux zones d'étude (rivière des Marsouins et embouchure de la ravine Bourbier) : neuf lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), quatre odonates (libellules) et cinq arachnides (araignées).

Parmi ces espèces, une est endémique (*Heteropsis narcissus borbonica*), une autre est introduite (*Papilio demodocus*) et le reste est indigène. Trois espèces sont classées comme espèces complémentaires ZNIEFF (*Eurema floricola ceres*, *Heteropsis narcissus borbonica* et *Pseudagrion punctum*).

FIGURE 50 : LISTE DES ESPÈCES D'ARTHROPODES INVENTORIEES

| Ordre       | Famille        | Taxon                          | Statut (simplifié)  | Znieff (Réunion) | IUCN (Réunion) | Rivières des Marsouins | Embouchure de la Ravine Bourbier |
|-------------|----------------|--------------------------------|---------------------|------------------|----------------|------------------------|----------------------------------|
| Lepidoptera | Pieridae       | Catopsilia                     | Indigène            | -                | NA             | x                      | x                                |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Chilades pandava               | Indigène            | -                | NA             | x                      |                                  |
| Lepidoptera | Pieridae       | Eurema floricola ceres         | Indigène            | C                | LC             | x                      | x                                |
| Araneae     | Sparassidae    | Heteropoda venatoria           | Indigène            | -                | NA             | x                      | x                                |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Heteropsis narcissus borbonica | Endémique (ss esp.) | C                | LC             |                        | x                                |
| Odonata     | Coenagrionidae | Ischnura senegalensis          | Indigène            | -                | LC             |                        | x                                |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Lampides boeticus              | Indigène            | -                | LC             | x                      | x                                |
| Araneae     | Tetragnathidae | Leucauge sp                    | Indigène            | -                | NA             | x                      |                                  |
| Araneae     | Tetragnathidae | Leucauge undulata              | Indigène            | -                | NA             | x                      | x                                |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Melanitis leda                 | Indigène            | -                | LC             | x                      |                                  |
| Odonata     | Libellulidae   | Pantala flavescens             | Indigène            | -                | LC             |                        | x                                |
| Lepidoptera | Papilionidae   | Papilio demodocus              | Introduit           | -                | NA             | x                      | x                                |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Phalanta phalantha             | Indigène            | -                | LC             | x                      |                                  |
| Odonata     | Coenagrionidae | Pseudagrion punctum            | Indigène            | C                | NT             | x                      |                                  |
| Araneae     | Tetragnathidae | Tetragnatha sp                 | Indigène            | -                | NA             | x                      | x                                |
| Araneae     | Tetragnathidae | Tylorida striata               | Indigène            | -                | NA             |                        | x                                |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Zizeeria knysna                | Indigène            | -                | LC             | x                      | x                                |
| Odonata     | Libellulidae   | Zygonyx torridus               | Indigène            | -                | LC             | x                      |                                  |

Source : Cythea

Globalement, ces espèces font partie du fond de faune typique des habitats du littoral. Il est très peu probable de trouver les deux espèces de papillons protégés à la Réunion (*Papilio phorbanta* et *Antanartia borbonica*) sur le site d'étude, en effet leurs plantes hôtes ne se retrouvant pas ou très peu dans la zone concernée par le projet.

L'embouchure de la ravine Bourbier est en mauvaise état de conservation et n'offre probablement pas les meilleures conditions pour les espèces patrimoniales, notamment en ce qui concerne les odonates.

Il est à noter la présence d'une espèce d'agrion, *Pseudagrion punctum*, endémique de la région malgache. Cette espèce est plutôt rare et très localisée. Une observation a été faite sur la rivière des Marsouins lors de la focale amont de septembre.

L'enjeu est modéré pour *Pseudagrion punctum*, de par sa rareté à la Réunion, son classement en espèce complémentaire ZNIEFF et son classement NT aux critères IUCN.

FIGURE 51 : ESPÈCES CONTACTÉES (HORS ESPÈCES INTRODUITES) ET ENJEUX DE CONSERVATION

| Ordre       | Famille        | Taxon                          | Statut (simplifié)  | Znieff (Réunion) | IUCN (Réunion) | Enjeu       |
|-------------|----------------|--------------------------------|---------------------|------------------|----------------|-------------|
| Lepidoptera | Pieridae       | Catopsilia                     | Indigène            | -                | NA             | Négligeable |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Chilades pandava               | Indigène            | -                | NA             | Faible      |
| Lepidoptera | Pieridae       | Eurema floricola ceres         | Indigène            | C                | LC             | Faible      |
| Araneae     | Sparassidae    | Heteropoda venatoria           | Indigène            | -                | NA             | Faible      |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Heteropsis narcissus borbonica | Endémique (ss esp.) | C                | LC             | Faible      |
| Odonata     | Coenagrionidae | Ischnura senegalensis          | Indigène            | -                | LC             | Faible      |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Lampides boeticus              | Indigène            | -                | LC             | Faible      |
| Araneae     | Tetragnathidae | Leucauge                       | Indigène            | -                | NA             | Négligeable |
| Araneae     | Tetragnathidae | Leucauge undulata              | Indigène            | -                | NA             | Faible      |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Melanitis leda                 | Indigène            | -                | LC             | Négligeable |
| Odonata     | Libellulidae   | Pantala flavescens             | Indigène            | -                | LC             | Négligeable |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Phalanta phalantha             | Indigène            | -                | LC             | Négligeable |
| Odonata     | Coenagrionidae | Pseudagrion punctum            | Indigène            | C                | NT             | Modéré      |
| Araneae     | Tetragnathidae | Tetragnatha                    | Indigène            | -                | NA             | Négligeable |
| Araneae     | Tetragnathidae | Tylorida striata               | Indigène            | -                | NA             | Négligeable |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Zizeeria knysna                | Indigène            | -                | LC             | ↓Faible     |
| Odonata     | Libellulidae   | Zygonyx torridus               | Indigène            | -                | LC             | Négligeable |

Source : Cythea

Le tableau suivant synthétise les enjeux identifiés.

FIGURE 52 : SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX INSECTES

| ID  | Compartment     | Enjeux identifiés   |
|-----|-----------------|---|
| FA1 | Entomofaune     | Présence du cortège typique de ce genre de milieu                             |
| FA2 | Faune - Odonate | Présence d'une espèce de d'Odonate remarquable ( <i>Pseudagrion punctum</i> ) |

Source : Cythea

Les inventaires complémentaires ont permis de recenser **une espèce d'odonate à enjeu modéré : le *Pseudagrion punctum***.

#### 2.2.3.4.2 - Reptiles

##### ■ Généralités

L'expertise de terrain de l'herpétofaune (reptiles) a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée et a concerné principalement la recherche d'une espèce de reptile protégée : le Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*).

Concernant les autres reptiles protégés et patrimoniaux, le Lézard vert des Hauts (*Phelsuma borbonica*) et le Lézard de Manapany (*Phelsuma inexpectata*), la bibliographie ne mentionne aucun site ou habitat connu à proximité. La première espèce étant inféodée à un milieu naturel indigène, sa probabilité de présence au sein de l'aire d'étude est très faible. Quant au Lézard vert de Manapany, son aire de répartition se situe sur une bande littorale du sud-est de l'île.

##### ■ Espèces protégées, rares/menacées

Sur la zone d'étude rapprochée, une espèce de reptile protégée est présente : le Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*). Le Caméléon panthère est une espèce discrète et présente dans l'aire d'étude rapprochée, au sein des fourrés secondaires. Toutefois, bien que protégé sur l'île, ce reptile est largement répandu, notamment dans les jardins et les ravines boisées de basse altitude. Précisons par ailleurs, qu'à ce jour, aucune étude n'a été menée afin de recenser sa population à l'échelle de La Réunion. Cette espèce affectionne les fourrés arbustifs (notamment les fourrés à Faux-poivrier) situés non loin des zones humides. Notons aussi une présence assez remarquable sur les zones d'études avec un total de 14 contacts sur de faibles superficies.

##### ■ Autres espèces présentes

Deux autres espèces ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée : l'Agame arlequin (*Calotes versicolor*) et le Gecko blanc (*Gehyra mutilata*).

L'Agame arlequin a été inventorié sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit d'une espèce introduite inféodée aux activités humaines et aux fourrés secondaires où il a été abondamment retrouvé. Farouche, il évite donc les zones actives et bruyantes. Ce reptile est très commun sur l'île et ses effectifs sur l'ensemble du territoire n'ont pas été déterminés à ce jour.

Aucune étude n'a été réalisée sur la répartition du reptile exotique communément nommé margouillat (gecko blanc) à La Réunion. C'est une espèce assez commune, liée aux activités anthropiques, observée en bordure des maisons.

Une cartographie des habitats favorables au Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*) est présentée ci-après à l'échelle 1/25000<sup>ème</sup> et 1/5000<sup>ème</sup>.

FIGURE 53 : AGAME ARLEQUIN A GAUCHE, CAMELEON PANTHÈRE À DROITE



Source : Biotope

#### ■ Évaluation patrimoniale et synthèse des enjeux pour les reptiles

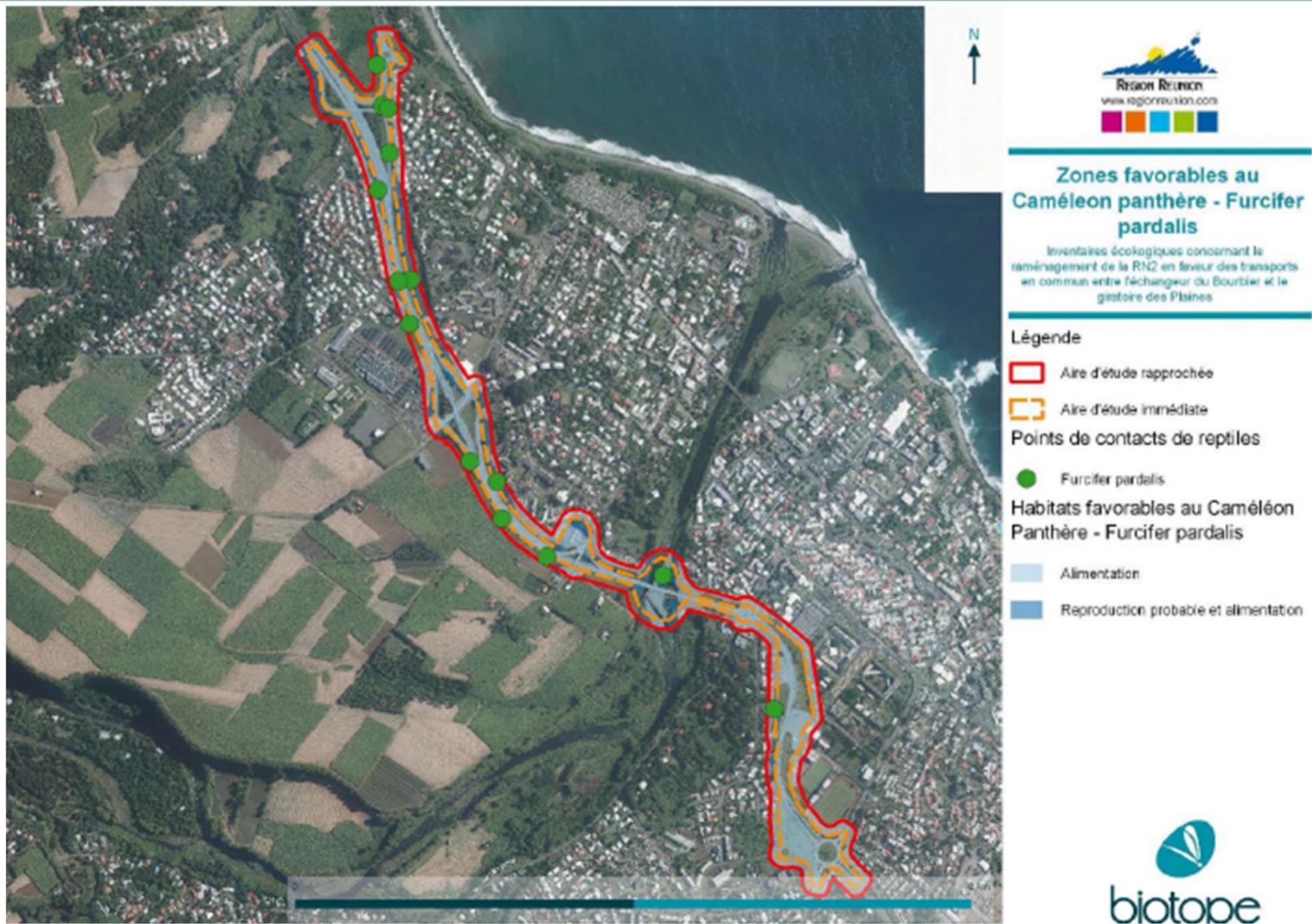
**Une seule espèce protégée** est présente sur l'aire d'étude rapprochée : le Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*).

FIGURE 54 : SYNTHÈSE DES ENJEUX POUR LES REPTILES

| Nom scientifique                               | Remarques sur zone d'étude                                      | Statuts de rareté/Enjeu de conservation  |
|--|---|--|
| <b>Espèce potentielle sur l'aire d'étude</b>   |   |  |
| Caméléon panthère ( <i>Furcifer pardalis</i> ) | Présence certaine au sein des fourrés arbustifs et des jardins. | Espèce exotique répandue sur l'ensemble de la région.<br><b>Très présent sur la zone d'étude</b><br>Protégée à La Réunion (arrêté du 17 février 1989)<br>Complémentaire de ZNIEFF.<br><b>Enjeu : Moyen</b> |

Source : Biotope

FIGURE 55 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS FAVORABLES AU CAMÉLÉON PANTHÈRE (*FURCIFER PARDALIS*) À L'ÉCHELLE DE LA ZONE D'ÉTUDE



Source : Biotope

FIGURE 56 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS FAVORABLES AU CAMÉLÉON PANTHÈRE (*FURCIFER PARDALIS*) – ZOOM 1



Source : Biotope

FIGURE 57 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS FAVORABLES AU CAMÉLÉON PANTHÈRE (*FURCIFER PARDALIS*) – ZOOM 3



Source : Biotope

FIGURE 58 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS FAVORABLES AU CAMÉLÉON PANTHÈRE (*FURCIFER PARDALIS*) – ZOOM 3



Source : Biotope

#### 2.2.3.4.3 - Oiseaux

La zone d'étude est caractérisée par des habitats d'espèces artificialisés et semi-ouverts qui ne permettent pas le développement d'une avifaune diversifiée, notamment le cortège d'espèces forestières indigènes. Toutefois, la présence de zones humides favorise la présence d'espèces liées aux milieux aquatiques.

##### ■ Espèces présentes ou potentiellement présentes

Au total, 17 espèces d'oiseaux ont été inventoriées au sein de la zone d'étude rapprochée ou à proximité, pour s'y reproduire et/ou s'alimenter et/ou transiter, occupant ainsi différents habitats suivant les niches écologiques recherchées.

En considérant l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée, le statut biologique des espèces inventoriées est le suivant :

- Quatre espèces possèdent un statut de reproduction certaine ;
- Sept espèces possèdent un statut de reproduction possible/probable ;
- Trois espèces utilisent la zone pour s'alimenter et transiter ;
- Trois espèces survolent uniquement la zone en transit, il s'agit d'oiseaux marins.

Parmi les 17 espèces recensées, neuf sont indigènes et huit d'origines exotiques. Malgré un ratio de diversité favorable aux espèces indigènes, il est important de noter que la plupart des individus observés sont des espèces exotiques assez communes sur l'île et utilisant la zone d'étude en tant que zone d'alimentation et probablement pour se reproduire.

Parmi les 11 espèces pouvant se reproduire sur la zone d'étude (nicheur certain/probable/possible), seulement trois indigènes ont été recensées contre huit exotiques. Ce ratio en s'explique par la présence de milieux anthropisés et de milieux secondaires (espaces rudéraux, fourrés secondaires, friches...) très dégradés, très peu favorables aux espèces indigènes à l'exception des zones humides accueillant les oiseaux dits « aquatiques ».

Concernant les espèces endémiques de La Réunion, l'Oiseau-lunettes gris (*Zosterops borbonicus*) a été recensé comme nicheur possible, le Busard de Maillard (*Circus maillardii*) survole et s'alimente sur la zone d'étude et enfin le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*) survole uniquement le site.

Les six autres espèces indigènes sont :

- La Tourterelle malgache (*Nesoenas picturata*), nicheuse possible dans les fourrés secondaires et le Héron strié (*Butorides striatus*), nicheuse probable (présence de juvéniles) dans les zones humides ;
- La Salangane des Mascareignes (*Aerodramus francicus*) et l'Hirondelle de Bourbon (*Phedina borbonica*) qui survolent la zone pour s'y alimenter ;
- Le Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri bailloni*) et le Phaéton à bec jaune ou Paille-en-queue (*Phaethon lepturus*) qui survolent le site, en transit entre leurs colonies (ravines et hauts sommets de l'île) et leurs sites d'alimentation en mer.

FIGURE 59 : ESPÈCES D'OISEAUX RECENSÉES SUR L'AIRE D'ÉTUDE

| Nom scientifique  | Nom vernaculaire           | Utilisation de la zone d'étude     |
|---|----------------------------|------------------------------------|
| <b>Espèces indigènes observées sur l'aire d'étude : 9 espèces</b> |                            |                                    |
| <i>Aerodramus francicus</i>                                       | Salangane des Mascareignes | Non nicheur/Alimentation           |
| <i>Nesoenas picturata</i>   | Tourterelle malgache       | Reproduction possible/Alimentation |
| <i>Butorides striatus rutenbergi</i>                              | Héron strié                | Reproduction probable/Alimentation |
| <i>Pterodroma barau</i>   | Pétrel de Barau            | Non nicheur/transit                |
| <i>Puffinus lherminieri</i>                                       | Puffin tropical            | Non nicheur/transit                |
| <i>Phaethon lepturus</i>  | Phaéton à bec jaune        | Non nicheur/transit                |
| <i>Phedina borbonica</i>  | Hirondelle de Bourbon      | Non nicheur/Alimentation           |
| <i>Zosterops b. borbonicus</i>                                    | Oiseau-lunettes gris       | Reproduction possible/Alimentation |
| <i>Circus maillardii</i>  | Busard de Maillard         | Non nicheur/Alimentation           |
| <b>Espèces exotiques observées sur l'aire d'étude : 8 espèces</b> |                            |                                    |
| <i>Acridotheres tristis</i>                                       | Martin triste              | Reproduction possible/Alimentation |
| <i>Columba livia</i>  | Pigeon biset domestique    | Nicheur/Alimentation               |
| <i>Estrilda astrild</i>   | Astrild ondulé             | Reproduction possible/Alimentation |
| <i>Foudia madagascariensis</i>                                    | Foudi de Madagascar        | Nicheur/Alimentation               |
| <i>Geopelia striata</i>   | Géopélie zébrée            | Reproduction possible/Alimentation |
| <i>Passer domesticus</i>  | Moineau domestique         | Nicheur/Alimentation               |
| <i>Ploceus cucullatus</i>   | Tisserin gendarme          | Nicheur/Alimentation               |
| <i>Pycnonotus jocosus</i>   | Bulbul orphée              | Reproduction possible/Alimentation |

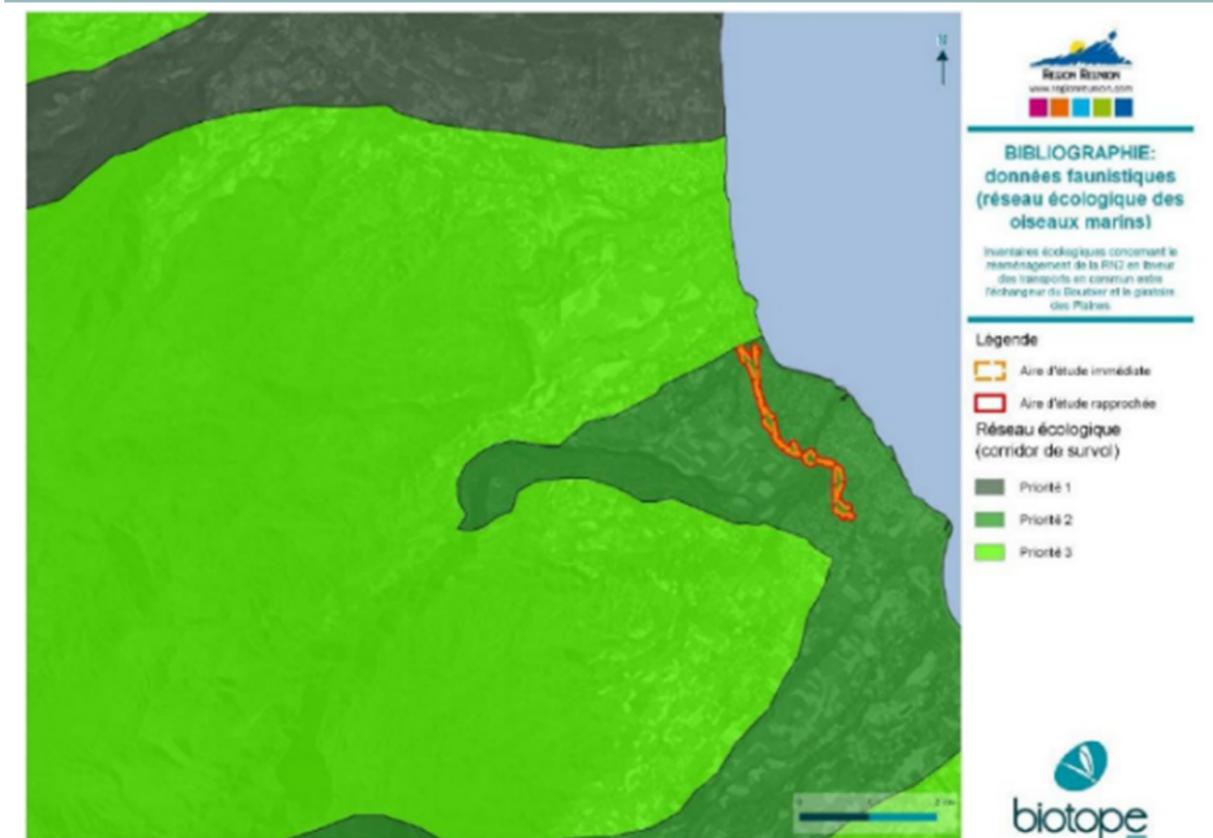
Source : Biotope

## ■ Oiseaux marins

D'après la bibliographie actuelle, trois espèces d'oiseaux marins transitent au-dessus de l'aire d'étude élargie : le Puffin de Baillon, le Pétrel de Barau et le Phaéton à bec jaune (Paille-en-queue). Aucun site de reproduction pour ces espèces n'est mentionné sur la zone d'étude rapprochée (Jouventin 1998 ; Bretagnolle et al. 2000 ; Gineste, 2016) et le contexte n'y est par ailleurs pas favorable (absence de falaises et de remparts). Les colonies les plus proches, de Puffins de Baillon notamment, sont localisées à environ 4 km à l'ouest de la zone d'étude.

Néanmoins, le projet se situe dans un couloir pour le déplacement des oiseaux marins d'après la trame aérienne des corridors écologiques de la Réunion qui le classe en zone de priorité 2 (corridor fréquenté et d'importance régionale). Il en ressort notamment un risque moyen d'échouage des oiseaux marins nocturnes dans le secteur du projet (pétrels et puffins), en cas d'éclairage du site pendant les périodes sensibles et/ou en cas d'éclairage non adapté.

FIGURE 60 : CARTOGRAPHIE DES DONNÉES FAUNISTIQUES (RÉSEAU ÉCOLOGIQUE DES OISEAUX MARINS) SELON LA BIBLIOGRAPHIE (DEAL ; 2014)



Source : Biotope

## ■ Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*)

Le Pétrel de Barau est endémique de La Réunion. Cet oiseau marin migrateur quitte l'île dès la mi-mars pour les adultes, et en avril-mai pour les jeunes, afin de rejoindre les eaux tropicales et subtropicales de l'Océan Indien. Durant la période de reproduction s'étalant de septembre à mai, il niche sur les plus hauts sommets de l'île (Gros Morne, Grand Bénare, Piton des Neiges). C'est pendant cette période que de nombreux individus se déplacent entre leurs colonies de reproduction et l'océan de nuit. La plus récente estimation de la population fait état de 6 000 à 8 500 couples reproducteurs répartis en une dizaine de colonies (Pinet et al. 2011).

L'espèce n'est pas nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée, les colonies les plus proches étant installées sur les sommets de l'île. La zone est faiblement fréquentée lors de déplacements nocturnes entre les sites de reproduction et l'océan pour s'alimenter.

FIGURE 61 : PETREL DE BARAU



Source : Biotope

■ **Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri bailloni*)**

La sous-espèce P.I. bailloni est endémique de La Réunion et a disparue de l'île Maurice. C'est un oiseau pélagique qui peut passer plusieurs mois en mer et dont les populations sont estimées entre 3 000 et 5 000 couples (Salamolard, 2008). Les colonies les plus proches sont à environ 4 km à l'ouest de la zone d'étude immédiate (SEOR, 2011 ; Gineste, 2016).

Sur la zone d'étude rapprochée, aucun site de nidification n'est connu ni possible compte tenu des exigences écologiques de l'espèce (absence de falaises et remparts). De même que pour le Pétrel de Barau, le site est modérément fréquenté au sein d'un corridor de vol « de moyenne importance » pour l'espèce à l'échelle de l'île.

FIGURE 62 : PUFFIN DE BAILLON



Source : Biotope

■ **Paille-en-queue ou Phaéton à bec jaune (*Phaethon lepturus*)**

Cet oiseau marin pantropical se retrouve dans tous les océans. A La Réunion, il niche préférentiellement dans les cavités des falaises littorales, parfois sur les versants de certaines ravines et plus rarement dans les cirques (Jouventin, 1998). La population reproductrice de l'océan Indien est estimée à 5 000 couples et comporterait entre 200 et 500 couples pour

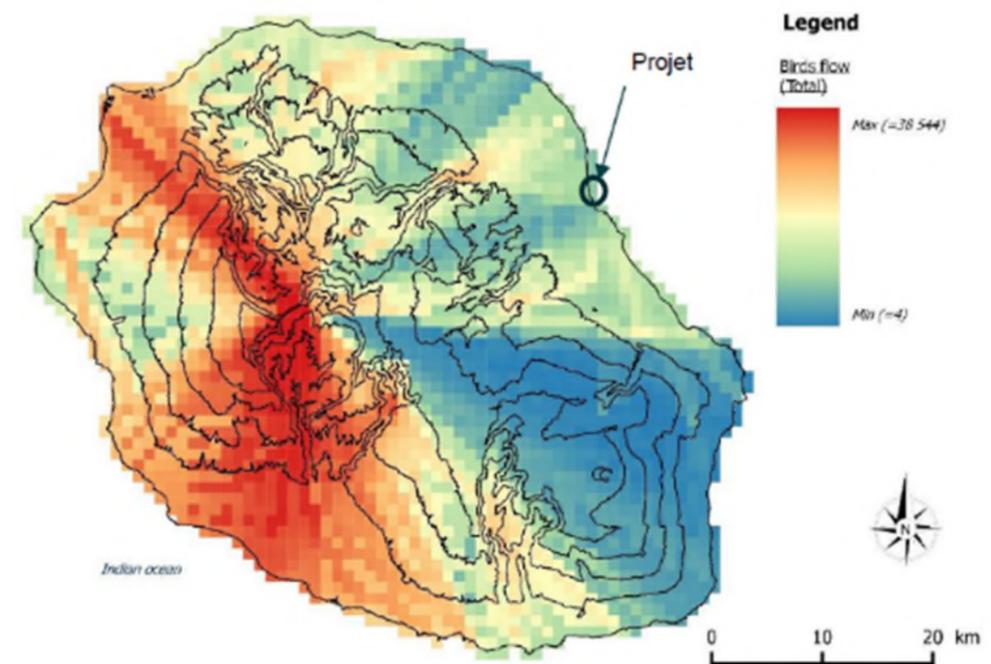
la seule île de La Réunion (Probst, 2002). Aucun site de nidification n'est connu dans l'aire d'étude rapprochée. L'espèce a été contactée en vol lors des inventaires et survole la zone d'étude. De nombreux individus ont été observés en mer.

FIGURE 63 : PHAETON A BEC JAUNE



Source : Biotope

FIGURE 64 : FLUX D'OISEAUX MARIN À L'ÉCHELLE DE LA RÉUNION (PÉTREL ET PUFFIN) (GINESTE, 2016)



Source : Biotope

■ **Oiseaux aquatiques**

La Réunion abrite deux espèces d'oiseaux inféodées aux milieux aquatiques : la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*) et le Héron strié (*Butorides striatus rutenbergi*). Ces espèces sont très discrètes et colonisent les plans d'eaux généralement calmes, notamment la Poule d'eau. Toutes deux sont indigènes et caractérisées par une vaste répartition dans l'Océan Indien. Aucune étude comptabilisant les effectifs de ces espèces à l'échelle l'île n'a été réalisée. Les plus grosses

populations connues sont situées sur les trois étangs littoraux : l'Étang de Saint -Paul, l'étang de Bois rouge et l'Étang du Gol.

Dans le cadre de l'inventaire réalisé par Biotope, une espèce a été observée, le Héron strié (*Butorides striatus rutenbergi*). L'espèce a été observée à cinq reprises sur l'ensemble de la zone humide du site (rivière des Marsouins) et cinq individus ont pu être ainsi identifiés (taille minimale de la population locale). Les berges de la rivière des Marsouins semblent être les secteurs les plus favorables, notamment pour sa nidification du fait de la présence d'une végétation dense (boisement à Jamosat). La reproduction y est donc probable. En effet, deux juvéniles de l'année s'alimentant sur les berges en rive gauche en aval du pont de la RN2 ont été observés lors de la mission terrain, confortant donc l'hypothèse d'une nichée récente non loin de ce secteur.

FIGURE 65 : HÉRON STRIÉ



Source : Biotope

Des inventaires complémentaires ont été réalisés par Cythea fin septembre et fin octobre 2018 ainsi que début janvier 2019 afin de confirmer la reproduction de cette espèce sur le site et ses effectifs.

L'exploitation des données bibliographique (projet d'endiguement de la rivière des Marsouins) indique l'observation d'un nid (2013) reportée non loin de la zone d'étude. Cette observation confirme l'intérêt de la zone pour la reproduction du Héron strié bien que les recherches actives durant ces sessions d'inventaires (focales + transects) n'en aient pas révélé.

FIGURE 67 : UTILISATION DU SITE PAR LE HÉRON STRIÉ EN FONCTION DES OBSERVATIONS DE 2018/2019

RRTG EST - Inventaires complémentaires  
utilisation du site par le Héron strié



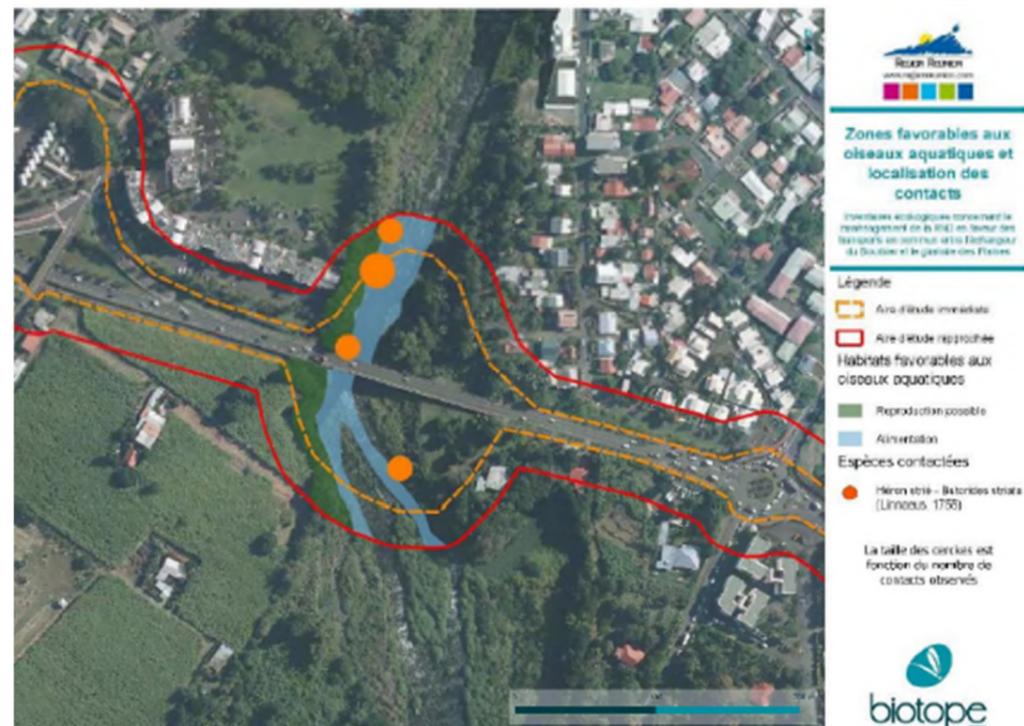
Source : Cythea

FIGURE 68 : STATUTS ET ENJEU DE CONSERVATION POUR LE HÉRON STRIÉ

| Ordre    | Taxon                    | Nom vernaculaire | Protection (Réunion) | Statut   | Znieff (Réunion) | IUCN (Réunion) | Enjeu local de conservation |
|----------|--------------------------|------------------|----------------------|----------|------------------|----------------|-----------------------------|
| Avifaune | <i>Butorides striata</i> | Héron strié      | oui                  | Indigène | D                | NT             | Modéré                      |

Source : Cythea

FIGURE 66 : ZONES FAVORABLES AUX OISEAUX AQUATIQUES ET LOCALISATION DES CONTACTS



Source : Biotope

Bien qu'aucun site de reproduction n'ait été repéré pendant les inventaires, la zone d'étude revêt un intérêt pour la reproduction du Héron strié. **L'enjeu lié au Héron strié est ainsi modéré.**

■ Oiseaux terrestres

■ **Busard de Maillard (*Circus maillardii*)**

Le Busard de Maillard (*Circus maillardii*), endémique de La Réunion et en danger critique d'extinction selon la Liste rouge UICN (2010), est le seul rapace nicheur de l'île. Il s'observe dans tous les milieux, du littoral jusqu'à environ 2 000 mètres, même si les milieux arbustifs et arborés semblent avoir sa préférence pour la reproduction (Salamolard 2008 ; Grondin et Philippe 2011). Sa population serait comprise entre 100 à 200 couples reproducteurs (Grondin et Philippe, 2011).

D'après les données bibliographiques disponibles, aucun domaine vital n'est connu à proximité immédiate de l'aire d'étude rapprochée. Le plus proches est à environ 3 km au nord-ouest.

Lors des prospections, l'espèce a été contactée à l'intérieur de la zone d'étude rapprochée et a été observée en chasse pour s'alimenter, survolant les fourrés à Poivriers, les champs de cannes et la rivière des Marsouins.

FIGURE 69 : BUSARD DE MAILLARD



Source : Biotope

■ **Oiseaux forestiers**

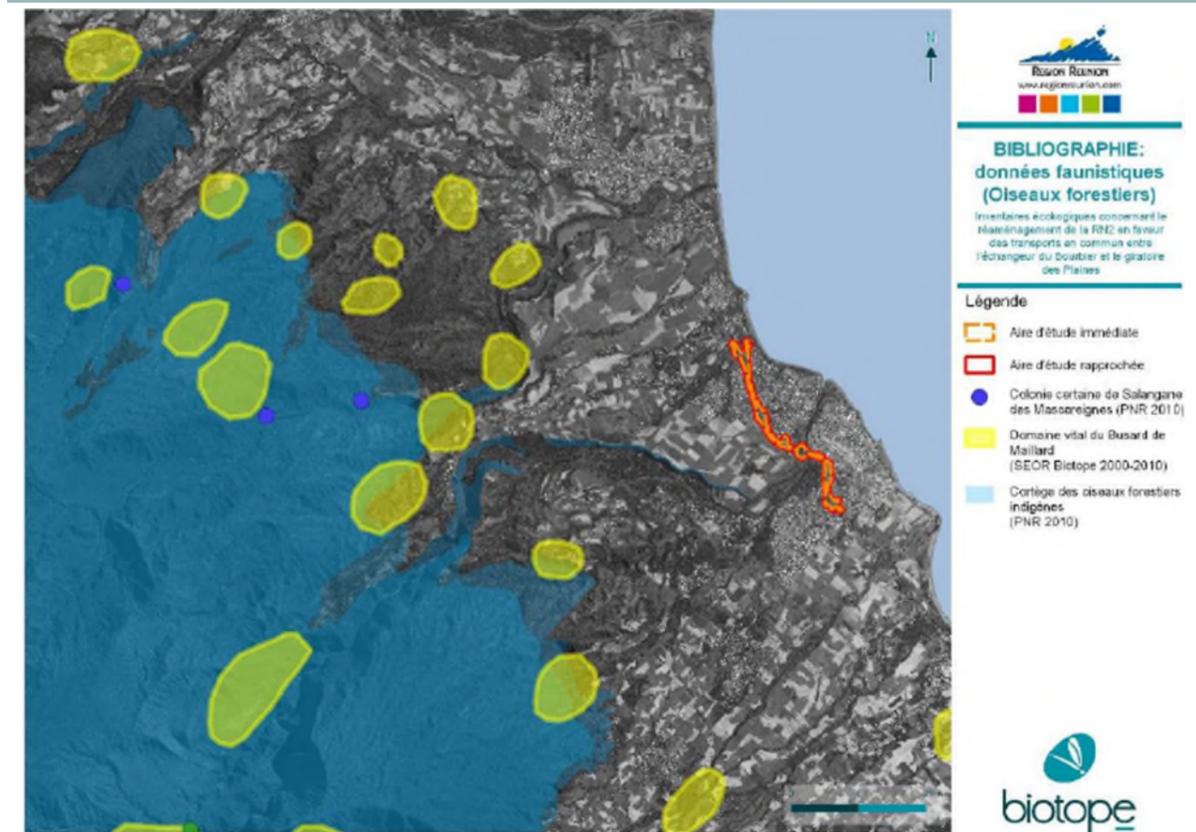
Toutes les espèces d'oiseaux indigènes sont protégées à La Réunion (arrêté du 17 février 1989).

► Données bibliographiques

Le cortège des oiseaux forestiers est inféodé en termes de reproduction, domaines vitaux et alimentation à des habitats naturels indigènes.

D'après la bibliographie, la majorité des passereaux forestiers endémiques de La Réunion sont peu représentés sur la zone d'étude élargie. Parmi ces espèces indigènes (toutes protégées), seul l'Oiseau-lunettes gris (*Zosterops borbonicus*) a réussi à s'adapter aux activités humaines et aux milieux anthropisés. Il s'agit de l'oiseau forestier indigène le plus commun de La Réunion avec des effectifs estimés à 400 000 individus.

FIGURE 70 : DOMAINES DE VOL DU BUSARD DE MAILLARD ET DONNÉES DU CORTÈGE DES OISEAUX FORESTIERS SELON LA BIBLIOGRAPHIE (DEAL ; 2015)



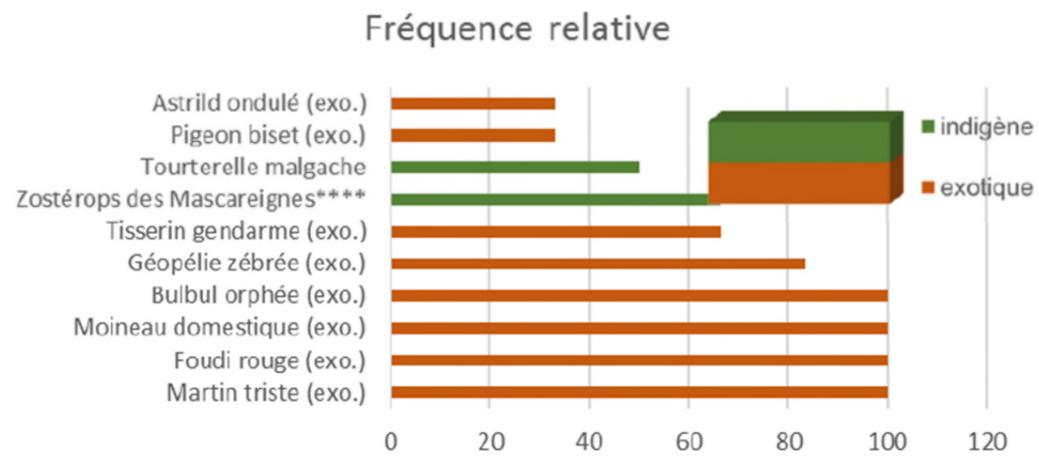
Source : Biotope

► Inventaires

Au cours des six Indices Ponctuels d'Abondance (IPA, inventaire axé uniquement sur les passereaux forestiers), 10 espèces ont été contactées au moins une fois. Il ressort une prédominance des espèces exotiques avec uniquement deux espèces indigènes présentes.

La figure suivante présente la fréquence des espèces sur les six IPA réalisés, correspondant à la proportion d'observations d'une espèce au droit de ces IPA.

FIGURE 71 : FRÉQUENCE RELATIVE DES ESPÈCES SUR LES IPA EFFECTUÉS SUR L'AIRE D'ÉTUDE



Source : Biotope

Les classes de fréquence sont les suivantes :

- F = 100% : omniprésent (présent sur les 6 IPA)
- F = 83% : commun (présent sur 5 IPA sur 6)
- F = 66% : commun (présent sur 4 IPA sur 6)
- F = 50% : commun (présent sur 3 IPA sur 6)
- F = 33% : commun (présent sur 2 IPA sur 6)
- F = 16% : commun (présent sur 1 seul IPA)

FIGURE 72 : REPRÉSENTATIVITÉ DES STATUTS SELON LES IPA



Source : Biotope

Le peuplement aviaire est largement dominé par les espèces exotiques avec l'omniprésence du Martin triste (*Acridotheres tristis*), du Bulbul orphée (*Pycnonotus jocosus*), du Moineau domestique (*Passer domesticus*), et du Foudi de Madagascar (ou Foudi rouge, *Foudia madagascariensis*). L'omniprésence de ces espèces ubiquistes, voire envahissantes pour le Bulbul orphée, témoigne d'un milieu dégradé et appauvri. Sur certains relevés, des espèces sont beaucoup plus représentées que d'autres avec par exemple, les Martins et les Moineaux domestiques atteignant respectivement 13 à 25 contacts au sein d'un seul relevé (10 minutes d'écoute par point).

**Les oiseaux indigènes nicheurs sont peu représentés, avec la présence de seulement deux espèces potentiellement nicheuses : l'Oiseau-lunette gris (*Zosterops borbonicus subsp. borbonicus*) et la Tourterelle malgache.** Cela s'explique notamment par l'absence de milieux naturels bien conservés (notamment les milieux forestiers), les milieux artificialisés et secondarisés n'offrent pas les conditions suffisantes au développement des autres espèces forestières. Seules ces deux espèces se sont adaptées à cet environnement naturel dégradé, mais sont peu présentes sur l'ensemble du secteur inventorié. Il faut également préciser que les espèces indigènes sont beaucoup moins abondantes que les espèces exotiques.

FIGURE 73 : OISEAU\_LUNETTES GRIS



Source : Biotope

Deux autres espèces indigènes terrestres non nicheuses ont été inventoriées : la Salangane (*Aerodramus francicus*) et l'Hirondelle de Bourbon (*Phedina borbonica*), utilisant les milieux dégradés pour chasser et s'alimenter. Ces espèces ne sont pas nicheuses sur la zone d'étude (car inféodées aux falaises et remparts) mais fréquentent la zone d'étude en chasse (ces espèces ne sont pas identifiées au sein des IPA : méthode inadaptée).

Lors des inventaires complémentaires effectués par Cyathea, l'**Oiseau lunette gris et la Tourterelle peinte (*Neosonas picturata*)**, deux espèces protégées et probablement nicheuses, ont été observées sur la zone d'étude à proximité immédiate du pont de la rivière des Marsouins. Ces deux espèces ubiquistes sont présentes sur tout le pourtour urbanisé et naturel de l'île, jusqu'à 1 500 m d'altitude. La présence de boisements laisse imaginer la nidification probable de ces deux oiseaux indigènes ubiquistes mais néanmoins protégés.

#### ■ Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

Les cortèges sont des groupes d'espèces présentant des affinités écologiques similaires. Ils sont généralement associés à un type d'habitat particulier, sauf dans le cas des espèces dites ubiquistes qui ne présentent pas de préférence particulière en matière de milieux.

Ainsi, l'expertise de l'avifaune indigène a mis en évidence sur la zone d'étude, la présence de trois grands cortèges :

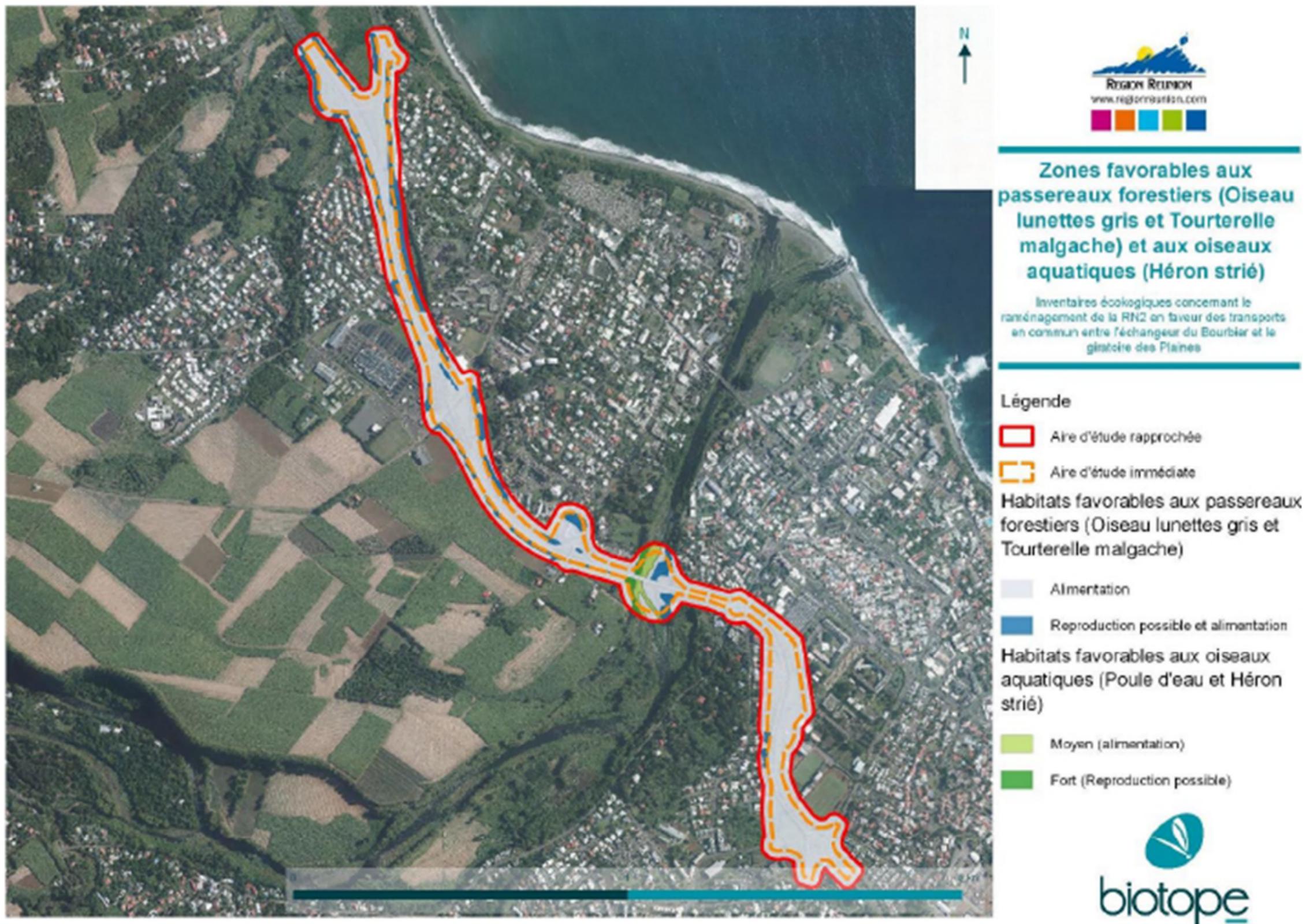
- **Le cortège des boisements et des fourrés denses**, où la flore exotique est généralement très présente et le taux de recouvrement par des espèces envahissantes est très important : principalement des formations à Faux poivrier (*Schinus terebinthifolia*) sur l'aire d'étude rapprochée. Les espèces indigènes ubiquistes que sont l'**Oiseau-lunettes gris et la Tourterelle malgache s'y reproduisent** et s'y alimentent ;
- **Le cortège des lisières et des milieux semi-ouverts**, caractérisé par la présence des zones rudérales et urbaines à tendance envahissantes. On y retrouve les espèces dites ubiquistes, caractérisées par des affinités écologiques peu marquées. Elles utilisent généralement ces milieux pour s'alimenter et installent leur nichée dans des endroits plus fermés (boisements et fourrés denses...);
- **Le cortège des milieux aquatiques au sein duquel se déplace et se reproduit le Héron strié**. Cette espèce discrète utilise des végétations amphibies ou les berges pour s'y reproduire et s'y alimenter.

Concernant les oiseaux terrestres nicheurs, il ressort donc une quasi-dominance des espèces exotiques. Il est en effet reconnu que le cortège des oiseaux forestiers indigènes de La Réunion est associé à la végétation indigène, absente de l'aire d'étude rapprochée. **Les fourrés arbustifs présents** (davantage constitués d'espèces exotiques) ne permettent pas l'installation des oiseaux indigènes forestiers **à l'exception de l'Oiseau-lunettes gris et de la Tourterelle malgache, tous deux protégés**.

Concernant les oiseaux marins, le site n'est utilisé qu'en transit, avec des survols principalement nocturnes entre les sites de reproduction (terrestres) et d'alimentation (océan).

Une cartographie des habitats favorables aux oiseaux forestiers (Oiseau-lunettes gris, Tourterelles feinte et Tourterelle malgache) et aquatique (Héron strié) est présentée ci-après à l'échelle 1/25000<sup>ème</sup> et 1/5000<sup>ème</sup>.

FIGURE 74 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS FAVORABLES AUX OISEAUX À L'ÉCHELLE DE LA ZONE D'ÉTUDE



Source : Biotope

FIGURE 75 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS FAVORABLES AUX OISEAUX À L'ÉCHELLE DE LA ZONE D'ÉTUDE



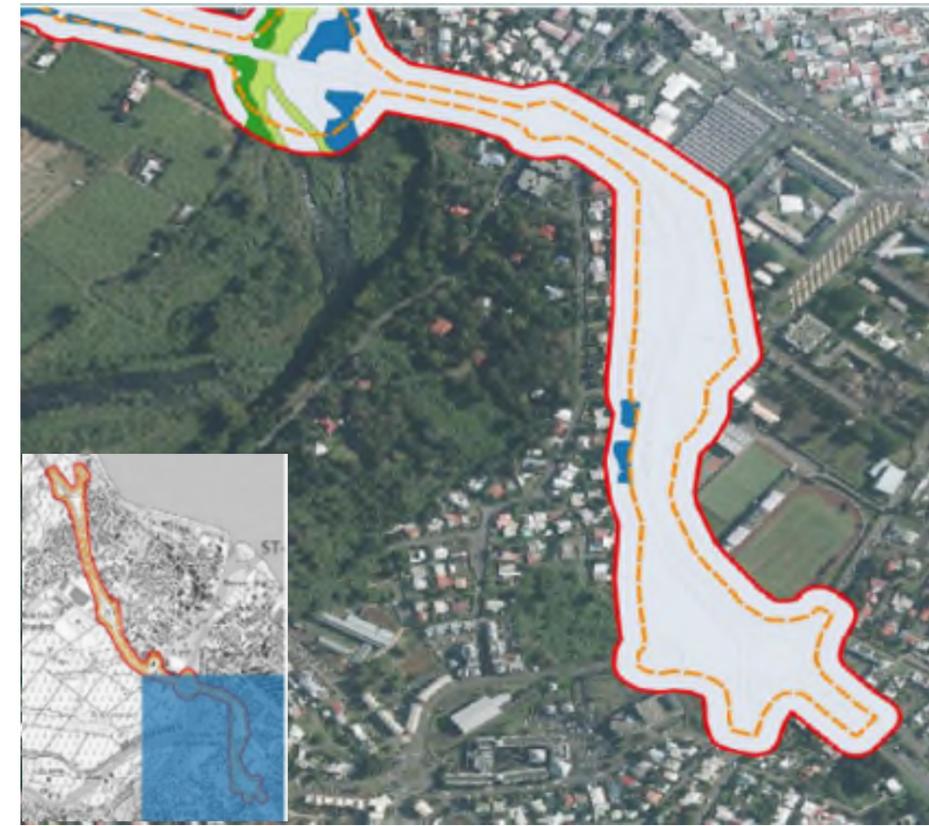
Source : Biotope

FIGURE 76 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS FAVORABLES AUX OISEAUX À L'ÉCHELLE DE LA ZONE D'ÉTUDE



Source : Biotope

FIGURE 77 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS FAVORABLES AUX OISEAUX À L'ÉCHELLE DE LA ZONE D'ÉTUDE



Source : Biotope

■ Évaluation patrimoniale et synthèse des enjeux pour les oiseaux

Au total, **dix espèces protégées ont été contactées dans l'aire d'étude rapprochée :**

- trois espèces utilisant la zone d'étude en tant que zone d'alimentation et de transit : l'Hirondelle de Bourbon, la Salangane des Mascareignes et le Busard de Maillard ;
- quatre étant **possiblement nicheuses dans la zone d'étude** : le Héron strié, l'Oiseau-lunette gris, la Tourterelle malgache et la Tourterelle peinte ;
- trois espèces d'oiseaux marins en transit : le Phaéon à bec jaune (Paille-en-queue), le Puffin de Baillon et le Pétrel de Barau au sein d'un corridor d'importance pour ces espèces.

FIGURE 78 : ESPÈCES D'OISEAUX PROTÉGÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE

| Nom scientifique   | Remarques sur l'aire d'étude rapprochée   | Statuts de rareté/Enjeu de conservation  |
|--|---|--|
| <b>Espèces indigènes/endémiques observées sur l'aire d'étude</b> |   |  |
| Héron strié<br><i>Butorides striatus</i>                         | Espèce possiblement nicheuse sur site<br>Utilisation de la zone d'étude pour s'alimenter.<br>Présente uniquement au sein des zones humides  | Indigène<br>Quasi menacé (IUCN)<br>Protégée<br>Déterminante de ZNIEFF<br>Enjeu fort                  |
| Busard de Maillard<br><i>Circus maillardii</i>                   | Espèce non nicheuse sur site<br>Utilisation de la zone d'étude pour s'alimenter   | Endémique Réunion<br>En danger (IUCN)<br>Protégée<br>Déterminante de ZNIEFF<br>Enjeu moyen           |
| Puffin de Ballon<br><i>Puffinus lherminieri</i>                  | Espèce en transit (survol uniquement de l'aire d'étude élargie), non nicheuse (nidification dans falaises, remparts, y compris à basse altitude).<br>Aire d'étude est située sur un corridor de déplacement modéré pour l'espèce à l'échelle de l'île | Indigène<br>Préoccupation mineure (IUCN)<br>Protégée<br>Déterminante de ZNIEFF<br>Enjeu moyen        |
| Tourterelle maïqache<br><i>Neosenas picturata</i>                | Reproduction possible et alimentation dans l'aire d'étude rapprochée  | Pantropical<br>Protégée<br>Enjeu moyen   |
| Oiseau lunette blanc<br><i>Zosterops b. borbonicus</i>           | Reproduction possible et alimentation dans l'aire d'étude rapprochée  | Endémique Réunion<br>Protégée<br>Complémentaire de ZNIEFF<br>Enjeu moyen                             |
| Pétrel de Barau<br><i>Pterodroma baraui</i>                      | Espèce en transit (survol uniquement des zones d'étude, non nicheuse (nidification dans les hauts de La Réunion : Gros Mome, Bénare...)<br>Aire d'étude est située sur un corridor de déplacement faible pour l'espèce à l'échelle de l'île           | Endémique Réunion<br>En danger (IUCN)<br>Protégée<br>Déterminante de ZNIEFF<br>Enjeu faible          |
| Salangane des Mascareignes<br><i>Aerodramus franciscus</i>       | Alimentation sur l'ensemble de l'aire d'étude   | Endémique Réunion Maurice<br>Vulnérable (IUCN)<br>Protégée<br>Déterminante de ZNIEFF<br>Enjeu faible |
| Phaéton à bec jaune<br><i>Phaethon lepturus</i>                  | Espèce en transit uniquement, non nicheuse (nidification dans falaises, remparts).  | Indigène<br>Préoccupation mineure (IUCN)<br>Protégée<br>Déterminante de ZNIEFF<br>Enjeu faible       |
| Hirondelle de Bourbon<br><i>Pheidna borbonica</i>                | Alimentation sur l'ensemble de l'aire d'étude   | Endémique Mascareignes<br>Vulnérable (IUCN)<br>Protégée<br>Déterminante de ZNIEFF<br>Enjeu faible    |

Source : Biotope

FIGURE 79 : ENJEUX LIÉS AUX ESPÈCES D'OISEAUX TERRESTRES OBSERVÉES LORS DES OBSERVATIONS DE 2018/2019

| Ordre    | Taxon   | Nom vernaculaire    | Protection (Réunion) | Statut    | Znieff (Réunion) | IUCN (Réunion) | Enjeu local de conservation |
|----------|---|---------------------|----------------------|-----------|------------------|----------------|-----------------------------|
| Avifaune | <i>Neosenas picturata</i>                     | Tourterelle peinte  | oui                  | Indigène  | -                | LC             | Faible                      |
| Avifaune | <i>Zosterops borbonicus subsp. Borbonicus</i> | Oiseau-lunette gris | oui                  | Endémique | C                | LC             | Faible                      |

Source : Cythea

#### 2.2.3.4.4 - Chiroptères

Les Chiroptères (chauves-souris) constituent le seul groupe d'espèces de mammifères indigènes à La Réunion. Les inventaires ont été réalisés par une recherche des gîtes potentiels et une étude acoustique.

##### ■ Données bibliographiques

Deux espèces indigènes protégées à La Réunion (arrêté du 17 février 1989) sont connues sur la zone d'étude :

- Le Petit molosse (*Mormopterus francoismoutoui*) : espèce endémique de La Réunion qui se retrouve dans la plupart des milieux de l'île jusqu'à 1 800m d'altitude (Probst, 2002). Grégaire, elle affectionne notamment les ravines et utilise les fissures ou cavités comme gîte. La population réunionnaise n'est pas évaluée à ce jour ;
- Le Taphien de Maurice (*Taphozous mauritanus*) : autre espèce indigène, plus discrète et moins commune à La Réunion que le Petit molosse, elle possède une distribution élargie à l'Océan Indien. Cette chauve-souris est considérée comme arboricole même si elle peut aussi profiter des fissures et des cavités des parois rocheuses de certaines falaises. L'espèce est répandue sur le littoral dans des altitudes comprises entre 0 et 300m, préférant chasser au-dessus des zones végétalisées. Sa population n'est pas évaluée précisément.

Ces espèces établissent généralement des colonies dans des anfractuosités, des souches d'arbres ou même sous des ponts. Leur activité est importante en début de nuit et correspond successivement à des phases d'alimentation, de communication et de relations sociales. Les données bibliographiques mentionnent deux colonies de Petit molosse à quelques centaines de mètres, en ville de Saint-Benoît (Lycée Patu de Rosemont et les bâtiments du TAS –Département de la Réunion) en dehors des zones d'études rapprochée et immédiate.

FIGURE 80 : CARTOGRAPHIE DES DONNÉES FAUNISTIQUES (CHIROPTÈRES) SELON LA BIBLIOGRAPHIE



Source : PNR, 2010

### ■ Espèces inventoriées

Le Petit molosse et le Taphien de Maurice sont présents sur la zone d'étude rapprochée, qu'ils utilisent pour se déplacer et chasser (contacts acoustiques caractéristiques). Ces espèces sont en effet attirées par les insectes et peuvent se déplacer vers des sites offrant plus d'opportunités alimentaires.

On constate que l'activité du Petit molosse sur l'aire d'étude est relativement faible (dire d'expert). Le Taphien de Maurice est moins représenté ; sa présence est ponctuelle, et correspond plutôt à des transits.

Au niveau bibliographique, un gîte est connu et est situé au niveau du Lycée Patu de Rosemont. Une « bat house » a été mise en place à proximité de ce lycée afin d'accueillir des colonies de Petits molosses. Elle se situe au niveau de la zone d'étude rapprochée. Concernant le Taphien de Maurice, aucun gîte n'a été détecté lors des expertises diurnes. Cette espèce peut potentiellement utiliser les grands arbres (Palmistes, cocotiers) présents sur la zone d'étude comme gîte.

### ■ Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

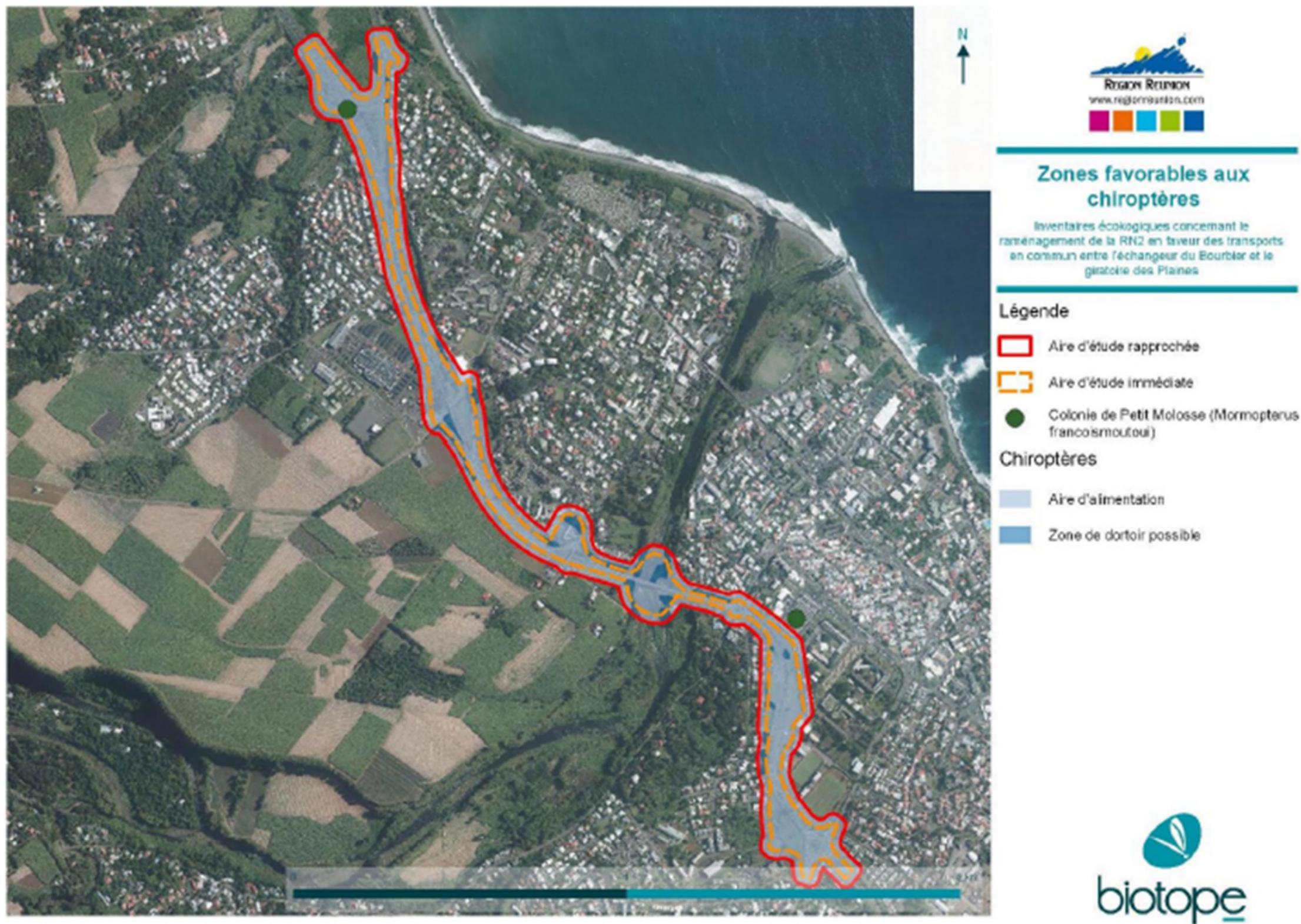
Les continuités écologiques pour les chauves-souris se traduisent par une mosaïque d'habitats favorables à leur déplacement et leur alimentation. Un gîte (d'origine anthropique) a été identifié au sein de la zone d'étude immédiate, alors que différents types d'habitats (ravines, lisière ...) offrent des ressources alimentaires favorables.

La zone d'étude est particulièrement favorable au déplacement et à l'alimentation des chauves-souris : la rivière des Marsouins, les fourrés secondaires et les friches concentrent la ressource alimentaire (insectes volants) et conviennent parfaitement à la stratégie d'écholocation des deux espèces présentes.

Lorsqu'ils sont allumés, les candélabres constituent des dispositifs de concentration des insectes crépusculaires et nocturnes, donc des spots d'alimentation pour les microchiroptères, largement représentés en zones urbaines et péri-urbaines éclairées artificiellement (Héré, 2009 ; Barataud & Giosa, 2009, Barataud & al., 2012).

**Une cartographie des habitats favorables aux chiroptères est présentée ci-après à l'échelle 1/25000<sup>ème</sup> et 1/5000<sup>ème</sup>.**

FIGURE 81 : ZONES FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES À L'ÉCHELLE DE LA ZONE D'ÉTUDE



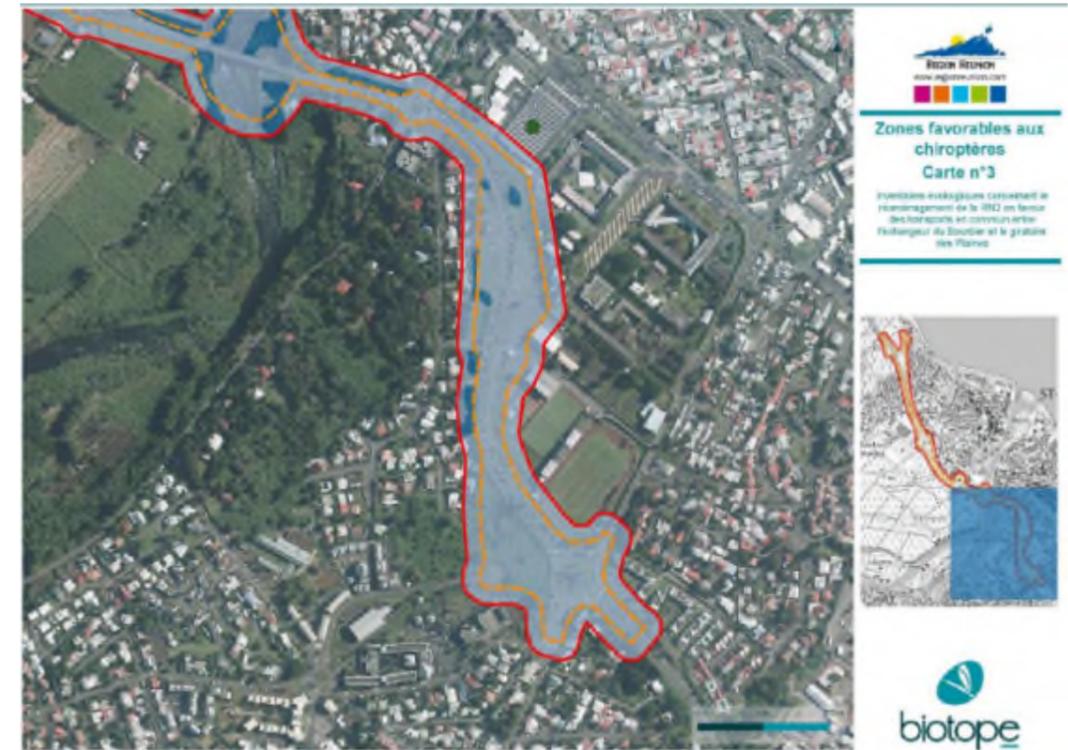
Source : Biotope

FIGURE 82 : ZONES FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES – ZOOM 1



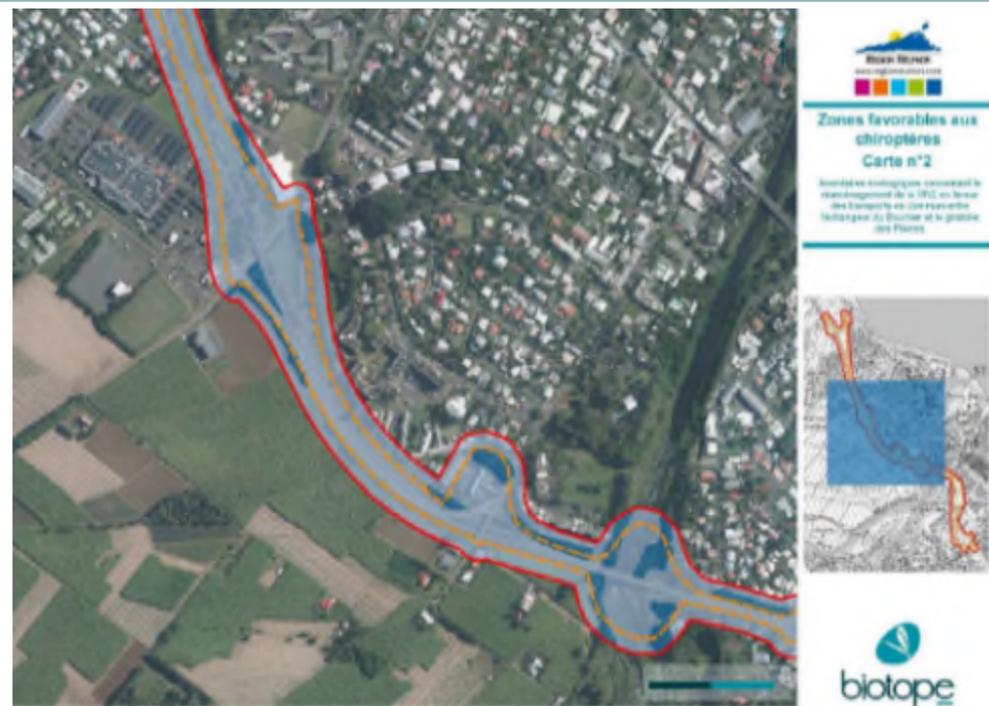
Source : Biotope

FIGURE 84 : ZONES FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES – ZOOM 3



Source : Biotope

FIGURE 83 : ZONES FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES – ZOOM 2



Source : Biotope

■ Évaluation patrimoniale et synthèse des enjeux pour les chiroptères

**Deux espèces sont présentes sur la zone d'étude : le Petit molosse et le Taphien de Maurice.** Elles sont **protégées** et considérés comme **remarquables**. Les enjeux liés à ces espèces sont respectivement **fort et moyen**.

FIGURE 85 : SYNTHÈSE DES ENJEUX POUR LES CHIROPTÈRES

| Nom scientifique                                    | Remarques sur zone d'étude   | Statuts de rareté/Enjeu de conservation   |
|---|--|---|
| <b>Espèces observées sur l'aire d'étude</b>         |  |   |
| Petit Molosse<br><i>Mormopterus francoismoutoui</i> | Utilisation de l'ensemble de la zone d'étude comme zone de chasse et de transit.<br>Activité faible.<br>1 gîte recensé lors des expertises.<br>Plusieurs gîtes connus (Bibliographie à proximité immédiate (Lycée Patu de Rosemont)) | Ubiquiste<br>Statut de reproduction non avéré mais probable au sein des gîtes identifiés<br>Protégée à La Réunion<br>Endémique de la Réunion.<br>Déterminante de ZNIEFF.<br>Préoccupation mineure (IUCN 2010).<br><b>Enjeu fort</b> |
| Taphien de Maurice<br><i>Taphozous mauritanus</i>   | Espèce peu représentée sur la zone d'étude.<br>Présence très ponctuelle sur la zone d'étude, en transit.<br>Aucun gîte trouvé lors des expertises. Potentialités dans l'aire d'étude rapprochée.                                     | Statut de reproduction non avéré mais probable notamment au niveau des arbres remarquables<br>Protégée à La Réunion<br>Indigène de la Réunion<br>Complémentaire ZNIEFF<br>Quasi-Menacée » (UICN 2010)<br><b>Enjeu moyen</b>         |

Source : Biotope

#### 2.2.3.4.5 - Faune et habitat d'eau douce (dulçaquicole)

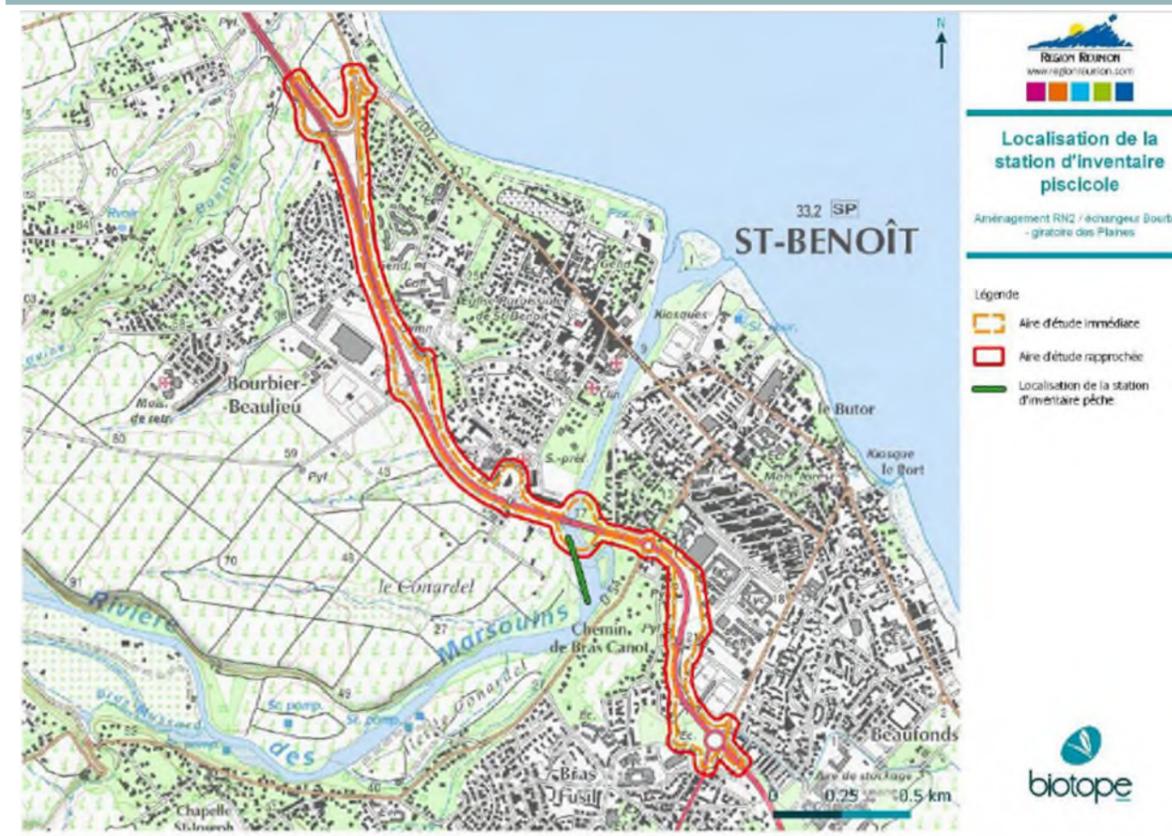
##### ■ Généralités

Les zones d'étude immédiate et rapprochée sont concernées par la ravine du Bourbier au niveau de l'échangeur du Bourbier et la rivière des Marsouins. La première ravine présente des écoulements permanents sur la zone d'étude. Un écoulement ainsi qu'un lit de rivière différencié a été observé. Plusieurs témoignages ont été également récoltés en ce sens (riverain de la ravine et pêcheurs de bichique de la ravine des Marsouins).

La rivière des Marsouins fait partie des 13 rivières pérennes de La Réunion et représente à ce titre **un enjeu écologique important au travers de sa faune aquatique diversifiée**, comme signalé dans la fiche d'inventaire ZNIEFF 1 correspondant à cette entité. Une station d'inventaire du réseau piscicole se trouve immédiatement en amont de la zone d'étude. Il s'agit de la station « La rivière des Marsouins au pont de la RN2 » (code office 27107). L'Office de l'Eau de La Réunion assure la maîtrise d'ouvrage de ce réseau de suivi de la qualité des 13 rivières pérennes de l'île. La finalité est d'assurer un suivi qualitatif des milieux aquatiques sur le long terme afin de caractériser les éventuelles évolutions et tendances et d'identifier les perturbations qui leurs sont associées. Certaines stations de mesures dont celle-ci sont également intégrées au réseau de contrôle de surveillance de l'état des eaux douces de surface au titre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau du 23 octobre 2000 (DCE). Cette station bénéficie d'un suivi annuel (un inventaire par an) depuis 2000. Afin de qualifier la qualité du milieu aquatique suivant l'indicateur poisson, l'Indice Poisson Réunion (IRP) a été élaboré et permet d'aboutir à une note et une classe de qualité utilisée dans le cadre des états des lieux pour le SDAGE. Une synthèse des notes IRP est présentée dans l'analyse des résultats.

Les données d'inventaire sur cette station ainsi que les relevés d'habitats associés ont été valorisés. Seule une petite portion de cette station se trouve dans la zone d'étude immédiate (voir figure suivante). Cependant, étant donné qu'aucun obstacle à la continuité écologique se trouve sur la station, il est possible de considérer que toute espèce inventoriée dans la station se trouve potentiellement également dans la zone d'étude.

FIGURE 86 : STATION DE PÊCHE ÉLECTRIQUE SUR LA RIVIÈRE DES MARSOUINS AU PONT DE LA RN2



Source : Biotope

En complément, une prospection a été effectuée sur site par un hydrobiologiste et a permis de vérifier que la même diversité des habitats inventoriés sur la station de pêche se retrouve au niveau des aires d'étude immédiate et rapprochée.

La technique de la pêche électrique est employée pour réaliser les inventaires des poissons et crustacés d'eau douce, plus précisément en suivant le protocole de pêche électrique par ambiance. Cette méthode offre le double avantage d'être facile à mettre en œuvre et d'offrir un degré de précision relativement élevé sur les poissons et les macrocrustacés.

##### ■ Espèces présentes et potentiellement présentes

Aucun arrêté de protection n'est à l'heure actuelle en vigueur à la Réunion pour les poissons ou les macrocrustacés. Il n'y a donc aucune contrainte réglementaire pour ces groupes.

##### ■ Rivière de Marsouins

Le tableau ci-après permet de synthétiser les espèces capturées sur la station de suivi de la rivière des Marsouins entre 2014 et 2016. **Il s'agit donc d'espèces présentes et non potentielles.** La prise en compte de ces trois dernières années de suivi permet à la fois d'obtenir des données actualisées et exhaustives en termes de diversité spécifique.

FIGURE 87 : SYNTHÈSES DES ESPÈCES CAPTURÉES SUR LA STATION D'INVENTAIRE ENTRE 2014 ET 2016

| TAXON                             | Nom Français             | 2014 | 2015 | 2016 | Occurrence |
|-----------------------------------|--------------------------|------|------|------|------------|
| POISSONS                          |                          |      |      |      |            |
| <i>Agonostomus telfairii</i>      | Chitte                   | 0    | 1    | 1    | Assez rare |
| <i>Anguilla marmorata</i>         | Anguille marbrée         | 1    | 1    | 1    | Commune    |
| <i>Awaous commersoni</i>          | Loche                    | 0    | 0    | 1    | Commune    |
| <i>Cotylopus acutipinnis</i>      | Cabot bouche ronde       | 1    | 1    | 1    | Commune    |
| <i>Eleotris fusca</i>             | Cabot noir               | 1    | 1    | 1    | Commune    |
| <i>Eleotris mauritianus</i>       | Cabot noir               | 1    | 0    | 1    | Commune    |
| <i>Kuhlia sauvagii</i>            | Poisson plat             | 1    | 1    | 1    | Rare       |
| <i>Kuhlia rupestris</i>           | Poisson plat             | 1    | 1    | 1    | Commune    |
| <i>Microphis brachyurus m.</i>    | Syngnathe à queue courte | 1    | 0    | 1    | Rare       |
| <i>Sicyopterus lagocephalus</i>   | Cabot bouche ronde       | 1    | 1    | 1    | Commune    |
| <i>Xiphophorus hellerii</i>       | Porte épée               | 1    | 0    | 0    | Exotique   |
| MACROCRUSTACÉS                    |                          |      |      |      |            |
| <i>Atyoida serrata</i>            | Crevette Bouledogue      | 1    | 1    | 1    | Commune    |
| <i>Caridina typus</i>             | Chevaquine               | 1    | 0    | 0    | Rare       |
| <i>Caridina serratirostris</i>    | Chevaquine               | 1    | 1    | 0    | Rare       |
| <i>Macrobrachium australe</i>     | Chevrette australe       | 1    | 1    | 1    | Commune    |
| <i>Macrobrachium lepidactylus</i> | Ecrevisse                | 0    | 0    | 1    | Commune    |
| <i>Varuna litterata</i>           | Crabe d'eau douce        | 0    | 0    | 1    | Assez rare |

Source : Biotope

Légende : 1 = présence ; 0 = absence

La quasi-totalité des espèces de faune aquatique observées sont indigènes de La Réunion, excepté le Porte-épée observé en 2014.

D'après les inventaires réalisés entre 2014 et 2016, la station, et par extension la rivière des Marsouins au niveau de l'aire d'étude immédiate, abrite 11 espèces de poissons et six espèces de macrocrustacés. Ces valeurs de diversité spécifiques peuvent être considérées comme moyenne à bonne pour ce type de cours d'eau. Les informations sur l'occurrence ont été analysées pour ce type de cours d'eau dans le cadre du réseau piscicole pour les espèces indigènes uniquement. Toutes les espèces observées avec une occurrence supérieure à 40 % pour ce type de cours d'eau sont considérées comme commune. De 0 à 20 %, elles sont rares et de 20 à 40 % elles sont assez rares (OCEA, 2014). Deux espèces rares de poisson (le Syngnathe à queue courte et le Poisson plat *K. sauvagii*) et une espèce assez rare (le Chitte) ont été identifiées. Il en est de même pour les macrocrustacés (espèces rares : deux espèces de chevaquine / espèce assez rare : le Crabe d'eau douce).

FIGURE 88 : *ELEOTRIS MAURITIANUS* (À GAUCHE) ET *KUHLIA RUPESTRIS* (À DROITE), 2 ESPÈCES MENACÉES UICN CAPTURÉES SUR LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Source : Biotope

#### ■ Ravine du Bourbier

Aucune pêche électrique n'a été effectuée sur la ravine du Bourbier. Les témoignages récoltés notamment par les pêcheurs de bichique et un riverain rapportent la présence de la majorité des espèces de poissons et crustacés présents dans la rivière des Marsouins, excepté certaines espèces telles que les chittes et poissons plats. Il s'agit donc d'espèces potentielles.

#### ■ Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

#### ■ Continuité écologique

La continuité écologique depuis l'embouchure jusqu'à la zone d'étude est assurée. Seuls les aménagements pour les pêches de bichique à l'embouchure de la rivière des Marsouins constituent des obstacles temporaires à la continuité écologique. Cette continuité écologique est un élément fondamental pour la faune aquatique étant donné que toutes les espèces de poissons et de macro crustacés indigènes de La Réunion sont migratrices amphihalines c'est-à-dire qu'elles passent alternativement de la mer à l'eau douce afin d'accomplir leur cycle de vie.

FIGURE 89 : PÊCHERIES DE BICHIQUE EN AVAL DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



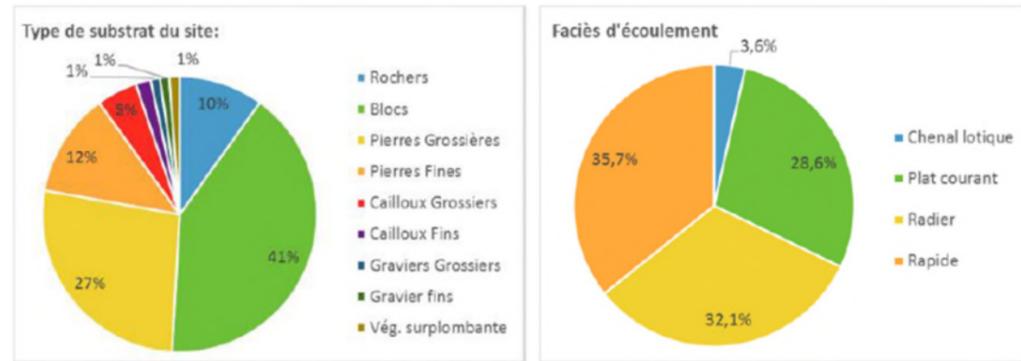
Source : Biotope

## Habitat aquatique

### Rivière des Marsouins

Lors de l'inventaire, l'habitat aquatique a été décrit au travers de la répartition des substrats observés et des faciès d'écoulement. Les diagrammes suivants illustrent ces répartitions.

FIGURE 90 : RÉPARTITION DES SUBSTRATS ET DES FACIÈS D'ÉCOULEMENT SUR LA STATION RIVIÈRE DES MARSOUINS AU PONT RN2 EN 2016



Source : Biotope

La station est caractérisée par une omniprésence des faciès rapides et des substrats grossiers (89 % de rochers, blocs et pierres). Cet habitat est favorable à la croissance et la reproduction des deux espèces de cabot bouche ronde (*S. lagocephalus* et *C. acutipinnis*), espèces majoritaires sur cette station. Elles constituaient pour exemple respectivement 36 % et 47 % des captures en 2016. Il s'agit également des zones de croissance pour les espèces pélagiques recensées que sont les poissons plats et les chittes (*Kuhlia rupestris*, *Kuhlia sauvagii*, *Agonostomus telfairii*) mais aussi des anguilles marbrées.

Quelques zones lentes sont observées en bordure. On y trouve un sédiment plus fin et une végétation surplombante liée à la présence de cannes fourragères. Cela permet de diversifier l'habitat et d'assurer un apport en matière organique. Cet habitat est favorable à la croissance et à la reproduction de la majorité des crustacés recensés dont *M. australe*, espèce de crustacés majoritaire sur cette station (87 % des captures de crustacés en 2016). Il s'agit également de l'habitat de croissance et de reproduction des autres espèces de gobiidae (*loche A. commersoni*, cabot noir *E. fusca* et *E. mauritanus*), et du syngnathe (*Microphis brachyurus m.*).

FIGURE 91 : ZONES RAPIDES (À GAUCHE) ET ZONES LENTES DE BORDURE (À DROITE) SUR LA RIVIÈRE DES MARSOUINS AU NIVEAU DE LA ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE



Source : Biotope

Même si l'habitat « zones aquatiques de bordure » est celui abritant les deux espèces identifiées avec un enjeu fort, toutes les espèces sont susceptibles d'être rencontrées sur la station de pêche et sur la zone d'étude. **Par conséquent toute la rivière des Marsouins représente un enjeu fort.**

### Ravine du Bourbier

La ravine du Bourbier au droit de la zone d'étude s'écoule de façon diffuse au travers d'une zone envahie par la canne fourragère. Cet habitat a été étudié dans le cadre de l'analyse des habitats.

FIGURE 92 : RAVINE DU BOURBIER EN AVAL IMMÉDIAT DE LA RN2



Source : Biotope

## Évaluation patrimoniale et synthèse des enjeux pour les poissons et les macro crustacés

### Rivière des Marsouins

Certaines espèces sont menacées selon l'UICN du fait de leur rareté et des menaces pesant sur celles-ci. Ainsi, parmi les espèces inventoriées, sept espèces de poissons et trois espèces de macro crustacés sont menacées. Ces espèces présentent donc un intérêt particulier à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

FIGURE 93 : SYNTHÈSE DES ENJEUX POUR LES ESPÈCES DE POISSONS ET DE MACRO CRUSTACÉS ÉCHANTILLONNÉS SUR LA RIVIÈRE DES MARSOUINS

| TAXON                             | Nom Français             | Distribution*      | Liste Rouge UICN Réunion* | ZNIEFF | Reproduction : certaine/probable/possible/néant | Enjeu  |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|--------|---|--------|
| POISSONS                          |                          |                    |                           |        |   |        |
| <i>Aqonostomus telfairii</i>      | Chitte                   | OOI                | EN                        | Dét    | Néant (mer)                                     | Moyen  |
| <i>Anquilla marmorata</i>         | Anguille marbrée         | IP                 | NT                        | Dét    | Néant (mer)                                     | Faible |
| <i>Awaous commersoni</i>          | Loche                    | OOI                | CR                        | Dét    | Certaine  | Fort   |
| <i>Cotylopus acutipinnis</i>      | Cabot Bouche ronde       | M                  | NT                        | Dét    | Certaine  | Moyen  |
| <i>Eleotris fusca</i>             | Cabot noir               | IP                 | EN                        | Dét    | Certaine  | Moyen  |
| <i>Eleotris mauritanus</i>        | Cabot noir               | OOI                | CR                        | Dét    | Certaine  | Fort   |
| <i>Kuhlia rupestris</i>           | Poisson plat             | IP                 | VU                        | Dét    | Néant (mer)                                     | Moyen  |
| <i>Kuhlia sauvagii</i>            | Poisson plat             | Réunion Madagascar | VU*                       | -      | Néant (mer)                                     | Moyen  |
| <i>Microphis brachyurus m.</i>    | Syngnathe à queue courte | IP                 | EN                        | Dét    | Possible  | Moyen  |
| <i>Sicyopterus lagocephalus</i>   | Cabot bouche ronde       | IP                 | NT                        | Dét    | Certaine  | Faible |
| <i>Xiphophorus hellerii</i>       | Porte épée               | OOI                | DD                        | -      | Possible  | Faible |
| MACROCRUSTACÉS                    |                          |                    |                           |        |   |        |
| <i>Atyoida serrata</i>            | Crevette Bouledogue      | OOI                | NT                        | Dét    | Certaine  | Faible |
| <i>Cardina typus</i>              | Chevaquine               | IP                 | VU                        | Dét    | Certaine  | Moyen  |
| <i>Cardina serratirostris</i>     | Chevaquine               | IP                 | VU                        | Dét    | Certaine  | Moyen  |
| <i>Macrobrachium australe</i>     | Chevrette australe       | IP                 | VU                        | Dét    | Certaine  | Moyen  |
| <i>Macrobrachium lepidactylus</i> | Ecrevisse                | OOI                | NT                        | Dét    | Certaine  | Faible |
| <i>Varuna litterata</i>           | Crabe d'eau douce        | IP                 | DD                        | Dét    | Certaine  | Faible |

\* Légende : M : Mascareignes / OOI : Ouest Océan Indien / IP : Indo-Pacifique  
 CR : danger critique d'extinction / EN : danger d'extinction / VU : vulnérable / NT : quasi menacé / DD : données insuffisantes  
*Kuhlia sauvagii* : Cotation UICN mondial VU (pas de cotation UICN Réunion pour cette espèce)

Source : Biotope

FIGURE 94 : SYNTHÈSE DES ENJEUX POUR LES ESPÈCES DE POISSONS ET DE MACRO CRUSTACÉS POTENTIELLES SUR LA RAVINE DU BOURBIER

| TAXON                           | Nom Français        | Distribution* | Liste Rouge UICN Réunion* | ZNIEFF | Reproduction : certaine/probable/possible/néant | Enjeu  |
|---------------------------------|---------------------|---------------|---------------------------|--------|---|--------|
| POISSONS                        |                     |               |                           |        |   |        |
| <i>Anquilla marmorata</i>       | Anguille marbrée    | IP            | NT                        | Dét    | Néant (mer)                                     | Faible |
| <i>Awaous commersoni</i>        | Loche               | OOI           | CR                        | Dét    | Possible  | Moyen  |
| <i>Cotylopus acutipinnis</i>    | Cabot Bouche ronde  | M             | NT                        | Dét    | Possible  | Moyen  |
| <i>Eleotris fusca</i>           | Cabot noir          | IP            | EN                        | Dét    | Possible  | Moyen  |
| <i>Eleotris mauritanus</i>      | Cabot noir          | OOI           | CR                        | Dét    | Possible  | Moyen  |
| <i>Sicyopterus lagocephalus</i> | Cabot bouche ronde  | IP            | NT                        | Dét    | Possible  | Faible |
| MACROCRUSTACÉS                  |                     |               |                           |        |   |        |
| <i>Atyoida serrata</i>          | Crevette Bouledogue | OOI           | NT                        | Dét    | Possible  | Faible |
| <i>Cardina typus</i>            | Chevaquine          | IP            | VU                        | Dét    | Possible  | Moyen  |
| <i>Cardina serratirostris</i>   | Chevaquine          | IP            | VU                        | Dét    | Possible  | Moyen  |
| <i>Macrobrachium australe</i>   | Chevrette australe  | IP            | VU                        | Dét    | Possible  | Moyen  |

\* Légende : M : Mascareignes / OOI : Ouest Océan Indien / IP : Indo-Pacifique  
 CR : danger critique d'extinction / EN : danger d'extinction / VU : vulnérable / NT : quasi menacé / DD : données insuffisantes

Source : Biotope

Six espèces potentielles de poissons et quatre espèces potentielles de crustacés ont été identifiées d'après les témoignages rapportés, dont **sept espèces à enjeu moyen**.

On note également la **présence potentielle de deux espèces à enjeu forts : la Loche *A. commersoni* et le Cabot noir *E. mauritanus***.

## 2.2.4 - Synthèse des enjeux et préconisations

### ■ Habitats naturels

Les aires d'étude immédiates et rapprochées présentent une majorité d'habitats anthropiques (zones urbanisées et rudérales), fortement envahis par des espèces exotiques, sans intérêt phytocoenotique. Les seules zones de végétations spontanées sont caractérisées par une flore exotique commune et envahissante au sein des fourrés secondaires ou des zones rudérales. On y retrouve principalement quelques fourrés secondaires à Faux poivrier, fortement dégradés.

**Le lit de la rivière des Marsouins constitue l'habitat présentant les enjeux les plus forts** du fait de l'**avifaune** et de la **faune aquatique** indigène.

Les habitats marécageux présents sur l'aire d'étude sont caractérisés par des enjeux faibles car bien que considérés comme « très rares », ils sont cependant constitués par des espèces exotiques envahissantes.

À l'issue de cette analyse, parmi les 11 espèces de poissons et les 6 espèces de macro crustacés échantillonnés sur la zone d'étude, **deux espèces de poissons ressortent avec un enjeu fort. Il s'agit de la Loche (*Awaous commersoni*) et du Cabot noir (*Eleotris mauritanus*).**

De plus, **six espèces de poissons et trois espèces de crustacés** présentent un **enjeu moyen** de conservation.

### ■ Ravine du Bourbier

Le tableau suivant récapitule les différentes espèces potentielles de poissons et crustacés, ainsi que les données de distribution connues et de menace. Étant donné que ces espèces n'ont pas pu être observées dans le cadre d'une pêche électrique, **l'enjeu maximum identifié est de niveau moyen**.

## ■ Flore

Seules 26 espèces indigènes ou assimilées indigènes communes ont été recensées parmi les 136 espèces floristiques relevées. Le cortège floristique de l'aire d'étude est ainsi très largement dominé par les espèces exotiques (77 % de la flore recensée), dont une bonne partie sont considérées comme envahissantes à La Réunion.

**Les enjeux floristiques sont donc globalement faibles avec néanmoins deux espèces présentant un enjeu patrimonial moyen : la figue marron (*Ficus mauritiana*) et *Persicaria senegalensis*.** Aucune espèce protégée de flore n'a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée.

## ■ Faune

La faune est caractéristique des milieux secondaires fortement anthropisés d'une part et des milieux humides/aquatiques d'autre part au droit de la rivière des Marsouins et de la ravine Bourbier. Les milieux secondaires offrent ainsi des habitats d'espèces dégradés, propices au développement d'espèces exotiques et peu favorables aux espèces indigènes alors que la zone humide offre un contexte plus favorable à une faune indigène remarquable, en particuliers les libellules, les oiseaux d'eau et la faune dulçaquicole.

**Les insectes constituent des enjeux faibles à modérés** de par la présence d'une espèce de papillon à enjeu faible : *Henotesia narcissus borbonica* et une espèce d'odonate à enjeu modéré : *Pseudagrion punctum*.

Un **reptile** protégé et très commun est présent dans les fourrés secondaires en de fortes abondances : le **Caméléon panthère**. Elle présente un enjeu de conservation moyen.

Les enjeux relatifs aux **oiseaux**, se concentrent sur :

- Une espèce protégée inféodée aux zones humides : le **Héron strié**, qui fréquente la rivière des Marsouins au niveau de l'aire rapprochée et peut probablement s'y reproduire. **L'enjeu de conservation associée à cette espèce est fort ;**
- La nidification possible d'oiseaux forestiers protégés : **Oiseau-lunette gris, Tourterelle malgache et Tourterelle peinte**, nicheurs possibles et présentant des **enjeux moyens ;**
- La présence en vol (alimentation) de la **Salangane des Mascareignes** et de l'**Hirondelle de bourbon**, représentant des **enjeux faibles ;**
- Le **Busard de Maillard** présente des **enjeux de conservation moyens** sur l'aire d'étude rapprochée qu'il utilise pour se déplacer et chasser ;
- Les oiseaux marins, avec des enjeux de conservation **moyen pour le Puffin de Baillon** et **faible pour le Pétrel de Barau et le Phaéton à bec jaune (Paille-en-queue)**, au regard du corridor de déplacement entre leurs sites d'alimentation (océan) et de reproduction (hauts de l'île et ravines).

Les **mammifères terrestres** sont représentés par deux espèces de chiroptères : le Petit molosse et le Taphien de Maurice, en alimentation et transit sur l'aire d'étude rapprochée et avec deux gîtes recensés pour le premier, traduisant des **enjeux moyens pour le Taphien de Maurice** et **forts pour le Petit molosse**.

**Les enjeux pour la faune dulçaquicole sont globalement forts au droit du franchissement de la rivière des Marsouins** par le pont de la RN2 avec une faune assez diversifiée et deux espèces de poissons ressortant avec un **enjeu fort : la Loche et le Cabot noir**. Par ailleurs, six autres espèces de poisson et trois espèces de macro crustacés présentent un enjeu moyen de conservation au niveau de la rivière des Marsouins. **Concernant la ravine du Bourbier, l'enjeu associé à ce cortège d'espèce est moyen.**

Une synthèse des enjeux écologiques et des contraintes vis-à-vis des aménagements est proposée dans le tableau et la carte ci-après.

FIGURE 95 : SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

| Groupe biologique  | Contrainte écologique vis-à-vis du projet   | Enjeux  | Contrainte réglementaire  | Contrainte réglementaire vis-à-vis du projet   |
|--------------------|---|---|---|--|
| Habitats naturels  | Enjeu faible au sein de l'aire d'étude immédiate à moyen au niveau de l'aire d'étude rapprochée, et localement fort au niveau de la rivière des Marsouins :<br>- Habitats marécageux (Végétation héliophytique à <i>Persicaria senegalensis</i> et <i>Colocasia esculenta</i> ) et Lits de ravines  | Faible à moyen<br>(Localement fort au niveau de la rivière des Marsouins) | Contrainte réglementaire liée à la présence d'une rivière                       | Oui si travaux en cours d'eau (demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques et demande d'Arrêté d'occupation temporaire du DPF) |
| Flore              | Enjeu globalement faible au sein de l'aire d'étude rapprochée avec la présence de deux espèces à enjeux moyen :<br>Figue marron ( <i>Ficus mauritiana</i> ) et <i>Persicaria senegalensis</i>   | Faible (localement moyen)   | Aucune contrainte réglementaire   | Non  |
| Insectes           | Enjeux faibles liés à la présence d' <i>Henotesia narcissus b.</i> , espèce endémique, complémentaires de ZNIEFF et très commune.   | Faible  | Aucune contrainte réglementaire   | Non  |
| Reptiles           | Présence d'une espèce protégée mais très commune à l'échelle de l'île : le Caméléon panthère ( <i>Furcifer pardalis</i> )   | Moyen   | Contrainte réglementaire liée à la présence d'une espèce protégée               | Potentielle (si destruction d'espèce protégée)   |
| Oiseaux marins     | Enjeux de conservation moyens liés à la présence d'un corridor de déplacement d'importance régionale mais faiblement fréquenté du Puffin de Baillon ( <i>Puffinus lherminieri</i> ) principalement, et du Pétrel de Barau ( <i>Pterodroma baraui</i> ), et du Phaéton à bec jaune ( <i>Phaethon lepturus</i> ).   | Moyen   | Contrainte réglementaire liée au risque d'échouage en cas d'éclairage nocturnes | Potentielle (si échouages nocturnes)   |
| Oiseaux terrestres | Enjeux globalement faibles avec la présence de deux espèces d'oiseaux forestiers (nicheurs possibles) : Oiseau-lunette gris ( <i>Zosterops b. borbonicus</i> ) et Tourterelle malgache ( <i>Nesoenas picturata</i> )<br>Utilisation de la zone d'étude par le Busard de Maillard, la Salangane des Mascareignes et l'Hirondelle de Bourbon pour chasser et s'alimenter.             | Faible  | Contrainte réglementaire liée à la présence d'espèces protégées                 | Potentielle (si destruction d'individus, nids, œufs)   |
| Oiseaux d'eau      | Enjeu fort sur l'aire d'étude immédiate et rapprochée : Héron strié (plusieurs individus dont des juvéniles) utilisent la zone possiblement pour se reproduire.   | Fort (au niveau de la rivière des Marsouins)                              | Contrainte réglementaire liée à la présence d'espèces protégées                 | Potentielle (si destruction d'individus, nids, œufs)   |
| Chiroptères        | Présence de deux espèces protégées sur la zone (Petit Molosse et Taphien de Maurice), en phase de chasse ou de transit et de 2 gîtes de Petit molosse dont un dans l'aire d'étude immédiate.  | Moyen (Taphien de Maurice) à Fort (Petit Molosse)                         | Contrainte réglementaire liée à la présence d'espèces protégées                 | Potentielle (si destruction d'individus, nids, œufs)   |
| Faune dulçaquicole | Enjeux moyen (ravine du Bourbier) à fort (rivière des Marsouins) sur l'aire d'étude immédiate et rapprochée.<br>Rivière des Marsouins : 11 espèces de poissons et 6 de macrocrustacés.<br>Notons particulièrement deux espèces de poissons en Danger Critique d'extinction d'après l'IUCN : la Loche ( <i>Awaous commersoni</i> ) et le Cabot noir ( <i>Eleotris mauritianus</i> ). | Moyen (ravine du Bourbier) à Fort (rivière des Marsouins)                 | Aucune contrainte réglementaire   | Non  |

Source : Biotope

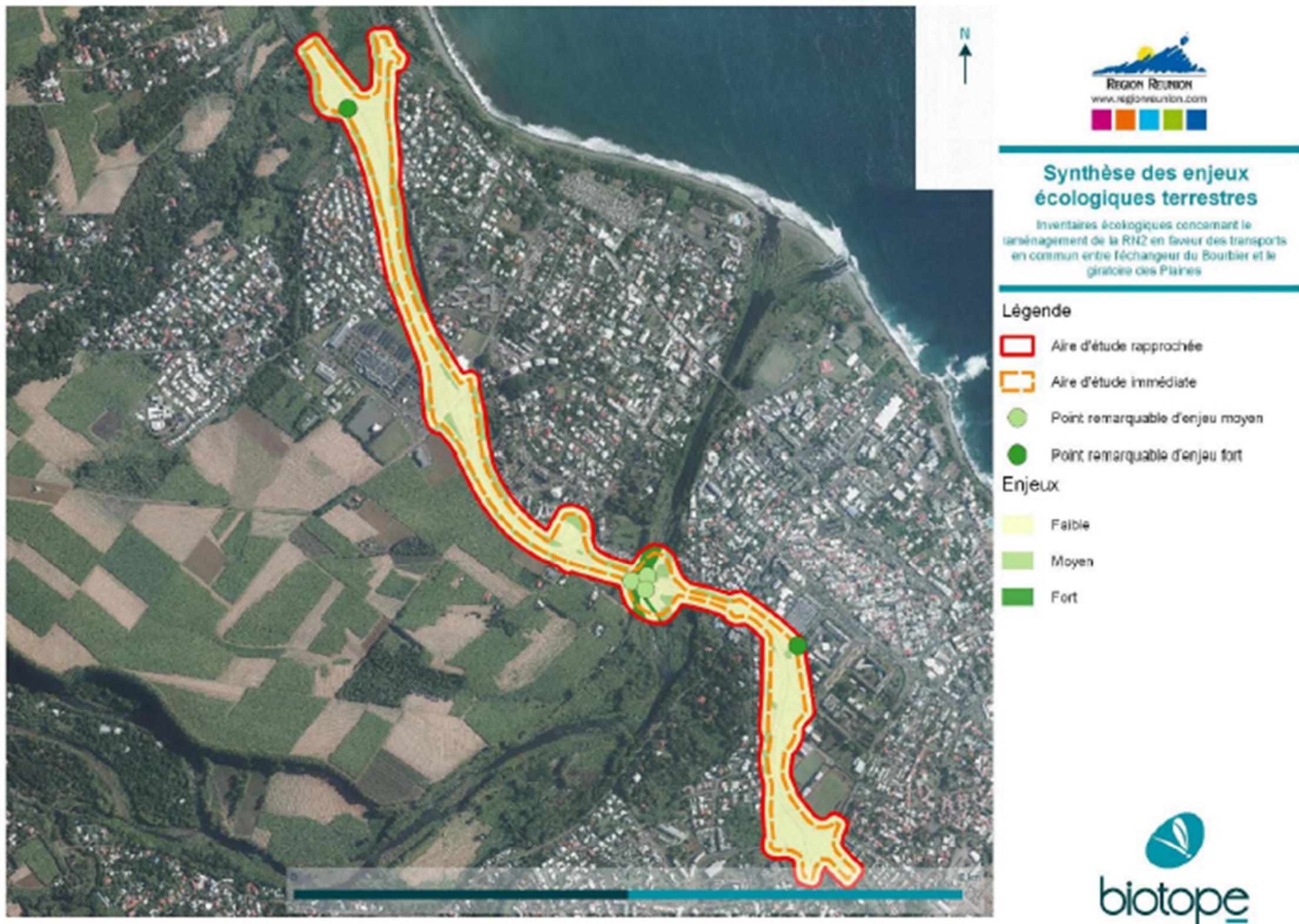
FIGURE 96 : LISTES DES ESPÈCES CONTACTÉES (HORS ESPÈCES INTRODUITES) ET LEURS ENJEUX DE CONSERVATION

| Ordre       | Famille        | Taxon                          | Statut (simplifié)  | Znieff (Réunion) | IUCN (Réunion) | Enjeu       |
|-------------|----------------|--------------------------------|---------------------|------------------|----------------|-------------|
| Lepidoptera | Pieridae       | Catopsilia                     | Indigène            | -                | NA             | Négligeable |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Chilades pandava               | Indigène            | -                | NA             | Faible      |
| Lepidoptera | Pieridae       | Eurema floricola ceres         | Indigène            | C                | LC             | Faible      |
| Araneae     | Sparassidae    | Heteropoda venatoria           | Indigène            | -                | NA             | Faible      |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Heteropsis narcissus borbonica | Endémique (ss esp.) | C                | LC             | Faible      |
| Odonata     | Coenagrionidae | Ischnura senegalensis          | Indigène            | -                | LC             | Faible      |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Lampides boeticus              | Indigène            | -                | LC             | Faible      |
| Araneae     | Tetragnathidae | Leucauge                       | Indigène            | -                | NA             | Négligeable |
| Araneae     | Tetragnathidae | Leucauge undulata              | Indigène            | -                | NA             | Faible      |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Melanitis leda                 | Indigène            | -                | LC             | Négligeable |
| Odonata     | Libellulidae   | Pantala flavescens             | Indigène            | -                | LC             | Négligeable |
| Lepidoptera | Nymphalidae    | Phalanta phalantha             | Indigène            | -                | LC             | Négligeable |
| Odonata     | Coenagrionidae | Pseudagrion punctum            | Indigène            | C                | NT             | Modéré      |
| Araneae     | Tetragnathidae | Tetragnatha                    | Indigène            | -                | NA             | Négligeable |
| Araneae     | Tetragnathidae | Tylorida striata               | Indigène            | -                | NA             | Négligeable |
| Lepidoptera | Lycaenidae     | Zizeeria knysna                | Indigène            | -                | LC             | ↓ Faible    |
| Odonata     | Libellulidae   | Zygonyx torridus               | Indigène            | -                | LC             | Négligeable |

| Ordre    | Taxon   | Nom vernaculaire    | Protection (Réunion) | Statut    | Znieff (Réunion) | IUCN (Réunion) | Enjeu local de conservation |
|----------|---|---------------------|----------------------|-----------|------------------|----------------|-----------------------------|
| Avifaune | <i>Neosnas picturata</i>                      | Tourterelle peinte  | oui                  | Indigène  | -                | LC             | Faible                      |
| Avifaune | <i>Zosterops borbonicus subsp. Borbonicus</i> | Oiseau-lunette gris | oui                  | Endémique | C                | LC             | Faible                      |
| Avifaune | <i>Butorides striata</i>                      | Héron strié         | oui                  | Indigène  | D                | NT             | Modéré                      |

Source : Cythea

FIGURE 97 : SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES À L'ÉCHELLE DE LA ZONE D'ÉTUDE



Source : Biotope

## 2.3 - Milieu humain

### 2.3.1 - Analyse territoriale et occupation du sol

Ce projet de reconversion de la RN2 en boulevard urbain entre le giratoire des Plaines et l'échangeur de Bourbier implique un élargissement des voies. Il convient donc de s'interroger sur la nature du sol sur lequel s'inscrit le projet. Ce paragraphe propose une synthèse de l'occupation du sol aux abords de la RN2, sur le secteur étudié. Les sous parties 3.4.1 – Zonage du territoire en vigueur ; Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) et 4.10.1 – Bilan des emprises foncières en proposent une analyse plus détaillée.

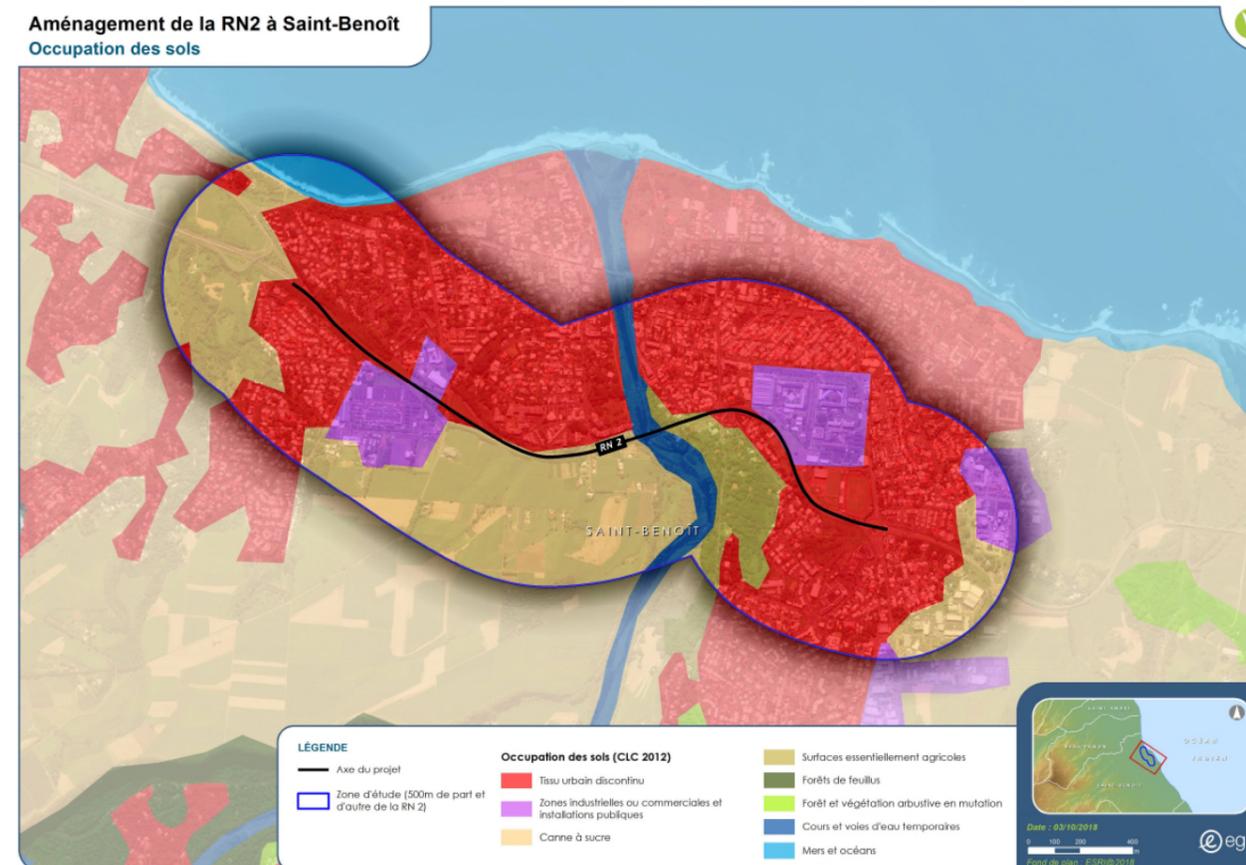
La zone d'étude, traversée par la rivière des Marsouins, comprend majoritairement des zones urbanisées (tissu urbain discontinu, zones industrielles ou commerciales et équipements publics). La RN2 est bordée également par des cultures de cannes à sucre (à l'ouest et au sud) ainsi qu'un secteur arboré en rive droite de la rivière des Marsouins.

L'emprise du projet s'étend majoritairement sur le domaine public Régional. Néanmoins, il empiète ponctuellement sur les domaines communal et départemental, notamment au niveau du carrefour de Bras Canot, où la RN2 croise la RD54 et la Rue Lucien Duchemann. Par ailleurs, au niveau de la traversée de la rivière des Marsouins, le projet empiète sur le domaine public fluvial. Enfin, par endroit, la VVR chevauche des parcelles privées. Lorsque l'on se penche sur la nature du sol empiété, il s'agit la plupart du temps, de végétation, et de manière ponctuelle, de voirie, mais à aucun endroit le projet n'impacte significativement le bâti. À ce stade de l'étude, un inventaire des parcelles comprises dans l'emprise du projet a été réalisé (se référer à la sous partie 4.10.1), mais les propriétaires n'ont toutefois pas été identifiés.

La sous partie 3.4.1 présente une analyse détaillée du PLU sur le secteur considéré. Globalement, sur le linéaire étudié, la RN2 traverse des zones plus ou moins urbanisées et ayant des vocations différentes au titre du PLU. Côté montagne, on note la présence de zones à vocation agricole, notamment entre l'échangeur de Bourbier et la rivière des Marsouins, et celle d'une zone commerciale, au niveau de Beaulieu. Côté littoral, se trouvent des zones d'habitat, de commerce, d'équipement et d'activités plus ou moins denses.

Le projet se révèle compatible avec les usages du sol prévus par le PLU. On note toutefois la présence de deux zones faisant l'objet d'enjeux particulier ; Une zone agricole de protection forte (classée Apf au PLU) est présente côté montagne, au niveau du demi échangeur Le Conardel, et une zone classée à risque naturels, qui comprend également un espace boisé classé, se trouve au niveau de la rive droite de la rivière des Marsouins (classé N au PLU). La vocation de ces zones définie dans le PLU s'avèrent toutefois compatibles avec le projet, sous réserve d'une bonne insertion dans le milieu, et du respect de la vocation (agricole, ou naturelle) du site et du plan de prévention des risques naturels.

FIGURE 98 : OCCUPATION DES SOLS



Source : Géoportail

### 2.3.2 - Infrastructure de transport

La structure du réseau viaire existant de la zone concernée par le projet est constituée par :

#### ■ La RN2

Il s'agit de l'axe primaire routière du réseau, assurant à la fois des fonctions de transit et de desserte. Ses caractéristiques actuelles sont celles d'une voie rapide.

Le linéaire à aménager concerne la partie de la RN2 constituée de 2 voies bidirectionnelles entre l'échangeur de Bourbier (lieu de passage de 4 à 2 voies) et le giratoire des Plaines qui fait la liaison avec la RN3. Une 3<sup>ème</sup> voie d'entrecroisement fait la liaison, dans le Sens 2 de circulation, entre le demi-échangeur Leconardel et l'échangeur de Beaulieu.

En section courante, chaque voie a une largeur de 3,5 m, pour des largeurs de bernes d'accotement, de part et d'autre, variables de 1,4 à 1,9 m. Le réseau d'assainissement des eaux pluviales est essentiellement constitué de fossés à ciel ouvert, rejetant soit dans un dalot enterré (au droit de l'échangeur de Beaulieu) sur un grand linéaire et ayant pour

exutoire la rivière des Marsouins, soit dans des fossés ayant le même exutoire, soit dans le canal EP de Beaufonds au niveau du giratoire des Plaines.

5 échangeurs et carrefours assurent la liaison entre la RN et les routes départementale et communales du réseau secondaire :

- L'échangeur de Bourbier avec la RN 2002 (Avenue Jean Jaurès),
- L'échangeur de Beaulieu avec la rue Hubert Delisle,
- Le demi-échangeur de Leconardel avec le chemin Leconardel et l'avenue François Mitterrand,
- Le carrefour à feux de Bras Canot avec la RD 54 (route de bras Canot) et la rue communale Lucien Duchemann,
- Le giratoire des Plaines avec la RN3 et la rue communale Auguste de Villèle.

#### ■ Le réseau secondaire

Il est constitué des rues de liaison avec la RN citées ci-avant, soit de rues communale et de la RD54 (Chemin Bras Canot). Les rues Hubert Delisle, Lucien Duchemann et Auguste de Villèle constituent les axes principaux de liaison avec les quartiers et rues du centre-ville.

#### ■ Les infrastructures de transport en commun

Il n'y a pas sur Saint-Benoît d'infrastructures viaires de transport en commun dédiées.

La seule la gare routière se situe au niveau de l'échangeur Leconardel, en surplomb de la RN. Cette gare est équipée de 6 postes à quais pour les bus des réseaux car Jaune et CITALIS.

On se reportera au §4.9 pour les descriptifs, analyse et diagnostic des réseaux de transports en commun existants.

FIGURE 99 : CARTE D'ENSEMBLE DU RÉSEAU VIAIRE



Source : Géoportail

FIGURE 100 : ECHANGEUR DE BEAULIEU ET RUE HUBERT DELISLE



Source : Géoportail

FIGURE 102 : CARREFOUR BRAS CANOT ET RUE LUCIEN DUCHEMANN



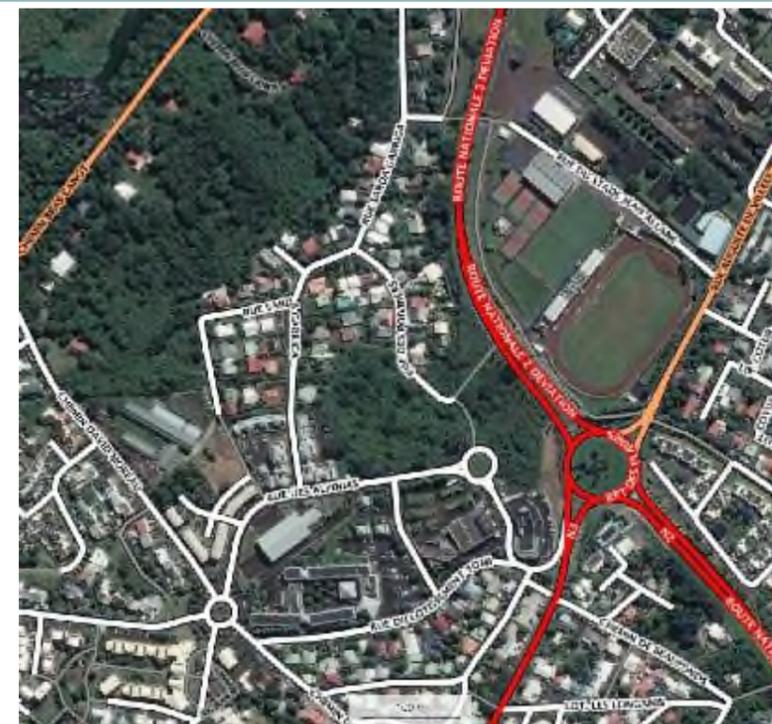
Source : Géoportail

FIGURE 101 : DEMI-ÉCHANGEUR LE CONARDEL, CHEMIN LE CONARDEL ET AVENUE FRANÇOIS MITTERRAND



Source : Géoportail

FIGURE 103 : GIRATOIRE DES PLAINES ET RUE AUGUSTE DE VILLÈLE



Source : Géoportail

### 2.3.3 - Réseaux existants

#### 2.3.3.1 - Assainissement des eaux pluviales

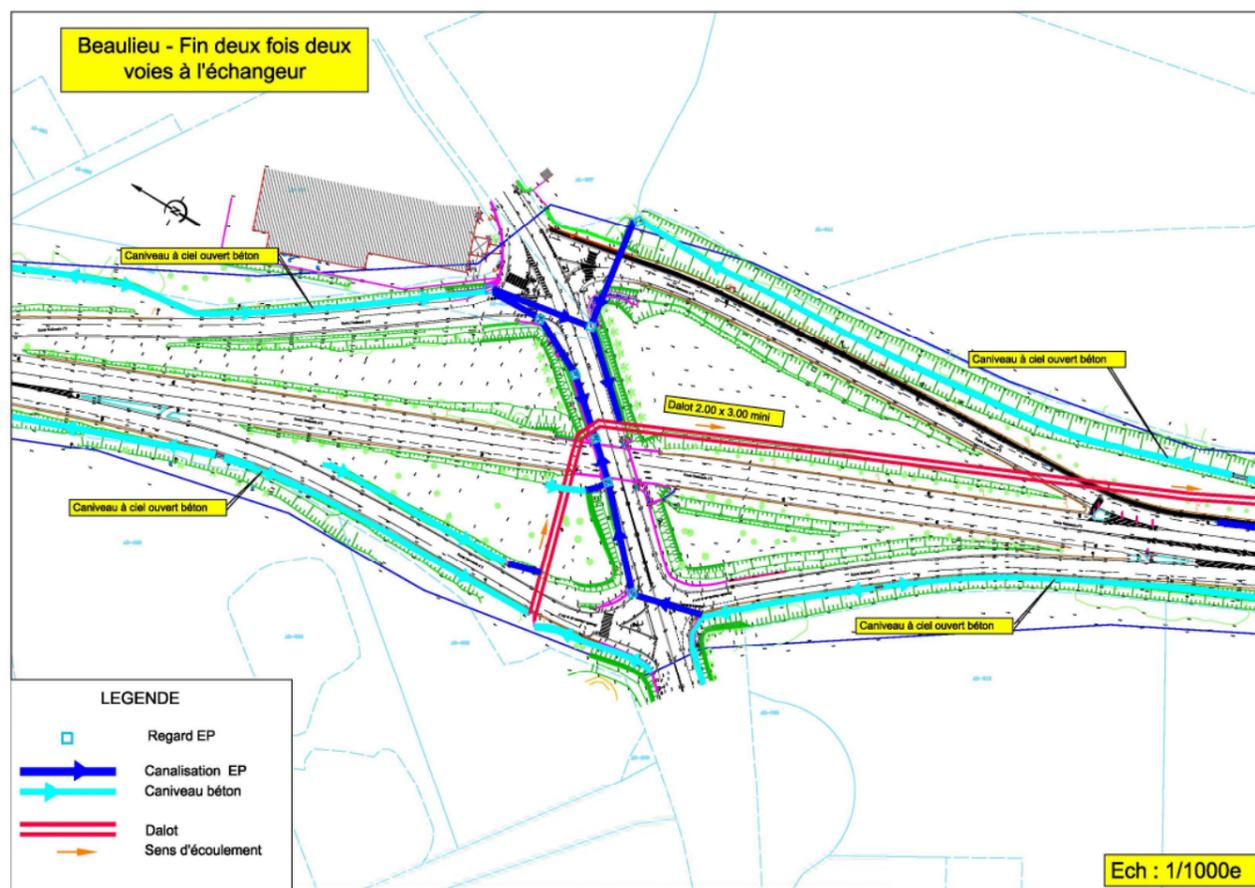
L'exploitant (Région Réunion – Subdivision Routière Nord) ne possède pas de plans du réseau existant de la RN2.

Ce dernier est donc décrit ci-après, de façon indicative, sur la base :

- Des informations fournies par la Région/SRN, de par sa connaissance de terrain acquise dans le cadre de l'exploitation et de l'entretien de son réseau,
- Des visites effectuées sur le terrain,
- Des informations qui ont pu être recueillies sur les plans de marchés de réalisation des ouvrages de la RN2 récupérés auprès de la Cellule Ouvrages d'art de la Région,
- Des recoupements et déductions qui ont pu être faits entre les différentes informations recueillies, et le levé topographique disponible.

À noter que les plans de la COA cités ci-avant ne sont pas entièrement cohérents avec le descriptif fait par la Région, et les observations de terrain/plan topographique. Il semble que les ouvrages n'ont pas été réalisés conformément aux plans du projet.

FIGURE 104 : RÉSEAU EP EXISTANT AU DROIT DE L'ÉCHANGEUR LEONARDEL



Réalisation : Egis

Toute la partie de la RN2 située en rive gauche de la rivière des Marsouins est drainée en direction de la rivière par des fossés à ciel ouvert, des conduites enterrées et un collecteur primaire constitué d'un dalot en béton armé de dimensions intérieures minimales 2,0x3,0 m selon la SRN, qui a son exutoire en aval du pont de franchissement de la rivière. Le point d'entrée de ce dalot enterré à grande profondeur se situe au niveau de l'échangeur de Beaulieu. **À noter que l'implantation de ce dalot, ses caractéristiques et la position de son exutoire sont à vérifier, au regard notamment des informations que l'on peut recueillir du PPRI (voir extrait ci-dessous), où un positionnement au travers du centre-ville est possible.**

FIGURE 105 : EXTRAIT DU PPRI



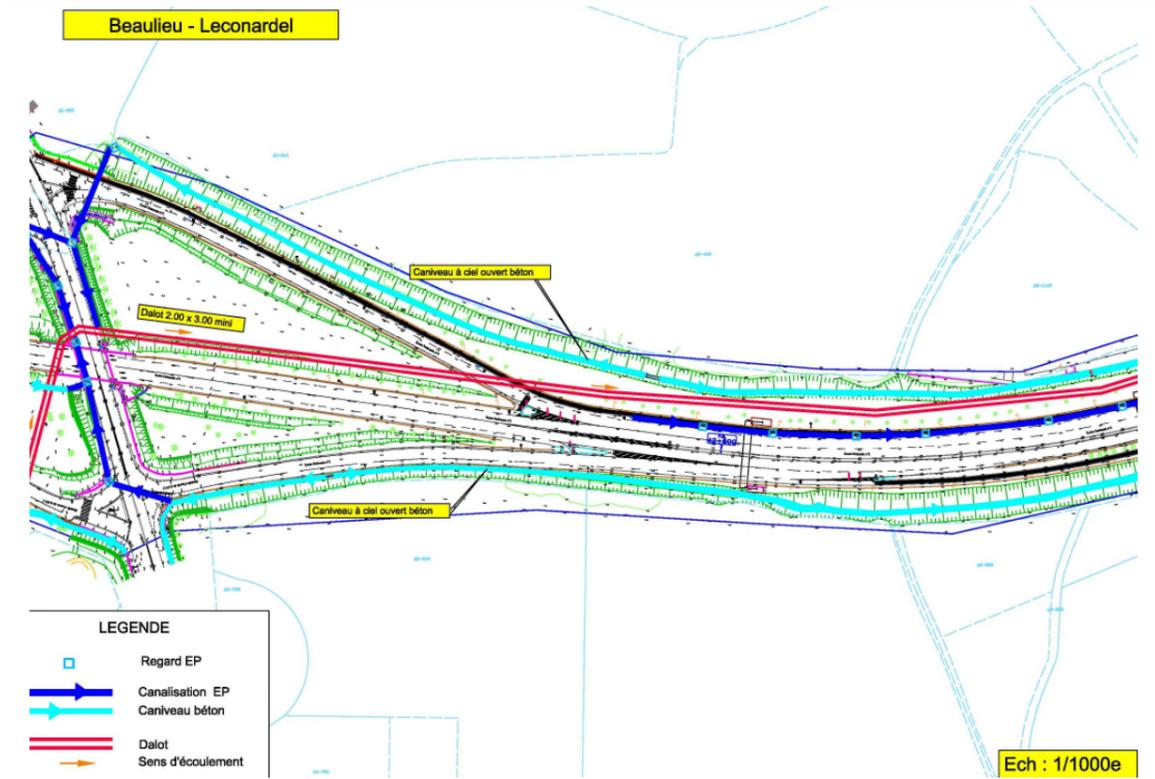
Source : PPRI de St-Benoît

Les caractéristiques altimétriques et dimensionnelles, et donc les capacités hydrauliques, de l'ensemble des ouvrages enterrés ne sont pas connues. L'exploitant fait part cependant que le réseau ne connaît pas de dysfonctionnements significatifs, y compris lors des événements pluvieux les plus importants qui ont eu lieu ces dernières années.

Le dalot enterré a un linéaire que l'on peut évaluer à près de 850 ml.

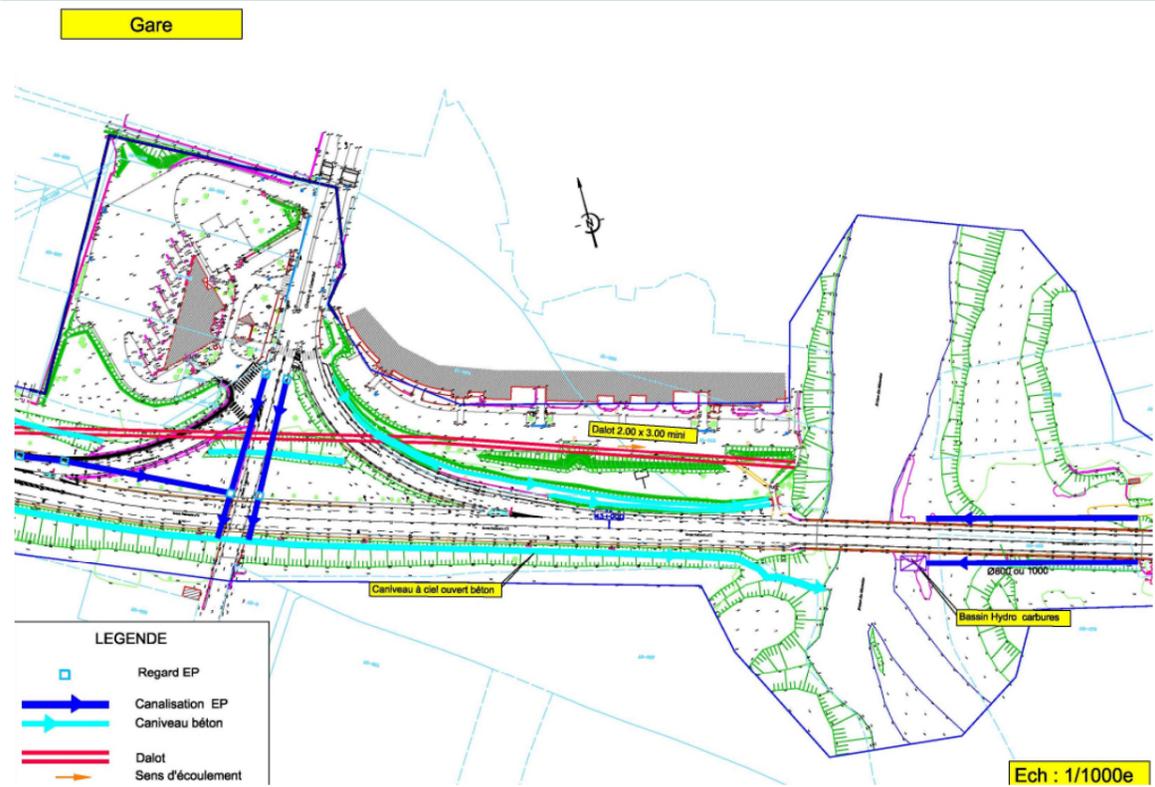
Afin de vérifier et de confirmer que le projet ne remet pas en cause sa conservation en l'état, et le maintien de son utilisation pour l'assainissement hydraulique de cette partie de la RN2, des investigations devront être effectuées pour la suite des études, afin de connaître ses caractéristiques dimensionnelles et altimétriques, et donc sa capacité hydraulique, ainsi que son état. Le débit supplémentaire généré par l'imperméabilisation des surfaces par le projets (création de voies supplémentaire) au droit de l'échangeur de Beaulieu devra au besoin être compensé.

FIGURE 106 : CONTINUITÉ DU DALOT EN DIRECTION DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Réalisation : Egis

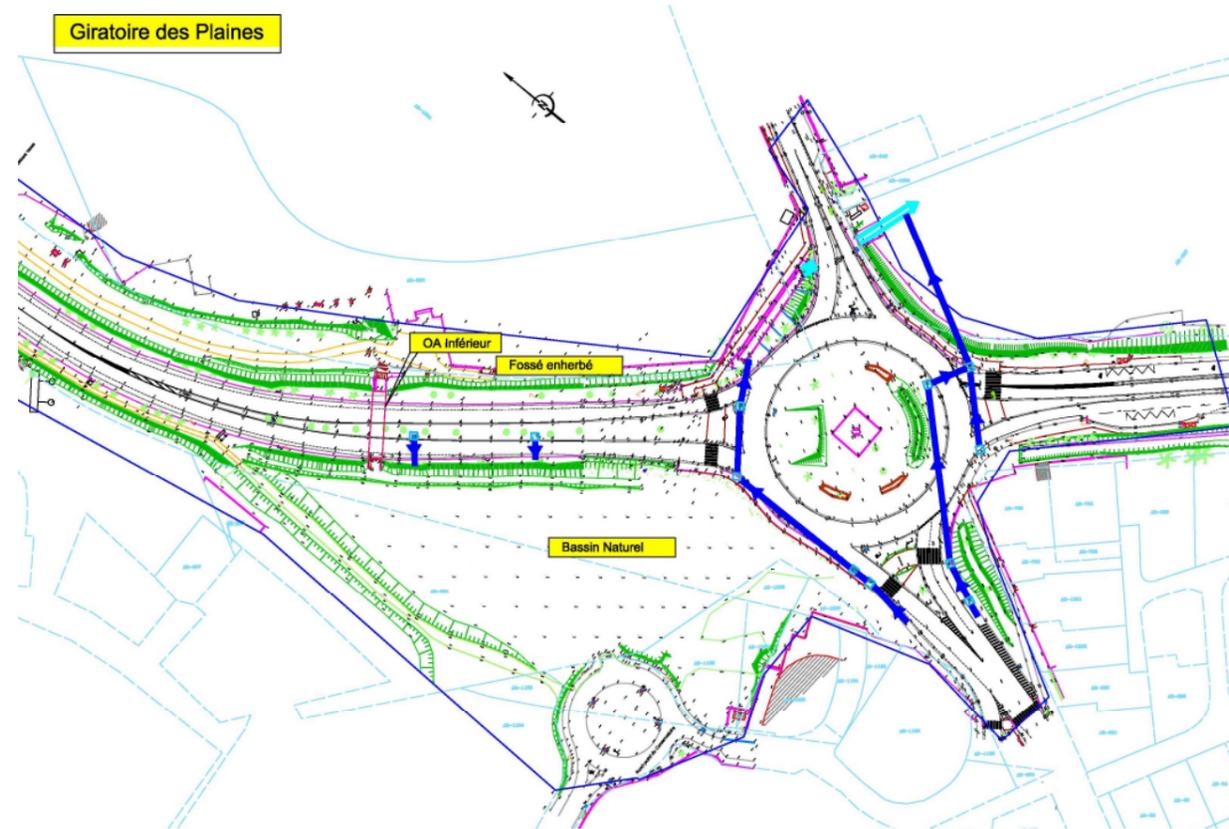
FIGURE 107 : OUVRAGES HYDRAULIQUES AU DROIT DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Réalisation : Egis

En rive droite de la rivière, la partie de la RN2 située à l'ouest du carrefour de Bras Canot est assainie vers cette dernière. Toute la partie à l'Est du carrefour est drainée en direction du giratoire des Plaines et du canal de Beaufonds, qui se prolonge au-delà de la traversée de la rue Auguste de Villèle par un dalot enterré de section 3m×3m qui ne connaît pas de dysfonctionnement suivant les connaissances de la Région.

FIGURE 108 : RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE DU 04/12/2018 AU 19/12/2018



Réalisation : Egis

**Pour la suite des études, des reconnaissances et investigations sur l'ensemble des ouvrages EP existants devront être effectuées**, afin d'appréhender les impacts du projet (imperméabilisation des surfaces => débits supplémentaires, réaménagements), tels que modifications des ouvrages existants, les endiguements/couvertures au moins partielles des fossés ..., et afin de définir et dimensionner les ouvrages hydrauliques à réaliser dans le cadre de l'aménagement.

### 2.3.3.2 - Les autres réseaux

Selon les retours de DT de la Région/DTD (réseaux ayant fait l'objet de retours de DT : La Réunion Numérique, EDF, ORANGE, Région), le seul autre réseau existant susceptible de concerner le projet est le réseau électrique EDF :

- Du réseau BT dans le carrefour de Bras Canot,
- Une ligne HTA 3×240 alu à l'ouest de ce même carrefour, se prolongement vers l'ouest via le pont sur la rivière des Marsouins, dans l'accotement Ouest de la plateforme routière, jusqu'au PSI-DA du chemin Leconardel.

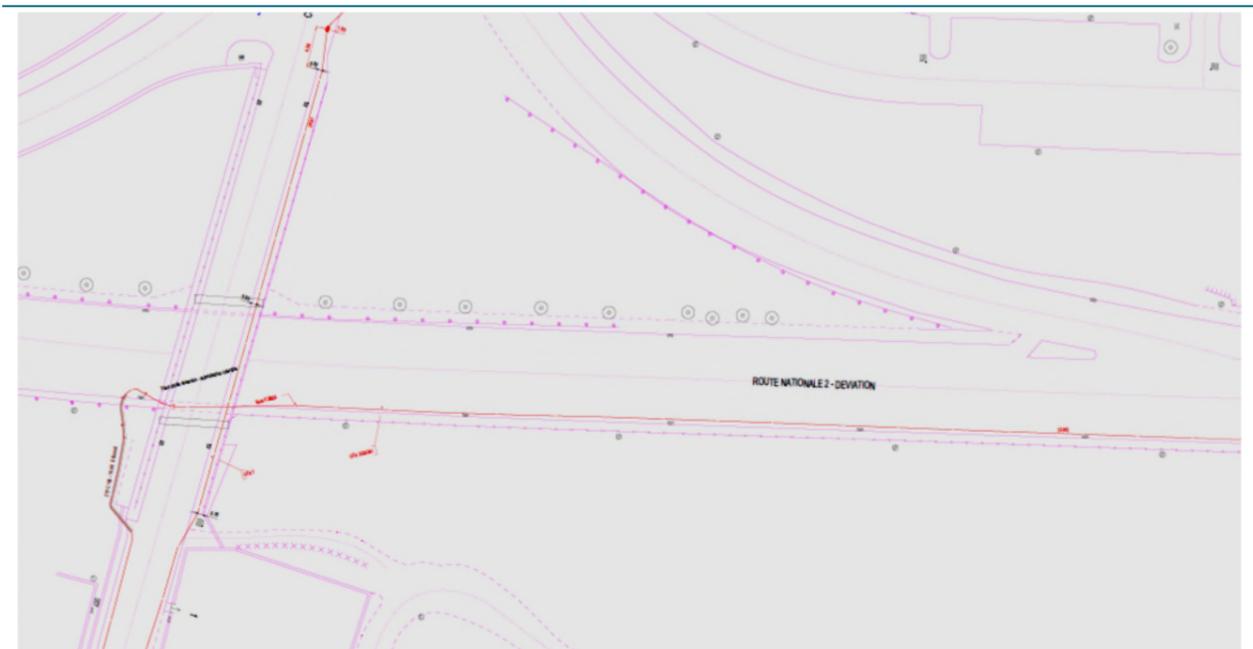
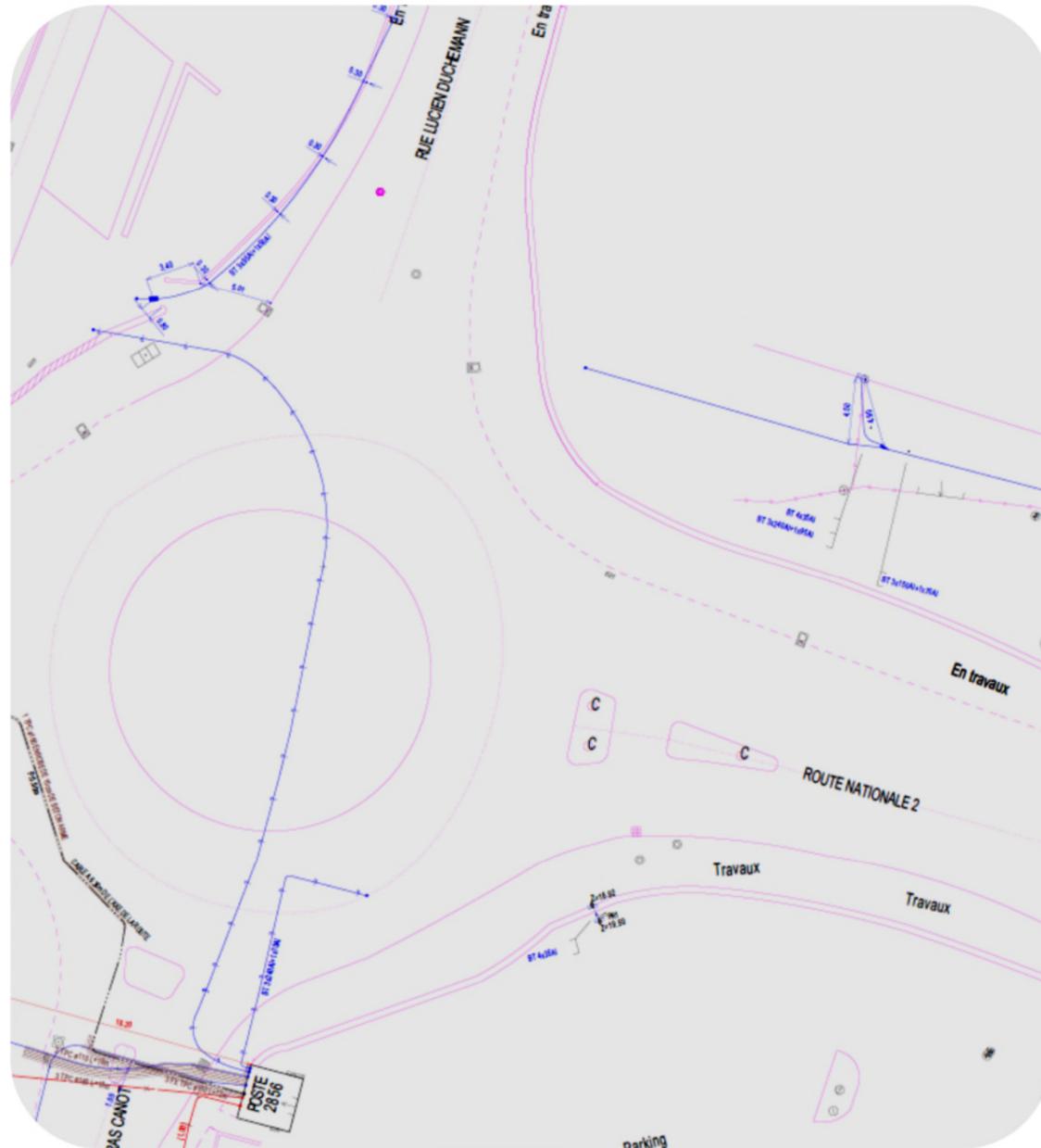
Le réseau BT sera concerné par l'aménagement du carrefour de Bras Canot (voir la suite de ce rapport : voies dénivélées, PSGR etc. ...).

Le positionnement de la ligne HTA ne met pas ce réseau d'être impacté, en tout cas notablement, par l'aménagement.

Malgré l'absence d'informations et de données en retour des DT concernant le réseau et les équipements de **signalisation dynamique de trafic (Panneaux à Messagerie Variable)**, la **dépose des dispositifs existants et la**

remise en place de nouveaux équipements sont pris en compte et comptabilisés dans cette étude préliminaire, suivant les mêmes principes que l'existant.

FIGURE 109 : RÉSEAUX EDF IDENTIFIÉS SUR LA RN2



Source : DT EDF

### 2.3.4 - Qualité de l'air de la zone d'étude

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'air et la santé lié au projet d'aménagement de la RN2 entre l'Échangeur Bourbier et le Giratoire des Plaines à Saint-Benoît, une campagne de mesure in situ de la qualité de l'air a été réalisée du 4 décembre au 19 décembre 2018 afin de caractériser plus précisément la qualité de l'air dans le domaine d'étude.

Cette campagne a pour double objectif de caractériser la qualité de l'air du domaine d'étude et de situer les différents polluants par rapport aux normes de qualité de l'air en vigueur, durant la période d'exposition des dispositifs de mesure.

Compte tenu de la problématique routière et conformément à la circulaire du 25 février 2005 et à son guide méthodologique, trois polluants ont été retenus pour ces campagnes de mesure : le dioxyde d'azote, polluant traceur des émissions liées au trafic routier, les particules PM10, à l'origine de troubles respiratoires et pouvant présenter des propriétés mutagènes et cancérigènes, et le benzène, polluant cancérigène.

La mise en œuvre et les résultats de ces mesures sont présentés ci-après.

Les teneurs en dioxyde d'azote, en benzène et en PM10 relevées lors des campagnes de mesures, sont détaillées dans le Tableau et cartographiées sur la Figure ci-après.

FIGURE 111 : RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE DU 04/12/2018 AU 19/12/2018

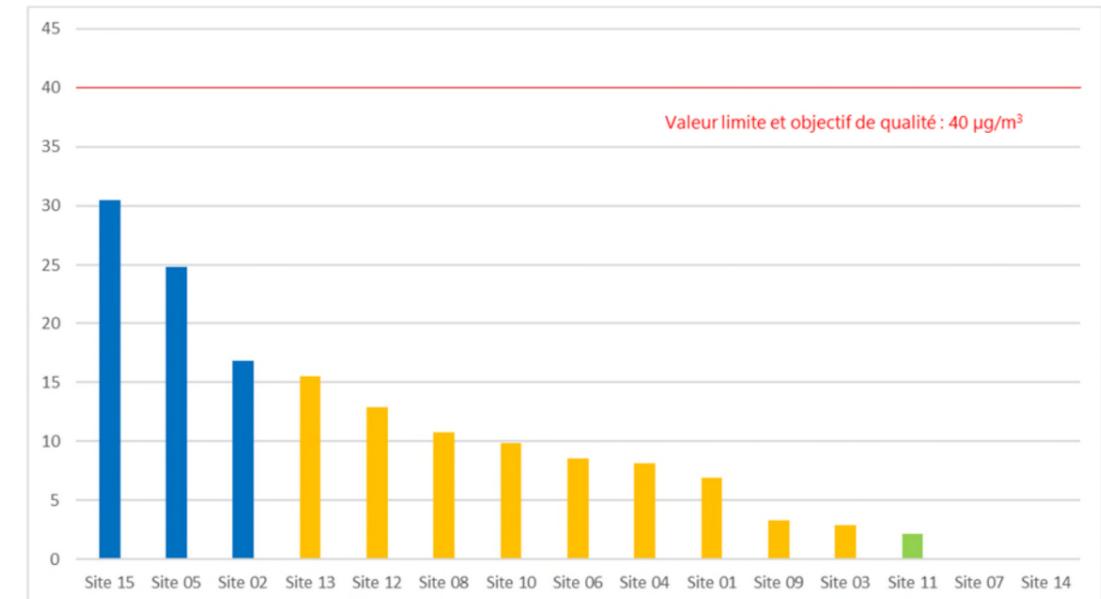
| Numéro du site | Ambiance           | Commune      | Intérêt du site                          | Campagne de mesures du 04/12/18 au 19/12/18 - Valeur limite norme qualité de l'air en moyenne annuelle - µg/m³ |                   |                |    |
|----------------|--------------------|--------------|--|--|-------------------|----------------|----|
|                |                    |              |  | Teneur en dioxyde d'azote  | Teneur en benzène | Teneur en PM10 |    |
| Site 01        | Fond urbain        |              | Habitations                              | 6.9  | 0.4               | 35.1           |    |
| Site 02        | Proximité routière |              | RN2                                      | 16.8   | 0.6               | 40.7           |    |
| Site 03        | Fond urbain        |              | Complexe sportif Jean Allane             | 2.9  | 0.4               | 45.9           |    |
| Site 04        | Fond urbain        |              | Habitations                              | 8.1  | -                 | -              |    |
| Site 05        | Proximité routière |              | RN2                                      | 24.8   | -                 | -              |    |
| Site 06        | Fond urbain        |              | École maternelle publique Les Girofles   | 8.5  | -                 | -              |    |
| Site 07        | Proximité routière |              | RN2                                      | Non mesurable - toile d'araignée   |                   |                |    |
| Site 08        | Fond urbain        | Saint-Benoît | Habitations                              | capteur 1  | 10.8              | -              | -  |
|                |                    |              |  | capteur 2  | 10.5              | -              | -  |
|                |                    |              |  | moyenne  | 10.7              | -              | -  |
|                |                    |              |  |  | 40                | 5              | 40 |
| Site 09        | Fond urbain        |              | Habitations                              | 3.3  | < 0.4             | -              |    |
| Site 10        | Fond urbain        |              | Habitat public                           | 9.8  | 0.4               | -              |    |
| Site 11        | Fond rural         |              | Milieu rural                             | 2.1  | 0.4               | 34.9           |    |
| Site 12        | Fond urbain        |              | École primaire publique Beaulieu         | 12.9   | 0.4               | -              |    |
| Site 13        | Fond urbain        |              | École primaire publique André Marimoutou | 15.5   | 0.5               | 39.1           |    |
| Site 14        | Fond urbain        |              | Habitations                              | Capteur disparu  |                   |                |    |
| Site 15        | Proximité routière |              | RN2                                      | 30.5   | 0.6               | -              |    |
|                |                    |              | Blanc                                    | < 0.4  | < 0.4             | < 0.12         |    |

Réalisation : Egis

#### Teneurs en dioxyde d'azote

Les teneurs en dioxyde d'azote relevées lors de la campagne de mesures sont comprises entre 2,1 µg/m³ (site 11) et 30,5 µg/m³ (site 15), dans un intervalle de valeurs assez large qui reflète bien l'influence des émissions polluantes locales et notamment celles du trafic routier (cf. Figure 108). À proximité des axes routiers et sous l'influence directe des émissions polluantes induites par le trafic, les teneurs en dioxyde d'azote sont en moyenne de 24 µg/m³. Les sites en proximité routière respectent la valeur limite (40 µg/m³). En situation de fond, les teneurs en dioxyde d'azote sont moindres : de 2,1 µg/m³ (site 11) à 15,5 µg/m³ (site 13). Les sites de fond mesurent des teneurs plus faibles que les sites en proximité routière.

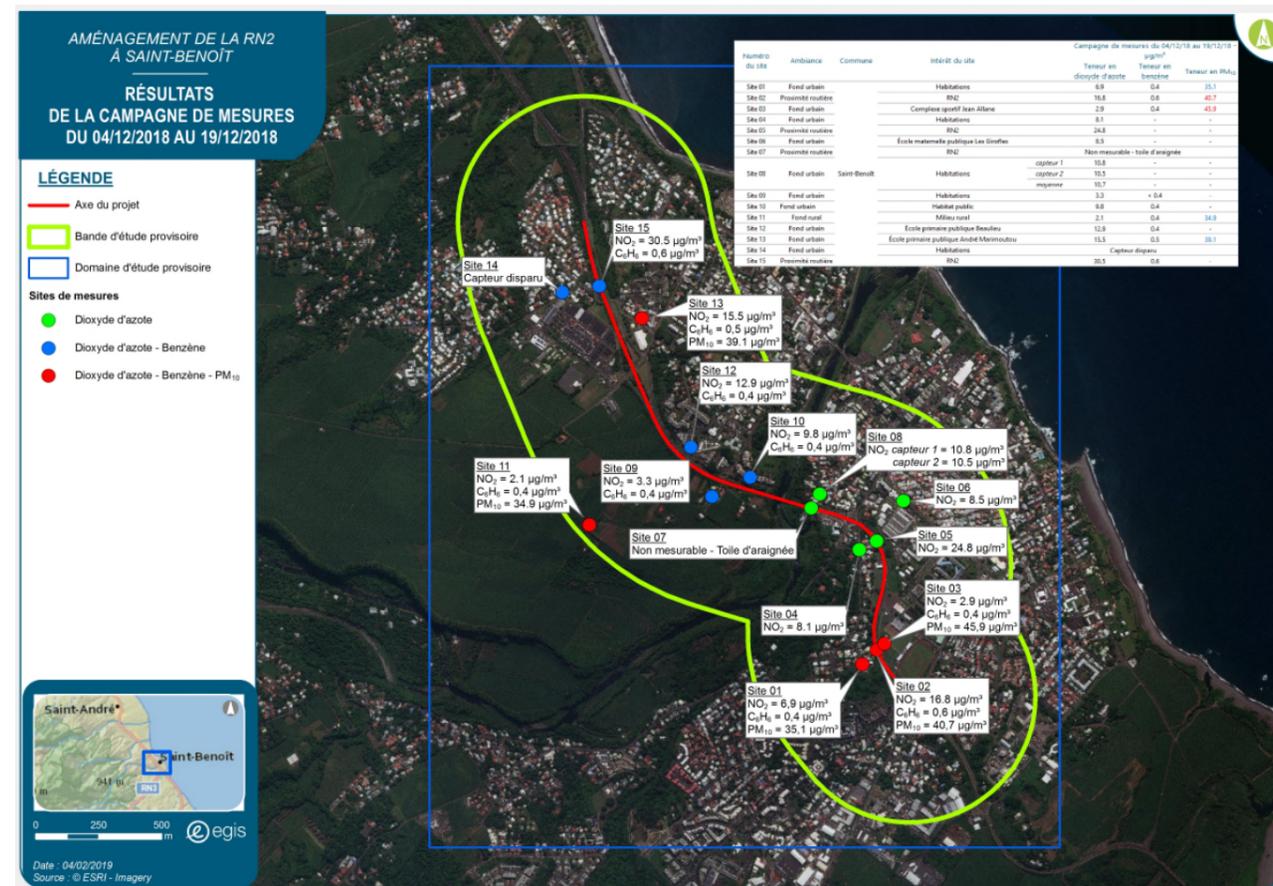
FIGURE 112 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE SUR LA PÉRIODE DE MESURES



Réalisation : Egis

Légende : Site de proximité routière : bleu ; site de fond urbain : orange ; site de fond rural : vert

FIGURE 110 : RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURE DU 04/12/2018 AU 19/12/2018



Réalisation : Egis

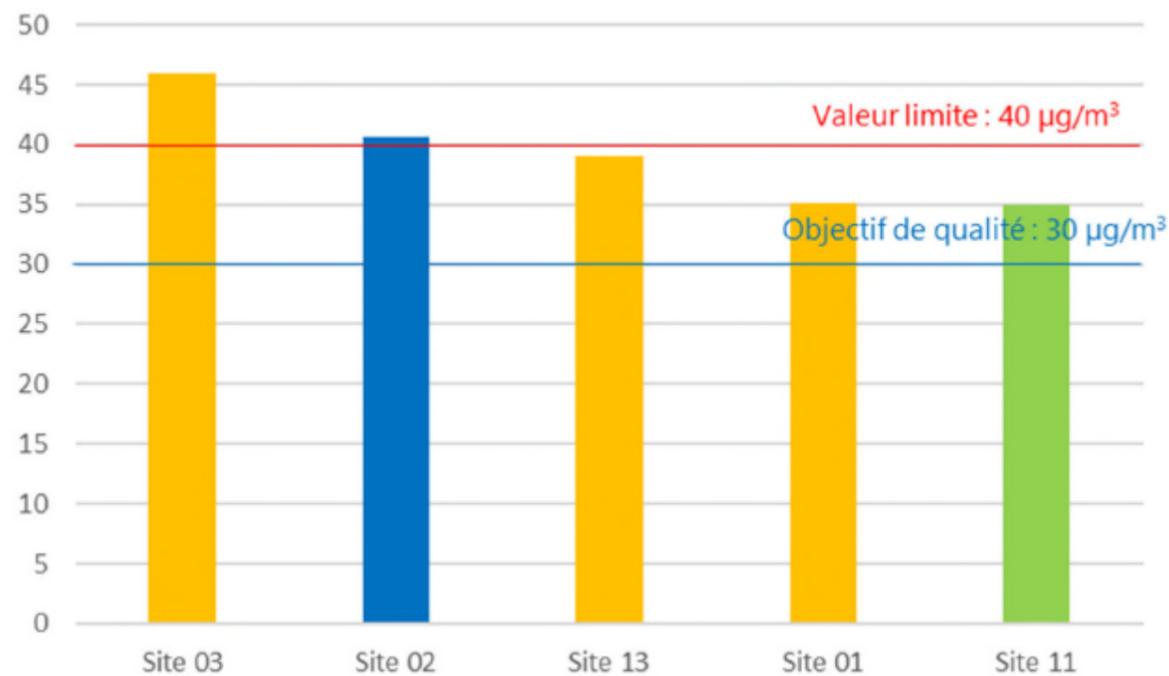
### ■ Teneurs en benzène

Les teneurs en benzène relevées au cours de la campagne de mesure sont comprises entre 0,4 µg/m<sup>3</sup> et 0,6 µg/m<sup>3</sup>. La moyenne des teneurs en benzène est de 0,46 µg/m<sup>3</sup>. Aucune valeur ne dépasse l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m<sup>3</sup>. Le site en proximité routière présente des valeurs légèrement supérieures aux valeurs de fond (cf. Figure 6).

### ■ Teneurs en PM<sub>10</sub>

Les teneurs en PM<sub>10</sub> relevées au cours de la campagne de mesure sont comprises entre 34,9 µg/m<sup>3</sup> (site 11) et 45,9 µg/m<sup>3</sup> (site 03). Les teneurs mesurées sur deux points sont supérieures à la valeur limite (40 µg/m<sup>3</sup>) et toutes les mesures dépassent l'objectif de qualité de l'air. Les concentrations sont élevées quel que soit la localisation des sites et leur environnement (cf. Figure 7). Le 15 septembre 2018, le volcan Piton de la Fournaise est entré en éruption pendant environ 50 jours. Les fortes teneurs en PM<sub>10</sub> mesurées sont très probablement provoquées par cette éruption et la chute des poussières émises dans l'atmosphère qui peuvent mettre plusieurs semaines à atteindre le sol.

FIGURE 113 : TENEURS EN BENZÈNE SUR LA PÉRIODE DE MESURES



Réalisation : Egis

Légende : Site de proximité routière : bleu ; site de fond urbain : orange ; site de fond rural : vert

### ■ Comparaison aux mesures d'ATMO Réunion

ATMO Réunion dispose des stations La Marine et Bourg-Murat localisées à proximité du domaine d'étude. La comparaison des mesures porte sur le dioxyde d'azote et des PM<sub>10</sub> mesurés à la fois par Egis et ATMO Réunion sur la même période (cf. Tableau 110).

FIGURE 114 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE SUR LA PÉRIODE DE MESURES

| Stations Egis                          | Moyennes sites fond                         | Teneur en dioxyde d'azote (µg/m <sup>3</sup> ) | Teneur en PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) |
|--|---|--|---|
|  |   | 8  | 31  |
| Stations ATMO Réunion                  | Station industrielle - La Marine            | 4  | -   |
|  | Station observation du volcan - Bourq Murat | -  | 7   |
| Valeur limite - moyenne annuelle       |   | 40   | 40  |
| Objectif de qualité - moyenne annuelle |   | 40   | 30  |

Réalisation : Egis

L'analyse comparative des teneurs en dioxyde d'azote sur la période de mesures montre des valeurs moyennes de fond urbain légèrement supérieure à la station de mesure ATMO La Marine. En ce qui concerne les PM<sub>10</sub>, la mesure Egis est largement supérieure à la mesure ATMO de Bourg-Murat. Il est important de noter que les stations ATMO retenues sont localisées à plusieurs dizaines de kilomètres du domaine d'étude, notamment concernant celle de Bourg-Murat qui est située dans un contexte urbain opposé à celui de l'aire d'étude. Les conditions ambiantes et météorologiques sont alors différentes et peuvent expliquer les différences entre les teneurs en polluants.

### ■ Comparaison aux normes en vigueur

Au regard des résultats de la campagne de mesure menée du 25 septembre au 9 octobre 2018, la qualité de l'air est satisfaisante sur le domaine. Les teneurs de dioxyde d'azote, de benzène respectent les normes de qualité de l'air. Néanmoins, les teneurs en PM<sub>10</sub> dépassent les valeurs limites réglementaires sur deux points et sont toutes supérieures à l'objectif de qualité de l'air, probablement à cause d'une éruption du Piton de la fournaise.

La campagne de mesure réalisée du 4 décembre au 19 décembre 2018 montre globalement une qualité de l'air satisfaisante en ce qui concerne le dioxyde d'azote et le benzène, mais non satisfaisante pour les particules PM<sub>10</sub> sur ce territoire.

## 2.3.5 - Environnement sonore

Les travaux opérés dans le cadre de ce projet doivent répondre aux exigences de la réglementation acoustique relative à la modification d'une infrastructure routière existante.

Cette partie propose de synthétiser les principaux résultats de la campagne de mesures de bruit réalisée par la Société A2MS du 08 au 09 octobre 2018 en bordure de la RN2. Un rapport complet, joint à l'état initial et intitulé « Étude acoustique de l'aménagement de la RN2 » présente en détail les résultats de cette étude.

### 2.3.5.1 - Indices réglementaires

Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion ou d'un train, par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes. C'est le cumul de l'énergie sonore reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté Leq. En France, ce sont les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq. Les

indices réglementaires sont les LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) pondérée A, pour l'ensemble des bruits observés. Ils sont mesurés ou calculés à 2 m en avant de la façade concernée et entre 1.2 m et 1.5 m au-dessus du niveau de l'étage choisi, conformément à la réglementation. Ce niveau de bruit dit « en façade » majore de 3 dB le niveau de bruit dit « en champ libre » c'est-à-dire en l'absence de bâtiment.

### 2.3.5.2 - Critère d'ambiance sonore

Le critère d'ambiance sonore, défini dans l'Arrêté du 5 mai 1995, est repris dans le paragraphe 5 de la Circulaire du 12 décembre 1997. Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore :

FIGURE 115 : DÉFINITION DES ZONES D'AMBIANCE SONORE PRÉEXISTANTE

| Type de zone           | Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues (en dB(A)) |                   |
|------------------------|---|-------------------|
|                        | LAeq (6 h - 22 h)   | LAeq (22 h - 6 h) |
| <b>Modérée</b>         | < 65  | < 60              |
| <b>Modérée de nuit</b> | ≥ 65  | < 60              |
| <b>Non modérée</b>     | < 65  | ≥ 60              |
|                        | ≥ 65  | ≥ 60              |

Réalisation : Egis

Dans le cas d'une modification d'infrastructure existante, les niveaux sonores maximum admissibles sont définis par l'arrêté du 5 mai 1995 et précisés par la circulaire du 12 décembre 1997.

Ces seuils acoustiques sont à respecter uniquement si la modification est significative (augmentation des niveaux sonores supérieure à 2 dB(A) entre les situations à terme avec projet et sans projet de modification). Si la transformation n'est pas significative, il n'y a pas obligation de protection.

Le tableau ci-dessous indique les seuils acoustiques réglementaires dans le cas où le projet engendre une augmentation significative du bruit.

FIGURE 116 : OBJECTIFS ACOUSTIQUES EN CAS DE MODIFICATION DE VOIE EXISTANTE

| Usage et nature des locaux  | Zone d'ambiance sonore préexistante | Période diurne (6h-22h)                          |   | Période nocturne (22h-6h)                        |   |
|---|-------------------------------------|--|---|--|---|
|   |                                     | Contribution sonore initiale de l'infrastructure | Contribution maximale admissible après travaux(*) | Contribution sonore initiale de l'infrastructure | Contribution maximale admissible après travaux(*) |
| Logements   | Modérée                             | ≤ 60 dB(A)                                       | 60 dB(A)  | ≤ 55 dB(A)                                       | 55 dB(A)  |
|   |                                     | > 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)                         | contribution initiale                             | > 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)                         | contribution initiale                             |
|   |                                     | > 65 dB(A)                                       | 65 dB(A)  | > 60 dB(A)                                       | 60 dB(A)  |
|   | Modérée de nuit                     | Indifférente                                     | 65 dB(A)  | ≤ 55 dB(A)                                       | 55 dB(A)  |
|   |                                     |  |   | > 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)                         | contribution initiale                             |
|   |                                     |  |   | > 60 dB(A)                                       | 60 dB(A)  |
| Non modérée   | Indifférente                        | 65 dB(A)   | Indifférente                                      | 60 dB(A)   |   |
| Établissements de santé, de soins et d'action sociale(?)                    | Indifférente                        | ≤ 60 dB(A)                                       | 60 dB(A)  | ≤ 55 dB(A)                                       | 55 dB(A)  |
|   |                                     | > 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)                         | contribution initiale                             | > 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)                         | contribution initiale                             |
|   |                                     | > 65 dB(A)                                       | 65 dB(A)  | > 60 dB(A)                                       | 60 dB(A)  |
| Établissements d'enseignement sauf les ateliers bruyants et locaux sportifs | Indifférente                        | ≤ 60 dB(A)                                       | 60 dB(A)  | Indifférente                                     | Pas d'obligation                                  |
|   |                                     | > 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)                         | contribution initiale                             |  |   |
|   |                                     | > 65 dB(A)                                       | 65 dB(A)  |  |   |
| Locaux à usage de bureaux   | Modérée                             | Indifférente                                     | 65 dB(A)  | Indifférente                                     | Pas d'obligation                                  |
|   | Autres                              | Indifférente                                     | Pas d'obligation                                  |  |   |

Réalisation : Egis

### 2.3.5.3 - Mesures de bruit sur la zone d'étude

La campagne de mesures de bruit réalisée par la Société A2MS du 08 au 09 octobre 2018 en bordure de la RN2 est composée de 6 Points Fixes de 24 heures consécutives, nommés PF1 à PF6.

Ces mesures du niveau de pression acoustique permettent de caler le modèle acoustique sur les périodes réglementaires diurne (6 h - 22 h) et nocturne (22 h - 6 h). Elles sont basées sur la méthode du « LAeq court », qui stocke un échantillon LAeq par seconde pendant l'intervalle de mesure. Cette méthode permet de reconstituer l'évolution temporelle d'un environnement sonore et d'en déduire la valeur du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, noté LAeq.

FIGURE 117 : CARTE LOCALISANT LES POINTS DE MESURE



Réalisation : Egis

Le tableau suivant synthétise les résultats des mesures arrondis à 0.5 dB(A) près.

FIGURE 118 : SYNTHÈSE DES MESURES IN-SITU EN DB(A)

| Point de mesure | LAeq (6 h - 22 h) | LAeq (22 h - 6 h) |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| PF1             | 63,5              | 59,0              |
| PF2             | 58,0              | 54,0              |
| PF3             | 69,5              | 64,5              |
| PF4             | 66,5              | 62,0              |
| PF5             | 63,5              | 57,5              |
| PF6             | 61,5              | 55,0              |

Réalisation : Egis

L'ambiance sonore existante est déterminée par zone à partir de l'ambiance sonore en chacun des récepteurs. Les niveaux sonores mesurés sont compris entre 58,0 dB(A) et 69,5 dB(A) en période diurne (6 h – 22 h) et compris entre 54,0 et 64,5 en période nocturne (22 h – 6 h).

Aux points PF3 et PF4, situés à proximité et en surplomb de la route, les niveaux sonores sont représentatifs d'une zone d'ambiance sonore préexistante non modérée, alors qu'aux points PF1, PF2, PF5 et PF6, situés à plus de 20m de la RN2, ils sont représentatifs d'une zone d'ambiance sonore modérée.

## 2.4 - Patrimoine culturel et paysage

### 2.4.1 - Patrimoine culturel

Les **monuments historiques** peuvent bénéficier de deux niveaux de protection au titre du Code du patrimoine :

- le classement au titre des monuments historiques (articles L621-1 et suivants) ;
- l'inscription au titre des monuments historiques (articles L621-25 et suivants).

Dans les deux cas, un **périmètre de protection** de 500 mètres de rayon (appelé « abords ») leur est affecté. Il est également possible de définir, pour les communes, lors de l'élaboration ou de la révision de leur Plan Local d'Urbanisme (PLU), un Périmètre délimité des abords (PDA) (anciennement Périmètre de protection modifié) qui se substitue au périmètre initial de 500 m.

Tous travaux de construction, transformation ou modification dans le champ de visibilité d'un monument historique, de nature à affecter son aspect, sont soumis à autorisation. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis qui s'inscrit, selon la nature des travaux projetés, dans l'instruction soit :

- d'une autorisation au titre du Code de l'urbanisme ;
- d'une autorisation spéciale au titre du Code du patrimoine (dans ce cas l'avis est consultatif. Il est transmis au préfet qui prend la décision).

La zone d'étude est concernée par trois périmètres de protection de monuments historiques :

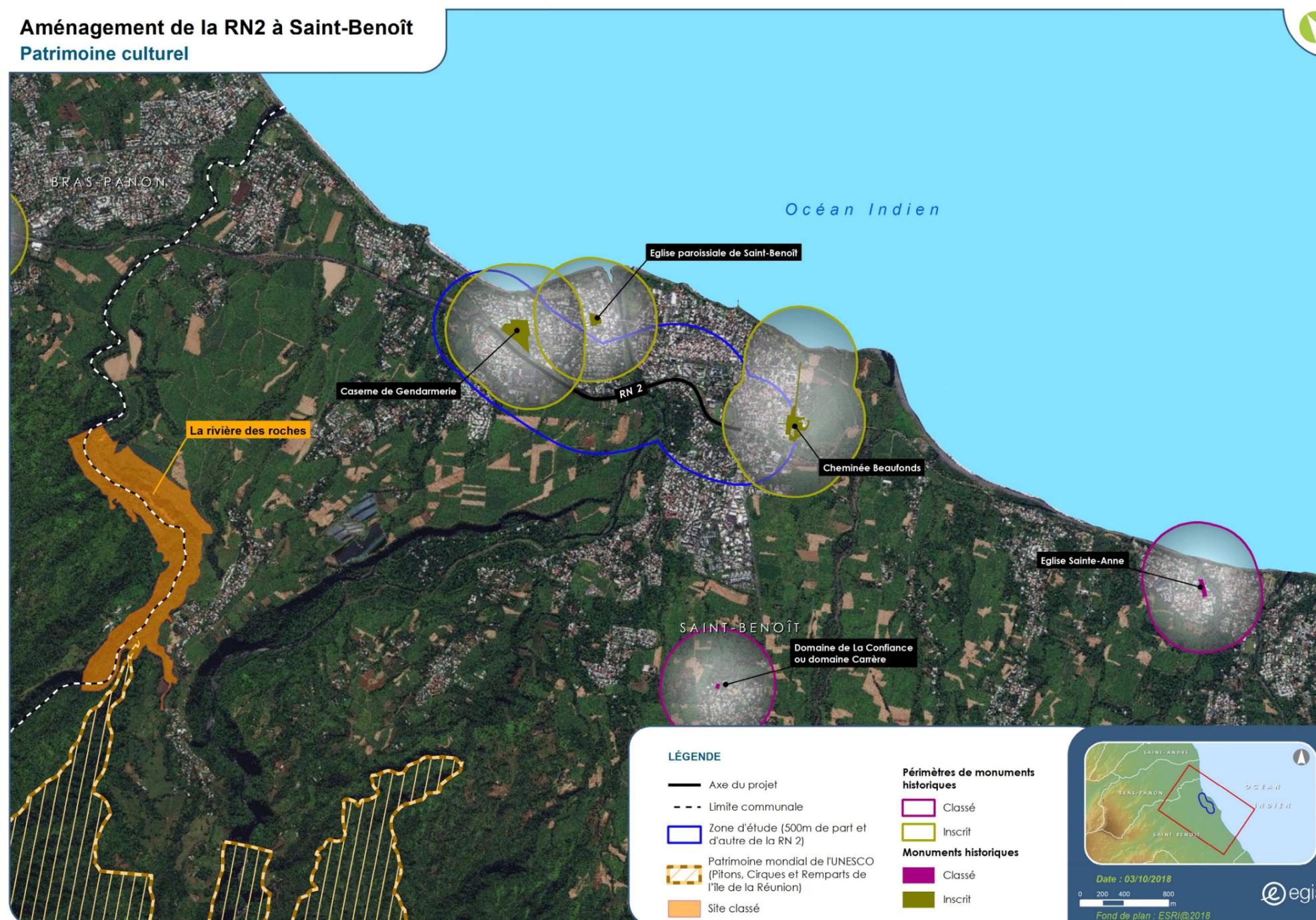
- La Caserne de Gendarmerie : inscription par arrêté du 28 août 2011 ;
- L'Église paroissiale de Saint-Benoît : inscription par arrêté du 26 janvier 2012 ;
- La cheminée Beaufonds : inscription par arrêté du 27 juin 2002.

Seul le périmètre de protection de l'Église paroissiale de Saint-Benoît ne concerne pas directement le tracé de la RN2.

La zone d'étude est concernée par **trois périmètres de protection de monuments historiques. L'enjeu est modéré.**

FIGURE 119 : PATRIMOINE HISTORIQUE ET CULTUREL

**Aménagement de la RN2 à Saint-Benoît**  
Patrimoine culturel



Réalisation : Egis

## 2.4.2 - Paysage

### 2.4.2.1 - Découpages des sections en séquences

Les trois sections définies au programme de l'opération sont découpées selon les séquences suivantes afin de décrire le paysage d'abord dans le sens Saint-Denis vers Saint-Benoît puis dans le sens inverse :

- Section 1 – Séquence 1.1 : de l'échangeur de Bourbier à l'échangeur de Beaulieu
- Section 1 – Séquence 1.2 : l'échangeur de Beaulieu
- Section 1 – Séquence 1.3 : de l'échangeur de Beaulieu à la Rivière des Marsouins
- Section 2 - la Rivière des Marsouins
- Section 3 – Séquence 3.1 : de la Rivière des Marsouins au carrefour RD54
- Section 3 – Séquence 3.1 : du carrefour RD54 au giratoire des Plaines

Les séquences sont analysées pour les usagers motorisés, en deux roues et à pied.

Sont mis en exergue en images puis en plans :

- L'appréhension visuelle du paysage naturel et urbain, proche et lointain de façon cinématique,
- Les éléments de valeur et leur participation à la lecture du paysage et au comportement des usagers.

### 2.4.2.2 - Section 1 – Séquence 1.1 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît

De l'échangeur de Bourbier à l'échangeur de Beaulieu :

FIGURE 120 : L'ARRIVÉE SUR SAINT-BENOÎT



En descente : vue sur l'Océan, une partie de la Ville et les Hauts ainsi que l'échangeur de Bourbier (structures arborées matures).

Source : YCP

FIGURE 121 : L'ÉCHANGEUR DE BOURBIER



Structures arborées matures côté montagne puis côté mer.

Source : YCP

FIGURE 122 : ZONE D'APAISEMENT



Réduction de la vitesse favorisée par le rabattement sur une voie, le profil en montée et l'effet de paroi de la végétation côté montagne.

Source : YCP

FIGURE 123 : DÉBUT DE LA BANDE CYCLABLE



Source : YCP

FIGURE 125 : STRUCTURES VÉGÉTALES CÔTÉ MER



*Arbustes, alignement de palmiers multipliants, et bande boisée épaisse*

Source : YCP

FIGURE 124 : OUVERTURES PONCTUELLES CÔTÉ MONTAGNE



*Quelques interruptions ponctuelles de la bande boisée côté montagne*

Source : YCP

FIGURE 126 : ENSEIGNE DU CENTRE COMMERCIAL



*Perception très fugitive du centre commercial.*

Source : YCP

FIGURE 127 : GROUPEMENT DE PALMIERS



*Alignement de Paul et Virginie et groupement de palmiers variés, sur espace au droit du passage VL et piétons sous RN.*

Source : YCP

FIGURE 129 : ÉCHANGEUR DE BEAULIEU EN APPROCHE



Source : YCP

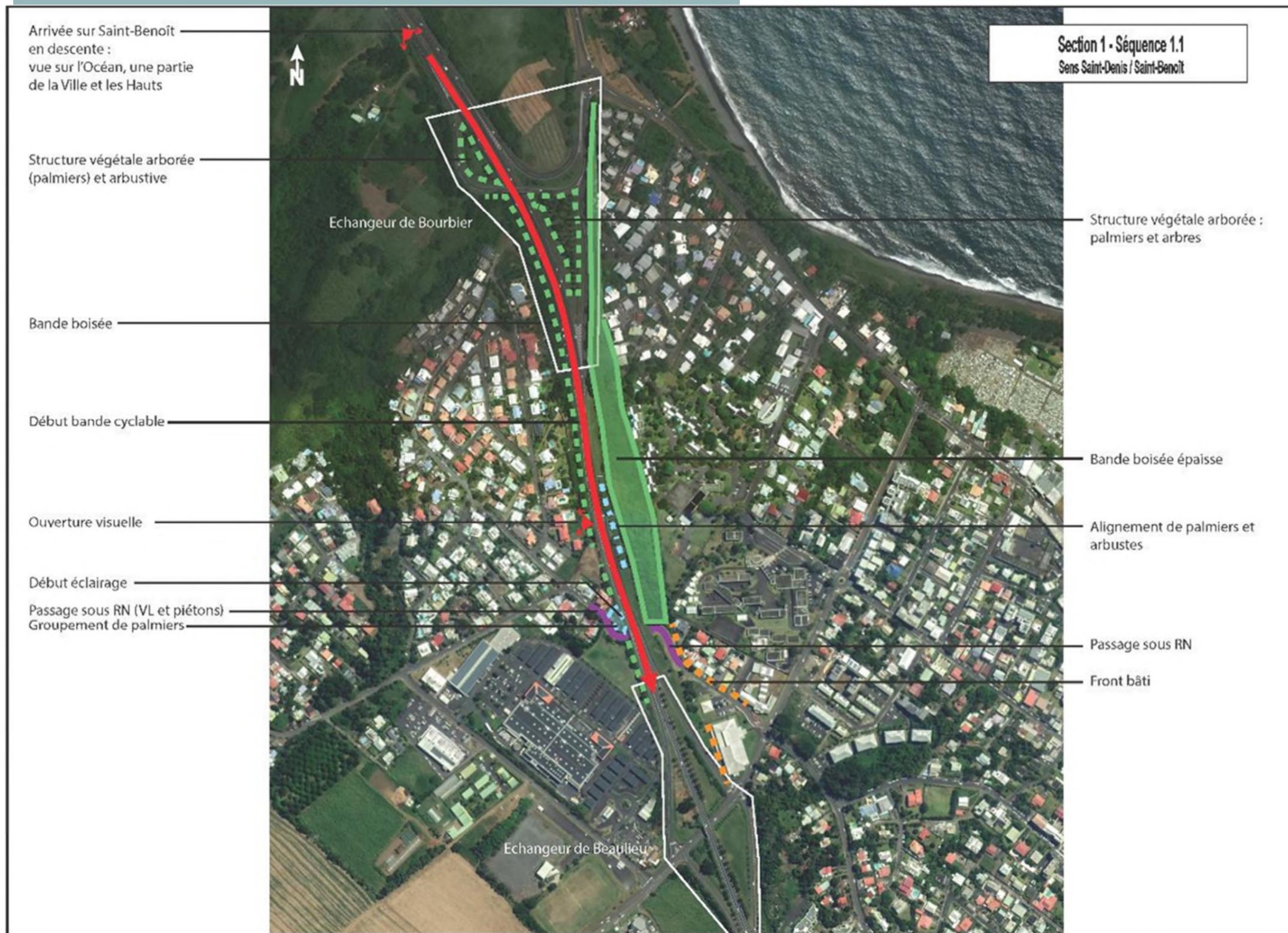
FIGURE 128 : FRONT BÂTI



*Front bâti atténué par la végétation des jardins et espace public côté mer : perception de la Ville.*

Source : YCP

Figure 130 : Section 1 - Séquence 1.1 - sens Saint-Denis / Saint-Benoît



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.3 - Section 1 – Séquence 1.2 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît

L'échangeur de Beaulieu :

FIGURE 131 : EFFETS D'ENCADREMENT



Alignements de palmiers multipliant de part et d'autre de la RN / Palmiers colonne en surplomb et limite du centre commercial, imperceptible.

Source : YCP

FIGURE 132 : PALMIERS MULTIPLIANTS



Arbustes intercalés dans l'alignement de multipliant côté montagne.

Source : YCP

FIGURE 133 : ARBRE MAJEUR



Un Pongame, seul arbre majeur côté nord.

Source : YCP

FIGURE 134 : DÉPENDANCE ARBORÉE



Un Pongame et d'autres arbres (Flamboyants, Arbres orchidée,) côté sud.

Source : YCP

FIGURE 135 : BANDE BOISÉE EN LIMITE DE PARCELLE AGRICOLE



*Longanis très serrés sur la ligne.*

Source : YCP

FIGURE 136 : CÔTÉ MER



*Bande boisée épaisse côté mer / Extrémité d'un alignement de Lataniers.*

Source : YCP

FIGURE 137 : PASSAGE SOUS RN



Source : YCP

FIGURE 138 : SECTION 1 - SÉQUENCE 1.2 - SENS SAINT-DENIS / SAINT-BENOÎT



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.4 - Section 1 – Séquence 1.3 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît

De l'échangeur de Beaulieu à la Rivière des Marsouins :

FIGURE 139 : OUVERTURE SUR LES HAUTS



*Piton Armand et les Hauts de Saint-François... dans les nuages.*

Source : YCP

FIGURE 140 : PISTE CYCLABLE



*Fin de bande cyclable / Début de piste cyclable / Trottoir étroit.*

Source : YCP

FIGURE 141 : FRONT BÂTI ET PALMIERS



*Front bâti et alignement de Lataniers côté mer.*

Source : YCP

FIGURE 142 : BANIAN



*Baniam côté montagne.*

Source : YCP

FIGURE 143 : ALIGNEMENT DE MULTIPLIANTS



*Alignement de multiplants côté mer au niveau de l'échangeur Leconardel.*

Source : YCP

FIGURE 144 : FRONT BÂTI ET BANDE BOISÉE



*Résidence Fragrance et bande boisée sur merlon.*

Source : YCP

FIGURE 145 : ARRIVÉE SUR RIVIÈRE DES MARSOUINS



*Fin de la bande cyclable.*

Source : YCP

FIGURE 146 : SECTION 1 - SÉQUENCE 1.3 - SENS SAINT-DENIS / SAINT-BENOÎT



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.5 - Section 2 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît

La Rivière des Marsouins :

FIGURE 147 : LA RIVIÈRE DES MARSOUINS EN AMONT



*Ouverture magistrale sur la Rivière des Marsouins, ses berges boisées et ses prairies humides et sur les Hauts.*

Source : YCP

FIGURE 148 : LA RIVIÈRE DES MARSOUINS EN AVAL



*Ouverture sur l'embouchure de la Rivière des Marsouins et l'Océan.*

Source : YCP

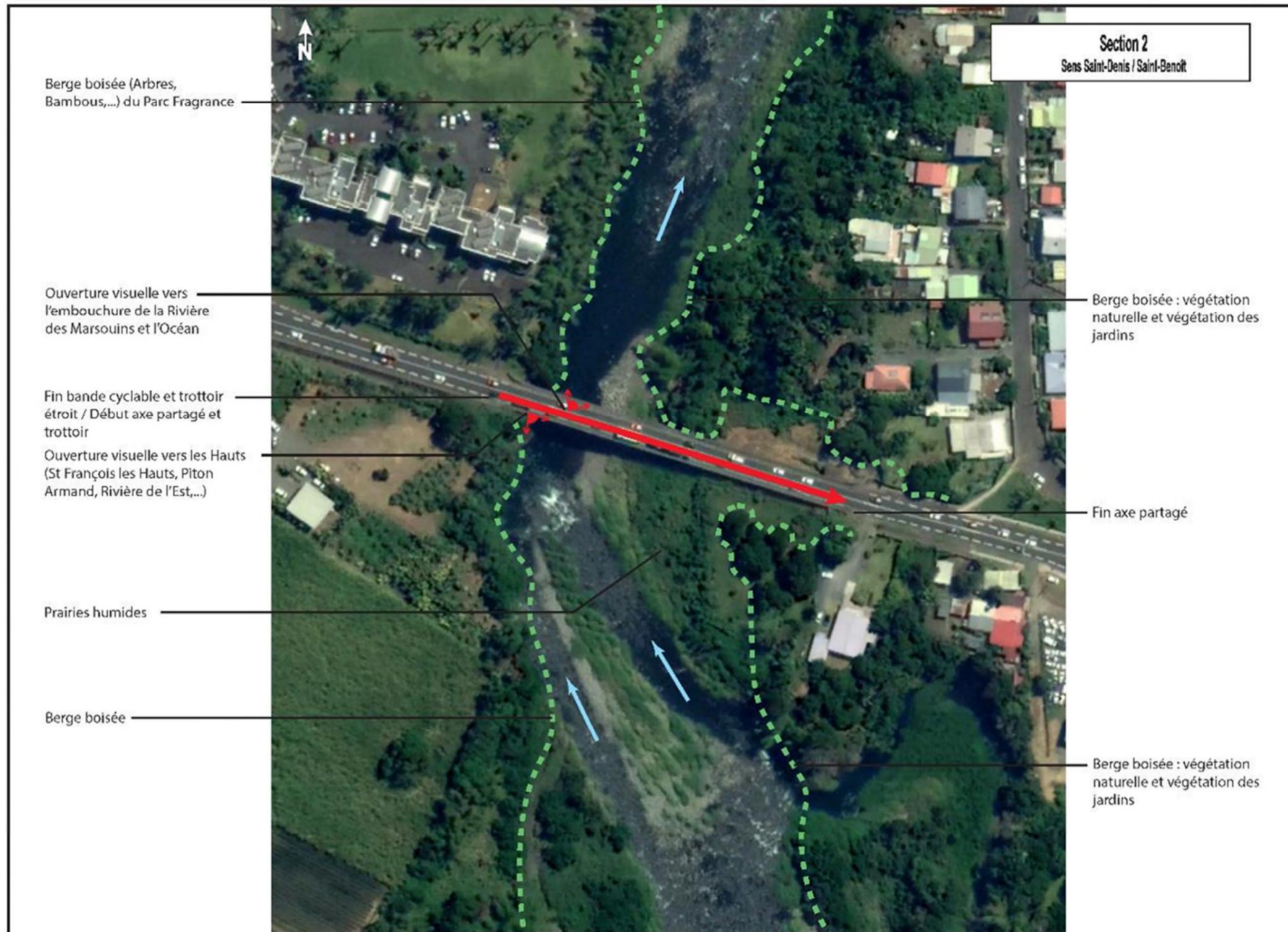
FIGURE 149 : ARRIVÉE SUR LA RIVE DROITE



*Encadrement de l'arrivée par des panneaux publicitaires.*

Source : YCP

FIGURE 150 : SECTION 2 - SENS SAINT-DENIS / SAINT-BENOÎT



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.6 - Section 3 – Séquence 3.1 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît

De la Rivière des Marsouins au carrefour D54 :

FIGURE 151 : APRÈS LA RIVIÈRE DES MARSOUINS, DIRECTION SUD



*Lotissement derrière merlon avec palmiers et arbres côté mer.*

Source : YCP

FIGURE 152 : DIRECTION SUD, ARRIVÉE SUR LE CARREFOUR DE BRAS CANOT (D54)



*Exposition de véhicules d'occasion au carrefour côté montagne.*

Source : YCP

FIGURE 153 : CARREFOUR DE BRAS CANOT



*Vaste carrefour très minéral ceinturé par des panneaux publicitaires.*

Source : YCP

FIGURE 154 : ANCIEN GIRATOIRE



*Pour mémoire, ancien giratoire avec une ambiance végétale forte.*

Source : Google Street View

FIGURE 155 : SECTION 3 - SÉQUENCE 3.1 - SENS SAINT-DENIS / SAINT-BENOÎT



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.7 - Section 3 – Séquence 3.2 – Sens Saint-Denis / Saint-Benoît

Du carrefour D54 au Giratoire des Plaines :

FIGURE 156 : EFFET DE RÉTRÉCISSEMENT ENTRE MURS DE CLÔTURE ET DE SOUTÈNEMENT



Source : YCP

FIGURE 157 : ALIGNEMENTS DE PALMIERS



Alignements plus ou moins continus de palmiers royaux de Madagascar.

Source : YCP

FIGURE 158 : STATION SERVICE



Source : YCP

FIGURE 159 : DÉPENDANCE VERTE



Et quelques palmiers épars.

Source : YCP

FIGURE 160 : TERRAINS DE SPORT ET DE LOISIRS



*Boulodrome et local du Club Bouliste Bénédicte – Terrains de tennis côté mer.*

Source : YCP

FIGURE 162 : ALIGNEMENTS DE PALMIERS



Source : YCP

FIGURE 161 : PASSAGE SOUS RN



*Depuis la rue Sarda Garriga pour piétons et deux roues avec arbre signal.*

Source : YCP

FIGURE 163 : ARBRES MAJEURS



*Un des trois Banians, en partie fortement élagué.*

Source : YCP

FIGURE 164 : TENNIS ET STADE JEAN ALLANE



Source : YCP

FIGURE 166 : FRICHE URBAINE ET BÂTIMENT EMBLÉMATIQUE



*Friche urbaine côté montagne et Conservatoire à Rayonnement Régional.*

Source : YCP

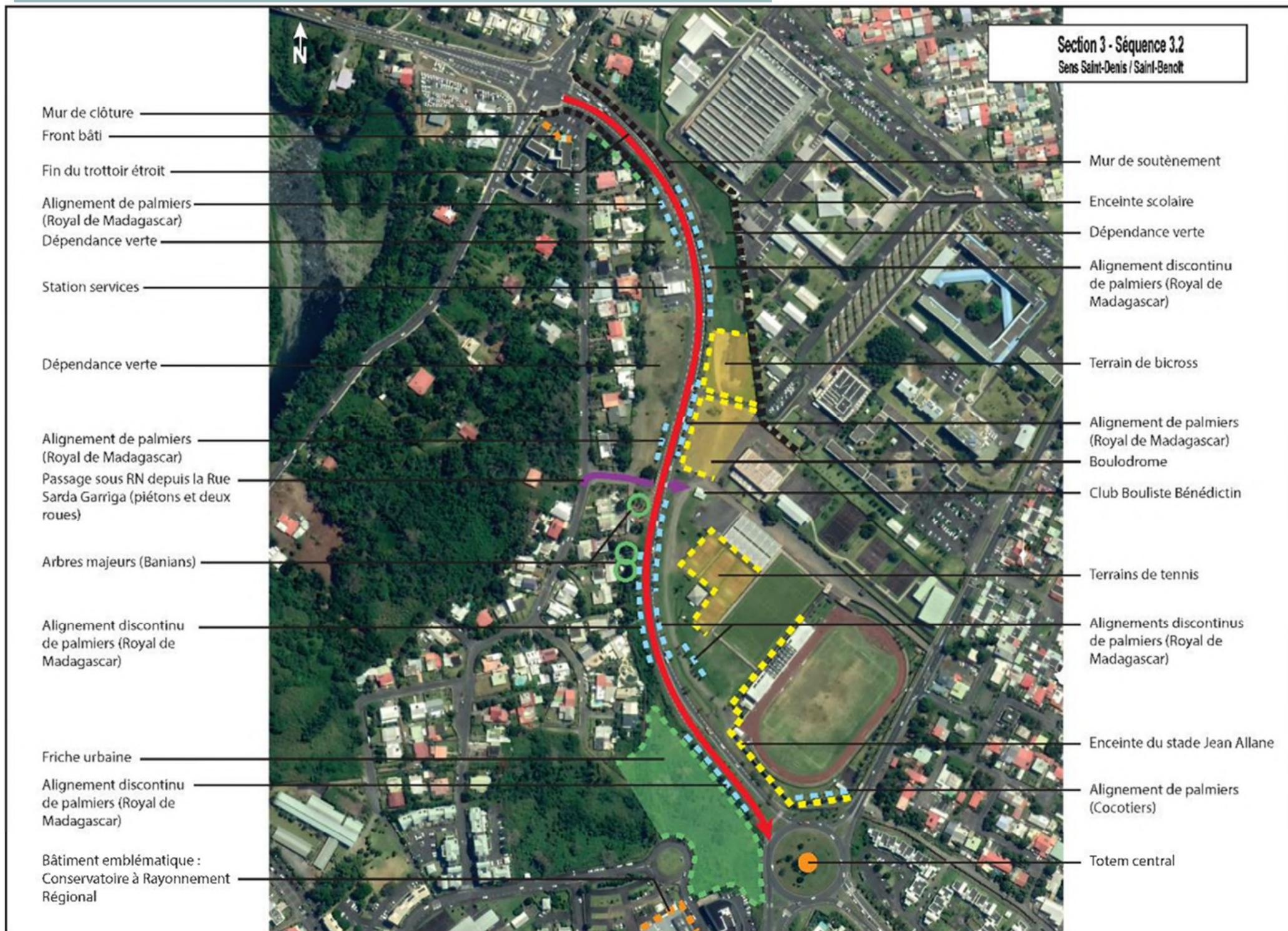
FIGURE 165 : PALMIERS EN ALIGNEMENTS



*Palmiers royaux de Madagascar en approche du giratoire des Plaines.*

Source : YCP

FIGURE 167 : SECTION 3 - SÉQUENCE 3.2 - SENS SAINT-DENIS / SAINT-BENOÎT



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.8 - Section 3 – Séquence 3.2 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis

Du Giratoire des Plaines au carrefour D54 :

FIGURE 168 : TOTEM SUR GIRATOIRE DES PLAINES



Source : YCP

FIGURE 169 : TRACE PIÉTONNE



Le long du stade Jean Allane.

Source : YCP

FIGURE 170 : PASSAGE SOUS RN



Dans la friche côté montagne, après passage sous RN.

Source : YCP

FIGURE 171 : RN EN SURPLOMB



Trace piétonne parallèle, dans la zone de sports et loisirs, entre deux alignements de palmiers.

Source : YCP

FIGURE 172 : BOULODROME



*Boulodrome avec local du Club et éclairage – Gymnase Amiral Bouvet en limite.*

Source : YCP

FIGURE 173 : SECOND PASSAGE SOUS RN



*Vers la rue Sarda Garriga côté montagne.*

Source : YCP

FIGURE 174 : RUE DU STADE JEAN ALLANE



*Dans le prolongement du passage sous RN.*

Source : YCP

FIGURE 175 : TROTTOIR LE LONG DU BOULODROME



*Début du trottoir côté mer.*

Source : YCP

FIGURE 176 : BICROSS



Terrain de bicross en partie clôturé, en cours de travaux.

Source : YCP

FIGURE 178 : TRACE PIÉTONNE



À droite vers la Rue Joseph Hubert entre clôtures.

Source : YCP

FIGURE 177 : TROTTOIR LE LONG DE LA RN



Avec alignement de palmiers.

Source : YCP

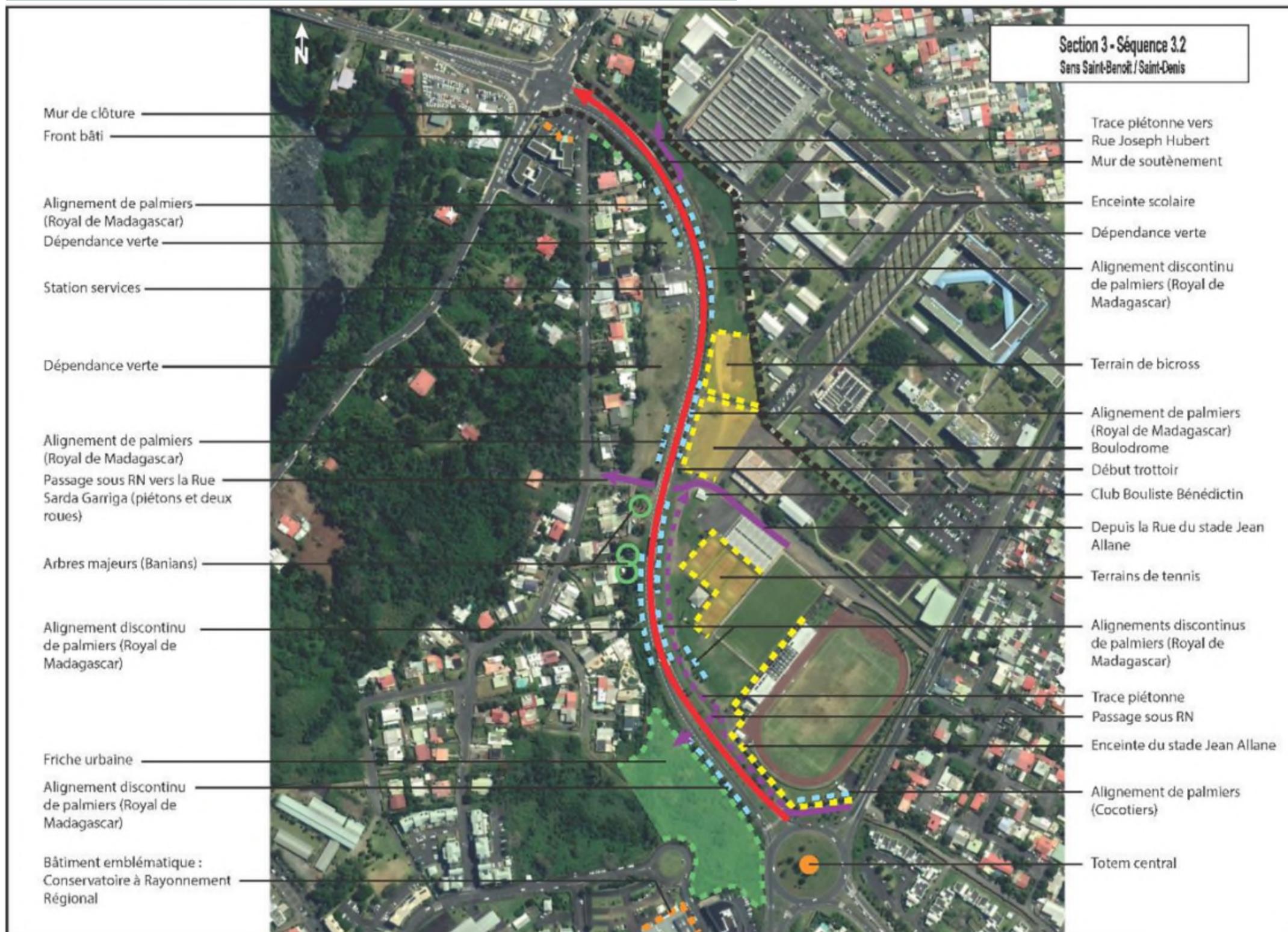
FIGURE 179 : ARRIVÉE AU CARREFOUR D54 ET RUE LUCIEN DUCHEMANN



Entre murs de clôture et de soutènement.

Source : YCP

FIGURE 180 : SECTION 3 - SÉQUENCE 3.2 - SENS SAINT-BENOÎT / SAINT-DENIS



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.9 - Section 3 – Séquence 3.1 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis

Du carrefour D54 à la Rivière des Marsouins :

FIGURE 181 : MERLON AVEC PALMIERS ET ARBRES



Source : YCP

FIGURE 182 : LIAISON AVEC RUE PIERRE BENOIT DUMAS



*Liaison piétonne avec rue en impasse derrière merlon.*

Source : YCP

FIGURE 183 : ARRIVÉE SUR RIVIÈRE DES MARSOUINS



Source : YCP

FIGURE 184 : SECTION 3 - SÉQUENCE 3.1 - SENS SAINT-BENOÎT / SAINT-DENIS



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.10 - Section 2 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis

La Rivière des Marsouins :

FIGURE 185 : AVANT LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Rive droite boisée : végétation naturelle et végétation des jardins.

Source : YCP

FIGURE 186 : RIVE GAUCHE LE LONG DE FRAGRANCE



Arbres et bambous de la résidence et du Parc Fragrance.

Source : YCP

FIGURE 187 : LA RIVIÈRE DES MARSOUINS EN AVAL



Ouverture sur l'embouchure de la Rivière des Marsouins et l'Océan – Centre-Ville très peu perçu

Source : YCP

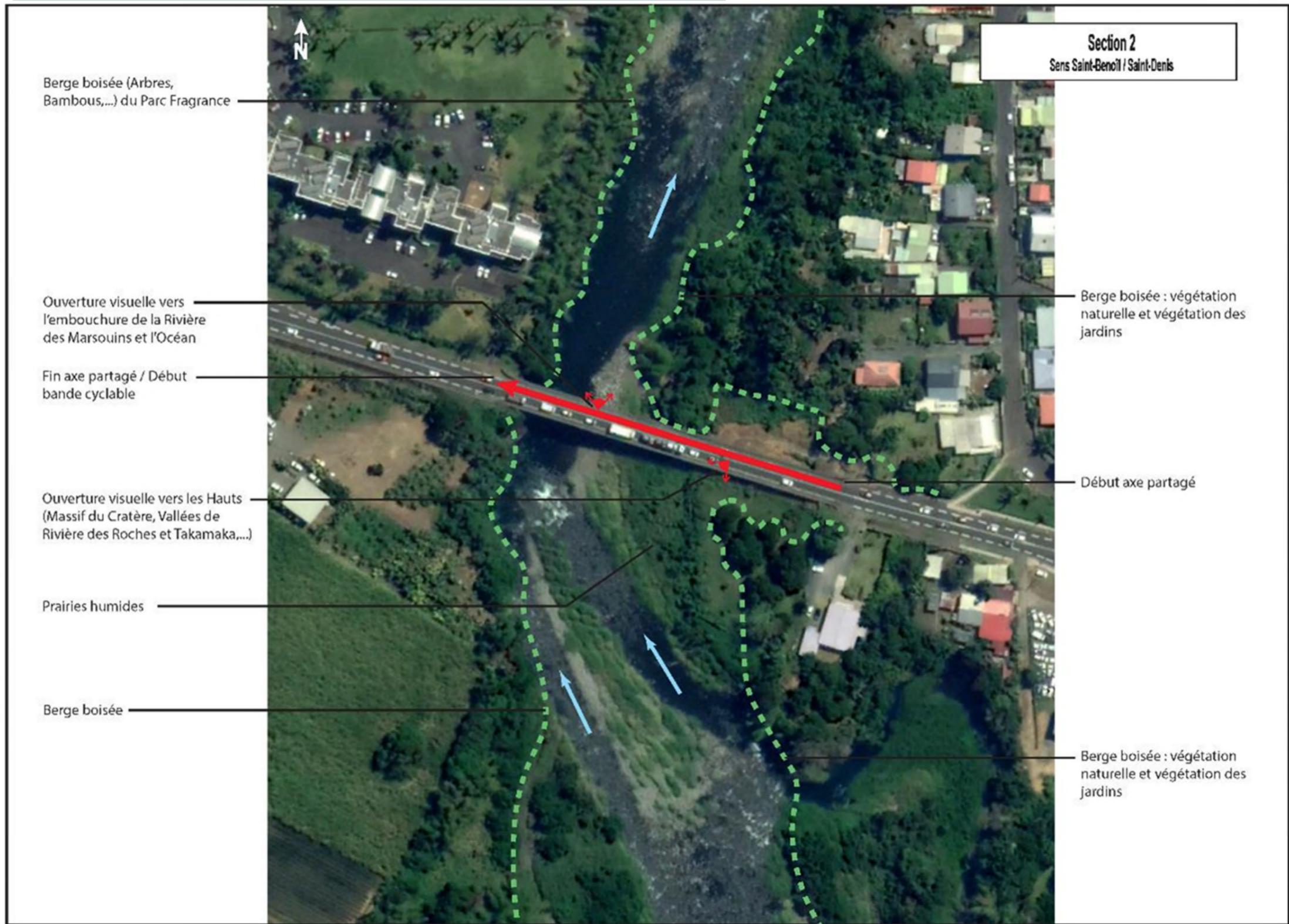
FIGURE 188 : LA RIVIÈRE DES MARSOUINS EN AMONT



Ouverture sur la Rivière des Marsouins, ses berges boisées et ses prairies humides et sur les Hauts.

Source : Google Street View

FIGURE 189 : SECTION 2 - SENS SAINT-BENOÎT / SAINT-DENIS



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.11 - Section 1 – Séquence 1.3 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis

De la Rivière des Marsouins à l'échangeur de Beaulieu :

FIGURE 190 : PROMENADE EN RIVE GAUCHE



Vers le Centre-Ville.

Source : YCP

FIGURE 191 : AU DROIT DE LA RÉSIDENCE FRAGRANCE



Bande cyclable et trottoir le long de la bande boisée sur merlon.

Source : YCP

FIGURE 192 : ÉCHANGEUR LECONARDEL



Trottoir en partie à l'ombre de l'alignement de palmiers multipliants - Bande boisée côté montagne.

Source : YCP

FIGURE 193 : À LA SORTIE DE L'ÉCHANGEUR



*Trottoir et trace piétonne entre palmiers et bande boisée.*

Source : YCP

FIGURE 194 : TRACE VERS LA RUE ÉMILE DIJOUX



Source : YCP

FIGURE 195 : FRONT BÂTI AU DELÀ DES ALIGNEMENTS DE PALMIERS



Source : YCP

FIGURE 196 : ALIGNEMENTS DE PALMIERS CÔTÉ MER



*Alignements de Lataniers et de palmiers fontaine discontinus.*

Source : YCP

FIGURE 197 : PALMIERS ET BANDE BOISÉE



*Alignement de palmiers et bande boisée.*

Source : YCP

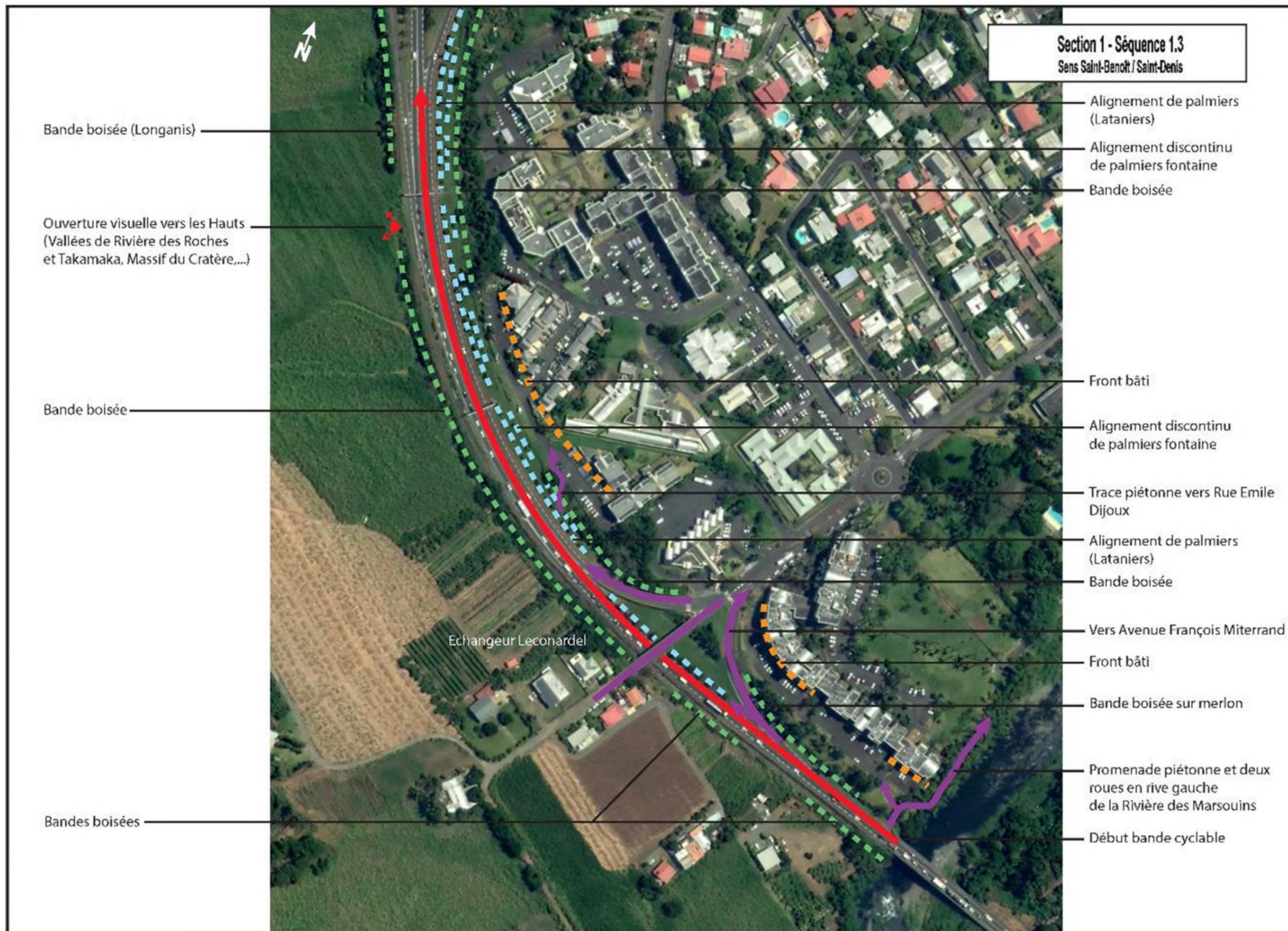
FIGURE 198 : OUVERTURE VERS LES HAUTS



*Massif du Cratère et vallées de Takamaka et Rivière des Roches au-delà des champs de cannes.*

Source : YCP

FIGURE 199 : SECTION 1 - SÉQUENCE 1.3 - SENS SAINT-BENOÎT / SAINT-DENIS



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.12 - Section 1 – Séquence 1.2 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis

L'échangeur de Beaulieu :

FIGURE 200 : ÉCHANGEUR DE BEAULIEU



Alignements de palmiers multiplants de part et d'autre de la RN – Bande boisée (Longanis) côté montagne.

Source : YCP

FIGURE 202 : BANDE BOISÉE CÔTÉ MER



Bande boisée épaisse côté mer en limite de la Ville.

Source : YCP

FIGURE 201 : SORTIE VERS CENTRE VILLE



Le long de la bretelle de sortie, petit alignement de Paul et Virginie à gauche et fin de l'alignement de Lataniers à droite - Gymnase en point focal.

Source : YCP

FIGURE 203 : PASSAGE SOUS RN ET RUE HUBERT DELISLE



Double alignement de Lataniers en surplomb et Gymnase en front bâti.

Source : YCP

FIGURE 204 : BANDE BOISÉE SUR ÉCHANGEUR



*Bande boisée (Longanis, Faux poivriers, quelques palmiers) le long de la bretelle d'entrée.*

Source : YCP

FIGURE 205 : ESPACE PUBLIC



*Espace ombragé le long de la Rue Beaulieu à côté du Gymnase.*

Source : YCP

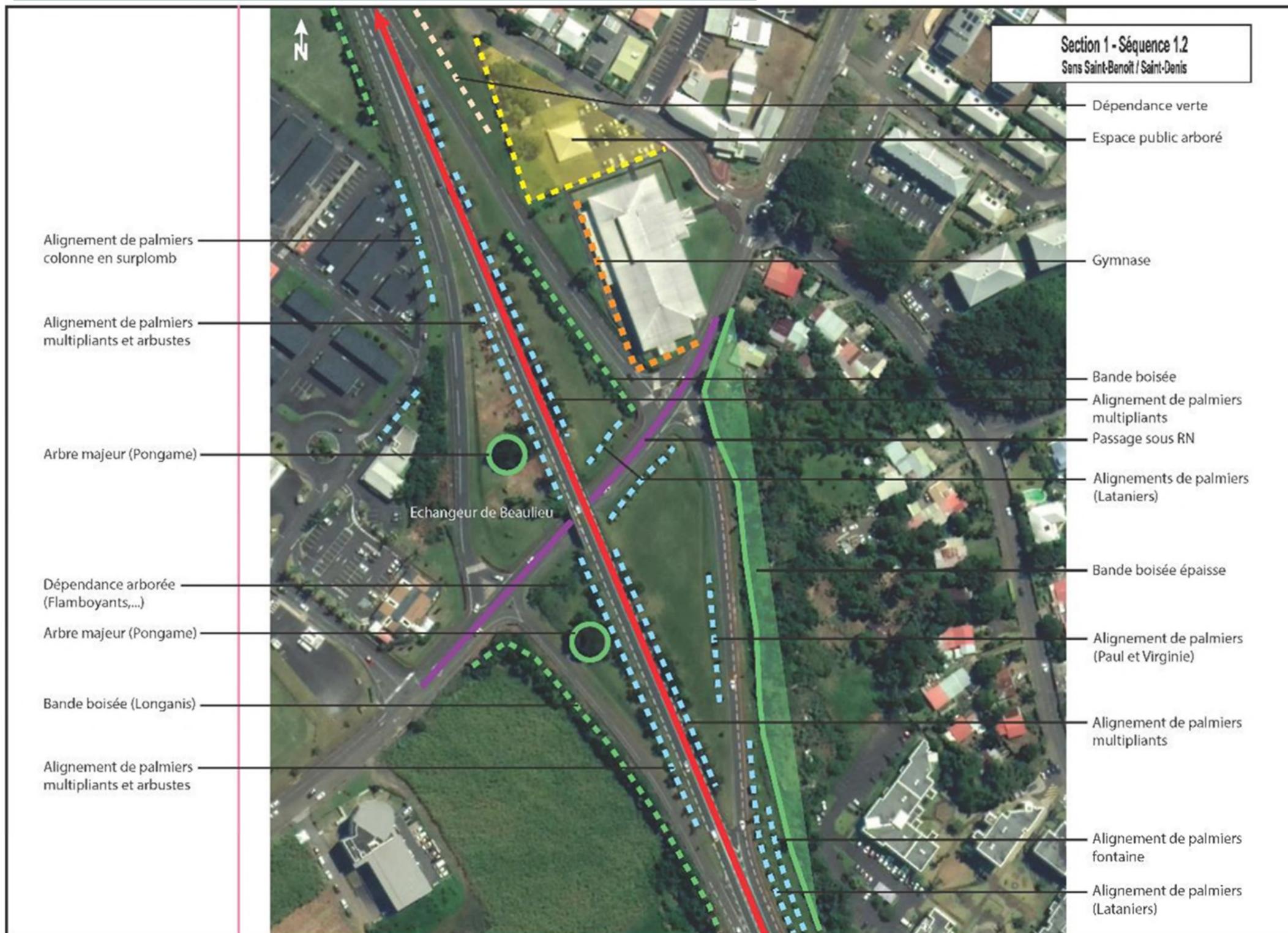
FIGURE 206 : BANDE CYCLABLE EN FIN D'ÉCHANGEUR



*En traversée de la bretelle d'entrée.*

Source : YCP

FIGURE 207 : SECTION 1 - SÉQUENCE 1.2 - SENS SAINT-BENOÎT / SAINT-DENIS



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

2.4.2.13 - Section 1 – Séquence 1.1 – Sens Saint-Benoît / Saint-Denis

De l'échangeur de Beaulieu à l'échangeur de Bourbier :

FIGURE 208 : PASSAGE SOUS RN



VL, deux roues et piétons sous RN depuis la rue Beaulieu – Dépendance verte sur ouvrage côté mer.

Source : YCP

FIGURE 209 : BANDE ET PISTE CYCLABLE



Courte piste cyclable après bande cyclable.

Source : YCP

FIGURE 210 : BANDE ET PISTE CYCLABLES



Fin de la piste cyclable puis de la bande cyclable.

Source : YCP

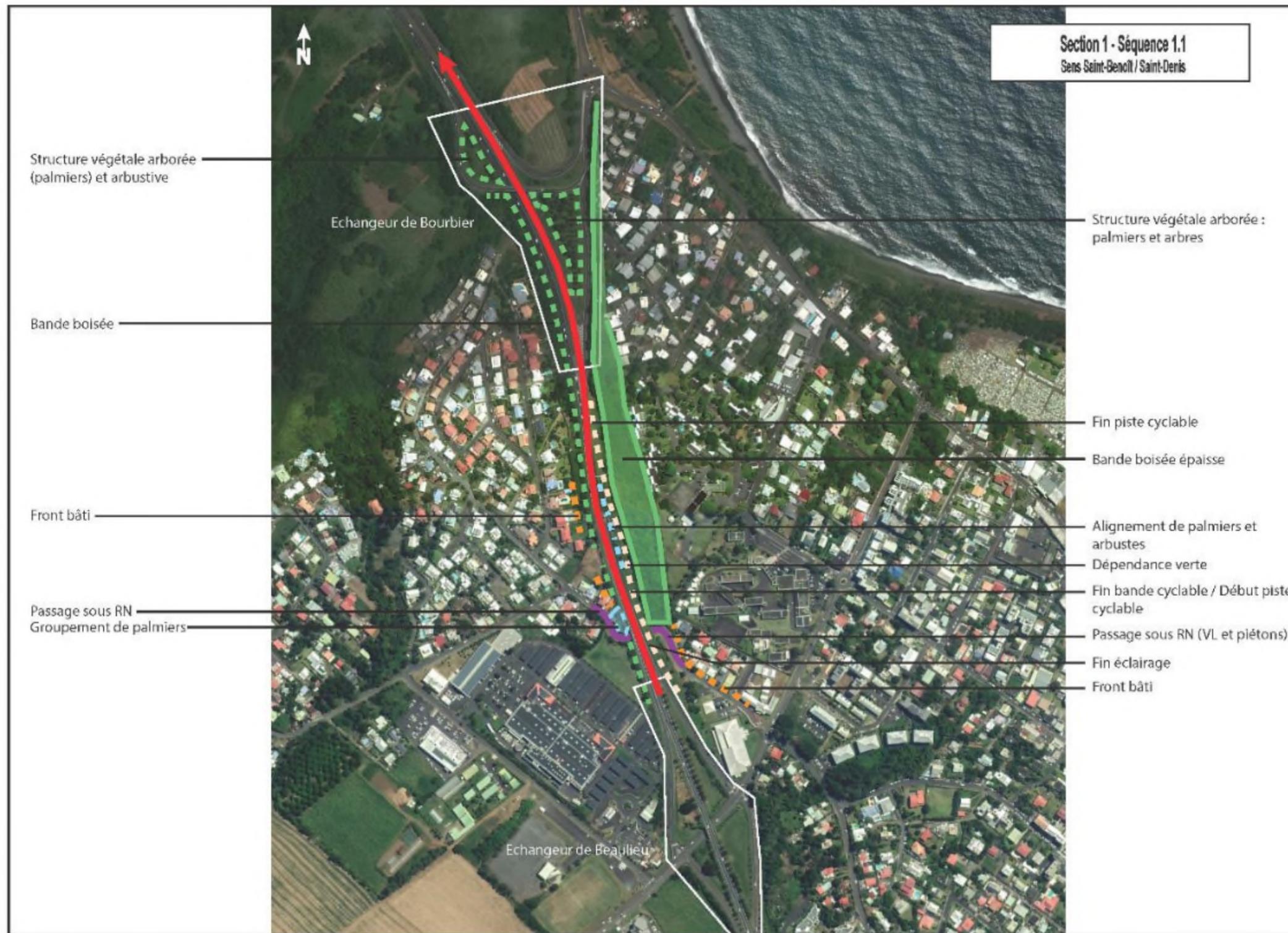
FIGURE 211 : ÉCHANGEUR DE BOURBIER



*Structure végétale arborée mature sur échangeur côté mer.*

Source : YCP

FIGURE 212 : SECTION 1 - SÉQUENCE 1.1 - SENS SAINT-BENOÎT / SAINT-DENIS



Réalisation : YCP – Fond : Google Earth

#### 2.4.2.14 - Synthèse des enjeux paysagers et préconisations

Actuellement, l'itinéraire de la RN est hétérogène dans son profil et il traverse un territoire également hétérogène en terme d'occupation du sol : selon les séquences, la RN est tantôt dans la Ville, tantôt en limite de la Ville et en constitue sa frontière. En outre, la perception de la Ville est variable, totalement absente, fugitive, partielle ou effective, en particulier pour les usagers motorisés, en fonction des structures végétales existantes. Enfin, le caractère routier de la RN, au moins jusqu'à la Rivière des Marsouins, ne permet pas de se sentir en Ville.

Les aménagements paysagers stricto sensu, présents, non pris en compte ou supprimés et au final relativement incohérents, ne facilitent pas la lecture du paysage, car ils résultent d'une réalisation de travaux échelonnés dans le temps : déviation de Saint-Benoît, plantation d'alignements de Lataniers (Contrat de culture Région), giratoire RD54 (ou Bras Canot) remplacé par un carrefour à feux.

Ainsi, la lecture de la Ville est fragmentaire, discontinue et au final, peu claire.

À contrario, les structures végétales qui limitent la perception de la Ville, protègent potentiellement, réellement ou psychologiquement les habitants de proximité des nuisances de la circulation. Compte tenu de leur configuration et de leur implantation, une partie de ces structures végétales devraient perdurer, ce qui signifie qu'il conviendra de faire ressentir la Ville autrement, par des aménagements signifiants, au-delà des caractéristiques urbaines de l'ouvrage de voirie.

Ainsi, mettre en valeur et renforcer les événements naturels et urbains sur l'itinéraire que sont, entre autres :

- La Rivière des Marsouins,
- Les échangeurs et carrefours,
- Les transversales (passages sous RN ...),
- La nouvelle gare routière,
- Les ouvertures visuelles vers le grand paysage,

Et créer une réelle entrée de Ville permettraient de construire une lecture cohérente de l'itinéraire. À noter que la zone d'apaisement avec réduction de la vitesse existant après l'échangeur de Bourbier, avec passage de deux voies à une voie, n'existera plus dans le projet et qu'il conviendra bien de faire ressentir le changement de statut de la voie, de routier à urbain, bien avant l'échangeur de Beaulieu par un aménagement paysager signifiant.

Concernant la continuité des déplacements doux pour les piétons qui n'est pas actuellement totalement assurée même côté mer, il est important de noter que l'ouvrage sur la Rivière des Marsouins constitue le second pont reliant la rive gauche à la rive droite du Centre-Ville ; à ce titre et à défaut d'un hypothétique troisième pont intermédiaire ou d'une tout aussi hypothétique passerelle en aval du pont Pompidou, du moins à moyen terme, l'ouvrage de la RN sur la Rivière revêt une importance majeure pour la circulation des piétons dans la Ville. Et ce, d'autant que des établissements scolaires situés autant en rive gauche qu'en rive droite entraînent des déplacements d'une rive à l'autre en fonction des lieux d'habitation des élèves scolarisés.

La fréquentation piétonne significative est d'ailleurs le signe du caractère urbain et non routier d'une voie de circulation.

La végétation existante et signifiante, importante sur certaines séquences, sera intégrée à l'aménagement d'ensemble au terme d'un examen particulier par structure :

- Soit en la maintenant dans les emprises disponibles,
- Soit en la transplantant pour la réimplanter,

En fonction de critères :

- Économiques,
- De représentativité de la microrégion (Lataniers par exemple),
- D'invasibilité (Palmiers fontaine par exemple).

#### 2.5 - Synthèse des enjeux environnementaux

L'ensemble des enjeux identifiés au sein de la zone d'étude du projet d'aménagement de la RN2 à Saint-Benoît sont synthétisés dans le tableau page suivante.

À partir de ces enjeux, différents niveaux de sensibilités ont été définis au regard du projet envisagé, tels que décrit dans le tableau suivant.

FIGURE 213 : DÉFINITION DES NIVEAUX DE SENSIBILITÉS

| SENSIBILITÉ | ENJEUX  |
|-------------|---|
| Nulle       | Enjeux ne présentant pas de contrainte pour le projet.  |
| Faible      | Enjeux à prendre en compte, mais qui ne présente pas un facteur de blocage pour le projet.  |
| Modérée     | Enjeux pouvant remettre en cause le projet sur le plan technique et sur le plan réglementaire, sans pour autant présenter un risque de blocage (sur le plan technique par exemple, les solutions d'ingénierie particulières sont adaptées à la contrainte). |
| Forte       | Enjeux pouvant être incompatibles avec le projet et présenter des blocages sur le plan réglementaire (à titre d'exemple : incompatibilité avec les documents d'urbanisme ou les prescriptions des plans de prévention tels que PPRI et PPRT).               |

Réalisation : Egis

FIGURE 214 : SYNTHÈSE DES ENJEUX ET SENSIBILITÉS

| THEME             | SOUS-THEME               |  | ENJEUX ET SENSIBILITÉS  |
|-------------------|--------------------------|--|---|
| MILIEU PHYSIQUE   | Climat                   |  | Le climat est de type tropical, caractérisé par des températures douces toute l'année et des précipitations pouvant être importantes lors de l'été austral. Le territoire réunionnais est concerné par des alizés et peut être touché par des cyclones.   |
|                   | Occupation du sol        |  | La zone d'étude s'insère dans une zone majoritairement urbanisée. La RN2 traverse également la rivière des Marsouins et est bordée par des cultures de cannes à sucre ainsi qu'une zone de forêt.   |
|                   | Géomorphologie et relief |  | L'altimétrie présente de faibles variations (entre 20 et 40 m NGF). La rivière des Marsouins entaille ponctuellement la zone d'étude.   |
|                   | Géologie                 |  | La zone d'étude est concernée par deux formations géologiques affleurantes : les alluvions anciennes et les coulées basaltiques.  |
|                   | Ressource en eau         | Documents cadres   | La commune de Saint-Benoît est concernée par le SDAGE de la Réunion 2016-2021, arrêté le 8 décembre 2015.<br>La zone d'étude fait partie du périmètre du SAGE Est de l'île de la Réunion, approuvé par arrêté du 21 novembre 2013.  |
|                   |                          | Eaux souterraines  | La zone d'étude est concernée par deux masses d'eau souterraine : FRLG102 Formations volcaniques du littoral Bras Panon – Saint-Benoît et FRLG103 Formations volcaniques du littoral Sainte-Anne – Sainte-Rose.<br>La masse d'eau FRLG102 est située à une profondeur moyenne de 13,4 mNGF, avec un maximum de 16,3 mNGF.<br>Les objectifs d'état (chimique et quantitatif) ont été atteints en 2015 pour les deux masses d'eau souterraine.<br>La zone d'étude n'est pas concernée par un périmètre de protection d'un captage AEP.  |
|                   |                          | Eaux superficielles  | La zone d'étude est traversée par la rivière des Marsouins (FRLR10). L'état chimique de la masse d'eau est bon. L'objectif de bon état écologique est en revanche fixé à 2021. La zone d'étude n'est pas concernée par un captage d'eau potable d'eaux superficielles ni par un périmètre de protection associé.<br>La rivière des Marsouins est utilisée pour la pêche. On notera également que la pêche au bichique est pratiquée à l'embouchure de la rivière.   |
|                   |                          | Eaux côtières  | Le nord-est de la zone d'étude est concerné par la présence d'une masse d'eau côtière : FRLC102 Saint-Benoît.   |
|                   | Risques naturels         | Cyclones et vents forts  | La zone d'étude est concernée par le risque cyclones et vents forts.  |
|                   |                          | Mouvements de terrain : séisme   | La zone d'étude est localisée en zone de sismicité faible.  |
|                   |                          | Mouvements de terrain : retrait-gonflement des argiles   | Le risque de retrait-gonflement des argiles est nul sur le territoire réunionnais.  |
|                   |                          | Mouvements de terrain : cavités souterraines   | La zone d'étude ne comprend aucune cavité souterraine.  |
|                   |                          | Mouvements de terrain : autres mouvements  | L'aléa mouvement de terrain sur la zone d'étude est fort au droit de la rivière des Marsouins, et faible sur le reste de la zone. PPR inondation et mouvements de terrain, zone rouge R1.   |
|                   |                          | Mouvements de terrain : érosion/ retrait de côte et de falaises  | La zone d'étude n'est pas concernée par ce risque.  |
| Inondation        |                          | L'aléa inondation est fort au droit de la rivière des Marsouins. Il est nul sur le reste de la zone d'étude hormis au droit de certains petit cours d'eau. PPR inondation et mouvements de terrain, zone rouge R1. |   |
| Risque volcanique |                          | Saint-Benoît n'est pas située dans l'axe de coulée des laves du Piton de la Fournaise. Le Piton des Neiges est quant à lui éteint depuis 20 000 ans.   |   |
| MILIEU NATUREL    | Zonage du milieu naturel |  | La zone d'étude est concernée par une ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II.<br>La zone d'étude est également localisée dans l'aire d'adhésion du PNN de La Réunion.  |
|                   | Zones humides            |  | La zone d'étude n'est pas concernée par une zone humide issue des données d'inventaire DEAL de 2003 et 2009   |
|                   | Expertise écologique     | Habitats   | Le lit de la rivière des Marsouins constitue l'habitat présentant des enjeux liés aux habitats naturels les plus forts (enjeu fort). Les habitats marécageux présents sur l'aire d'étude sont caractérisés par des enjeux faibles   |
|                   |                          | Flore  | Les enjeux floristiques sont donc globalement faibles avec néanmoins deux espèces présentant un enjeu patrimonial moyen : la figue marron ( <i>Ficus mauritiana</i> ) et <i>Persicaria senegalensis</i> . Aucune espèce protégée de flore n'a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée.   |
|                   |                          | Faune  | <u>Insectes</u> : Les odonates constituent un enjeu modéré de par la présence d'une espèce remarquable : <i>Pseudagrion punctum</i><br><u>Reptiles</u> : l'enjeu est modéré de par la présence d'une espèce protégée mais très commune à La Réunion : le Caméléon panthère<br><u>Oiseaux marins</u> : l'enjeu est modéré (présence d'un corridor de déplacement d'importance régionale)<br><u>Oiseaux terrestres</u> : l'enjeu est modéré (nidification possible de trois espèces protégées)<br><u>Oiseaux d'eau</u> : l'enjeu est fort de par la présence du Héron strié (sa reproduction étant possible sur les berges de la rivière des Marsouins)<br><u>Chiroptères</u> : l'enjeu est modéré (pour le Taphien de Maurice) à fort (pour le Petit Molosse)<br><u>Faune dulçaquicole</u> : l'enjeu est modéré au droit de la ravine du Bourbier et fort au droit de la rivière des Marsouins |
|                   |                          | Trames verte et bleue  | Trame terrestre : aire d'étude rapprochée non concernée par une continuité écologique permettant les échanges entre espèces terrestres  |

Réalisation : Egis

| THEME  | SOUS-THEME                      | ENJEUX ET SENSIBILITÉS  |  |
|--|---------------------------------|---|--|
|  |                                 | <p><b>Trames aquatique et humide</b> : au niveau de la traversée par la RN2 de la rivière des Marsouins</p> <p><b>Trame aérienne</b> : la zone d'étude s'inscrit dans un secteur identifié comme « corridor écologique avéré ». Ces corridors correspondent à la rivière des Marsouins et à la ravine du Bourbier et leurs abords.</p>  |  |
| <b>PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET PAYSAGER</b> |                                 | <p>La zone d'étude est concernée par trois périmètres de protection de monuments historique, dont deux concernent l'axe de la RN2.</p> <p>Le patrimoine archéologique est mal connu sur l'île de la Réunion. Ainsi, il n'existe pas, à l'heure actuelle, sur le territoire départemental, d'inventaires cartographiques des gisements archéologiques.</p>   |  |
| <b>MILIEU HUMAIN</b>                               | Documents d'urbanisme           | <p>Le projet doit être compatible avec le SAR de La Réunion.</p> <p>PLU de Saint-Benoît :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la zone d'étude est concernée par plusieurs zonages du PLU (enjeu faible)</li> <li>-un EBC est présent au droit de la rivière des Marsouins (enjeu fort)</li> <li>-plusieurs emplacements réservés sont localisés à proximité de la RN2 (enjeu faible)</li> <li>-la zone d'étude est concernée par deux SUP (enjeu faible)</li> </ul> |  |
|  | Population et habitats          | Des zones d'habitations sont localisées tout le long de la section de la RN2 concernée par le projet.   |  |
|  | ERP et établissements sensibles | La zone d'étude comprend plusieurs ERP et établissements sensibles, dont certains localisés à proximité de la RN2. L'enjeu est faible à modéré.   |  |
|  | Activités économiques           | Population active et emploi   | Le taux d'activité des 15 à 64 ans en 2015 est légèrement inférieur à la moyenne départementale. La catégorie socio-professionnelle la plus représentée sur la commune est celle des ouvriers (14,1 %). Les agriculteurs exploitants constituent à l'inverse la catégorie socio-professionnelle la moins présente.   |
|  |                                 | Industries et risques associés  | Cinq ICPE soumises à autorisation sont présentes dans la zone d'étude. Deux sites BASIAS sont recensés dans la zone d'étude.   |
|  |                                 | Agriculture   | La zone d'étude comprend des zones dédiées à l'agriculture en bordure de la RN2.   |
|  |                                 | Tourisme et loisirs   | La rivière des Marsouins est notamment utilisée pour la pratique de sports en amont de la zone d'étude (rafting, kayak-jump, etc. On notera également la présence d'un gîte touristique le long de la RN2.   |
|  | Infrastructures et réseaux      | Infrastructures routières   | La RN2 supporte un trafic important et surtout depuis la section à 2 x 2 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. Des situations de congestion sont observées à l'heure de pointe du matin ainsi qu'à l'heure de pointe du soir. |
|  |                                 | Transport en commun   | Le territoire d'étude est relativement bien desservi par les réseaux de bus Estival et Car Jaune.  |
|  |                                 | Modes doux  | Concernant les aménagements cyclables, 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 piétons, on observe de manière générale que la trame viaire existante comporte de nombreuses sentes piétonnes qu'il reste à valoriser.  |
|  |                                 | Infrastructures ferroviaires  | Aucune infrastructure ferroviaire n'est présente dans la zone d'étude.   |
|  |                                 | Infrastructure aéroportuaire  | Aucune infrastructure aéroportuaire n'est présente dans la zone d'étude.   |
|  |                                 | Infrastructures de transport d'énergie et réseaux d'assainissement  | La zone d'étude comprend une canalisation électrique (au sud). Cependant, celle-ci ne recoupe pas la section de la RN2 concernée par le projet.  |
|  |                                 | Risque TMD  | La RN2 est concernée par le transport de matières dangereuses.   |
| Cadre de vie                                       | Nuisances sonores               | Les niveaux sonores mesurés sont représentatifs d'une ambiance sonore non modérée aux abords du demi-échangeur Le Conardel (points de mesure PF3 et PF4).   |  |
|  | Qualité de l'air                | Les teneurs mesurées en dioxyde d'azote et benzène sont en-dessous des valeurs limites et des objectifs de qualité fixés à 40 µg/m <sup>3</sup> et 2 µg/m <sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote et le benzène respectivement. En revanche, les teneurs en PM10 mesurées sont sur deux points supérieures à la valeur limite (40 µg/m <sup>3</sup> ) et toutes les mesures dépassent l'objectif de qualité de l'air.  |  |
|  | Vibrations                      | La circulation des véhicules (voitures, camions et bus) au niveau de la RN2 peut être à l'origine de vibrations. Cependant, ces dernières sont de faibles intensités. La RN2 n'est pas concernée par d'autres sources potentielles de vibrations.   |  |
| <b>PAYSAGE</b>                                     |                                 | Les paysages du territoire de Saint-Benoît sont soumis, au niveau du littoral et aux abords des axes routiers notamment, à une forte pression d'urbanisation.   |  |

Réalisation : Egis

## 2.6 - Étude hydraulique de la rivière des Marsouins

### 2.6.1 - Recueil et analyse des données et études existantes

#### 2.6.1.1 - Informations recueillies

Deux études globales ont été faites sur la Rivière des Marsouins en 2006 et 2010 :

- Aménagements de protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (BRLi/CNR (2006)) ;
- Mission de maîtrise d'œuvre relative à la protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (EGIS EAU/SAFEGE/CNR/YCP (2010))

Chaque étude a donné lieu à la réalisation d'une fiche de synthèse reprenant les éléments importants tels que :

- Les données topographiques ;
- Les données hydrologiques ;
- Les données hydrauliques.

Une analyse critique a été conduite en indiquant leur pertinence et leur utilité dans le cadre de la présente étude. Les fiches de synthèse sont fournies en annexe 1.

#### 2.6.1.2 - Aménagements de protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (BRLi/CNR (2006))

##### 2.6.1.2.1 - Description de l'étude

L'étude confiée par la commune de Saint Benoit au groupement BRLi-CNR en 2006 avait pour objectif de définir les aménagements de protection contre les inondations à réaliser sur le secteur de la rivière des Marsouins.

Afin d'aider le maître d'ouvrage à prendre des décisions adaptées au contexte de la rivière des Marsouins, un modèle hydraulique filaire à casiers et un modèle physique ont été réalisés.

L'étude a comporté trois grandes étapes :

- Études préalables à la mise en œuvre d'un modèle physique et d'un dispositif d'alerte sur la Rivière des Marsouins qui se décompose ainsi :
  - Phase 1 : Synthèse et analyse des données existantes sur l'ensemble du bassin versant ;
  - Phase 2 : Étude de faisabilité des mesures de protection contre les crues de la rivière des Marsouins en centre-ville ;
  - Phase 3 : Étude de faisabilité de la mise en place d'un système d'annonce de crues sur la rivière des Marsouins sur tout le secteur d'étude.
- Mise en œuvre d'une modélisation physique :
  - Phase 4 : Conception et construction d'un modèle physique en centre-ville ;
  - Phase 5 : Exploitation du modèle physique en centre-ville.
- Phase 6 : Finalisation des études préliminaires (synthèse et présentation des aménagements).

##### 2.6.1.2.2 - Données topographiques

Les données exploitées par cette étude sont les suivantes:

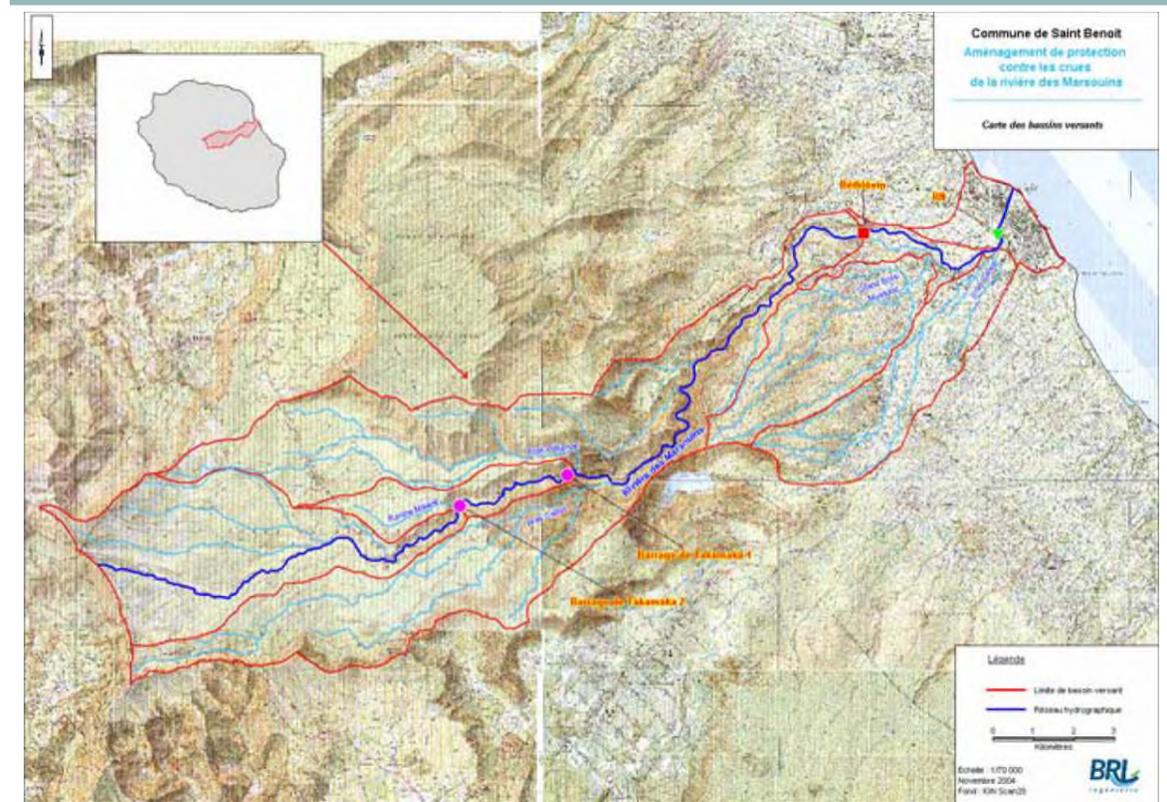
- Topographie de l'océan jusque 500 m en amont du pont de la RN2 - Cabinet Talibert 1999 : Topographie au 1/2000ème + Topographie au 1/400ème du lit mineur + 33 profils en travers de la rivière (lit mineur et lit majeur) ;
- Plan topographique du méandre de la rivière en rive droite en amont de la RN2 – Cabinet Mechy 1999 ;
- Plan topographique au 1/200ème de l'endiguement rive gauche entre le pont Pompidou et la sous-préfecture;
- Plan de recollement du pont de la RN2 de 1973 ;
- Plan de recollement du pont de l'ancienne RN2 de 1884 (ancienne structure métallique changée depuis) ;
- Quatre levés complémentaires (avril 2005) de 350 m en amont du pont de la RN2 jusqu'aux stations de pompage de bras Canot ;
- Profil en long a également été réalisé entre le méandre en amont du pont de la RN2 et l'océan.

##### 2.6.1.2.3 - Données hydrologiques

Un bilan hydrologique a été réalisé lors de la phase 2 de l'étude.

L'étude étant menée en régime transitoire, des hydrogrammes de crue ont été établis à l'exutoire du bassin versant. La superficie du bassin versant déterminée pour cette étude est de 114 km<sup>2</sup>.

FIGURE 215 : CARTE DES BASSINS VERSANTS



Étude BRLi/CNR (2006)

Afin de s'adapter au contexte de la Réunion, les temps de concentration ont été évalués par la formule de Kirpich.

Un modèle pluie-débit du type SCS a été mis en œuvre. Cependant, l'analyse pluviométrique a été difficile, due à une forte hétérogénéité et une insuffisance de données. Le modèle a ainsi été calé sur plusieurs événements afin de valider des ordres de grandeur des paramètres hydrologiques (temps de concentration et coefficient de ruissellement).

Via ce modèle, les hydrogrammes pour les périodes de retour de 10, 20, 50 et 100 ans ont pu être calculés. La crue exceptionnelle a été évaluée via un ratio de 1.8 pour l'estimation du débit exceptionnel à partir du débit centennal.

FIGURE 216 : DÉBITS DE POINTE RETENUS

| Crue caractéristique | Débit de pointe en m <sup>3</sup> /s |
|----------------------|--------------------------------------|
| Q10                  | 1355                                 |
| Q20                  | 1630                                 |
| Q50                  | 2053                                 |
| Q100                 | 2610                                 |
| Qexceptionnelle      | 4700                                 |

Étude BRLi/CNR (2006)

#### 2.6.1.2.4 - Données hydrauliques

##### ■ Conception d'un modèle à casiers

À partir des données topographiques, un modèle à casiers (pseudo-bidimensionnel) à fond fixe sur le logiciel ISIS a été réalisé lors de la phase 2.

Seulement trois PHE (Plus Hautes Eaux) atteintes par les crues de 1987 et 1998 ont pu être recensées. Ces données sont insuffisantes pour le calage du modèle. Ainsi, la rugosité du modèle a été déterminée en fonction de la granulométrie du lit du cours d'eau.

##### ■ Résultats du modèle à casiers

La crue décennale n'est pas débordante, les écoulements s'effectuent uniquement dans le lit endigué, sauf en rive droite vers l'embouchure où la digue est quasiment inexistante.

Avec la crue vicennale, équivalente aux crues de 1987 et 1998, le jardin M. Ferrol commence à être inondé. Le faible débit déversé dans le jardin peut traverser l'ouvrage de décharge sous le pont du centre-ville pour aller inonder les zones basses en aval sur le secteur du stade de « l'Ilet ». Des débordements se produisent également en rive droite près de l'embouchure. Parmi les zones vulnérables les inondations touchent notamment le Conservatoire près du stade « l'Ilet » et une maison près de la rue du stade avec des hauteurs d'eau proches de 0.50m. En rive gauche aucun débordement n'est observé sur le modèle.

Pour la crue cinquantennale, des débordements sont observés en amont et en aval du pont du centre-ville sur les deux rives. Les remblais au niveau du Ludo parc sont submergés. Une partie du centre-ville est inondée avec des hauteurs d'eau pouvant atteindre 1.5 à 2.0 m aux points bas.

La crue centennale déborde largement des endiguements en amont et en aval de la rue G. Pompidou et en rive droite au niveau du Ludo parc. Sur le linéaire entre le pont de la R.N. et la rue Leconte de Lisle, les eaux sortent du lit mineur mais restent contenues sur une largeur très limitée en raison du relief naturel du secteur. Les zones inondables par une crue centennale sont importantes : elles touchent notamment le cœur de la ville de Saint Benoît sur les parties urbaines les plus denses.

##### ■ Conception d'un modèle physique

Un modèle physique a été conçu au laboratoire de la CNR au 1/80<sup>ème</sup> à partir des données topographiques lors des phases 4 et 5. Contrairement au modèle hydraulique ISIS, le modèle physique est en fond mobile et tient donc compte

du phénomène du transport solide. Une granulométrie précise a été définie par le Laboratoire Régional et a été incluse dans le modèle.

##### ■ Résultats du modèle physique en état actuel

Le secteur amont du pont de la RN2 se comporte comme une plage de dépôt naturelle pendant les crues. Une part importante des matériaux venant de l'amont se dépose dans le méandre.

Les éléments les plus fins sont ensuite remobilisés par les crues faibles.

Les essais ont permis d'identifier les risques suivants sur ce secteur :

- Érosion de la falaise en rive droite ; l'écoulement passant à droite de l'îlet attaque la falaise en pied et crée des fosses d'affouillement dans le coude du méandre pouvant atteindre des profondeurs de 4 à 5 m pendant les crues les plus fortes et contribuent à fragiliser le pied de falaise ;
- Débordement dans le méandre à partir de la crue centennale. Pour des débits plus élevés, on observe même un écoulement par-dessus la route nationale et le long de la rue Pierre Benoît Dumas.
- Mise en charge du pont de la RN2 observée pour des débits de l'ordre de 3 600 m<sup>3</sup>/s, soit des débits supérieurs à la crue centennale. Cette mise en charge peut aggraver les débordements en rive droite et générer des débordements en rive gauche.

Les vitesses de l'écoulement entre les 2 ponts sont très élevées (jusqu'à 8 m/s) et provoquent localement des érosions importantes. Ces érosions risquent de découvrir les fondations du pont de la RN2 et de le déstabiliser. Les vitesses importantes permettent le charriage des plus gros matériaux.

Des débordements en rive gauche à l'aval de la sous-préfecture et au droit de la maternité surviennent pour la crue centennale.

Le jardin M. Ferrol est inondé dès la crue cinquantennale et un écoulement s'établit alors par l'exutoire sous la rue G. Pompidou.

Le secteur aval du pont du centre-ville constitue le cône de déjection de la rivière des Marsouins. Les matériaux du cône sont vraisemblablement repris par le transit littoral. Il est conseillé la mise en place d'un suivi régulier des fonds et la réalisation de dragages en cas d'engravement important à la suite d'une crue.

En rive droite à l'aval du pont du centre-ville sur la digue basse, constituée d'enrochement, des débordements sont observés dès la crue vicennale. Elle est quasiment submergée sur sa totalité lors de la crue centennale.

#### 2.6.1.3 - Mission de maîtrise d'œuvre relative à la protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (EGIS EAU / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

##### 2.6.1.3.1 - Description du projet

Le projet de protection contre les crues de la Rivière des Marsouins à Saint Benoît a été réalisé par le groupement EGIS EAU/SAFEGE/CNR/YCP en 2010.

L'objectif de la maîtrise d'œuvre est d'améliorer le programme initial des études réalisées en 2006 afin de prendre en compte l'ensemble des contraintes et d'aboutir au meilleur parti d'aménagement.

Afin de préciser les aménagements à entreprendre, un modèle bidimensionnel a été réalisé via le logiciel TELEMAC 2D.

De nombreux rapports ont été rédigés dans le cadre de cette mission de maîtrise d'œuvre :

- Validation des études préliminaires (EP) : Diagnostic géomorphologique
- Note d'avancement sur le modèle Pluie-Débit : Constitution des hydrogrammes de crue
- Dispositif d'annonce de crue
- Étude de calage et de dimensionnement hydraulique
- Définition des ouvrages
- Phase Projet

L'ensemble de ces rapports a été exploité dans ce travail de synthèse de données.

### 2.6.1.3.2 - Données topographiques

L'ensemble des données disponibles lors de cette étude est présenté dans le tableau ci-dessous.

FIGURE 217 : SYNTHÈSE DES DONNÉES TOPOGRAPHIQUES DISPONIBLES

| Type de structure hydraulique                          | Type de données utilisées  | Précision Z                                     |
|--|--|---|
| Lits majeurs   | LIDAR Litto-3D complété par photogrammétrie<br>GuidOI 2005 1/2000 <sup>ème</sup> et TALIBART 1999<br>1/2000 <sup>ème</sup> sur voiries   | 1/2000 <sup>ème</sup> max (20 cm pour Litto-3D) |
| Lit mineur   | - 36 profils en travers sur 2050 ml sur rivière des Marsouins (soit moyenne de 1 PT/60ml)<br>- 5 profils en travers sur 350 ml sur Bras Canot<br>- 3,5 ha de levé de détail 1/500 <sup>ème</sup> de la zone de dépôt | cm  |
| Ouvrages hydrauliques                                  | - pont RN2 (RN2 PR 43+060)<br>- pont RN2002 (RN2 PR 42+630)<br>- décharge pont RN2002  | cm  |
| Ouvrages linéaires (endiguement / berges) <sup>2</sup> | - 1600 ml de profil en long des crêtes de digues entre pont RN2 et la mer (dont 300 ml d'enrochements en rive droite)<br>- 700 ml de profil en long des crêtes de berges entre pont RN2 et la mer                    | cm  |

Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

Afin d'être en cohérence avec les résultats du modèle physique CNR, les données du modèle physique ont été récupérées pour la modélisation mathématique.

### 2.6.1.3.3 - Données hydrologiques

La partie hydrologique a essentiellement été traitée dans la note d'avancement sur le modèle Pluie-Débit.

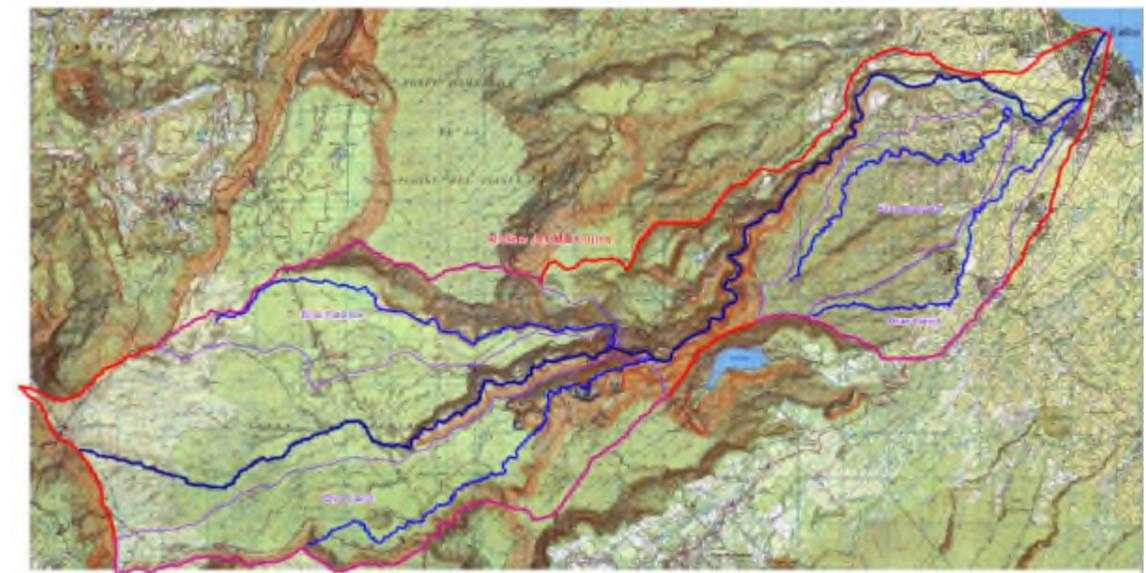
Les caractéristiques du bassin versant de la Rivière des Marsouins et des bassins versants des différents affluents ont été précisés lors de cette étude.

FIGURE 218 : CARACTÉRISTIQUES DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS ET DES BASSINS VERSANTS DES DIFFÉRENTS AFFLUENTS

| Nom                              | Surface (km <sup>2</sup> ) | Périmètre (km) | Longueur (km) | Pente moyenne (%) |
|----------------------------------|----------------------------|----------------|---------------|-------------------|
| Bras Canot                       | 9.3                        | 18.5           | 9.9           | 8.7               |
| Bras Mussard                     | 12.9                       | 17.5           | 9.4           | 10                |
| Bras Cabot                       | 22.1                       | 29.8           | 15.2          | 13.2              |
| Bras Patience                    | 15.9                       | 25.1           | 12.4          | 12.8              |
| <b>Rivière Marsouins (total)</b> | <b>111</b>                 | <b>65</b>      | <b>33</b>     | <b>7.2</b>        |

Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

FIGURE 219 : CARTE DES BASSINS VERSANTS



Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

Un modèle Pluie-Débit a été réalisé. Il a été calé en fonction de sept événements ayant des données exploitables.

Le modèle hydrologique employé utilise la fonction de production GR3 (Paramètre 1 : Capacité du réservoir sol (mm), Paramètre2 : Capacité du réservoir eau gravitaire (mm), Paramètre 3 : Paramètre de temps des hydrogrammes unitaires (h)). Il a été construit à partir du logiciel AGYR, développé par EGIS EAU.

Des hydrogrammes de crue ont été constitués à partir des pluies de projet de type KEIFER. Des pluies de projet ont été établies à St Benoit, à l'aide des courbes IDF fournies par Météo France, à Piton Tortue, à partir des données de la station du même nom, et pour chaque sous bassin via une interpolation linéaire des pluies de projet obtenues pour les 2 stations.

La méthode du Gradex a été utilisée pour évaluer le débit de pointe pour les périodes de retour 1000 et 10000 ans.

FIGURE 220 : DÉBITS DE POINTE RETENUS

| Crue caractéristique | Débit de pointe en m <sup>3</sup> /s |
|----------------------|--------------------------------------|
| Q10                  | 1355                                 |
| Q20                  | 1630                                 |
| Q50                  | 2053                                 |
| Q100                 | 2610                                 |
| Q1000                | 3950                                 |
| Q10000               | 5300                                 |

Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

#### 2.6.1.3.4 - Données hydrauliques

Les données hydrauliques ont été essentiellement traitées dans le rapport d'étude de calage et de dimensionnement hydraulique.

À partir des données topographiques, deux modèles hydrauliques (fond initial et fond mobile) ont été construits via le logiciel Telemac 2D.

Plusieurs modélisations hydrauliques ont été simulées.

FIGURE 221 : SCÉNARIOS DE MODÉLISATIONS HYDRAULIQUES SIMULÉES

| Crue    | Type de bathymétrie | Condition marine | Commentaires  |
|---------|---------------------|------------------|---|
| T20     | fixe                | + 1 m NGR        | Crue faiblement débordante  |
| T50     | fixe                | + 1 m NGR        | Hypothèse de non dépavage du lit mineur                               |
| T100    | mobile              | + 1 m NGR        | Hypothèse de dépavage du lit mineur                                   |
| T1 000  | mobile              | + 1 m NGR        | Étude des débordements pour crue supérieure à la crue dimensionnante. |
| T10 000 | mobile              | + 1 m NGR        |   |

Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

#### ■ Résultats de la modélisation hydraulique en état actuel

##### Crue vicennale :

- Capacité du lit mineur maximum avant débordement d'environ 1000 m<sup>3</sup>/s ;
- Inondation effective Jardin Ferréol et aval pont RD à partir de 1300 m<sup>3</sup>/s ;
- Légères surverses en aval immédiat du pont Pompidou rive gauche ;
- Non mise en charge du pont Pompidou (tirant d'air rive gauche de 85 cm) ;
- Surcote locale au droit de la pile de pont.

##### Crue cinquantennale :

- Non mise en charge du pont Pompidou (tirant d'air rive gauche de 50 cm) ;
- Submersion quasi totale de la berge rive droite sauf au niveau du stade (très précoce entre P1 et P3 à partir de 500 m<sup>3</sup>/s) ;
- Hauteur libre de 1,5 m minimum au niveau du méandre en amont du pont RN2 ;
- Inondation par porte Jardin Ferréol à 1700 m<sup>3</sup>/s – fonctionnement en double sens (utile au ressuyage) ;
- Débordement au droit de la maternité et affleurement de la crête de digue entre P21 et P18.

##### Crue centennale :

- Inondation effective Jardin Ferréol et aval pont RD à partir de 2500 m<sup>3</sup>/s ;
- Non mise en charge du pont Pompidou (tirant d'air rive gauche de 1,30 m) ;
- Submersion quasi totale de la berge rive droite sauf au niveau du stade (très précoce entre P1 et P3 à partir de 700 m<sup>3</sup>/s) ;
- Surcote de + 2 m au droit de la pile de pont Pompidou (face amont) ;
- Affleurement de la crête au niveau du méandre en amont du pont RN2 (cote de 17 m NGR) ;
- Débordement au droit de la maternité et affleurement de la crête de digue entre P21 et P18.

##### Débit croissant jusqu'à 5300 m<sup>3</sup>/s

- Mise en charge du pont RN2 à environ 3600 m<sup>3</sup>/s – début de débordement en sommet de falaise ;
- À 5300 m<sup>3</sup>/s :
  - Tous les ouvrages en charge ;
  - Submersion totale remblais rive droite pont Pompidou ;
  - Submersion de toutes les digues (sauf aval rive gauche pont Pompidou à la mer).

## 2.6.2 - Données hydrologiques retenues

### 2.6.2.1 - Débits de crue

Les données hydrologiques extraites de chacune des études ont été compilées et listées dans le tableau suivant.

Les études recensées donnent des valeurs de débits identiques pour les périodes de retour 10, 20, 50 et 100 ans.

**FIGURE 222 : INVENTAIRE DES DONNÉES HYDROLOGIQUES RECUEILLIES DANS L'ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE**

| Etude de référence   | Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> ) | Q10 (m <sup>3</sup> /s) | Q20 (m <sup>3</sup> /s) | Q50 (m <sup>3</sup> /s) | Q100 (m <sup>3</sup> /s) | Q1000 (m <sup>3</sup> /s) | Q10000 (m <sup>3</sup> /s) | Qexceptionnelle (m <sup>3</sup> /s) |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Aménagements de protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (BRLi/CNR (2006))  | 114   | 1355                    | 1630                    | 2053                    | 2610                     | X                         | X                          | 4700                                |
| Mission de maîtrise d'œuvre relative à la protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (EGIS EAU/SAFEGE/CNR/YCP (2010)) | 111   | 1355                    | 1630                    | 2053                    | 2610                     | 3950                      | 5300                       | X                                   |

Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

L'étude du groupement BRLi/CNR de 2006 sert de référence hydrologique sur cette zone d'étude.

### 2.6.2.2 - Hydrogrammes de crue

Les hydrogrammes de crue de l'étude du groupement EGIS EAU/SAFEGE/CNR/YCP de 2010 ont été définis à partir du modèle Pluie-Débit (voir Annexe 1).

Les hydrogrammes de crue sont calés en débit de pointe à partir des données de l'étude du groupement BRLi/CNR de 2006.

Ainsi, les hydrogrammes retenus pour cette étude sont ceux de l'étude de 2010 et sont présentés en Annexe.

### 2.6.2.3 - Principales crues observées depuis 2009

Les principales crues observées depuis 2009 ont été étudiées via les données de la banque Hydro du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

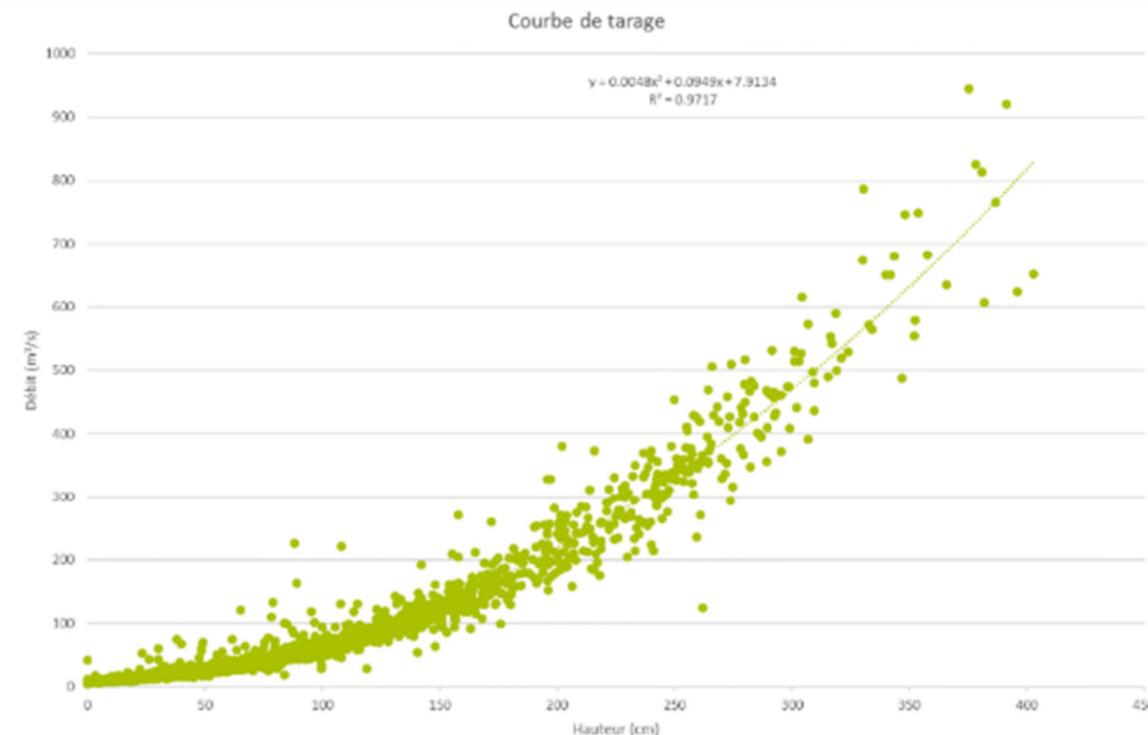
La banque hydro stocke les mesures de hauteur d'eau et calcule les débits instantanés à partir des valeurs de hauteur d'eau et des courbes de tarage (relation hauteur/débit).

Les données de hauteur d'eau et de débit de la station 40120101 située sur la rivière des Marsouins à Saint Benoit (Centre-Ville) ont été récupérées pour les périodes suivantes :

- 01/2007 - 05/2018 pour les hauteurs d'eau
- 10/2012 - 05/2018 pour les débits

Afin de déterminer les débits sur la période 01/2007 - 10/2012, une courbe de tarage a été déterminée à partir des données sur la période 10/2012 - 05/2018. Cette courbe de tarage est présentée sur la figure suivante :

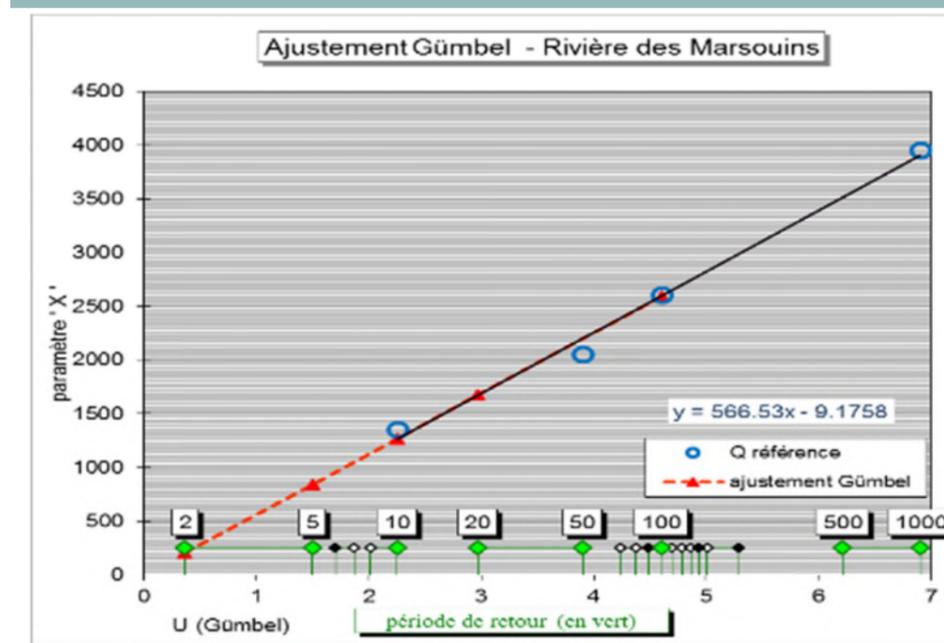
**FIGURE 223 : COURBE DE TARAGE DÉTERMINÉE SUR LA PÉRIODE 10/2012 – 05/2015**



Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

Les débits des crues d'occurrence 2 et 5 ans ont été évalués par un ajustement via la loi de Gumbel à partir des débits de crue connus.

**FIGURE 224 : AJUSTEMENT GUMBEL POUR LES DÉBITS 2 ET 5 ANS**



Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

Les débits biennal et quinquennal ont pour valeur :

**FIGURE 225 : DÉBITS DÉTERMINÉS PAR AJUSTEMENT GUMBEL**

| Débit biennal (m <sup>3</sup> /s) | Débit quinquennal (m <sup>3</sup> /s) |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 200                               | 840                                   |

Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

Vingt-sept crues de débit supérieur à 200 m<sup>3</sup>/s ont été recensées. Les caractéristiques de ces différentes crues sont présentées dans le tableau suivant :

**FIGURE 226 : CARACTÉRISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES DEPUIS 2009**

| Date début | Date fin | Hauteur d'eau maximum (cm) | Débit (m <sup>3</sup> /s) | Occurrence |
|------------|----------|----------------------------|---------------------------|------------|
| 06/02/09   | 09/02/09 | 286.0                      | 428                       | 2<T<5      |
| 05/04/09   | 10/04/09 | 270.0                      | 384                       | 2<T<5      |
| 14/01/10   | 17/01/10 | 269.0                      | 381                       | 2<T<5      |
| 12/02/10   | 13/02/10 | 210.0                      | 240                       | 2<T<5      |
| 06/03/10   | 11/03/10 | 274.0                      | 394                       | 2<T<5      |
| 17/03/10   | 19/03/10 | 212.0                      | 244                       | 2<T<5      |
| 28/01/11   | 02/02/11 | 313.8                      | 510                       | 2<T<5      |
| 02/01/13   | 04/01/13 | 333.0                      | 572                       | 2<T<5      |
| 20/01/13   | 21/01/13 | 225.0                      | 254                       | 2<T<5      |
| 30/01/13   | 04/02/13 | 322.0                      | 517                       | 2<T<5      |
| 15/02/13   | 23/02/13 | 251.0                      | 311                       | 2<T<5      |
| 19/03/13   | 20/03/13 | 258.0                      | 304                       | 2<T<5      |
| 01/01/14   | 04/01/14 | 417.0                      | 787                       | 2<T<5      |
| 07/05/14   | 09/05/14 | 208.0                      | 205                       | 2<T<5      |
| 14/01/15   | 19/01/15 | 276.0                      | 361                       | 2<T<5      |
| 07/02/15   | 11/02/15 | 259.0                      | 336                       | 2<T<5      |
| 07/03/15   | 11/03/15 | 405.0                      | 825                       | 2<T<5      |
| 29/12/15   | 02/01/16 | 435.0                      | 945                       | 5<T<10     |
| 06/02/16   | 11/02/16 | 322.0                      | 500                       | 2<T<5      |
| 07/02/17   | 09/02/17 | 372.0                      | 635                       | 2<T<5      |
| 29/08/17   | 30/08/17 | 260.0                      | 342                       | 2<T<5      |
| 03/01/18   | 10/01/18 | 320.3                      | 526                       | 2<T<5      |
| 18/01/18   | 19/01/18 | 224.5                      | 246                       | 2<T<5      |
| 03/03/18   | 08/03/18 | 391.8                      | 746                       | 2<T<5      |
| 14/03/18   | 22/03/18 | 248.1                      | 318                       | 2<T<5      |
| 01/04/18   | 02/04/18 | 262.1                      | 285                       | 2<T<5      |
| 23/04/18   | 25/04/18 | 425.5                      | 920                       | 5<T<10     |

Étude Egis Eau / SAFEGE / CNR / YCP (2010))

L'évolution des hauteurs d'eau et des débits recensés lors de ces évènements est présentée en Annexe 1.

Deux crues d'occurrence supérieure à la crue quinquennale ont été constatées sur les périodes 29/12/15 – 02-01/16 et 23/04/18 – 25/04/18 :

- La première crue recensée correspond à la forte pluie ayant eu lieu lors du réveillon 2015-2016. Elle a provoqué des inondations sur le secteur Est de l'île et tout particulièrement au niveau de la Rivière des Marsouins ;

- La seconde crue correspond au passage de la tempête tropicale Fakir. Cette tempête a été la conjugaison d'une forte pluviométrie et des vents violents sur une grande partie de l'île de la Réunion. Le site Vigicruces a placé la Rivière des Marsouins en vigilance jaune lors de cet évènement.

### 2.6.3 - Analyse morphodynamique

#### 2.6.3.1 - Comparaison de l'évolution des fonds entre 2009 et 2018

L'évolution des différents profils en travers sont présentés en Annexe 1.

#### 2.6.3.2 - Enseignements de l'étude par modèle physique

Lors de l'étude de 2006 réalisée par le groupement BRLi/CNR, un modèle physique a été conçu. Ce modèle permet d'observer l'évolution des fonds du cours d'eau pour différentes crues.

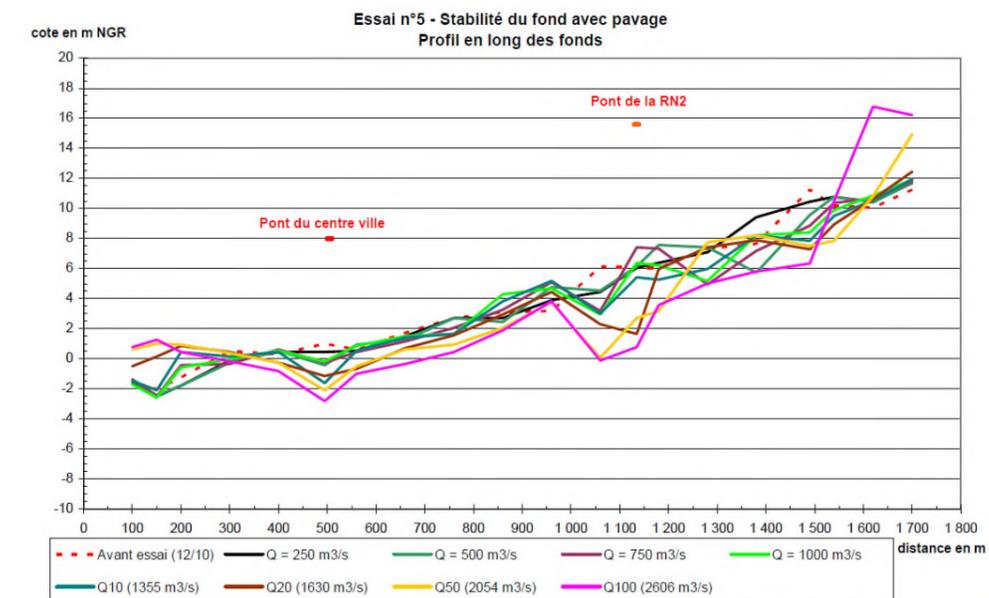
D'après l'analyse réalisée par la CNR, les fonds commencent à évoluer de façon notable par rapport aux fonds d'origine pour un débit compris entre le débit vicennal (1 630 m<sup>3</sup>/s) et le débit quinquennal (2 050 m<sup>3</sup>/s). Pour des périodes de retour plus faibles, les fonds devraient être protégés contre les érosions.

À partir de la crue vicennale, les points récurrents de l'évolution des fonds sont :

- En amont du pont de la RN2, un dépôt de sédiments est constaté ;
- Érosion en rive gauche sous le pont de la RN2 ;
- Entre les deux ponts, une érosion des fonds est remarquée ;
- À l'aval des ponts du centre-ville et de la RN2, la mise en vitesse de l'écoulement au droit des piles de ponts génère des affouillements ;
- Un engrèvement des fonds à l'aval du pont du centre-ville est observé.

Une érosion en pied de berges en rive gauche est constatée au-delà de la crue quinquennale.

**FIGURE 227 : STABILITÉ DES FONDS AVEC PAVAGE**



Étude BRLi / CNR (2006)

Les évolutions du fond pour tous les essais effectués lors de l'étude 2006 sont présentés en Annexe 1.

### 2.6.3.3 - Les courbes granulométriques

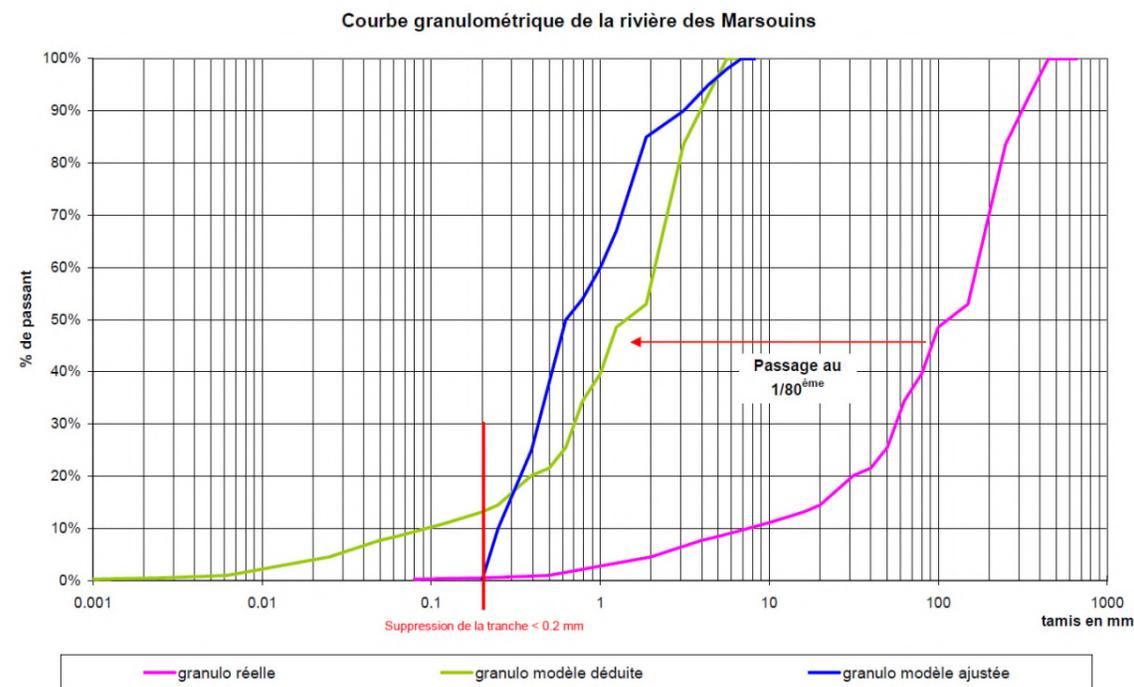
Des prélèvements ont été réalisés lors de l'étude de 2006 par le Laboratoire Régional de La Réunion sur les 4 sites suivants : amont îlet Coco, rive droite en amont du méandre, amont du pont de la RN2, rive droite en centre-ville à l'aval du pont Pampidou.

Les résultats de ces prélèvements ont été exploités pour mettre au point les courbes granulométriques de la rivière.

Deux courbes granulométriques ont été utilisées sur le modèle physique :

- Une courbe représentative des matériaux charriés lors des crues (diamètre moyen de l'ordre de 6 cm). Les éléments de diamètre inférieur à 0.2 mm ont été supprimés de la courbe modèle ;

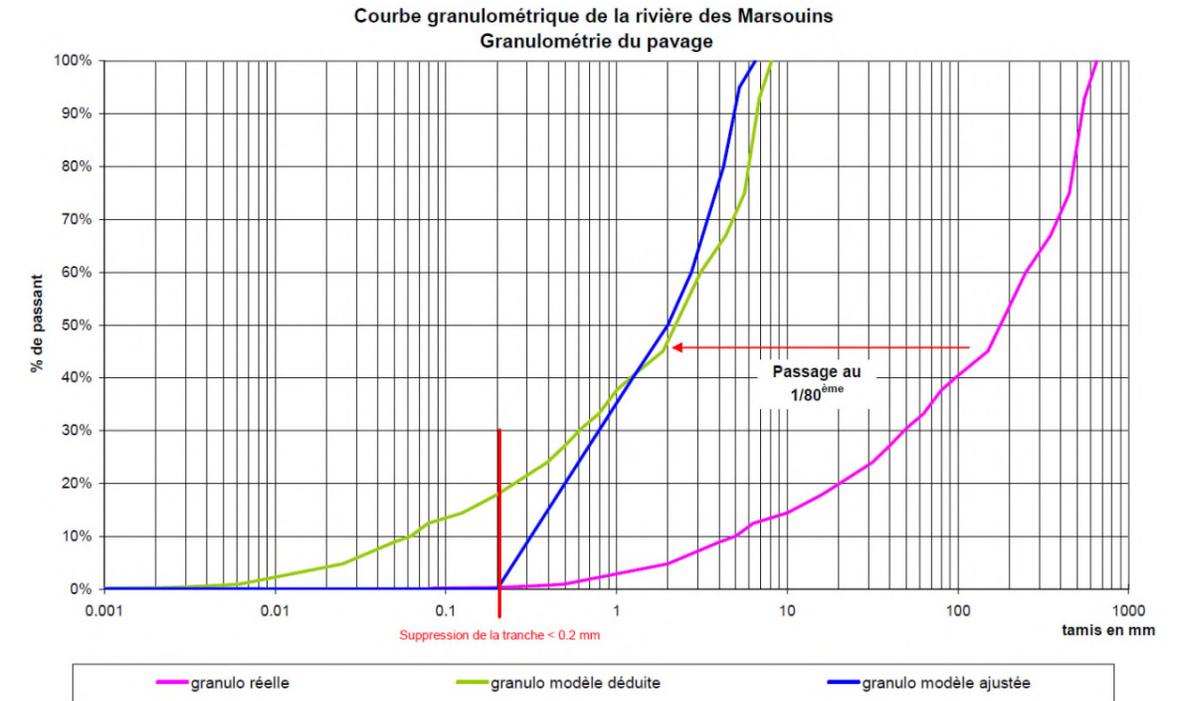
FIGURE 228 : COURBE GRANULOMÉTRIQUE DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Étude BRLi / CNR (2006)

- Une courbe représentative des matériaux de surface assez grossiers qui forment un pavage (diamètre moyen de l'ordre de 15 cm).

FIGURE 229 : COURBE GRANULOMÉTRIQUE DU PAVAGE DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Étude BRLi / C ?R (2006)

Les données correspondantes aux deux graphiques sont données en Annexe 1.

Les valeurs de D50 et Dmoyen ont pu être déterminées au niveau des prélèvements.

FIGURE 230 : VALEURS DE D50 ET DMOYEN AU NIVEAU DES PRÉLÈVEMENTS EFFECTUÉS

| Lieu du prélèvement          | D <sub>50</sub> en mm | Dmoyen en mm |
|------------------------------|-----------------------|--------------|
| Centre-ville – Prélèvement 1 | 150                   | 144          |
| Centre-ville – Prélèvement 2 | 120                   | 117          |
| Pont RN2                     | 180                   | 203          |

Étude BRLi / CNR (2006)

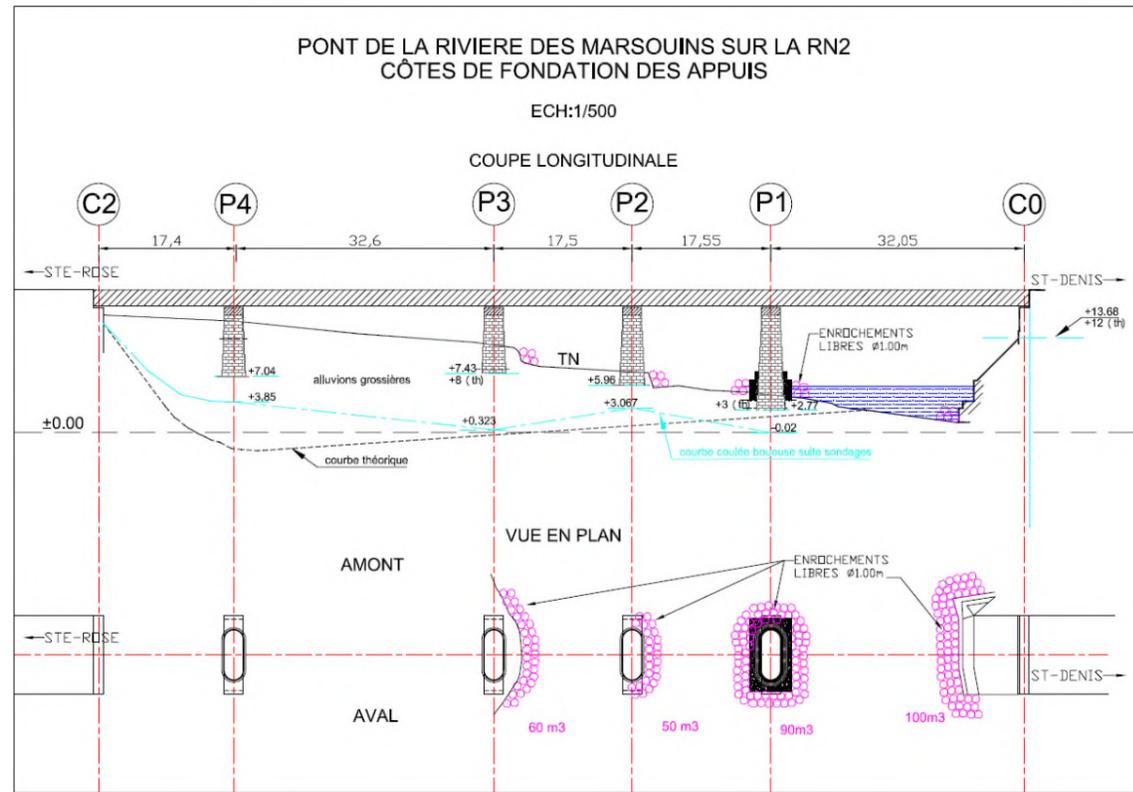
### 2.6.3.4 - Morphologie au droit de l'ouvrage d'art de la RN2

D'après l'étude de 2006, à partir de la crue vicennale, la morphologie au niveau de l'ouvrage d'art de la RN2 évolue. En effet, les changements sont :

- En amont du pont de la RN2, un dépôt de sédiments est constaté ;
- Érosion en rive gauche sous le pont de la RN2 ;
- À l'aval des ponts du centre-ville et de la RN2, la mise en vitesse de l'écoulement au droit des piles de ponts génère des affouillements.

De plus, un plan du pont de la Rivière des Marsouins sur la RN2 réalisé le bureau ForInTech en août 2008 permet de situer les cotes de fondation des appuis.

FIGURE 231 : CÔTES DE FONDATION DES APPUIS DE L'OUVRAGE D'ART DE LA RN2



Étude BRLi / CNR (2006)

## 2.6.4 - Analyse hydraulique

Les données hydrauliques de la mission de maîtrise d'œuvre relative à la protection contre les crues de la Rivière des Marsouins (2010) sont les plus récentes avec une topographie plus précise. De plus, elles reprennent les éléments essentiels de l'étude de 2006.

Ces données serviront comme éléments de calage des modélisations qui seront engagées dans le cadre de la présente étude.

### 2.6.4.1 - Les enseignements du modèle physique

D'après le modèle physique, la mise en charge du pont de la RN2 est observée pour des débits de l'ordre de 3 600 m<sup>3</sup>/s.

Aucune cote n'est indiquée explicitement concernant les tests réalisés. Cependant, les profils en long avec les lignes d'eau pour les différents essais sont référencés dans l'étude et sont présentés en Annexe.

Les cotes pour les crues vicennale, cinquantennale et centennale ont pu être évaluées :

FIGURE 232 : CÔTE DÉTERMINÉE À PARTIR DES PROFILS EN LONG DU MODÈLE PHYSIQUE

| Lieu du prélèvement          | D <sub>50</sub> en mm | D <sub>moyen</sub> en mm |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Centre-ville – Prélèvement 1 | 150                   | 144                      |
| Centre-ville – Prélèvement 2 | 120                   | 117                      |
| Pont RN2                     | 180                   | 203                      |

Étude BRLi / CNR (2006)

### 2.6.4.2 - Les hypothèses retenues pour la modélisation

La modélisation prendra en compte les résultats du modèle physique CNR de 2006 :

- Pour des périodes de retour de crue inférieures ou égales à 50 ans, la topographie actuelle des fonds sera utilisée.
- Pour les périodes de retour supérieures à 50 ans, la topographie fonds sera modifiée à partir des éléments définis dans le modèle physique.

Les hydrogrammes de crue en entrée du modèle seront les hydrogrammes de crue de l'étude 2010.

La condition limite aval du modèle sera définie par la cote de l'océan calé à 1 m NGR.

La crue de dimensionnement est la crue centennale.

### 2.6.4.3 - Les principes à adopter pour la proposition d'aménagement

Les principes sont à adopter sont les suivants:

- Conserver au minimum un tirant d'air de 1 m pour la crue de projet ;
- Diminuer le nombre de travées : passer de 4 travées actuellement à 2 ou 3 ;
- Mettre les travées dans l'axe des travées de l'ouvrage existant pour ne pas faire obstacle à l'écoulement ;
- Éviter la mise en place de piles dans la partie la plus active de la rivière ;
- Préférer des piles rondes à des piles voiles.

## 2.7 - Diagnostic des ouvrages d'art existants

### 2.7.1 - Ouvrage de franchissement de la rivière des Marsouins

Un document spécifique à l'ouvrage de franchissement de la rivière des Marsouins ; l'E.P.O.A. Rivière des Marsouins est joint à ce document. La description et le diagnostic du pont existant font l'objet du § 2.2 de ce mémoire.

### 2.7.2 - Ouvrages de franchissement existants (ouvrages courants)

#### 2.7.2.1 - OA BEAULIEU

Ouvrage type PICF : passage inférieur cadre fermé

Ouverture: 7.50 m Hauteur libre : 2.60 m

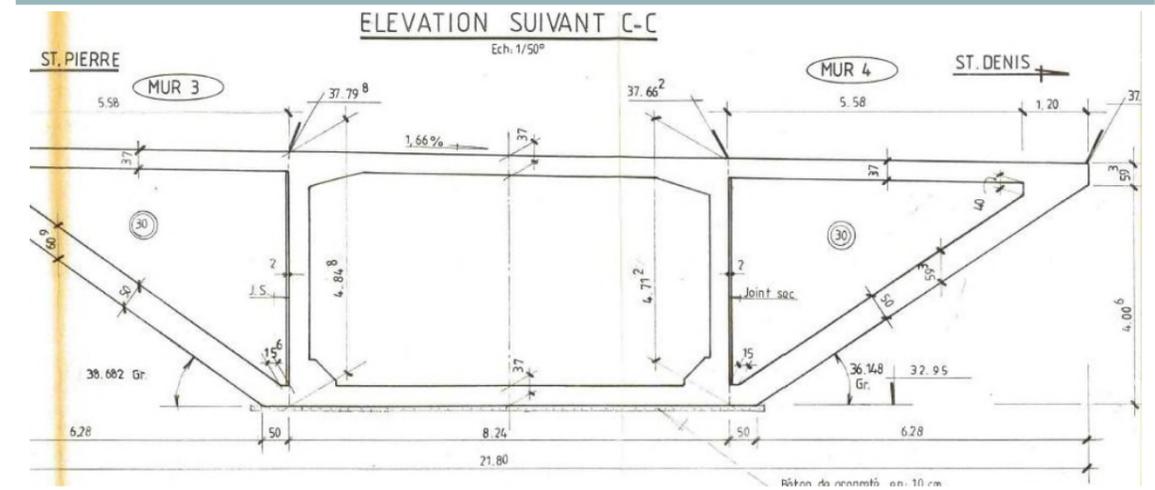
Murs en retour suspendus en drapeau

FIGURE 233 : OA BEAULIEU, VUE DE L'EXTÉRIEUR



Photo : Egis

FIGURE 234 : OA BEAULIEU, ÉLÉVATION



Profil en travers sur OA :

- Largeur totale entre longrines : 27.50 m
- Chaussée actuelle: variable
- DR : BN4
- ID Non disponible

Etat général apparent satisfaisant

Hypothèses de dimensionnement

Charges du fascicule 61 titre II □A(I) et Bc.

FIGURE 235 : OA BEAULIEU, VUE DE L'INTÉRIEUR



Photo : Egis

FIGURE 236 : OA BEAULIEU, VUE DE DESSUS



Photo : Egis

FIGURE 237 : OA BEAULIEU, SCHÉMA GÉNÉRAL

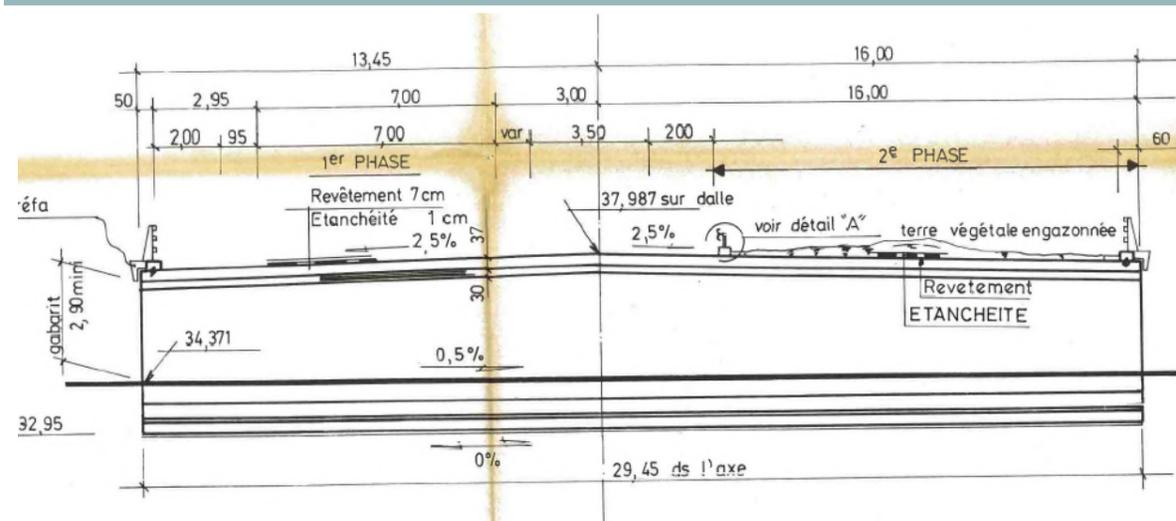


Photo : Egis

FIGURE 238 : OA BEAULIEU, VUE EN PLAN

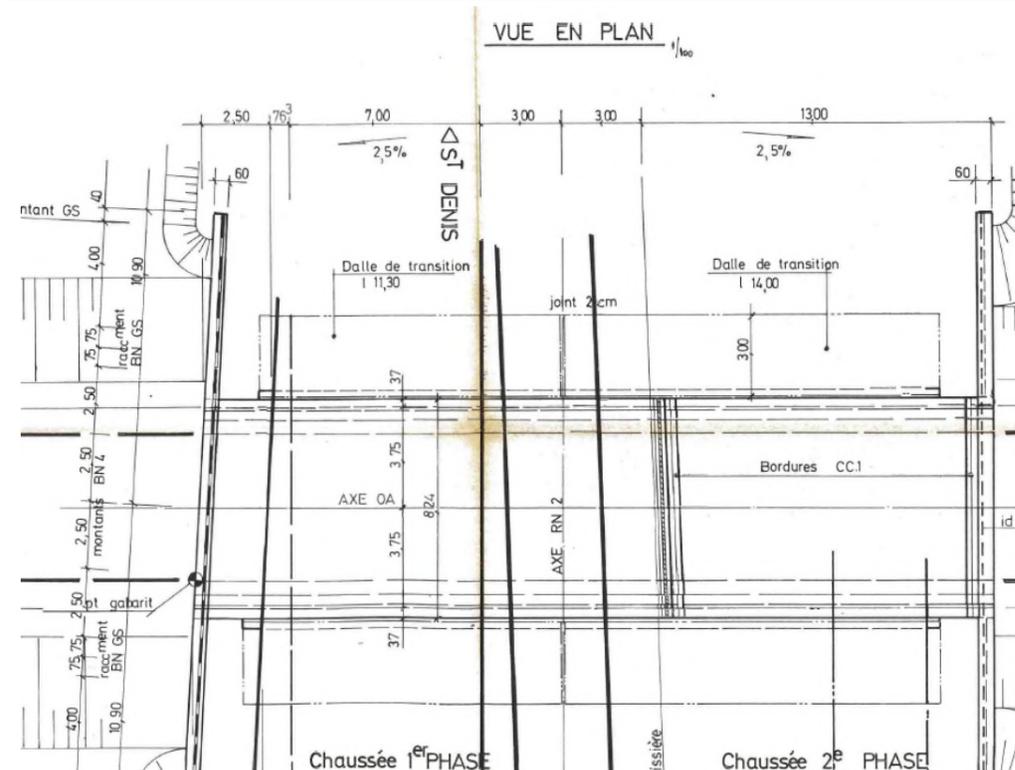


Photo : Egis

### 2.7.2.2 - OA DELISLE

- Ouvrage type PICF : passage inférieur cadre fermé.
- Ouverture: 10.25 m Hauteur libre : 5.00 m.
- Murs en retour suspendus en drapeau.

FIGURE 239 : OA DELISLE, VUE DE L'EXTÉRIEUR



Photo : Egis

FIGURE 241 : OA DELISLE, VUE DE DESSUS



Photo : Egis

Profil en travers sur OA :

- Largeur totale entre longrines : 27,50 m.
- Chaussée actuelle: variable.
- DR : BN4.
- ID Non disponible.

État général apparent satisfaisant

Hypothèses de dimensionnement :

- Charges du fascicule 61 titre II □A(l) et Bc.

FIGURE 240 : OA DELISLE, COUPE

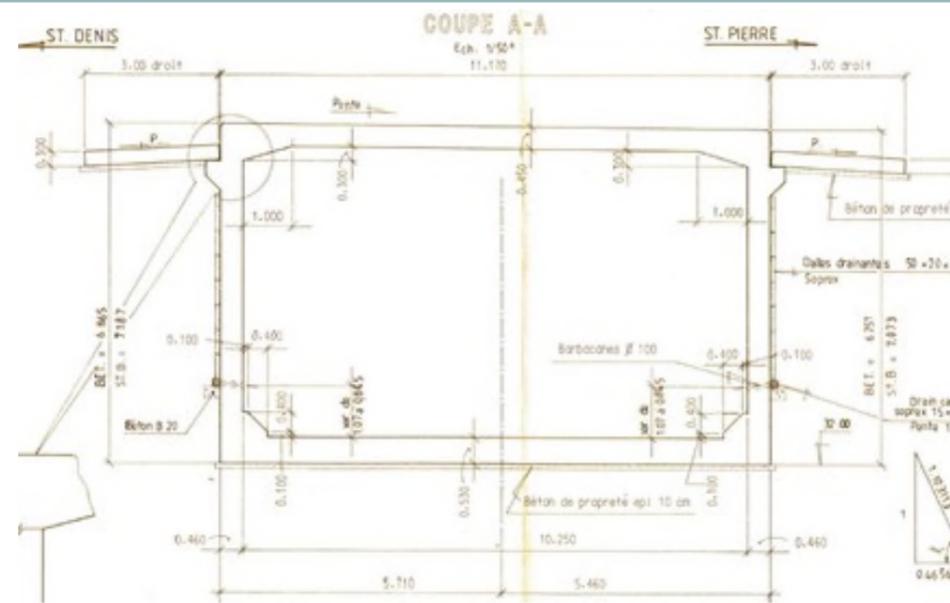


Photo : Egis

FIGURE 242 : OA DELISLE, PROFIL EN TRAVERS SUR OA

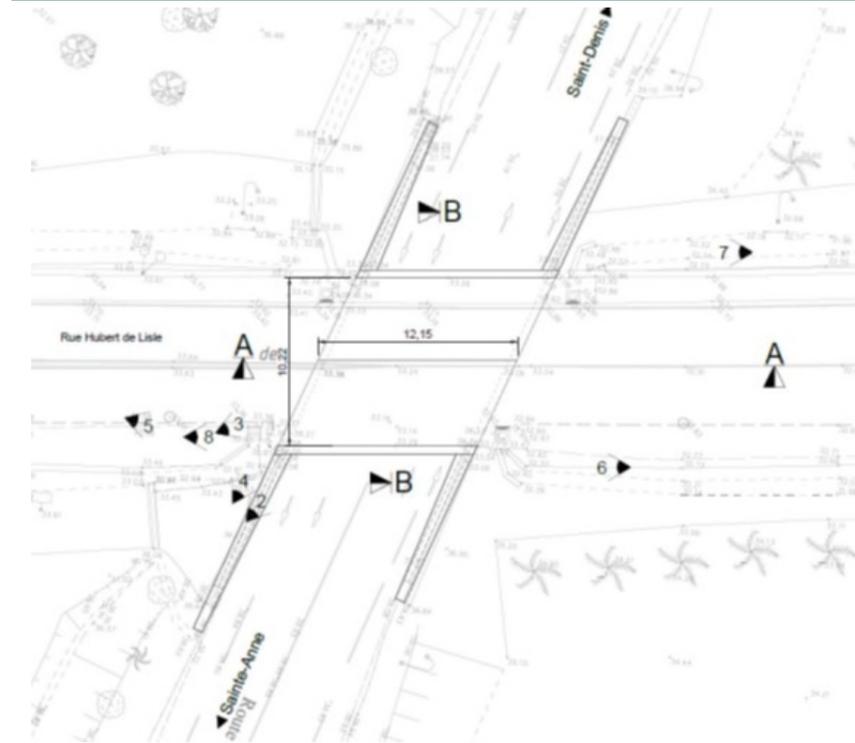


Photo : Egis

FIGURE 243 : OA DELISLE, VUE DE L'INTÉRIEUR



Photo : Egis

### 2.7.2.3 - OA LECORNARDEL

- Ouvrage type PSDA : passage supérieur en dalle armée.
- Travées = 8.80 - 2x13.50 - 8.80 m soit 45,60m.

FIGURE 244 : OA LE CONARDEL, VUES DE L'EXTÉRIEUR



Photo : Egis

FIGURE 245 : OA LE CONARDEL, COUPE

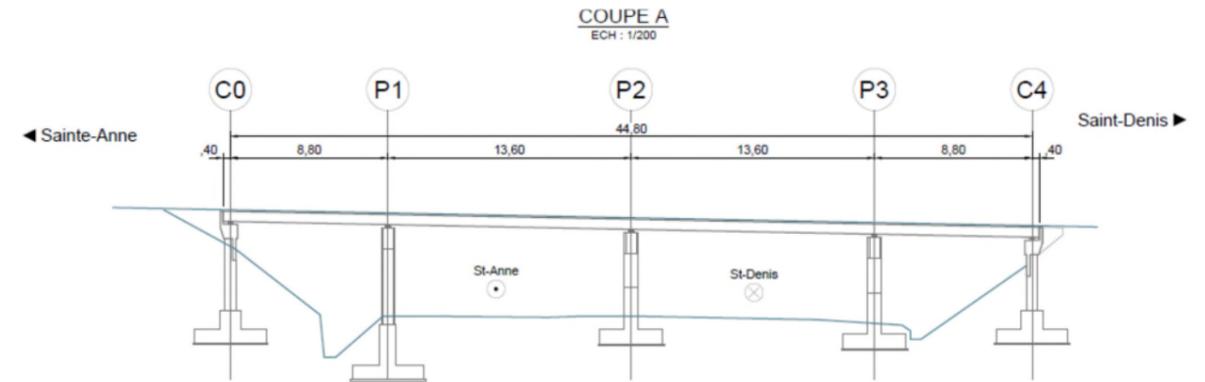


Photo : Egis

Profil en travers sur OA :

- Trottoirs : 2\*1.00 m
- Chaussée : 5.40 m
- DR : Garde-corps

FIGURE 246 : OA LE CONARDEL, COUPE

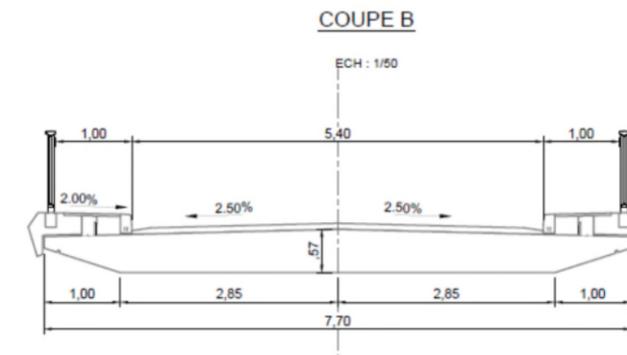


Photo : Egis

État général apparent satisfaisant :

- Présence de fissures transversales en sous face de tablier
- Fissures trottoir et joint trottoir absents
- Hypothèses de dimensionnement
- Charges du fascicule 61 titre II :A(I) et Bc.

FIGURE 247 : OA LE CONARDEL, DÉTAILS



Photo : Egis

FIGURE 248 : OA LE CONARDEL

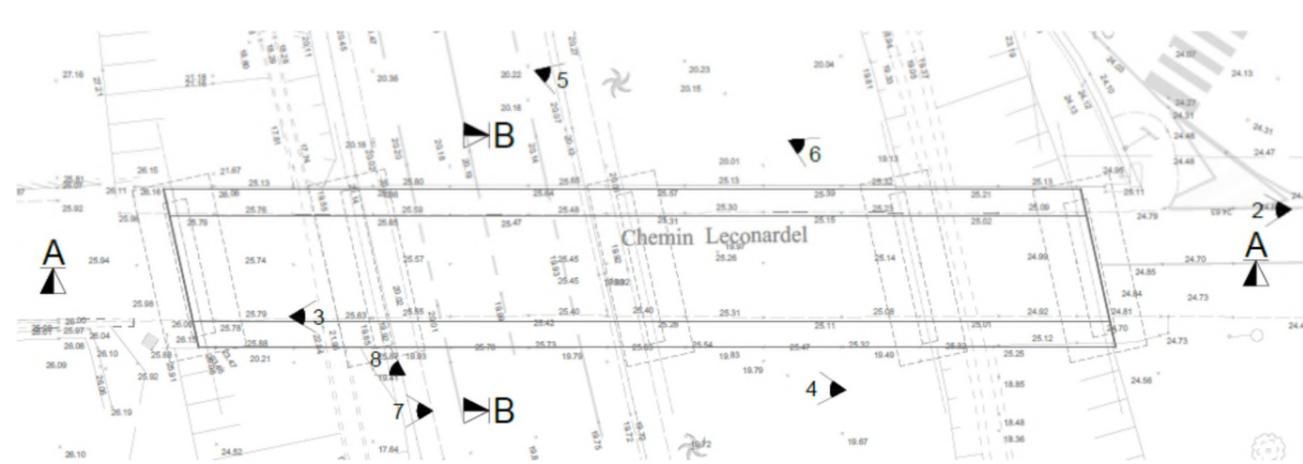


Photo : Egis

FIGURE 249 : OA LE CONARDEL, DÉTAIL



Photo : Egis

2.7.2.4 - OA SARDA GARRIGA

- Ouvrage type PICF : passage inférieur cadre fermé.
- Béton armé.
- Ouverture : 5.0 m Hauteur libre : 2,50 m.
- Murs en retour suspendus en drapeau.

FIGURE 250 : OA SARDA GARRIGA, VUE DE L'EXTÉRIEUR



Photo : Egis

FIGURE 251 : OA SARDA GARRIGA, PLAN

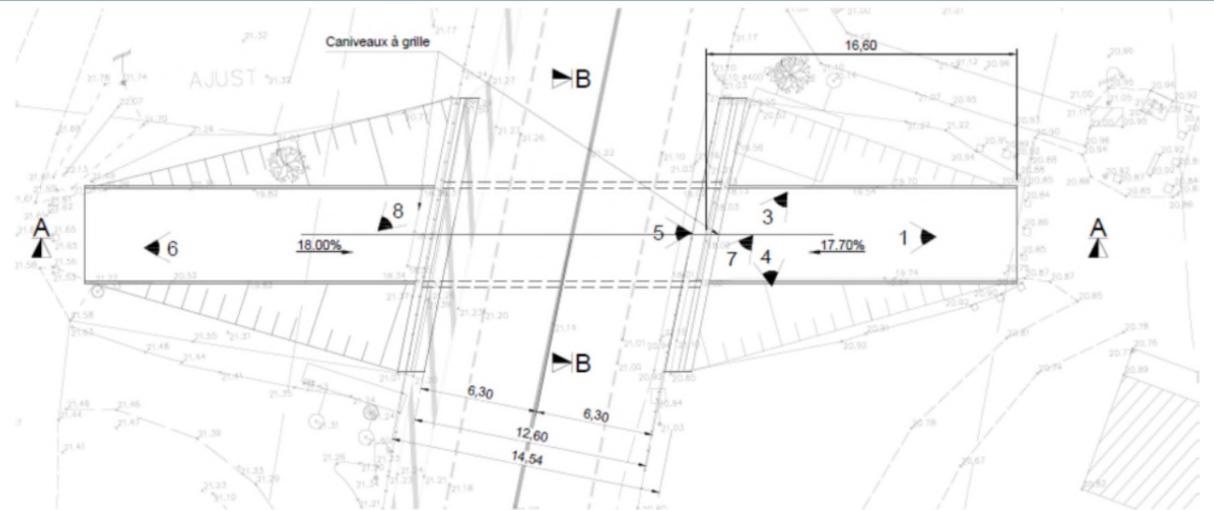


Photo : Egis

Profil en travers sur OA :

- Largeur totale entre longrines : 11,0 m.
- DR : Passage de service + glissières + Garde-corps.

FIGURE 252 : OA SARDA GARRIGA, COUPE

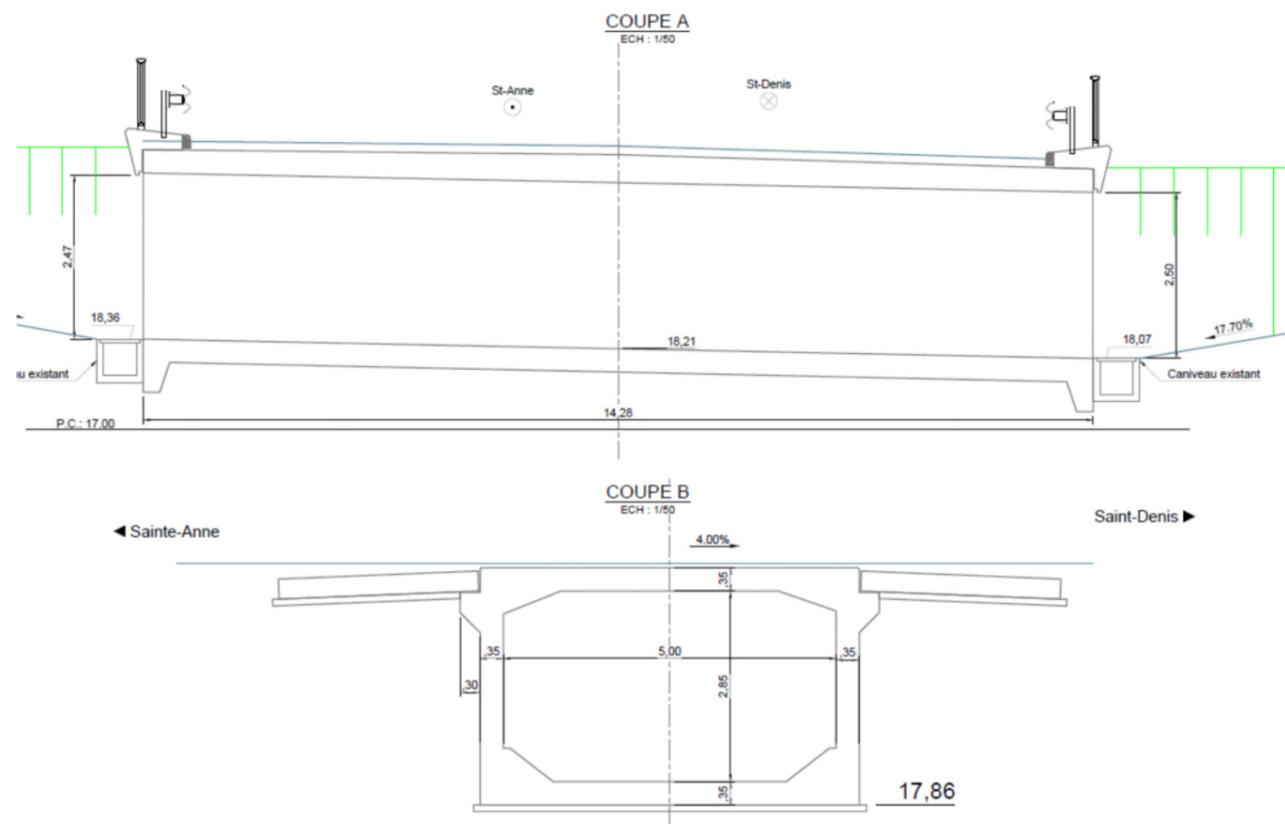


Photo : Egis

- État général apparent satisfaisant.
- Hypothèses de dimensionnement.
- Charges du fascicule 61 titre II : A(I) et Bc.

FIGURE 253 : OA SARDA GARRIGA, VUE DE L'INTÉRIEUR



Photo : Egis

### 2.7.2.5 - OA LES PLAINES

- Ouvrage type PICF : passage inférieur cadre fermé.
- Béton armé.
- Ouverture : 3.3 m Hauteur libre : 2,50 m.
- Murs en retour suspendus en drapeau.

FIGURE 254 : OA LES PLAINES, VUE DE L'EXTÉRIEUR



Photo : Egis

FIGURE 255 : OA LES PLAINES, PLAN

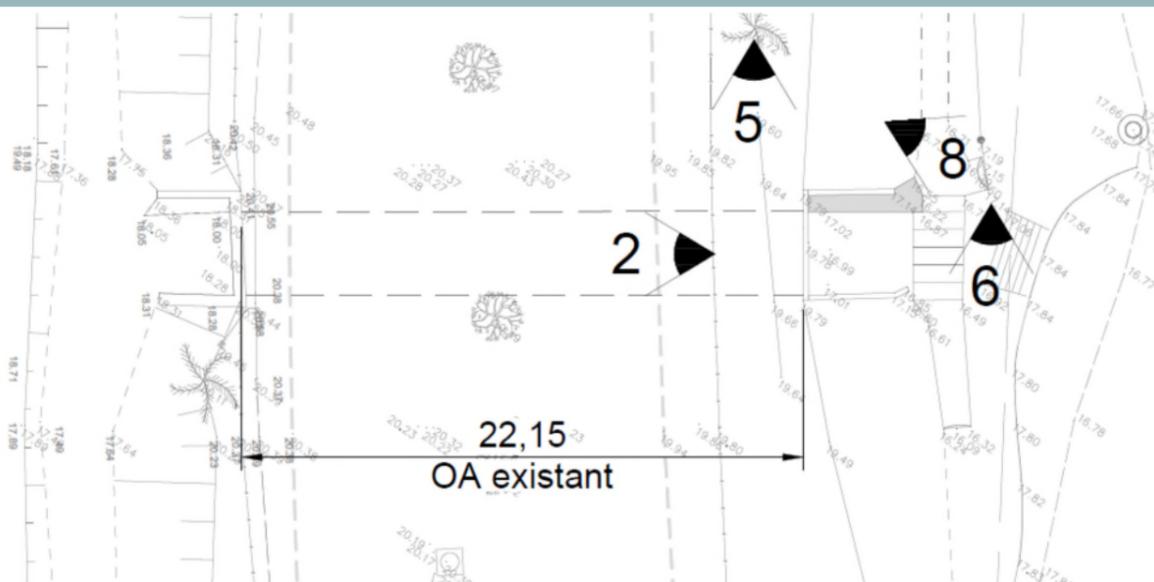


Photo : Egis

Profil en travers sur OA :

- Largeur totale entre longrines : 22,15 m
- DR : Passage de service + glissières.

FIGURE 256 : OA LES PLAINES, COUPE

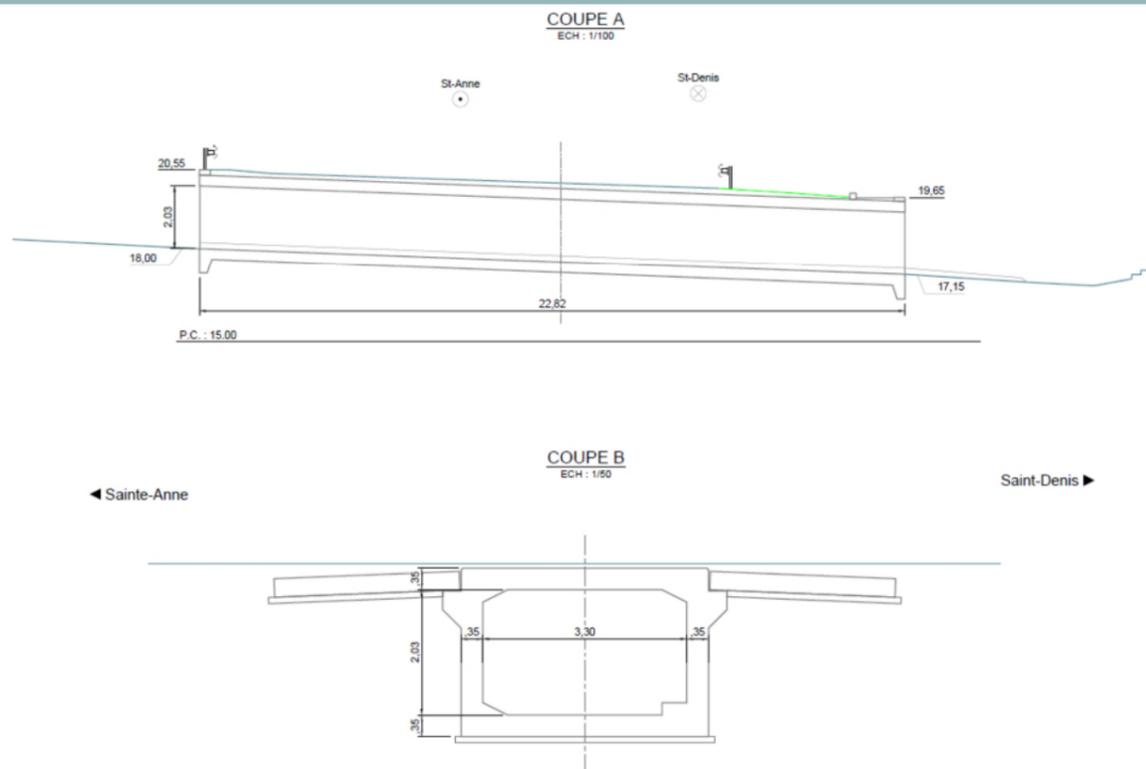


Photo : Egis

- État général apparent satisfaisant.
- Hypothèses de dimensionnement.
- Charges du fascicule 61 titre II : A(l) et Bc.

FIGURE 257 : OA LES PLAINES, VUE DE L'EXTÉRIEUR



Photo : Egis

### 3 - DIAGNOSTIC DES FONCTIONNALITÉS URBAINES EN LIEN AVEC LE PROJET

Cette partie propose une lecture plus large du territoire dans lequel s'insère le projet d'aménagement de la RN2. Il s'agit de s'imprégner du contexte et de réaliser un diagnostic de l'espace urbain, pour saisir au mieux son fonctionnement et ses dynamiques. Cette démarche est nécessaire à la conception d'un projet en adéquation avec son environnement.

Pour cela, il est nécessaire dans un premier temps, de présenter la ville de Saint-Benoît et d'étudier son intégration dans son territoire. S'ensuivront un diagnostic du réseau viaire et des itinéraires modes doux, et une partie sur la morphologie urbaine du centre-ville de Saint-Benoît, consistant en une description objective de l'organisation spatiale du territoire. La dernière partie s'attardera sur les documents d'urbanisme et les orientations qu'ils préconisent pour le développement urbain de Saint-Benoît, pour ensuite relever les projets structurants à l'échelle de la commune et tenter d'identifier les futures polarités structurantes du centre-ville. Enfin, nous concluons ce chapitre sur les enjeux urbains du projet d'aménagement de la RN2, pour la ville de Saint-Benoît, au-delà de l'aspect routier.

#### 3.1 - Saint-Benoît dans son contexte

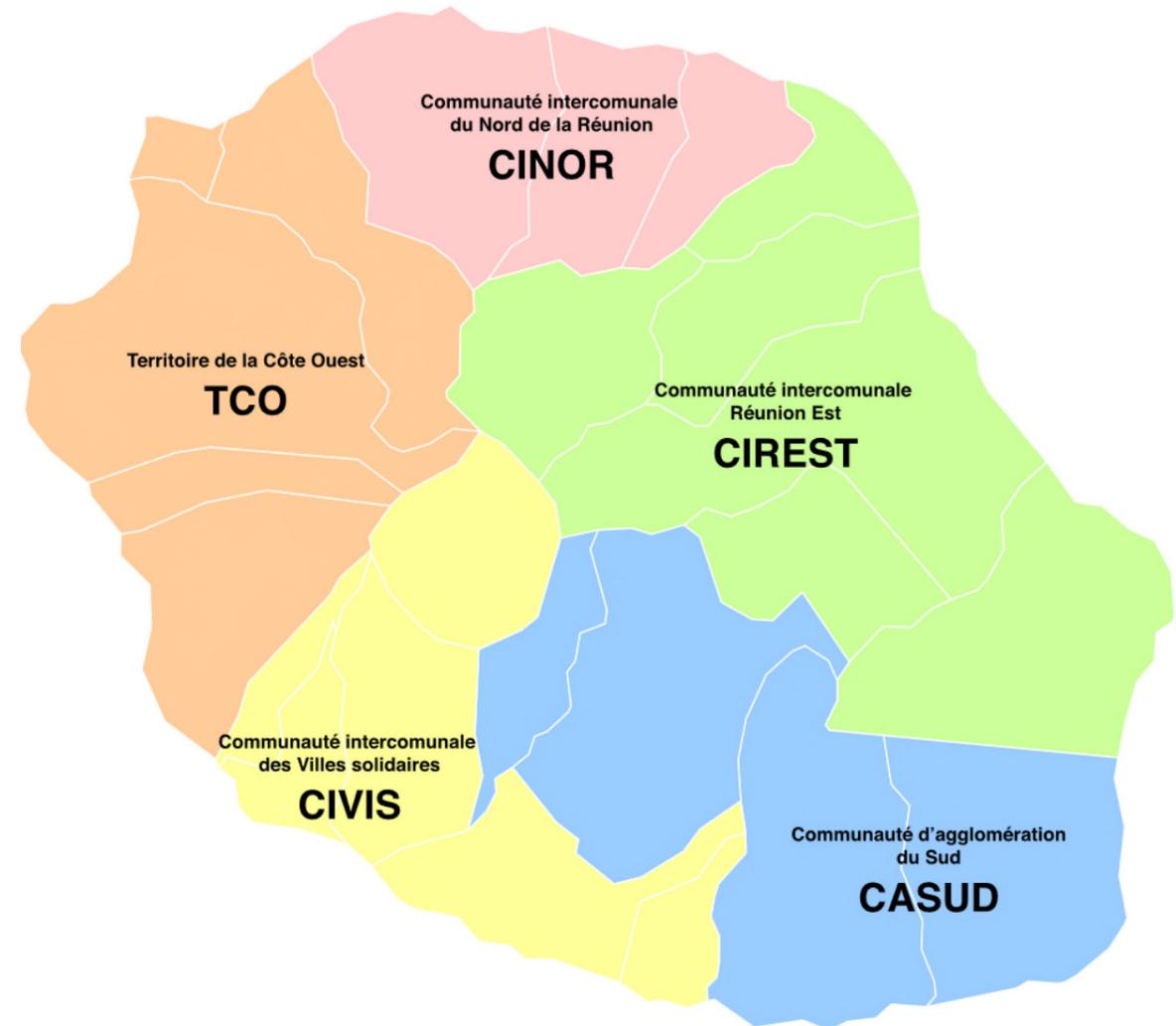
Il est important dans un premier temps, d'avoir une vision globale du territoire dans lequel s'insère le projet de requalification de la RN2, à savoir Saint-Benoît. En guise d'introduction, cette partie propose de dresser un état des lieux du territoire sous un angle très large, pour par la suite concentrer plus spécifiquement le diagnostic urbain sur la zone d'étude, de part et d'autre de la RN2 entre le giratoire des Plaines et l'échangeur de Bourbier.

##### 3.1.1 - Histoire et statut de Saint-Benoît

Saint-Benoît est la deuxième plus grande des 24 communes de la région Réunion, avec une superficie de 22 960 hectares. Elle fait partie de l'intercommunalité de la CIREST, au même titre que Bras Panon, La Plaine des Palmistes, Saint-André, Sainte Rose et Salazie et dispose du statut de *chef-lieu administratif de l'Est de la Réunion*. La CIREST est la plus vaste intercommunalité de l'île en terme de superficie. Elle regroupe 14% de la population et 9% des emplois de l'île, et connaît une croissance démographique de 1.2% par an.

Durant la période dite « coloniale » (1665-1946), Saint-Benoît n'est qu'un bourg mineur face aux 4 centres urbains que sont Saint-Paul, Saint-Denis, Saint-Pierre, et Le Port. Sa croissance est étroitement liée au développement de l'agriculture, au cours du 18<sup>e</sup> siècle, avec l'attribution des premières concessions pour la culture du café Moka dans les années 1720 -1730, puis la diversification de l'agriculture, avec l'introduction d'épices, de letchis, et de la vanille. À l'époque, la paroisse se développe de part et d'autre de la rivière des Marsouins. Au cours du 19<sup>e</sup> siècle, l'introduction de la canne à sucre, qui remplace petit à petit les autres cultures, amorce le développement de Saint-Benoît, qui voit sa population atteindre les 20 000 habitants. Parmi les premières communes productrices de sucre, Saint-Benoît est alors importante à l'économie de l'île. Son centre-ville, ravagé par un incendie, est reconstruit et étendu dans les années 1960, avec notamment la construction d'un hôpital et d'un lycée. La ville connaît un développement important dans les années 1980. Malgré la croissance démographique, la commune de Saint-Benoît est encore aujourd'hui essentiellement rurale.

FIGURE 258 : CARTE ADMINISTRATIVE DE LA RÉUNION



##### 3.1.2 - Organisation du territoire

Saint-Benoît s'étend sur 20 km, entre la Rivière des Roches et la Rivière de l'Est. Souvent qualifiée de capitale de l'Est, elle jouit d'une localisation stratégique, située au carrefour entre le nord, sud et centre de l'île, à une quarantaine de kilomètres de Saint-Denis. À l'image des autres communes réunionnaises, elle est composée d'un hyper centre et d'une multitude de bourgs (ou « quartiers »), dont Beauvallon, La Paix, Bourbier les Hauts, Bourbier les Bas, Beaulieu, l'Abondance, l'îlet Bethléem, Bras Canot, Le Cratère, l'Oasis, Bras Madeleine, La Confiance, Les Jacques, Beaufonds, Cambourg, Sainte-Anne. Elle est caractérisée par une urbanisation diffuse et comprend des espaces urbains, ruraux et agricoles.

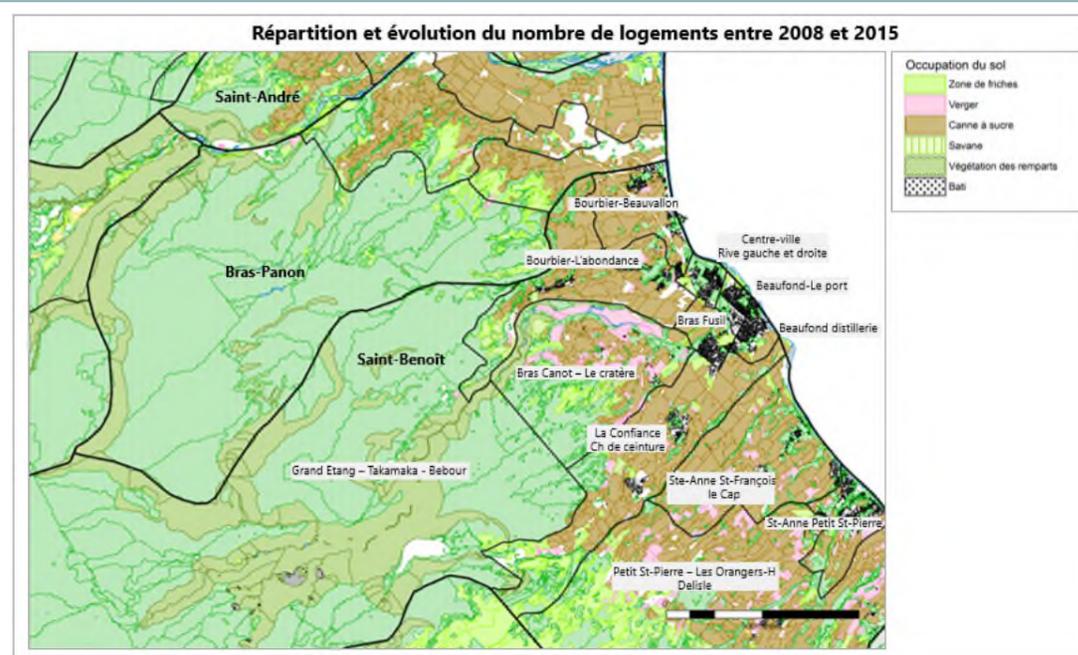
**FIGURE 259 : SAINT-BENOÎT, UN TERRITOIRE DONT LA PARTIE URBANISÉE SE CONCENTRE SUR LE LITTORAL ET EST TRAVERSÉE PAR LA RN2**



Géoportail

Comme le montre la photo aérienne ci-dessus, les zones urbanisées sont concentrées sur le littoral. Mais il faut aussi noter une urbanisation dispersée au niveau des mi-pentes et des Hauts. La commune de Saint-Benoît se caractérise aussi par la culture de la canne à sucre et la prédominance de zones forestières. Du fait de l'insularité et des contraintes topographiques au centre de l'île, l'espace urbanisable est restreint, ce qui engendre une forme de compétition pour la terre.

**FIGURE 260 : UN TERRITOIRE COMPOSÉ D'ESPACES AGRICOLES, RURAUX ET URBANISÉS**

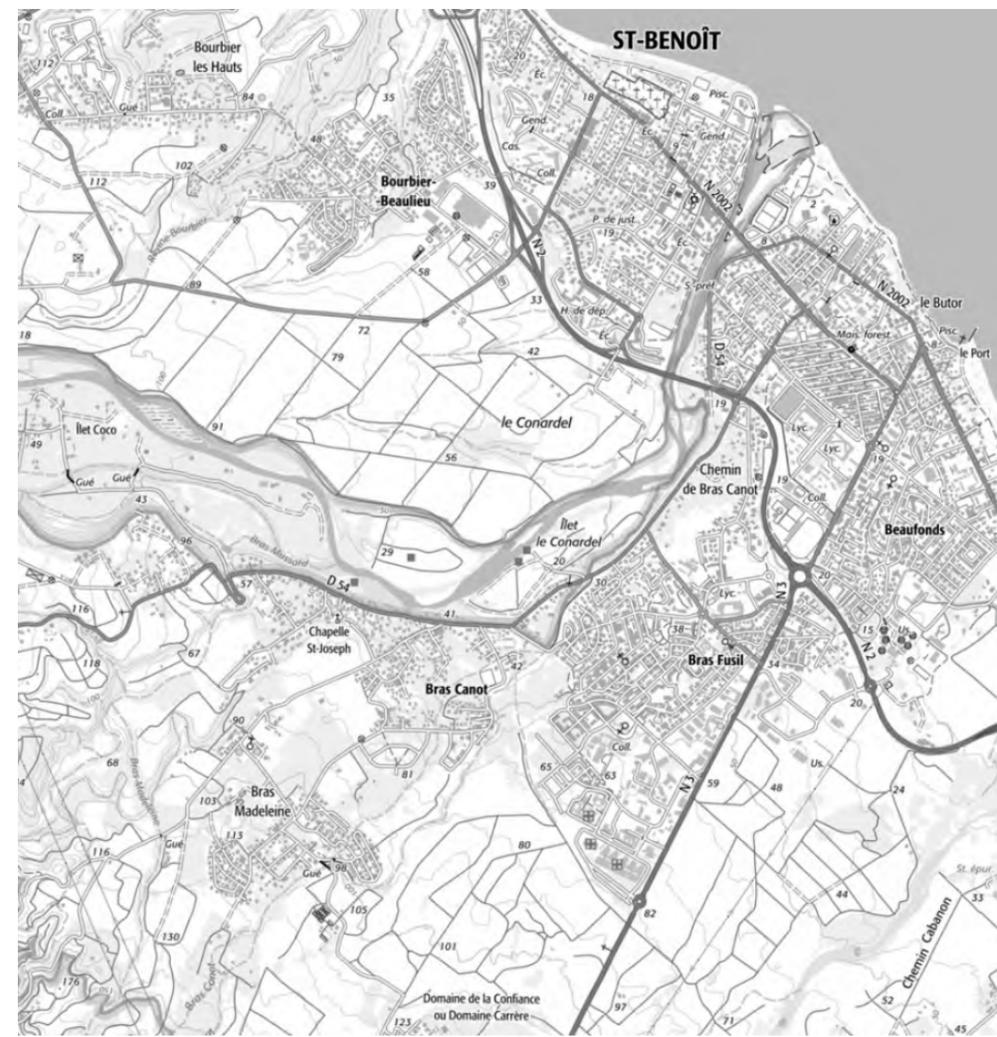


La sociologie urbaine, et en particulier les recherches de Jauze, Martignac, Metzger, Thinon et Chelyan proposent une explication à cet aspect diffus de l'habitat. Ces travaux identifient deux mécanismes concomitants de croissance urbaine. Le premier, semblable aux mécanismes d'urbanisation observés classiquement en Europe, consiste en une expansion urbaine concentrique, du centre vers la périphérie, et ce principalement le long des axes de transport et en tenant compte des contraintes physiques liées aux reliefs et à l'insularité. Ce modèle permet d'expliquer l'urbanisation dans les zones de faible pente, proches du littoral, avec dans un premier temps, une expansion de part et d'autre de la rivière des Marsouins, puis une périurbanisation des activités économiques (avec par exemple la création des zones économiques de Bras-Fusil ou du centre commercial de Beaulieu). Ces recherches suggèrent l'existence d'un autre mécanisme d'urbanisation, propre à la Réunion, qui consisterait en la conversion progressive des terres agricoles. Il s'agirait d'une extension et d'une remobilisation d'un tissu hérité de l'histoire de la mise en valeur agricole, qui se traduit par un développement du bâti autour de noyaux dispersés, d'où l'absence de centre structurant unique. Martignac, Metzger, Thinon et Chelyan parlent de « désagriculture ». De la combinaison de ces deux mécanismes d'urbanisation, découle un paysage composé d'une multitude de zones bâties dispersées et d'une tâche urbaine plus importante et proche du littoral, qui constitue le « centre-ville ». Ce caractère dispersé de l'habitat est identifié comme problématique, car grignotant les terres agricoles. Ce mitage urbain est identifié comme l'un des principaux enjeux de l'île par les documents d'urbanisme, et en particulier le SAR.

Ces éléments soulignent la particularité du territoire réunionnais, caractérisé par des communes de très grande taille, comprenant des territoires ruraux, urbains et agricoles et composés d'une multitude de quartiers. De fait, il n'est pas aisé de saisir l'urbain dans un tel contexte.

Ce chapitre ayant vocation à étudier l'espace urbain de Saint-Benoît, en vue du réaménagement de la RN2, il se concentrera sur les quartiers adjacents à la RN2 entre le giratoire des Plaines et l'échangeur du Bourbier. Au vu de la photo aérienne ci-dessus, cela correspond à la tâche urbaine formée par les quartiers de Beaulieu, Beaufonds, Bras-Fusil et l'hyper centre-ville, de part et d'autre de la rivière des Marsouins.

FIGURE 261 : LES DIFFÉRENTS QUARTIERS DE SAINT-BENOÎT



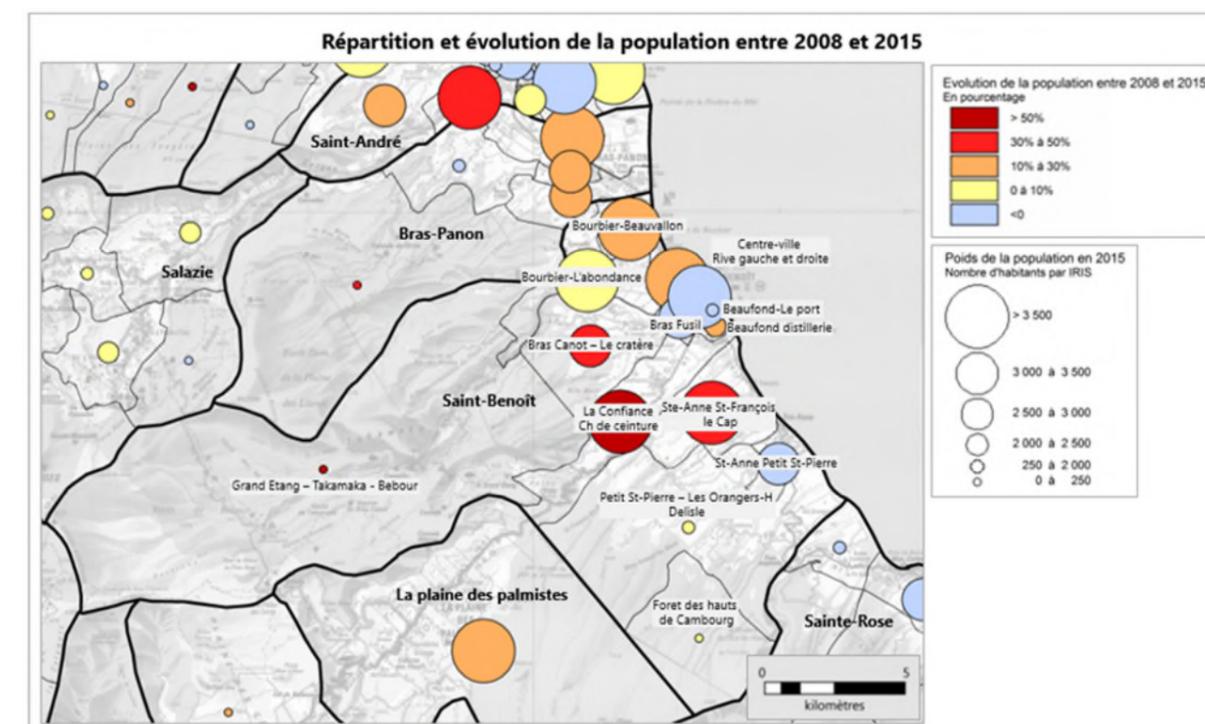
Géoportail

### 3.1.3 - Dynamiques du territoire

#### 3.1.3.1 - Évolution démographique et habitat

La commune de Saint-Benoît compte 37 900 habitants (37 940, 2015) pour un territoire de 229.6 km<sup>2</sup>, ce qui correspond à une densité de population de 165.2 habitant/km<sup>2</sup>. La commune connaît une croissance démographique supérieure à celle de l'île (+1.7% contre +0.7% par an de 2008 à 2015). Toutefois, comme mentionné précédemment, la répartition et les évolutions de population ne sont pas homogènes sur le territoire de Saint-Benoît.

FIGURE 262 : RÉPARTITION ET ÉVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 2008 ET 2015



Source : Insee, Réalisation : Egis France

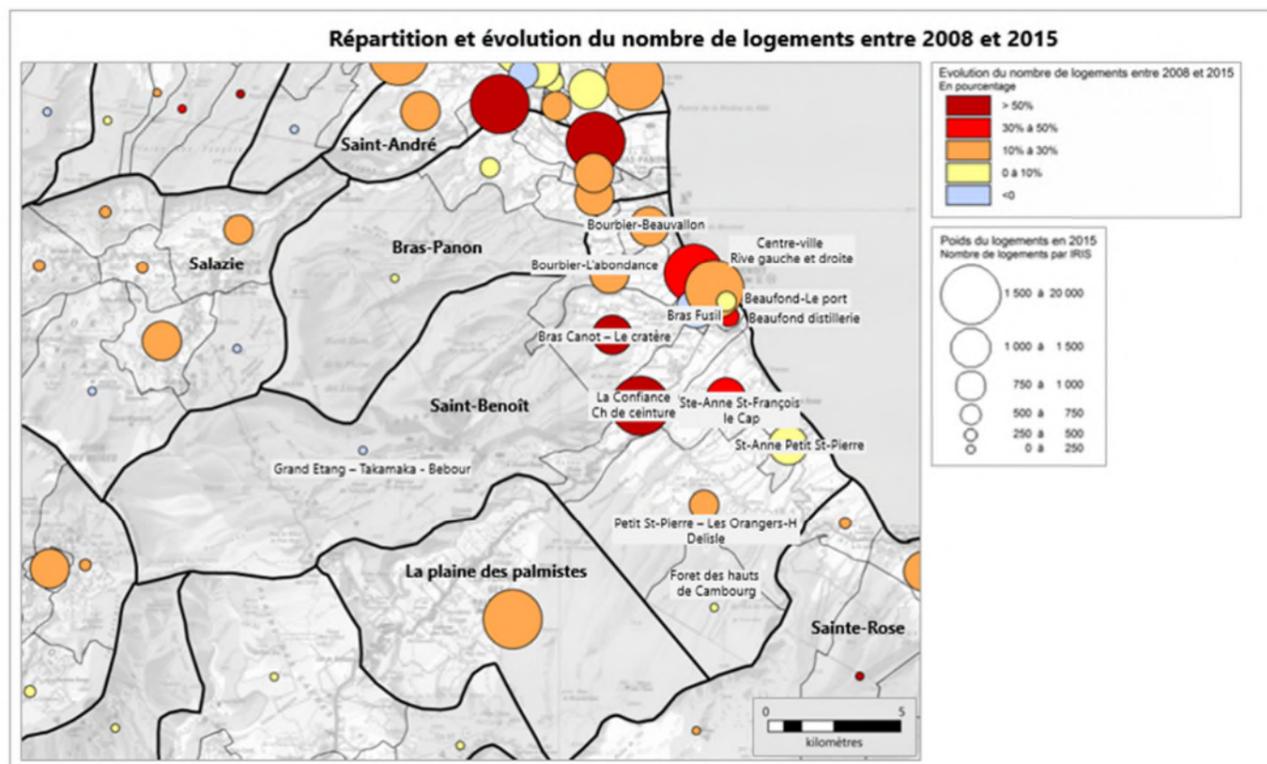
La population se concentre sur le littoral, et plutôt vers le Nord, du fait de l'attractivité exercée par Bras-Panon et Saint-André. Les quartiers de Bras-Canot – Le Cratère, Saint-Anne Saint-François Le Cap et La Confiance – Chemin de ceinture connaissent une croissance particulièrement élevée.

Si l'on s'intéresse aux logements, on constate qu'ils ont augmenté plus rapidement que le nombre d'habitants entre 2010 et 2015 (+17.8% de logements entre 2010, et 2015, pour un total de 14 969 logements en 2015). Ce phénomène, qui s'observe également à l'échelle de la Réunion, peut s'expliquer par ;

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

Au niveau de la typologie de l'habitat, on remarque que le parc de logement est constitué principalement de maisons (69,9 %), même si le taux d'appartement a connu une légère augmentation entre 2010 et 2015 avec respectivement 24,2 % et 29,4 % respectivement.

FIGURE 263 : RÉPARTITION ET ÉVOLUTION DU NOMBRE DE LOGEMENTS ENTRE 2008 ET 2015



Source : Insee, Réalisation : Egis France

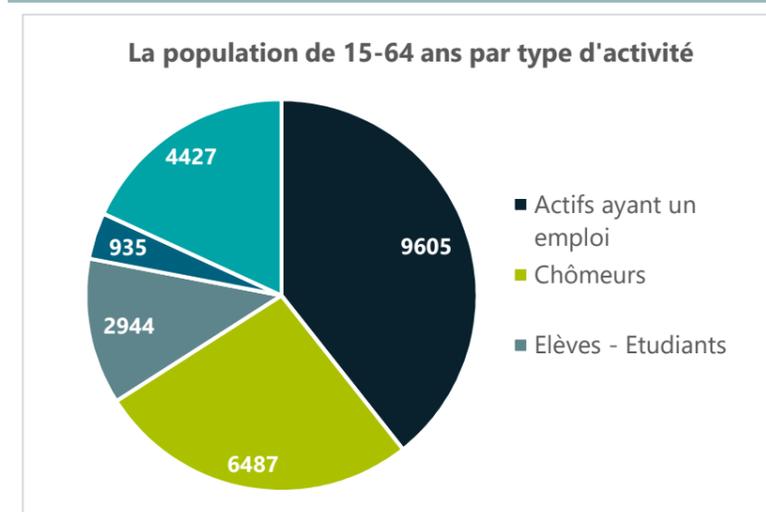
### 3.1.3.2 - Dynamisme économique

Saint-Benoît souffre d'un taux de chômage élevé (40% des 15 à 64 ans en 2015 selon l'INSEE contre 35,6% en moyenne sur l'île en 2015) et d'un fort taux de pauvreté.

Plus précisément, le taux d'activité des 15 à 64 ans en 2015 est légèrement inférieur à la moyenne départementale (66 % contre 70%). Le taux de chômage rencontré dans cette même tranche d'âge est supérieur au taux moyen départemental (40,3 % contre 35,6%). La population active de 15 à 64 ans à Saint-Benoît s'élevait en 2015 à 16 092 habitants, dont :

- 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%.

FIGURE 264 : RÉPARTITION DE LA POPULATION PAR TYPE D'ACTIVITÉ



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

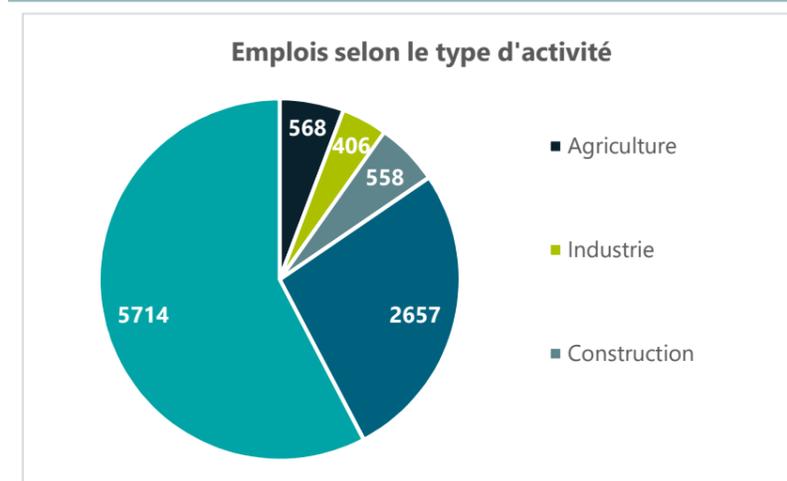
Une large majorité des emplois exercés sur la commune concerne les commerces, transports et services divers (51,2 %). La catégorie socio-professionnelle la plus représentée sur la commune est celle des ouvriers (14,1 %). Les agriculteurs exploitants constituent à l'inverse la catégorie socio-professionnelle la moins présente.

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 administratifs, avec l'implantation d'équipements publics, pourvoyeurs d'emplois nombreux.

Une zone d'activités est notamment présente au sein de la zone d'étude : le centre commercial Beaulieu à proximité de l'échangeur de Beaulieu.

FIGURE 265 : RÉPARTITION ET ÉVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 2008 ET 2015



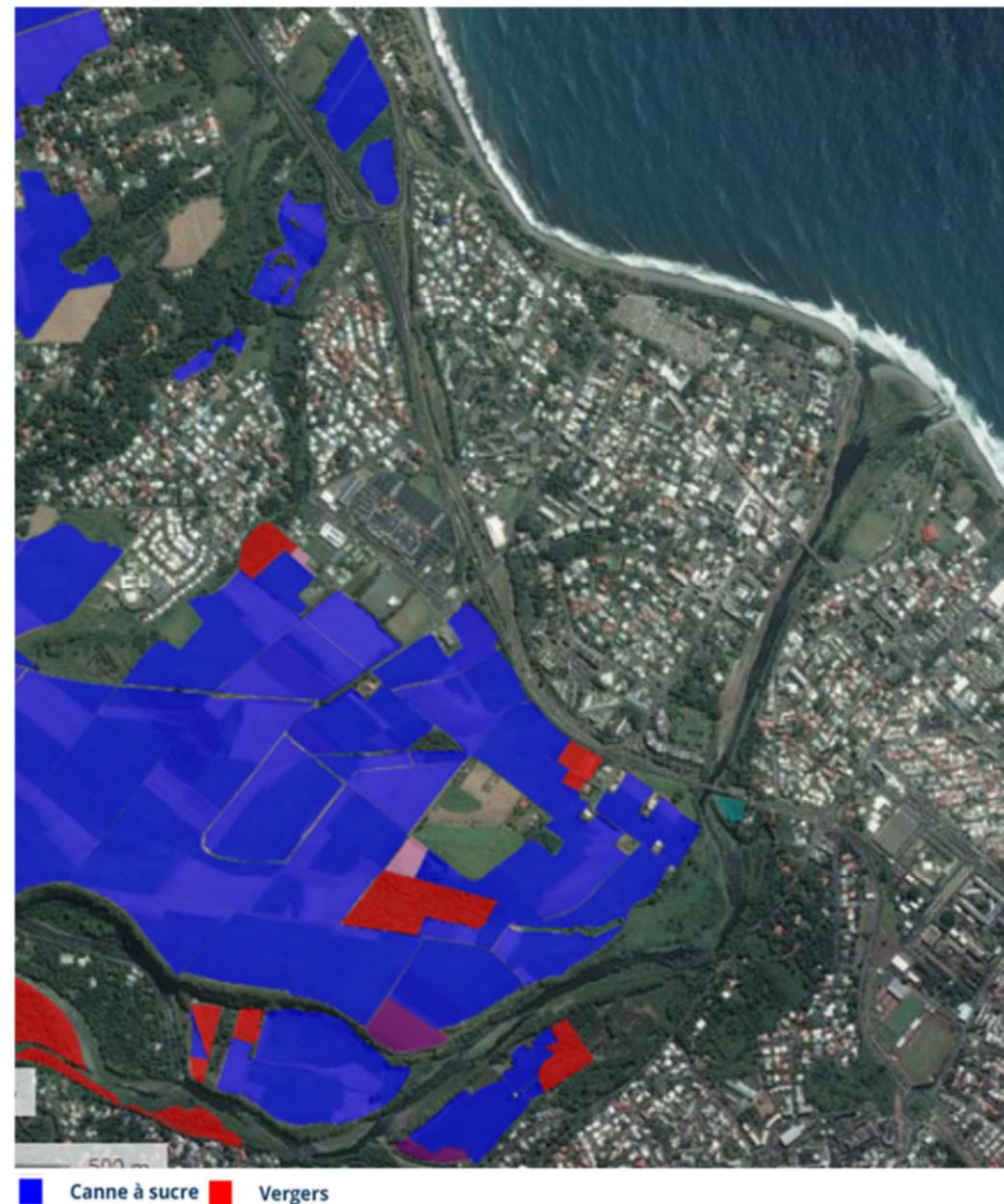
Source : Données emploi population active 2015 (INSEE), publiées en 2018

Comme mentionné précédemment, l'agriculture occupe une place importante dans le paysage de Saint-Benoît. Néanmoins, la tendance pour l'ensemble de la Réunion et pour Saint-Benoît est à une diminution du nombre d'exploitations agricoles. Cette tendance s'explique par une urbanisation croissante et un remplacement des exploitants partant à la retraite de plus en plus faible.

La section de la RN2 concernée par le projet est bordée par des cultures de cannes à sucres et des vergers, comme illustré ci-dessous.

■ L'importance du secteur agricole

FIGURE 266 : PARCELLES AGRICOLES DANS LE SECTEURS DE LA RN2



Source : Registre parcellaire agricole 2017

■ Un territoire au potentiel touristique

De par ses paysages, sa rivière mais aussi son patrimoine, Saint-Benoît dispose d'un potentiel touristique important.

De nombreux sentiers de randonnées permettent de découvrir des sites grandioses tels que le Piton des Neiges, Takamaka.... De nombreux sports aquatiques sont pratiqués sur plusieurs des rivières communales, dont la rivière des Marsouins en amont de la zone d'étude : rafting, cano-raft, air-boat, kayak-jump et randonnée aquatique.

Les principaux lieux touristiques de Saint-Benoît sont :

- Les paysages variés et de qualité, naturels, ruraux ou bâtis avec notamment des points de vue et des sites naturels : Takamaka, Grand-Étang, forêt de Bébour, sentier du Piton des Neiges... ;
- L'authenticité et l'ambiance de l'est, le caractère « créole » des demeures, du bâti, des pratiques traditionnelles ;
- Le patrimoine (l'église de Sainte-Anne, le domaine de la Confiance), les pratiques culturelles (fêtes) et les lieux culturels (temples tamouls...);
- L'agriculture et l'agro-alimentaire (fleurs, litchis...).

Au sein de la zone d'étude, on peut notamment signaler la présence du théâtre Les Bambous et du Café culturel de Saint-Benoît, à plus de 400 m de la RN2.

FIGURE 267 : ACTIVITÉS CULTURELLES DANS LA ZONE D'ÉTUDE



Les parties qui suivent dressent un portrait de l'organisation du territoire de Saint-Benoît. Elles cherchent à identifier et caractériser les différentes entités qui le composent, mettre en évidence les besoins et les enjeux du territoire, et étudier en quoi l'aménagement de la RN2 permet d'y répondre.

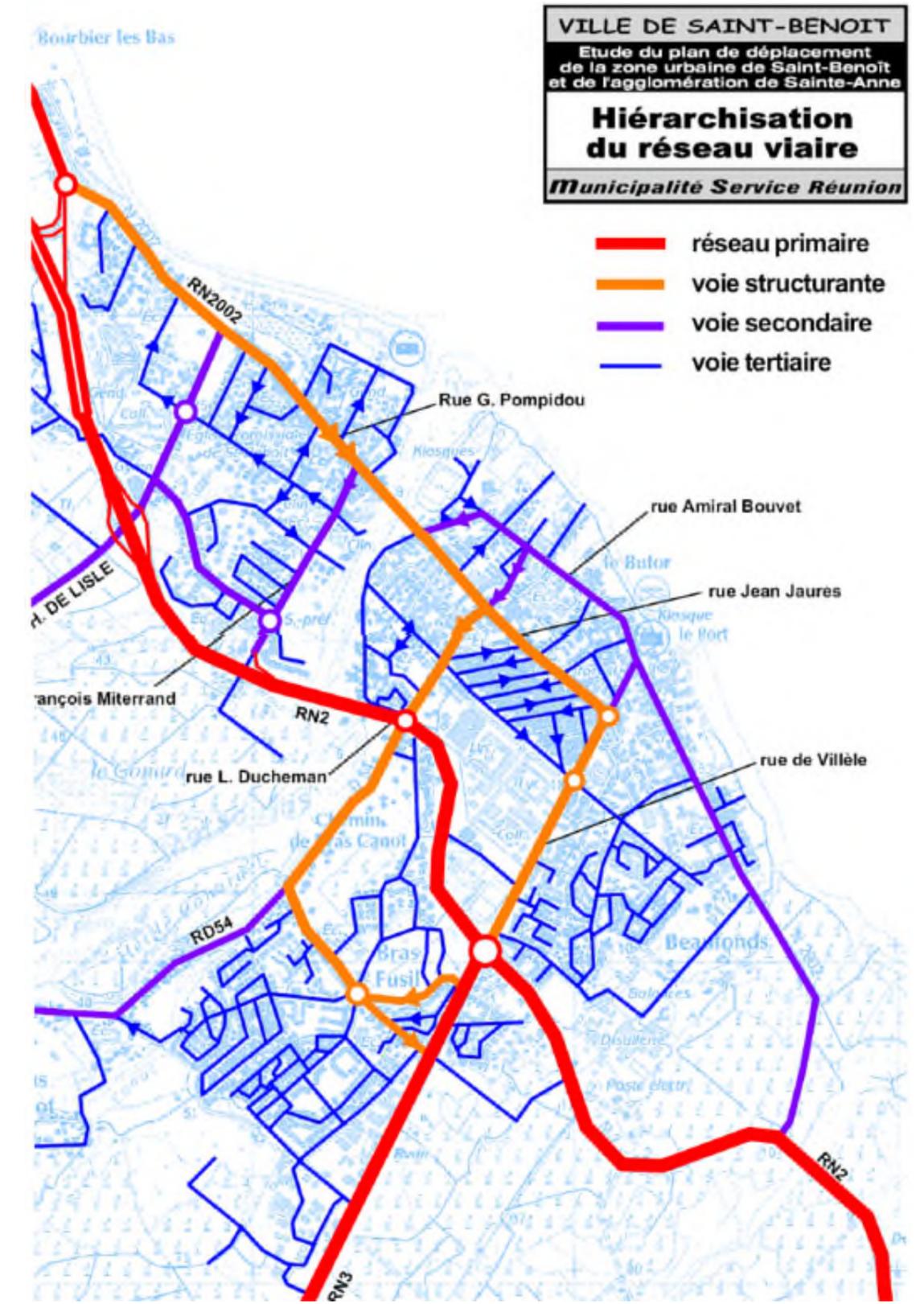
Il convient tout d'abord, de se pencher sur l'organisation du réseau viaire et de se questionner sur le rôle de la RN2 et la place accordée aux différents modes de transport. Par la suite, il est intéressant de noter le caractère fragmenté de l'espace urbain, dû en partie à la présence de coupures urbaines.

## 3.2 - Organisation du réseau viaire et itinéraires modes doux

### 3.2.1 - Voirie

Saint-Benoît dispose d'une organisation viaire autour d'axes structurants clairement définis. La RN2 et la RN3, en tant que routes nationales, constituent le réseau primaire ; elles assurent les liaisons avec le Nord et le Sud de l'île. À une échelle plus locale, il est clair que certains axes, très empruntés, sont structurants. C'est le cas de la RN2002 (ou axes Jaurès-Pompidou), la rue de Villèle, la RD54, l'Avenue Lucien Duchemann. La rue Hubert de Lisle, le chemin Le Conardel, les rues Raymond Barre, Joseph Hubert et Françoise du Châtelain constituent des axes importants. En revanche, on constate un manque de lisibilité et de hiérarchie dans la trame secondaire, avec la présence de nombreux culs de sacs et de discontinuités des trottoirs et pistes cyclables notamment.

FIGURE 268 : HIÉRARCHISATION DU RÉSEAU VIAIRE



Source : Ville de Saint-Benoît

La RN2, en tant que route nationale, est un axe majeur de l'île qui relie Saint-Denis à Saint-Pierre en passant par les communes littorales des côtes Est et Sud, sur une longueur de 127km. À l'échelle de Saint-Benoît, cet axe qui passe par le centre-ville s'impose donc comme le plus important de la commune. Saint-Benoît étant situé au carrefour entre le nord, le sud et les grands espaces touristiques des hauts auxquels on peut accéder par la RN2 ; la RN2 joue un rôle structurant à des échelles diverses. Du point de vue régional, elle permet de se rendre du nord au sud de l'île, ou vers les grands espaces naturels centraux, de rejoindre la N2002, la départementale D54 et la RN3 au Sud de Saint Benoît, grâce au giratoire des Plaines. Mais à l'échelle urbaine, c'est aussi un axe principal sur lequel se rabattent les axes secondaires reliant les Hauts aux Bas et duquel partent les voies structurantes de l'hyper centre-ville. En définitive, la RN2 s'impose comme une interface entre le nord, le sud et les grands espaces naturels des hauts à l'échelle de l'île, et entre l'hyper centre-ville et les quartiers périphériques situés côté montagne à l'échelle de la commune. La RN2 est, sur la majorité de son linéaire, dans une configuration de 2x2 voies. Cependant, elle subit un rétrécissement sur le linéaire étudié, faisant passer sa configuration à 2x1 voie. Elle connaît une forte fréquentation, et est bien souvent congestionnée, ce qui engendre des reports de trafic, en particulier sur la RN2002 (axe Jaurès Pompidou), ancienne RN2, ce qui engorge l'hyper centre-ville, dont la vocation n'est pas d'accueillir ces flux.

### 3.2.2 - Itinéraires modes doux et discontinuités

Saint-Benoît dispose de peu d'itinéraires pour les modes doux (piétons et vélos). Cette sous-partie propose de se pencher plus en détail sur les cheminements piétons et cyclables aux abords de la RN2.

Pour les vélos, les aménagements présents sont des bandes cyclables, matérialisées sur la chaussée par un marquage au sol. Ils débutent au giratoire des Plaines, et s'achèvent entre les échangeurs Beaulieu et Bourbier. Les continuités transversales, permettant un accès sécurisé des vélos aux quartiers adjacents sont rares.

Quant aux piétons, des trottoirs ou des cheminements en terre leur permettent de se déplacer le long du linéaire et entre les différents quartiers. Ils sont parfois séparés de la chaussée par de la végétation basse ou une glissière. Ces aménagements débutent après l'échangeur de Beaulieu, et continuent au-delà du giratoire des Plaines. Si quelques discontinuités sont notables, la continuité de ces aménagements est en général assurée au niveau des différents carrefours, permettant aux piétons de circuler en toute sécurité entre les quartiers de part et d'autres de la RN2.

#### 3.2.2.1 - Les pistes cyclables et cheminements piétons longitudinaux aux abords de la RN2

Le long de la RN2, sur la portion étudiée, des bandes cyclables sont présentes. Cependant, elles ne sont pas toutes sécuritaires. De ce fait, des dysfonctionnements peuvent être observés, déplaçant parfois les dangers sur d'autres utilisateurs. De manière générale, les cheminements doux sur la voie en direction du sud sont peu présents voire inexistantes. Par conséquent, les cheminements de la voie en direction de Saint-Denis sont souvent utilisés dans les deux sens.

##### ■ Giratoire des Plaines – Bras Canot

Ce tronçon, limité à 50 km/h, dispose de cheminements cyclables de part et d'autre de la RN2. Mais dans la direction sud, on constate une discontinuité, puisque la piste cyclable s'arrête avant le giratoire des Plaines.

Seul le côté littoral propose un aménagement pour les piétons, séparé de la chaussée par une glissière. Sur ce tronçon, les piétons ont le choix entre un petit chemin peu entretenu situé juste derrière la glissière, ou, en contrebas, un chemin plus large qui longe les équipements sportifs. Dans les deux cas, cet itinéraire piéton, bien qu'entouré de beaucoup de végétation, est peu ombragé, ce qui, étant donné la chaleur, rend les déplacements à pied difficiles.

FIGURE 269 : CHEMINEMENTS PIÉTONS AUX ABORDS DU GIRATOIRE DES PLAINES

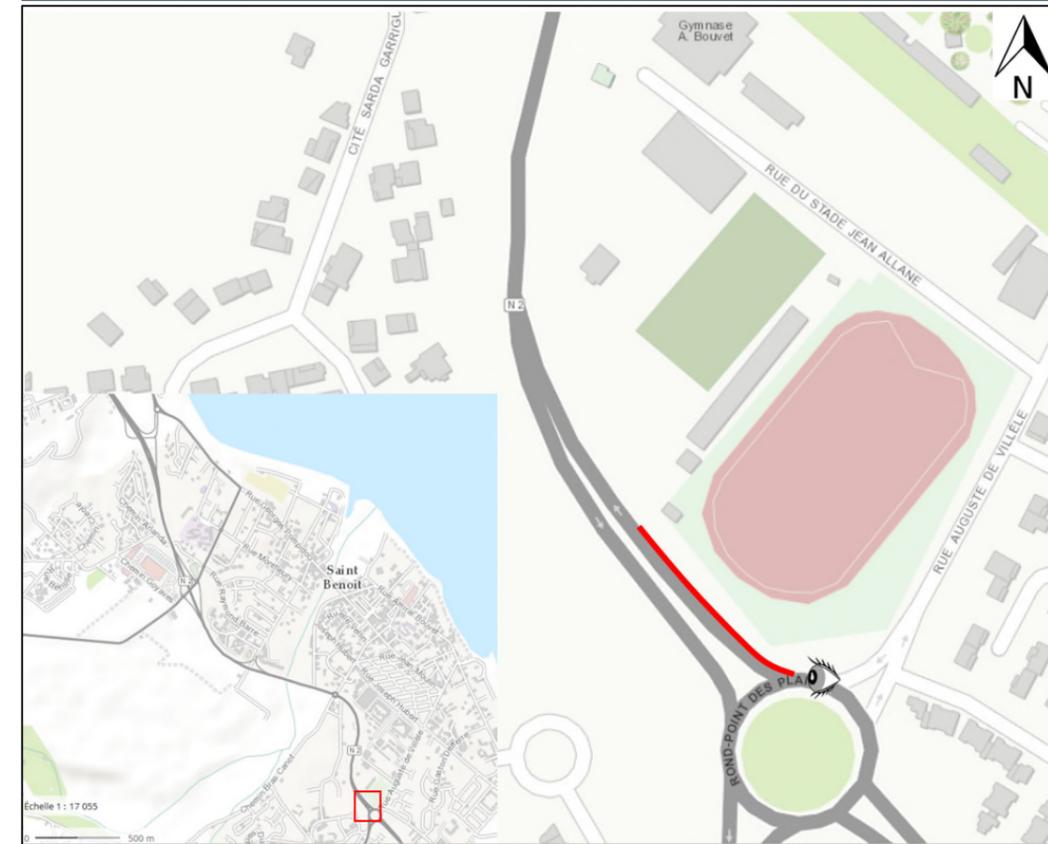


Photo : Egis / Fonds de carte : Géoportail

À mesure que l'on s'approche du carrefour de Bras Canot, le paysage devient plus urbain et les aménagements modes doux de meilleure qualité. La photo ci-dessous montre la présence d'itinéraires cyclables de part et d'autre de la RN2, et la présence d'un cheminement piéton, séparé de la chaussée par de la végétation basse.

FIGURE 270 : CHEMINEMENTS PIÉTONS ET VÉLOS ENTRE LE GIRATOIRE DES PLAINES ET BRAS CABOT



Photo : Egis / Fonds de carte : Géoportail

■ Carrefour de Bras Canot

Le carrefour de Bras-Canot est la partie la plus urbaine : la continuité piétonne et cycliste le long de la RN2 y est assurée. Elle est gérée par des passages piétons et des feux tricolores pour les piétons, et par des pistes cyclables continues pour les vélos.

FIGURE 271 : ACTIVITÉS CULTURELLES DANS LA ZONE D'ÉTUDE



Photo : Egis

Jusqu'à la rivière des Marsouins, le paysage reste plutôt urbain. La circulation est d'ailleurs limitée à 50 km/h. Par contre, là encore, si les pistes cyclables sont présentes des deux côtés, les cheminements piétons sont plus larges du côté mer.

Malgré la présence d'une voie cyclable le long du trottoir, certains cyclistes usagers de préférence le trottoir à l'espace qui leur est aménagé.

FIGURE 272 : CHEMINEMENTS PIÉTONS ET VÉLOS ENTRE LE CARREFOUR DE BRAS CANOT ET LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Photo : Egis / Fonds de carte : Géoportail

■ Rivière des Marsouins

Lors de la traversée de la rivière des Marsouins, la sécurité des cyclistes et des piétons est réduite. D'après la signalisation présente à l'entrée du pont, il s'agit d'un axe partagé où les vélos sont interdits. La bande cyclable est prolongée sur toute la longueur du pont par un marquage vert, mais sa largeur est fortement réduite, ce qui présente un danger pour les cyclistes qui frôlent les véhicules motorisés. De fait, pour s'assurer une meilleure sécurité, une grande d'entre eux

n'hésite pas à emprunter les trottoirs au lieu de la « bande cyclable », ce qui vient altérer la sécurité des piétons qui se retrouvent à partager leur cheminement.

FIGURE 273 : CHEMINEMENTS PIÉTONS ET VÉLOS AU NIVEAU DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS

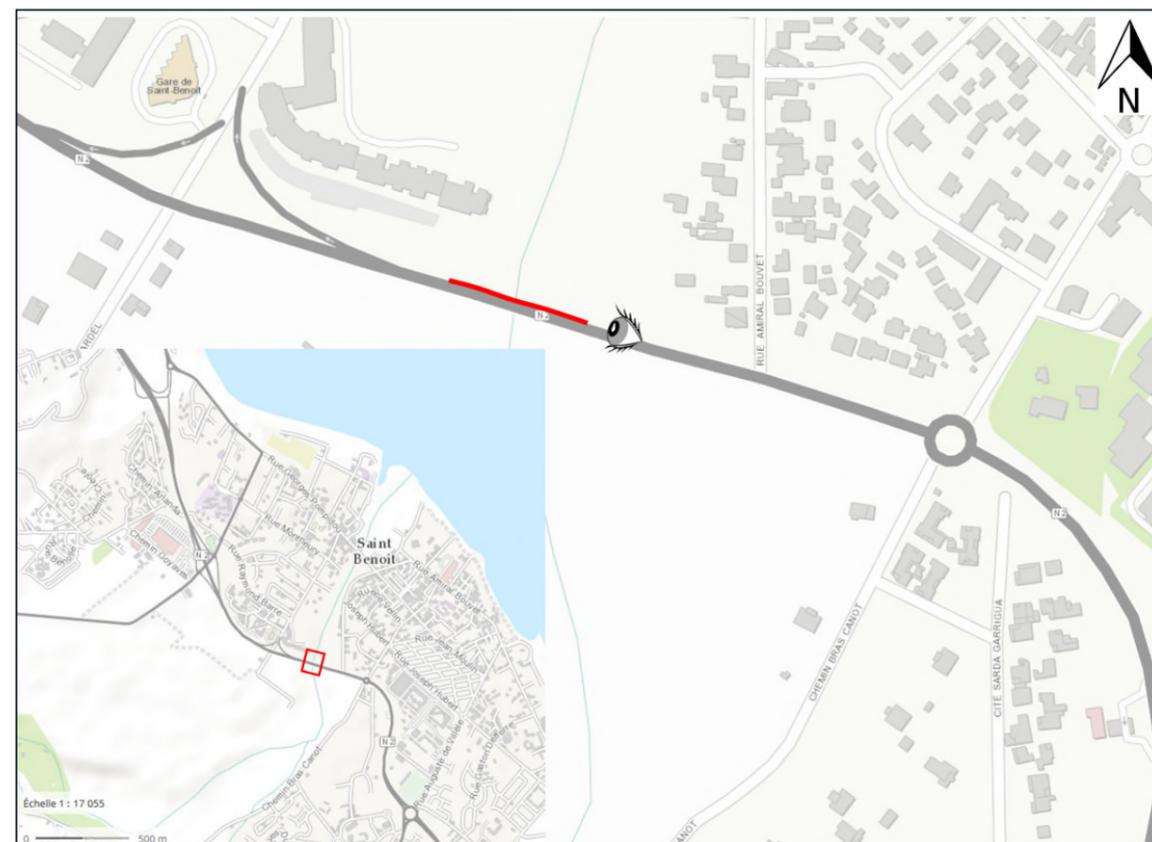


Photo : Egis / Fonds de carte : Géoportail

FIGURE 274 : CYCLISTES EMPRUNTANT LES TROTTOIRS AU NIVEAU DU FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Photo : Egis

#### ■ Demi-échangeur le Conardel

Une discontinuité, piétonne et cyclable est présente au niveau du demi-échangeur du Conardel. En effet, au niveau de la sortie pour se rendre vers le centre-ville, la continuité n'est pas assurée, ni pour les piétons, ni pour les vélos. Les trottoir et piste cyclable s'interrompent ponctuellement pour ne reprendre qu'après la sortie, et aucun passage piéton n'est aménagé pour permettre aux vélos ou piétons d'effectuer cette traversée de manière sécurisée. On note la présence d'une discontinuité similaire au niveau de l'insertion sur la RN2 depuis le centre-ville, via le demi-échangeur Le Conardel.

FIGURE 275 : DISCONTINUITÉ AU NIVEAU DU DEMI-ÉCHANGEUR LE CONARDEL

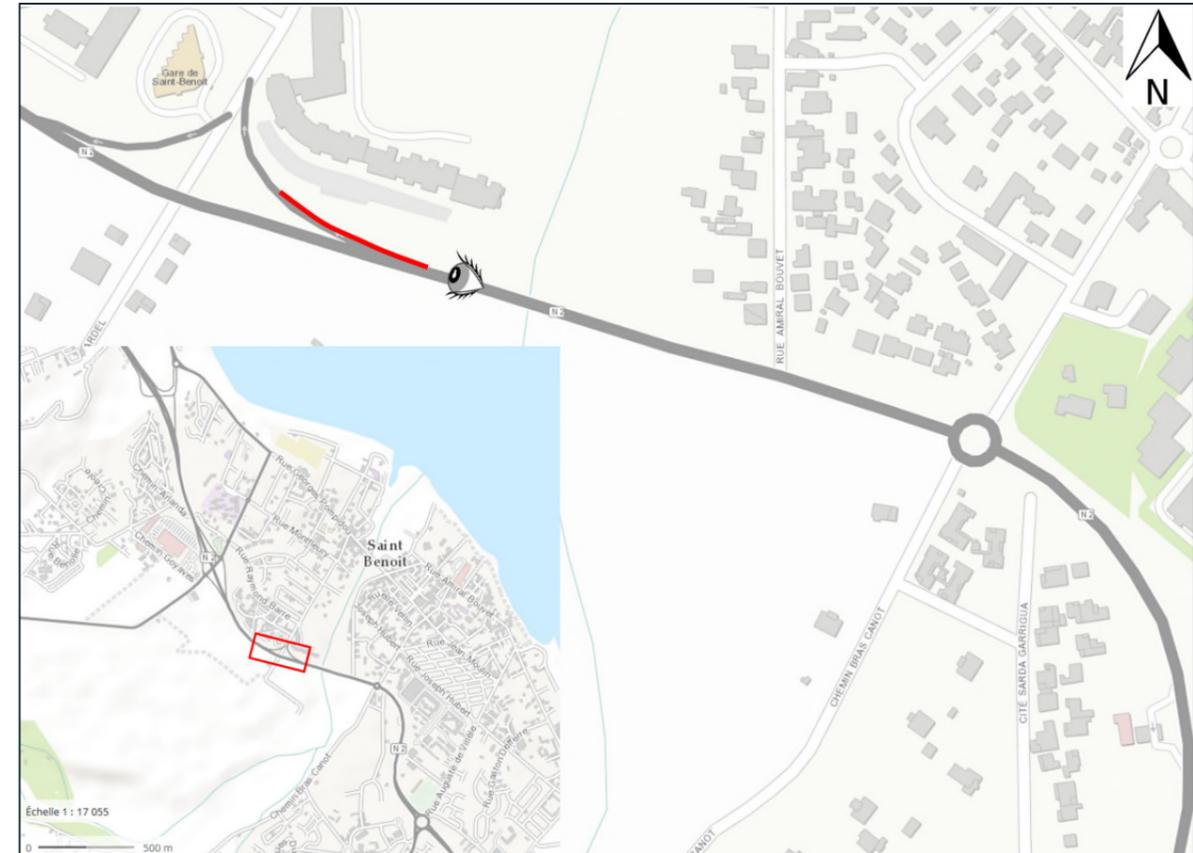


Photo : Egis

À partir du Conardel, vers Beaulieu, les cheminements piétons et cyclables le long de la RN2 sont présents mais l'absence d'ombre, et la vitesse élevée des voitures (70 km/h) contribuent à créer une ambiance hostile aux modes doux. Côté montagne, le trottoir est très étroit et peu emprunté. On note par ailleurs l'existence de discontinuités au niveau des échangeurs.

■ Échangeur de Beaulieu

FIGURE 276 : CHEMINEMENTS PIÉTONS ET VÉLOS AU NIVEAU DE L'ÉCHANGEUR DE BEAULIEU



Photo : Egis / Fonds de carte : Géoportail

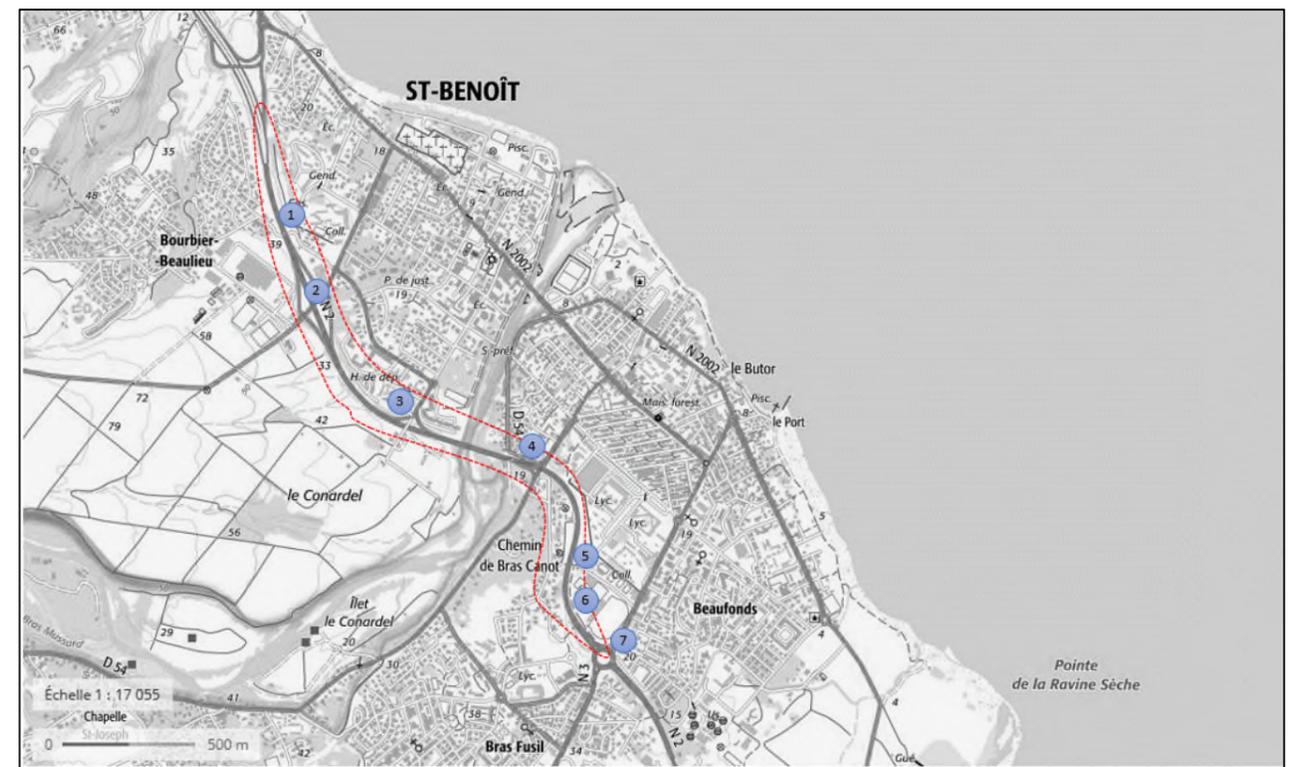
Les cheminements doux représentés sur la figure ci-dessus sont aménagés ainsi de l'échangeur de Beaulieu jusqu'au pont traversant la rivière des Marsouins. Dans le sens Sud-Nord, ils se présentent sous la forme d'un trottoir directement bordé d'une bande cyclable.

3.2.2.2 - Cheminements doux transversaux et continuité itinéraires modes doux vers les quartiers adjacents

Une importante voie comme la route nationale 2 peut représenter une coupure urbaine. De ce fait, les accès permettant sa traversée ont une grande importance, ils doivent permettre de créer des continuités dans la circulation automobile mais également des continuités pour les modes de déplacements doux. Si les trottoirs et pistes cyclables sont présents sur la plupart du linéaire de la RN2, leur continuité vers les quartiers adjacents au niveau des différents échangeurs et carrefours n'est pas systématique.

Les différentes traversées présentes sur le linéaire et pouvant être empruntées par les modes doux ont été identifiées.

FIGURE 277 : LOCALISATION DES FRANCHISSEMENTS MODES DOUX DE LA RN2



Fonds de carte : Géoportail

Les numéros présents sur la carte ci-dessus représentent ces traversées.

### ■ Description de la traversée 1

La première est une traversée qui se situe sous la RN2 et permet de créer une continuité entre la rue de Beaulieu et le chemin Jean Robert.

FIGURE 278 : FRANCHISSEMENT 1 (RUE BEAULIEU – CHEMIN JEAN ROBERT)



Photo : Egis

### ■ Description traversée 2

Au niveau de l'échangeur de Beaulieu, la traversée de la RN2 est possible mais la proposition des cheminements comporte quelques anomalies.

Il s'agit d'un passage situé au cœur de l'échangeur et passant sous deux voies de la RN2. Si le cheminement « côté nord » est continu, le cheminement « côté Sud » ne l'est pas ; en arrivant de la RN2, la bande cyclable et le trottoir s'arrêtent net, ne permettant pas aux usagers des modes doux de rejoindre Beaulieu ou le centre-ville (via la rue Hubert De Lisle) en toute sécurité. Le fait d'avoir un début de cheminement suivi d'un arrêt brutal est source d'insécurité. Un trottoir n'est présent que côté nord, mais aucun passage piéton ne permet de s'y rendre. Quant aux bandes cyclables, elles sont inexistantes.

FIGURE 279 : FRANCHISSEMENT 2 (ÉCHANGEUR DE BEAULIEU) ET DISCONTINUITÉ



Fonds de carte : Géoportail / Photo : Egis

FIGURE 280 : FRANCHISSEMENT 2 (ÉCHANGEUR DE BEAULIEU) ET DISCONTINUITÉ



Photo : Egis

■ Description traversée 3

La traversée suivante se situe au niveau de la gare routière (échangeur Le Conardel). Il s'agit cette fois d'une passerelle située au-dessus de la RN2. Permettant notamment de rejoindre la gare routière de Saint-Benoît.

FIGURE 281 : FRANCHISSEMENT 3 (PONT TRAVERSANT LA RN2 VIA LE CHEMIN LE CONARDEL)



Photo : Egis

Par contre, on constate que la continuité des pistes cyclables vers le centre-ville n'est pas assurée au niveau du demi-échangeur ; les pistes cyclables s'interrompent après la sortie de la RN2.

FIGURE 282 : DISCONTINUITÉ CYCLABLE AU NIVEAU DE LA SORTIE VERS LA VILLE, VIA LE DEMI-ÉCHANGEUR DU CONARDEL



Photo : Egis

■ Entre le carrefour de Bras Canot et la rivière des Marsouins

Entre le carrefour de Bras-Canot et la rivière des Marsouins, bien qu'il s'agisse de la partie la plus urbaine au niveau du paysage, il n'existe pas de franchissement aménagé pour les modes doux, ce qui les oblige à se rendre au carrefour de Bras-Canot pour passer d'un côté à l'autre de la RN2.

■ Description traversée 4

Cette traversée se situe au niveau du carrefour de Bras Canot, qui est un carrefour à feu. De ce fait, les traversées piétonnes sont également régulées par des feux. Elles permettent de créer des continuités avec tous les cheminements piétons y arrivant, notamment de faire le lien entre la rue Lucien Duchemann et le chemin Bras Canot (RD54).

FIGURE 283 : FRANCHISSEMENT 4 (TRAVERSÉES PIÉTONNES AU CARREFOUR DE BRAS CANOT)



Photo : Egis

En revanche, la continuité vélos est assurée seulement le long de la RN2. Les bandes cyclables ne continuent pas le long de la Rue Lucien Duchemann ni de la RD54, ne permettant pas une liaison sécurisée des cyclistes vers le centre-ville et Bras-Canot / Bras-Fusil.

#### ■ Description traversées 5 et 6

Au niveau de l'espace comportant stade, complexe sportif et terrains de tennis, deux traversées piétonnes sont présentes.

La traversée située au niveau du complexe sportif (numéro 5 sur la carte) se situe dans la continuité de la rue du stade Jean Allane. Il s'agit cette fois d'un passage souterrain, permettant de franchir transversalement la route nationale 2.

FIGURE 284 : FRANCHISSEMENT 5 (OUVRAGE SOUS LA RN2)



Photo : Egis

Au niveau de l'entrée du stade, un deuxième passage souterrain permet de franchir la RN2.

FIGURE 285 : FRANCHISSEMENT 6 (OUVRAGES SOUS LA RN2)



Photo : Egis

Mais ces passages souterrains sont peu accueillants et semblent peu empruntés ; ils ne sont pas indiqués, sont peu entretenus, ne disposent pas d'éclairage permettant de s'y sentir en sécurité. Par ailleurs, le premier d'entre eux, situé juste après le giratoire des Plaines débouche sur un espace en friche.

#### ■ Description de la traversée 7

Enfin, des trottoirs et passages piétons permettent de faire le tour du giratoire des Plaines. Les trottoirs continuent au-delà du giratoire, le long de la rue Auguste de Villèle, de la RN3 et de la RN2 Est.

FIGURE 286 : FRANCHISSEMENT 7 (PASSAGE PIÉTONS AU NIVEAU DU GIRATOIRE DES PLAINES)



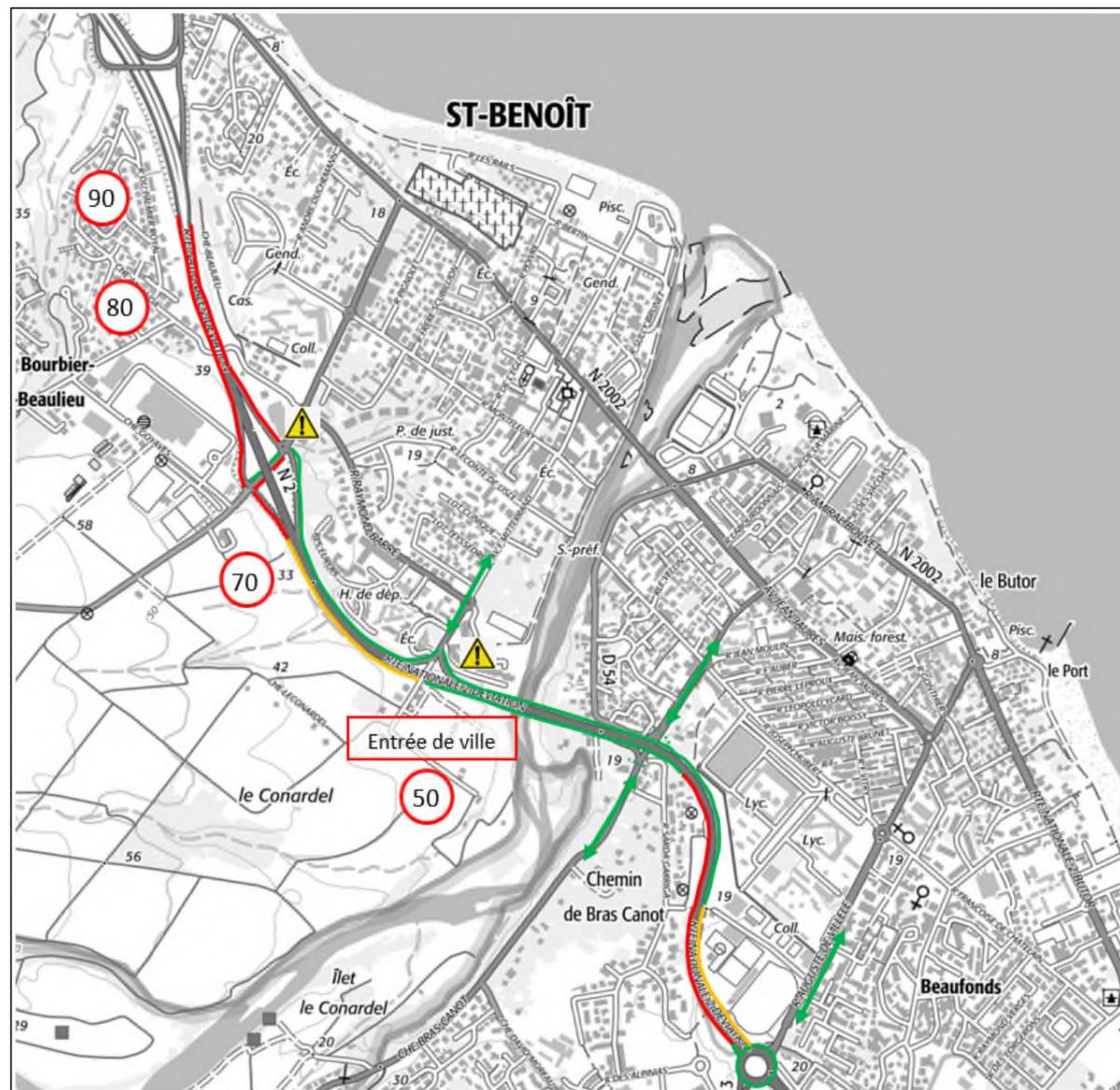
Photo : Egis

#### ■ Synthèse des discontinuités

Pour conclure, les cheminements dédiés aux modes doux actuellement présents au niveau de la RN2 connaissent des discontinuités et présentent parfois des risques. Ces discontinuités sont présentées sur la carte de synthèse suivante.

Globalement, côté Ouest de la RN2, bien que présents, les cheminements piétons sont relativement étroits et connaissent davantage de discontinuités. En effet, ils ne permettent pas de parcourir le linéaire étudié sur toute sa longueur.

FIGURE 287 : SYNTHÈSE DES CHEMINEMENTS PIÉTONS



- 50 Limitations de vitesse
- Trottoir confortable et sécurisé (largeur suffisante)
- Absence de cheminements piétons sécurisés
- Cheminements piétons étroits ou en terre
- ↔ Continuité piétonne vers les quartiers adjacents
- ↔ Discontinuité piétonne vers les quartiers adjacents
- ⚠ Discontinuité ponctuelle
- Traversée piétonne sécurisée
- Absence de traversée piétonne sécurisée

Photo : Egis

FIGURE 288 : SYNTHÈSE DES CHEMINEMENTS PIÉTONS – ZOOM SUR BEAULIEU ET LE CONARDEL

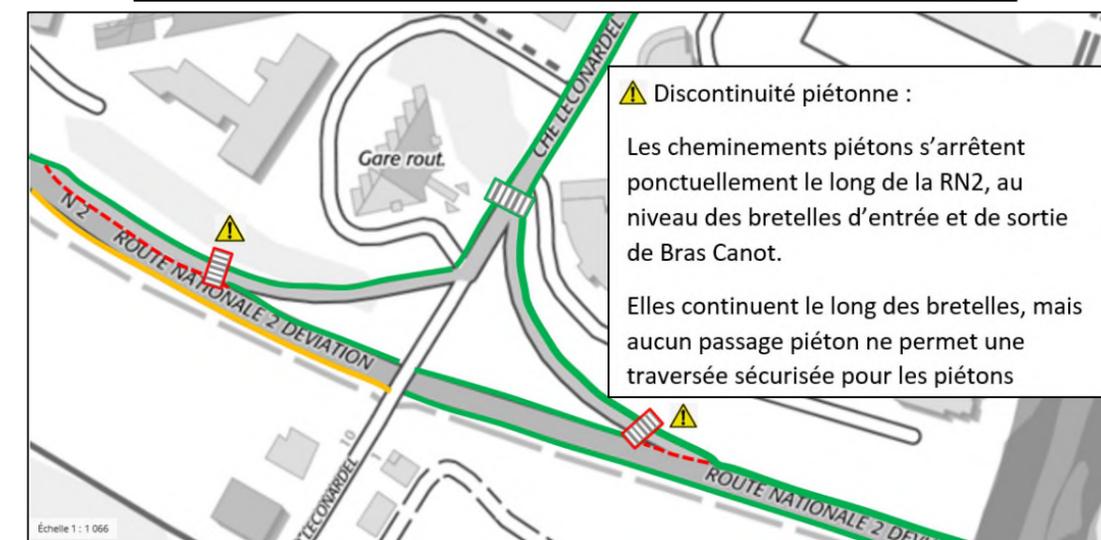
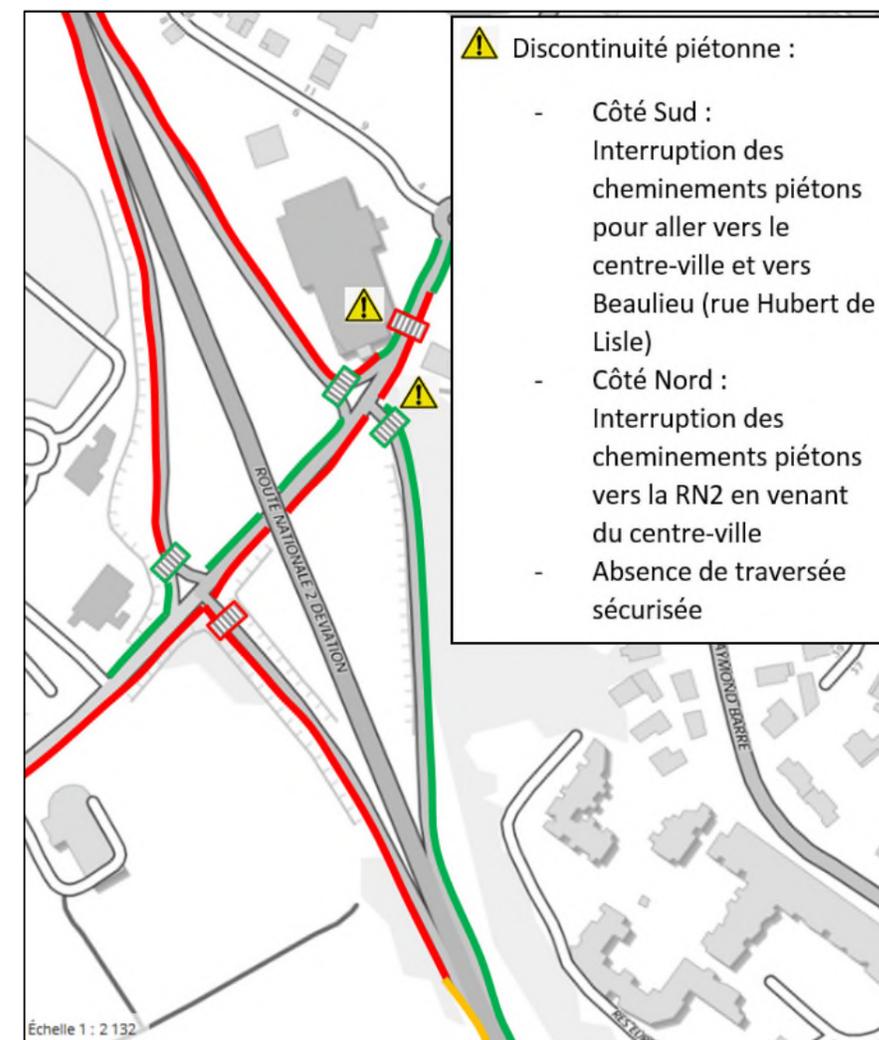
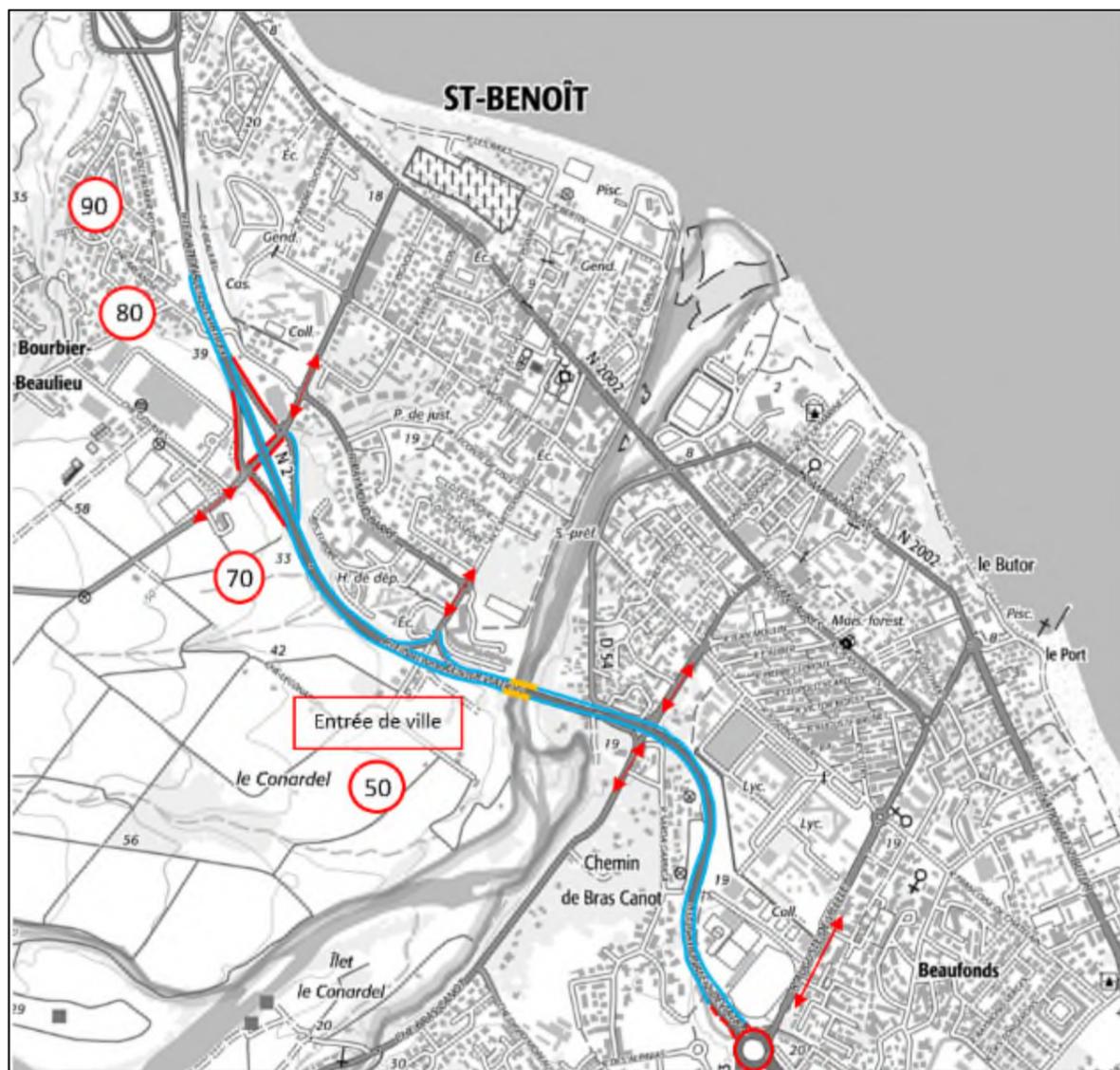


Photo : Egis

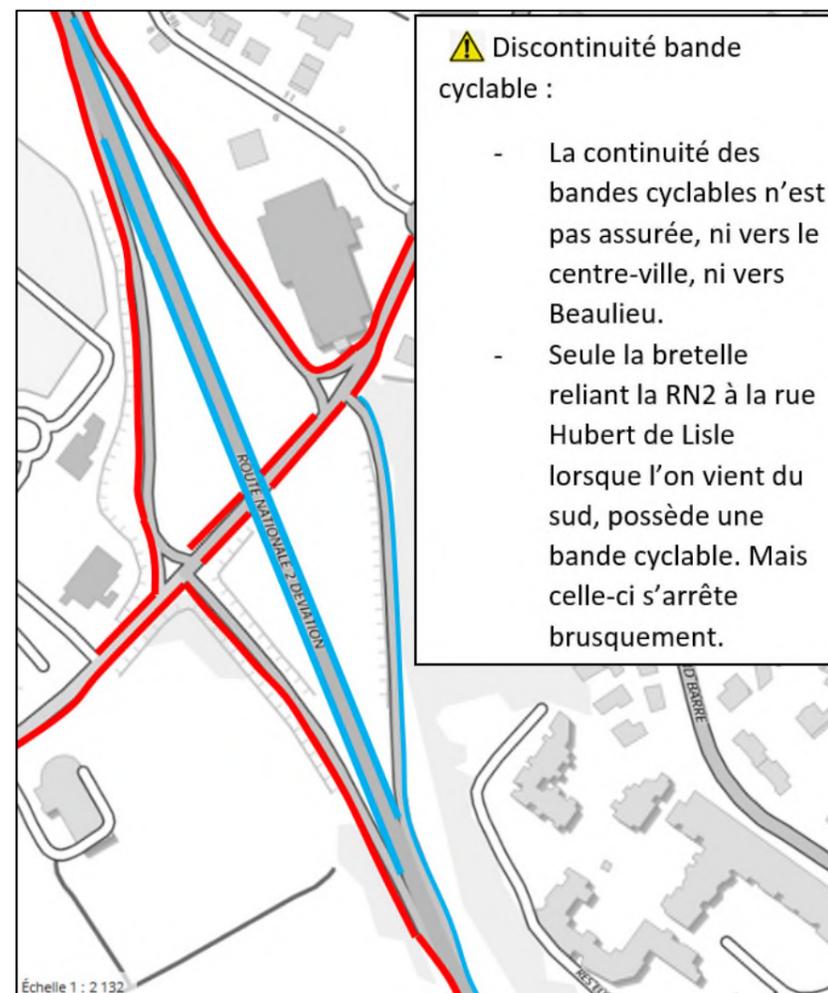
FIGURE 289 : STHÈSE DES CHEMINEMENTS CYCLABLES



-  Limitations de vitesse
-  Bandes cyclables
-  Absence de bandes cyclables
-  Continuité des bandes cyclables vers le centre-ville
-  Discontinuité des bandes cyclables vers le centre-ville
-  Cheminements existants mais peu sécuritaires
-  Discontinuité ponctuelle

Photo : Egis

FIGURE 290 : SYNTHÈSE DES CHEMINEMENTS CYCLABLES – ZOOM SUR BEAULIEU ET LE CONARDEL



 Discontinuité bande cyclable :

- La continuité des bandes cyclables n'est pas assurée, ni vers le centre-ville, ni vers Beaulieu.
- Seule la bretelle reliant la RN2 à la rue Hubert de Lisle lorsque l'on vient du sud, possède une bande cyclable. Mais celle-ci s'arrête brusquement.

Échelle 1 : 2 132



 Discontinuité :

De la même manière que pour les cheminements piétons, la bande cyclable s'arrête ponctuellement le long de la RN2, au niveau des bretelles d'entrée et de sortie de Bras Canot, créant ainsi une discontinuité sur quelques dizaines de mètres.

Échelle 1 : 1 066

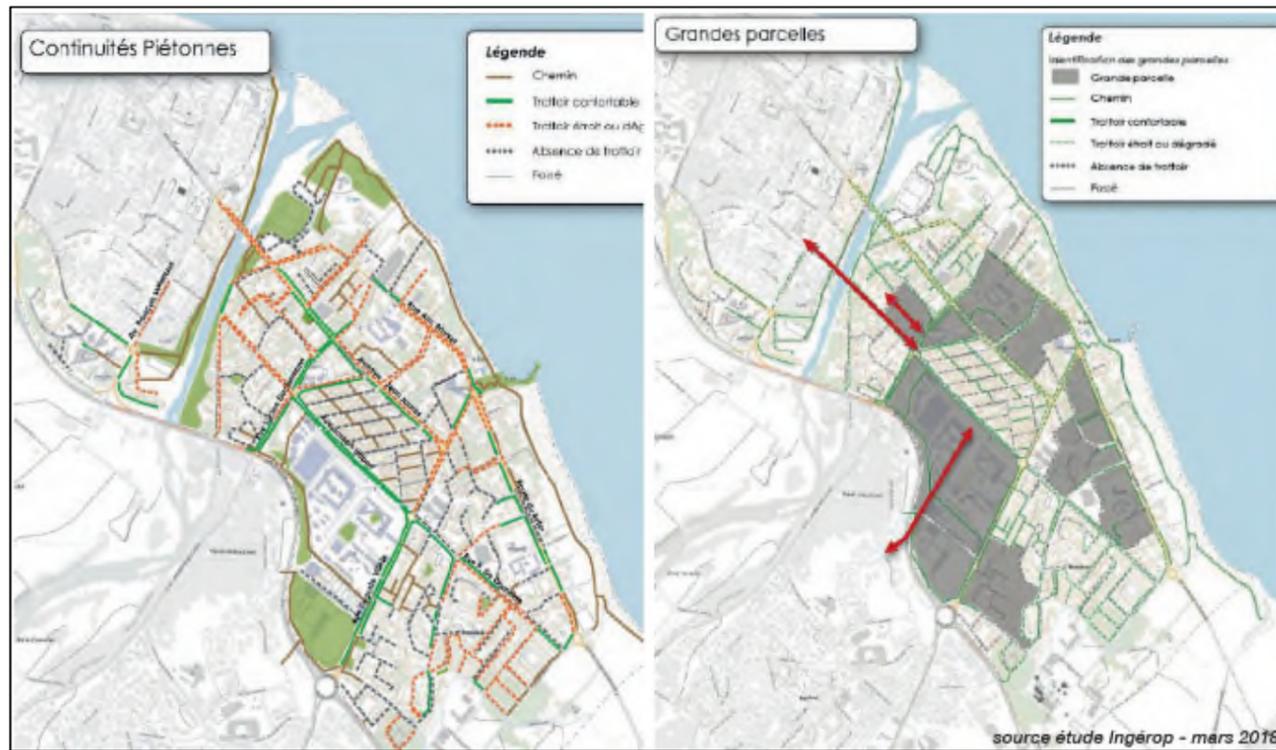
0 20 m

Photo : Egis

### 3.2.2.3 - Continuités modes doux au sein du centre-ville

Le centre-ville de Saint-Benoît, de par sa maille urbaine confortable (150-200 m), est propice au développement des modes doux (marche et vélo). Toutefois, comme le montre la carte ci-dessous, issue du NPNRU, les aménagements prévus pour les modes doux ne sont pas toujours adaptés, ce qui ne facilite pas la circulation des piétons et cyclistes. Typiquement certaines rues sont dépourvues de trottoirs, et les bandes cyclables sont inexistantes dans la plupart du centre-ville. Par ailleurs, la rive droite est caractérisée par de grands espaces peu perméables, comme la cité scolaire, ou le complexe sportif, pouvant gêner la circulation des modes doux.

FIGURE 291 : SYNTHÈSE DES CHEMINEMENTS PIÉTONS DANS LE CENTRE-VILLE



Source : NPNRU, 2018

Pour conclure, il semble que Saint-Benoît soit une ville **peu favorable à l'utilisation des modes doux. La voiture y est omniprésente.** Cela peut s'expliquer par le manque d'espaces piétons et cyclables et par le fait que les **espaces publics sont majoritairement desservis par des voies routières**, ce qui peut sembler paradoxal puisque seule la moitié des ménages possède une voiture. Un autre frein à la mobilité modes doux est le **manque de franchissement sécurisé de la rivière des Marsouins.**

## 3.3 - Morphologie urbaine

### 3.3.1 - Un centre-ville fragmenté, présentant des coupures urbaines

Les documents d'urbanisme décrivent le centre-ville de Saint-Benoît comme un espace fragmenté, marqué par des coupures urbaines entre les différents quartiers qui le composent. Ces fractures du territoire, peuvent être dues à la présence de barrières physiques, qui induisent une discontinuité. Elles peuvent être naturelles, comme la rivière des Marsouins, ou artificielles, comme la RN2. Mais elles peuvent aussi résulter d'un manque de structuration du développement urbain, qui se traduit par un enchaînement de quartiers sans réelle cohésion, et, par extension, d'un manque de lisibilité.

Parmi les coupures urbaines, au sein du territoire de Saint-Benoît, on note :

- La RN2,
- La Rivière des Marsouins,

Ce sont les deux plus évidentes ; la discontinuité dans le paysage urbain qu'elles induisent est visible sur une image satellite. Mais il existe d'autres coupures urbaines avec notamment ;

- La rue Auguste de Villèle
- La RN3

FIGURE 292 : PHOTO AÉRIENNE DU CENTRE-VILLE DE SAINT-BENOÎT OÙ L'ON VOIT CLAIEMENT LES COUPURES URBAINES QUE SONT LA RN2 ET LA RIVIÈRE DES MARSOUINS



Source : Géoportail

■ La RN2 ; un axe structurant et une coupure urbaine

La RN2 est, certes, un axe structurant d'un point de vue fonctionnel, en tant qu'axe principal de réseau viaire, mais constitue également une coupure dans le paysage urbain. En effet, on note un contraste dans la morphologie urbaine de part et d'autre de la 2x1 voies, avec un côté littoral plus urbanisé, que l'on pourrait qualifier d'hyper centre-ville, où se concentrent les équipements publics et administratifs, et, côté montagne, des espaces agricoles et une urbanisation que l'on devine plus récente, avec les quartiers de Bras-Fusil et Beaulieu.

Il peut être intéressant de se questionner sur cette dualité interface / coupure urbaine de la RN2. Dans cette optique, ce paragraphe questionne l'intégration de la RN2 dans son environnement urbain, entre le giratoire des Plaines et l'échangeur du Bourbier. Plus précisément, il s'agit de parcourir le linéaire et d'identifier les éléments de continuité entre les deux côtés de la RN2, et de s'interroger sur le vécu lorsque l'on se déplace le long de la RN2, en tant que voiture mais aussi en tant que mode doux.

Lorsque l'on pénètre dans Saint-Benoît, depuis le Nord, entre l'échangeur du Bourbier et la rivière des Marsouins, il existe très peu de porosités visuelles permettant d'apercevoir la ville, et, par conséquent, depuis la route, peu d'éléments indiquent que l'on traverse des espaces urbanisés. En effet, le bâti est relativement éloigné de la nationale et en est séparé par une végétation très dense. On devine, par endroits, la présence du centre commercial de Beaulieu et des champs de canne, côté Montagne. En revanche, on aperçoit très peu le centre-ville, côté océan. La gare routière du demi-échangeur Le Conardel elle-même est peu visible depuis la RN2.

Comme le montre la photo ci-dessous, prise depuis la passerelle du Conardel, sur ce tronçon, le paysage de la RN2 est très routier. Cela est exacerbé par le fait que la vitesse y est limitée à 70 km/h. D'ailleurs, ce n'est qu'après le demi-échangeur du Conardel que le panneau d'entrée de ville « Saint-Benoît » apparaît.

FIGURE 293 : VUE DEPUIS LA PASSERELLE DU DEMI-ÉCHANGEUR LE CONARDEL EN DIRECTION DU NORD (BEAULIEU/BOURBIER) ; PEU D'ÉLÉMENTS INDIQUENT QUE L'ON SE TROUVE DANS UN ENVIRONNEMENT URBAIN



Photo : Egis

Le franchissement de la rivière des Marsouins, au contraire, offre des porosités visuelles. Mais c'est un paysage très sauvage qui apparaît, avec beaucoup de végétation. Côté océan, on devine au loin le franchissement de l'axe Jaurès Pompidou, mais il semble très lointain, à tel point que l'on a du mal à imaginer que l'on se trouve à proximité du centre-ville.

FIGURE 294 : VUE DEPUIS LE FRANCHISSEMENT DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS

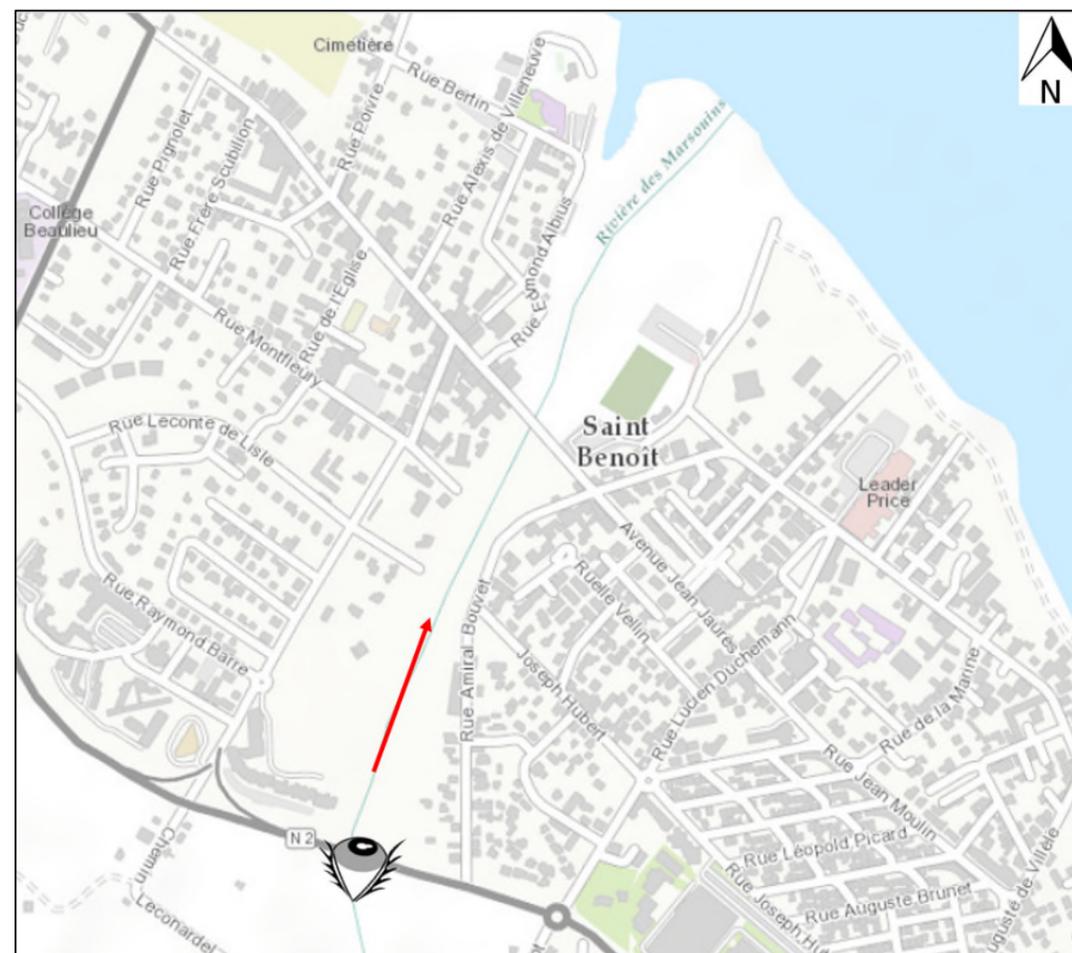


Photo : Egis

C'est au-delà de la rivière des Marsouins et jusqu'au carrefour de Bras Canot, que se trouve la partie la plus urbaine. Côté océan, on aperçoit le bâti, même s'il est séparé de la route par des murets ou de la végétation luxuriante. Côté montagne, le bâti est très proche de la route, avec notamment une clinique vétérinaire, juste après le pont, et de nombreuses enseignes sont présentes. De plus, sur ce tronçon, la vitesse est limitée à 50 km/h, ce qui contribue à l'insertion urbaine de la RN2.

Entre le carrefour de Bras Canot et jusqu'au giratoire des Plaines, le caractère urbain de la RN2 est moins évident ; côté littoral, on devine la présence de grands équipements peu perméables et barricadés derrière des clôtures. Ils semblent lointains de la route ; on a l'impression d'un quartier mis à l'écart, très peu ouvert sur la RN2. Des équipements comme la station-service, sont présents côté montagne, mais le quartier de Bras Fusil n'est que peu visible depuis la route, dont il est séparé par des terrains en friche.

Pour conclure cette partie sur la perception que l'on a lorsque l'on se déplace le long de la RN2 : hormis entre la Rivière des Marsouins et le carrefour de Bras Canot, **on a peu conscience, lorsque l'on se déplace en voiture, de traverser une ville, notamment du fait de la rareté des porosités visuelles qui laissent entrevoir la ville.** Par ailleurs, malgré l'omniprésence de la végétation, les cheminements piétons sont peu ombragés, ce qui, étant données les chaleurs parfois extrêmes, contribue à créer un environnement peu favorable à l'utilisation des modes doux.

La RN2 bénéficie de la présence d'équipements structurants sur son linéaire, ce qui est un atout pour sa conversion en boulevard urbain. En plus de valoriser leur présence, l'un des enjeux consiste à permettre leur accessibilité via des modes doux. Il semble donc que l'un des aspects faisant de la RN2 une coupure urbaine, est son caractère très routier, laissant peu de place aux modes doux, ce qui entrave les liens entre les différentes « parcelles ».

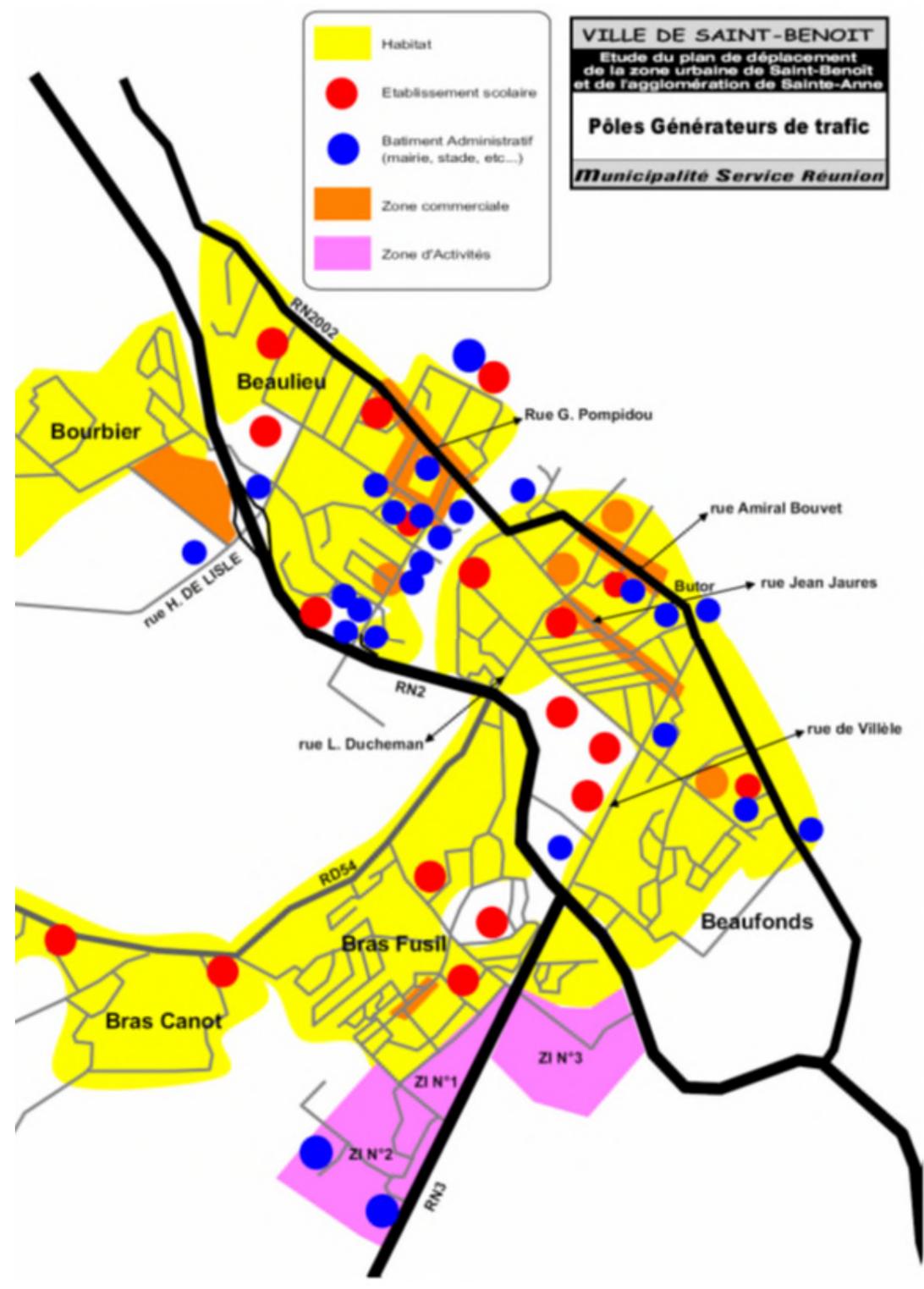
#### ■ La rivière des Marsouins, une coupure au sein du centre-ville

Au niveau des formes urbaines, d'autres coupures sont visibles. La rivière des Marsouins en fait partie. Sur sa rive droite, des habitats individuels de type « case créole » alors que sur sa rive gauche se trouvent des habitats collectifs. Outre la typologie du bâti, les deux rives se distinguent de par leur urbanisation ; la rive gauche est beaucoup plus aménagée, avec notamment la présence d'une promenade cyclable et piétonne, tandis que la rive droite apparaît beaucoup plus « sauvage », naturelle.

Au-delà, la Rivière des Marsouins s'inscrit clairement comme une coupure au sein du centre-ville ; à tel point qu'il y a deux centres villes (un sur chaque rive). Cette frontière naturelle est renforcée par le manque de franchissements. En effet, les continuités physiques sont un prérequis à la cohésion des deux centres-villes.

Le NPNRU (2018) dénonce cette fracture au sein du centre-ville, avec un déséquilibre en faveur de la rive gauche, qui concentre les institutions municipales et les éléments polarisants (Mairie, commerces, église, marché couvert), tandis que la rive droite peine à tirer profit de ses équipements, pourtant potentiellement structurants (théâtre « Les Bambous », marché forain, enseignes commerciales, équipements sportifs). Afin d'y remédier, le NPNRU prône la reconnexion des deux centres-ville, grâce à l'amplification de la rive gauche et la création d'un franchissement supplémentaire.

FIGURE 295 : LA RIVIÈRE DES MARSOUINS SÉPARE LE CENTRE-VILLE EN DEUX, AU PROFIT DE LA RIVE GAUCHE, QUI CONCENTRE LES BÂTIMENTS ADMINISTRATIFS ET LES FONCTIONS « CENTRE-VILLE ».



Source : Ville de Saint-Benoît

■ Rue Auguste de Villèle

La Rue Auguste de Villèle se situe à l'extrémité du secteur étudié. À l'échelle de la ville, elle constitue néanmoins une coupure urbaine qu'il est intéressant d'étudier. Comme l'illustre le schéma ci-dessous, elle constitue une démarcation entre les quartiers de Beaufonds et l'hyper centre-ville rive droite.

FIGURE 296 : LA RUE AUGUSTE DE VILLÈLE, UNE SÉPARATION ENTRE LES QUARTIERS DE BEAUFONDS ET LE CENTRE-VILLE RIVE DROITE



Source : NPNRU, 2018

De part et d'autre de la rue Auguste de Villèle, on distingue le quartier de Beaufonds, historiquement développé autour de l'ancienne usine sucrière et majoritairement résidentiel, et le centre-ville rive droite, qui bénéficie d'équipements potentiellement structurants mais peu valorisés. Outre la rue Auguste de Villèle en elle-même, les équipements extra-larges et peu perméables que sont le complexe sportif et la cité scolaire ont un effet « zone tampon », et renforcent l'isolement entre les deux quartiers, qui à première vue semblent n'en former qu'un, continu.

Tout comme la RN2, cet axe est identifié comme structurant dans certains documents d'urbanisme, et en particulier le NPNRU (2018) qui l'identifie comme la future entrée de ville côté sud. Cette coupure, pourrait donc devenir une interface, grâce à la valorisation des équipements structurants sur le linéaire.

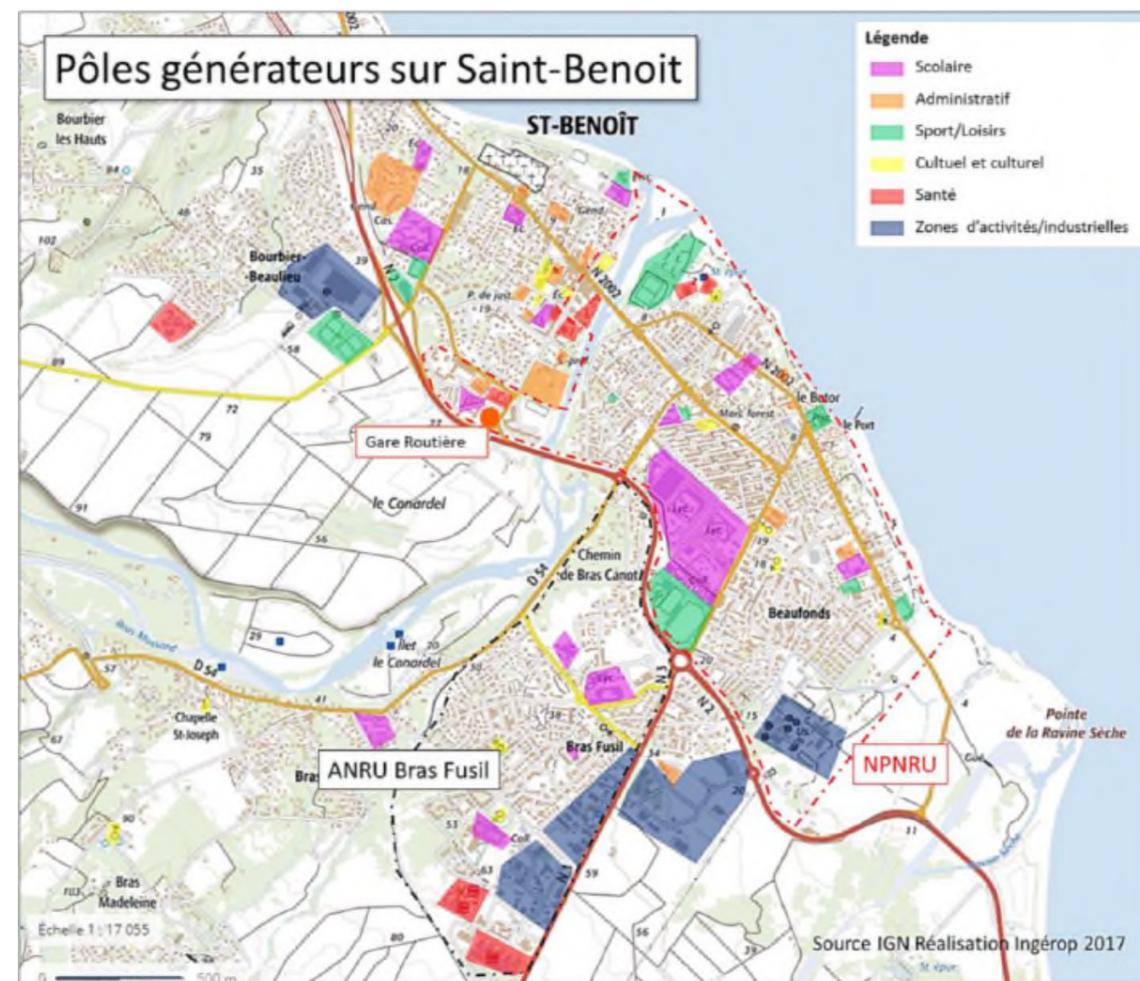
■ RN3

Au Sud de la portion étudiée, le giratoire des Plaines permet de rejoindre la route nationale 3. Celle-ci marque également une coupure au niveau de la morphologie urbaine. En effet, au Sud de la RN3, l'urbanisation décroît rapidement avec l'éloignement du giratoire des plaines qui coïncide avec l'éloignement au centre-ville puis la sortie de Saint-Benoît. Il s'agit majoritairement de surfaces agricoles. Alors qu'au nord de cette nationale, l'urbanisation est plus dense.

### 3.3.2 - Polarités existantes et équipements structurants

En dépit des coupures urbaines, la RN2 présente également de nombreux atouts à ses abords. En effet, des écoles, collèges, hôpitaux et centre commerciaux se situent à proximité voire aux sorties de la route nationale. Ces équipements sont potentiellement structurants pour le territoire. Ils sont identifiés sur le schéma ci-dessous ;

FIGURE 297 : PÔLES GÉNÉRATEURS SUR SAINT-BENOÎT



Source : IGN, Réalisation, Ingérop, 2017

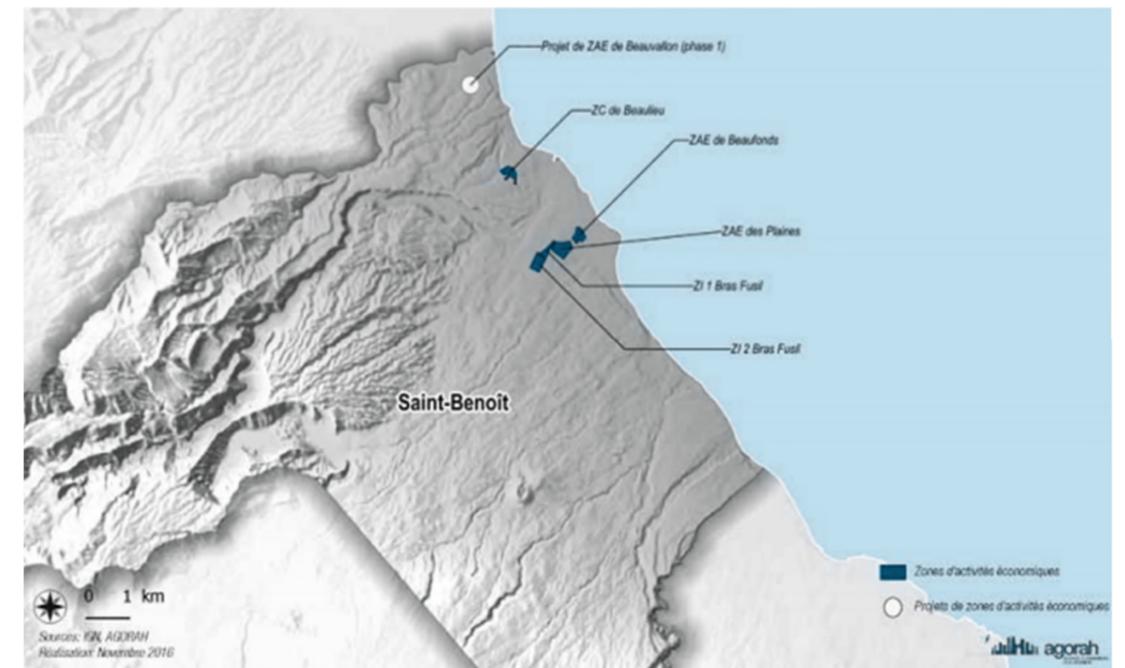
On constate une concentration des institutions municipales sur la rive gauche du centre-ville, qui rassemble également de nombreux établissements scolaires.

À l'exception de l'ancienne usine sucrière de Beaufonds, les grandes zones économiques, commerciales et de santé en revanche, sont situées dans les quartiers adjacents au centre-ville (Bras-Fusil et Beaulieu), fruit d'un phénomène de périurbanisation des activités dû au manque de place dans le centre-ville.

#### 3.3.2.1 - Zones d'activité économique

Saint-Benoît rassemble 4 zones de production (qui occupent une surface de 42 hectares) et une zone commerciale (9 hectares), qui sont réparties de la manière suivante

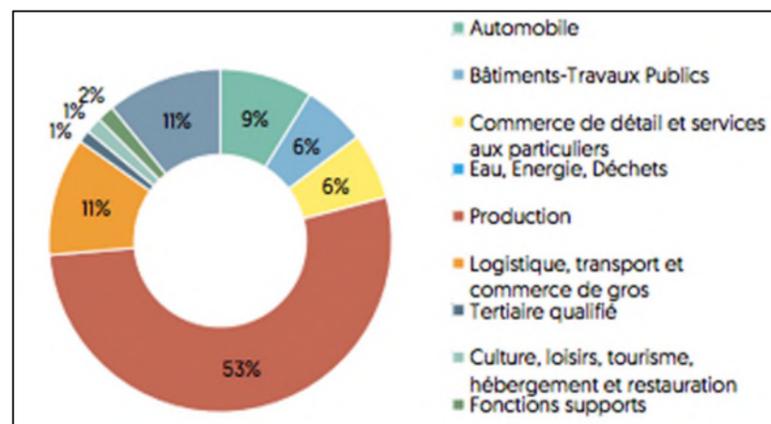
FIGURE 298 : LOCALISATION DES ZONES D'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE SUR LA COMMUNE DE SAINT-BENOÎT



Source : Agorah

On note, comme démontré sur le graphe ci-dessous, l'importance de la filière production, ce qui s'explique en partie par la présence de la distillerie du Mât, au niveau de la ZAE Beaufonds.

**FIGURE 299 : PART DES SURFACES OCCUPÉES PAR CHAQUE FILIÈRE D'ACTIVITÉS DANS LES ZONES D'ACTIVITÉS DE SAINT-BENOÎT EN 2016 (DONT ZONE COMMERCIALE)**



Source : Agorah

Enfin, il est intéressant de noter la concentration de ces activités en périphérie de l'hyper centre-ville, au niveau des quartiers plus récents (Beaulieu et Bras-Fusil).

**FIGURE 300 : LOCALISATION DES ZONES D'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE SUR LA COMMUNE DE SAINT-BENOÎT**



Fonds de carte : Géoportail

**ZI1 Bras-Fusil**

Située dans le quartier de Bras-Fusil, le long de la RN3, il s'agit de la première zone d'activité de la commune, créée en 1987. C'est aujourd'hui un quartier économique entièrement occupé (il ne reste aucune parcelle en friche ou inutilisée) qui rassemble 28 entreprises, spécialisées principalement dans les activités de logistique, commerce de gros et transport et bénéficie de services de restauration. Elle profite d'une bonne accessibilité et est par ailleurs desservie par les transports en commun.

**FIGURE 301 : SURFACE OCCUPÉE PAR LES DIFFÉRENTS SECTEURS SUR LA ZONE ZI1 BRAS FUSIL EN 2016**



Source : Agorah

**ZI2 Bras-Fusil**

En extension de la ZI1, s'est développée la ZI2, qui rassemble 43 entreprises et dispose de quelques parcelles encore inoccupées. Cette zone concentre majoritairement des activités de services collectifs, avec la présence d'entreprises du domaine de la santé.

**FIGURE 302 : SURFACE OCCUPÉE PAR LES DIFFÉRENTS SECTEURS SUR LA ZONE ZI2 BRAS FUSIL EN 2016**

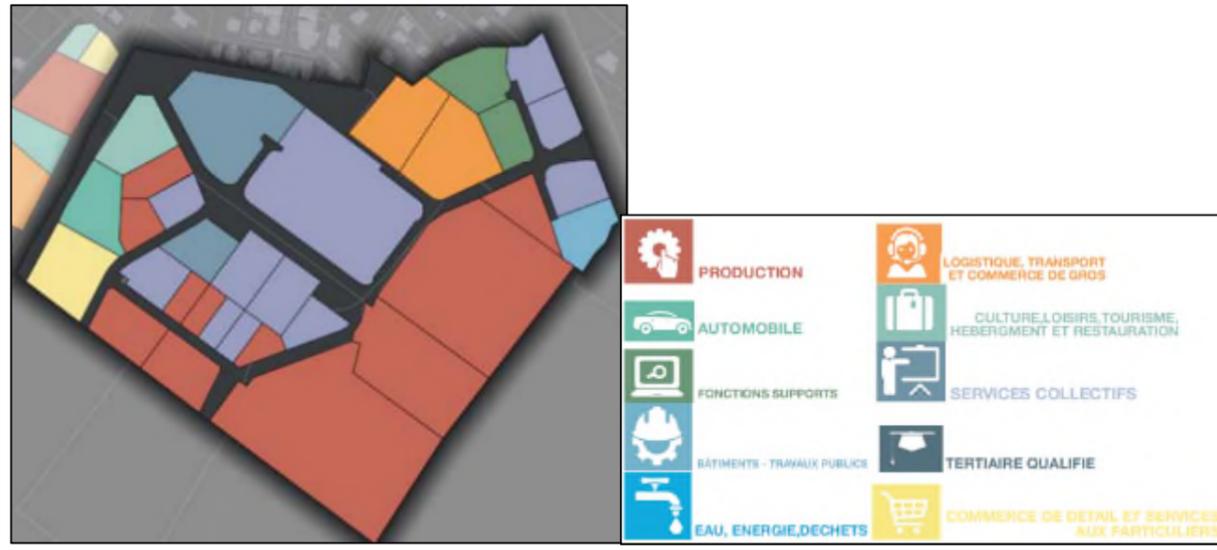


Source : Agorah

■ ZAE des Plaines

Entre la RN2 et la RN3, entre les quartiers de Beaufonds et Bras-Fusil, se trouve la ZAE des Plaines, la plus récente des trois. Elle compte aujourd'hui 22 entreprises, travaillant majoritairement dans la production. Des projets d'implantation y sont en cours.

FIGURE 303 : SURFACE OCCUPÉE PAR LES DIFFÉRENTS SECTEURS SUR LA ZONE ZAE DES PLAINES EN 2016



Source : Agorah

■ ZAE Beaufonds

Enfin, la ZAE Beaufonds, située dans le quartier de Beaufonds, le long de la RN2 est une zone d'activité privée qui accueille la Distillerie de la Rivière du Mât.

■ Beaulieu

La Zone Commerciale de Beaulieu, dont le gestionnaire et aménageur est privé, est située le long de la RN2, au niveau de l'échangeur de Beaulieu. Elle jouit d'une très bonne accessibilité, y compris en transports collectifs. Cette zone concentre des activités économiques et de nombreux services aux entreprises et fait l'objet de projets d'implantations à venir. 4.5 hectares sont occupés par les activités économiques et une grande surface est dédiée aux parkings. Le centre commercial de Beaulieu est un pôle d'attractivité important, dont l'accès majeur est la RN2, via l'échangeur de Beaulieu.

FIGURE 304 : SURFACE OCCUPÉE PAR LES DIFFÉRENTS SECTEURS SUR LA ZONE COMMERCIALE DE BEAULIEU EN 2016



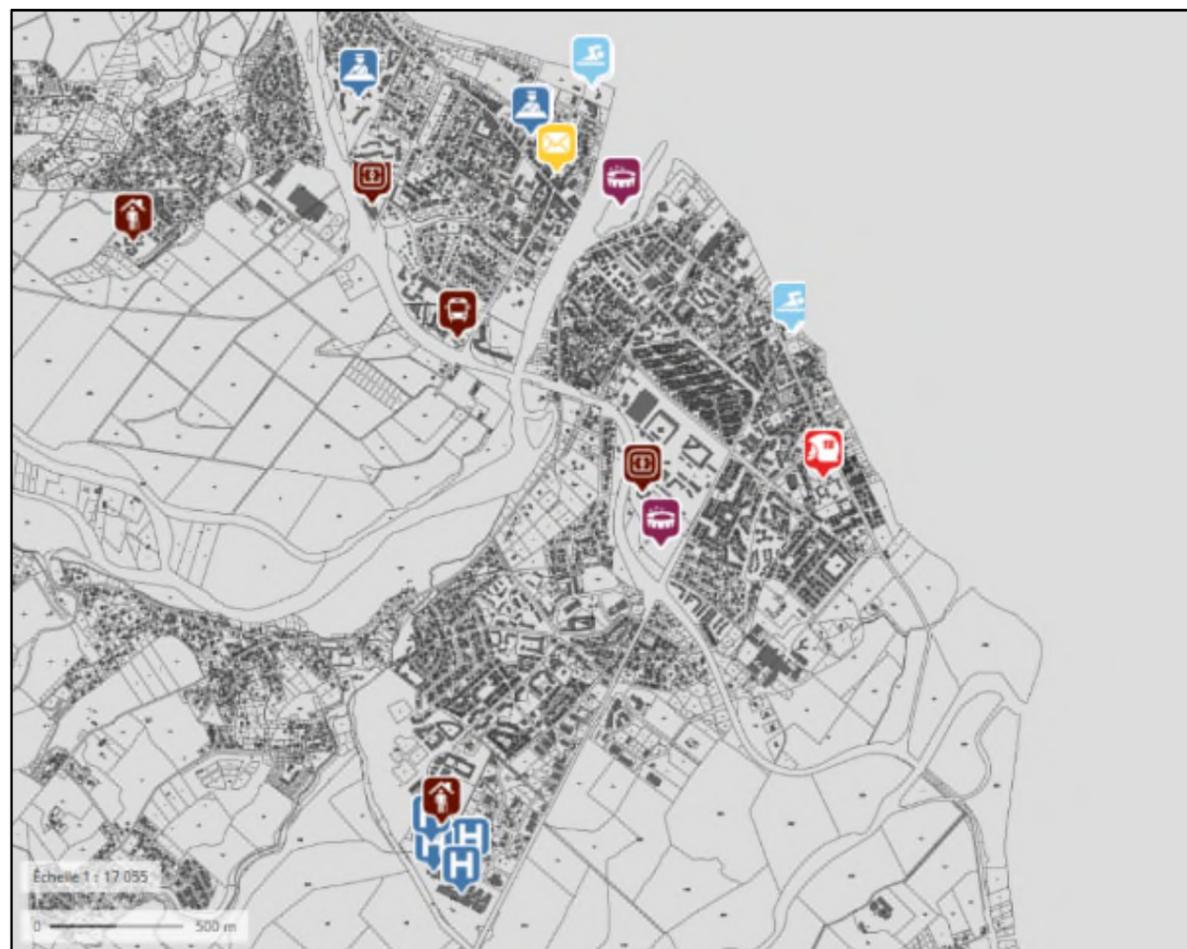
Source : Agorah

### 3.3.2.2 - Équipements structurants

Pour comprendre les dynamiques urbaines, il est important de localiser les équipements structurants et d'étudier leur accessibilité.

Si l'on se penche sur leur répartition, on s'aperçoit que les équipements sportifs (piscine du Butor, Gymnase des Marsouins, Gymnase Amiral Pierre Bouvet, Stade Lucien Simone, Stade Jean Allane), ainsi que la plupart des institutions publiques (notamment la mairie, la caisse d'allocation familiales, et une partie des établissements scolaires), sont concentrés dans l'hyper centre, et en particulier sur la rive gauche, comme le montre le schéma ci-dessous. En terme d'accessibilité, le centre-ville est plutôt bien desservi par les transports en commun. En effet, les études de déplacement révèlent que 11 lignes du réseau Estival empruntent l'avenue Jean Jaurès sur leur itinéraire et 14 l'axe François Mitterrand. En ce qui concerne les modes doux, même si les distances rendent possible les déplacements en vélo ou à pied (le centre-ville s'étend sur 3 km), l'environnement ne semble pas optimal pour leur utilisation. En effet, on constate au sein de l'hyper centre-ville un manque d'aménagements en faveur des vélos et de nombreuses discontinuités piétonnes. Quant aux services de santé, ils se concentrent au sud de Bras-Fusil, au niveau du groupe hospitalier Est Réunion GHER, qui jouit d'un rayonnement régional. Ce pôle santé est accessible via la RN3 et est desservi par les transports en commun. En revanche, du fait de son éloignement de l'hyper centre-ville (1.3 km du giratoire des Plaines), il n'est pas forcément aisé de s'y rendre en utilisant les modes doux (marche ou vélo).

FIGURE 305 : LOCALISATION DES ÉQUIPEMENTS STRUCTURANTS AUX ABORDS DE LA RN2



- |   |   |                |
|---|---|----------------|
| <b>Etablissement hospitalier</b>                      | <b>Etablissement pour personnes âgées</b> |                |
| <b>Gare routière</b>                                  | <b>Bureau ou hôtel des postes</b>         |                |
| <b>Stade</b>  | <b>Terrain de sport</b>                   | <b>Piscine</b> |
| <b>Service départemental d'incendie et de secours</b> | <b>Gendarmerie</b>                        |                |

Fonds de carte : Géoportail

Si l'on s'intéresse aux établissements d'enseignement, éléments structurants dans la mesure où ils rythment la vie du quartier (engendrant une augmentation du trafic aux heures d'entrée et de sortie des classes, coïncidant avec les heures de pointe du soir et du matin), on s'aperçoit qu'ils sont répartis de manière plus ou moins uniforme au sein du territoire.

FIGURE 306 : LOCALISATION DES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES AUX ABORDS DE LA RN2



Fonds de carte : Géoportail

Enfin, on constate la présence d'un certain nombre d'équipements le long de la RN2. On peut citer, du sud vers le Nord ; la Distillerie du Mât, le stade et la cité scolaire. La Gare routière de Saint Benoit se situe au niveau du demi-échangeur Le Conardel, du côté du littoral. Elle est accessible depuis la RN2, depuis le demi échangeur du Conardel, et débouche sur le Chemin le Conardel, au début de l'Avenue François Mitterrand. Comme expliqué dans la partie sur les études de trafic, il s'agit d'une gare structurante pour les réseaux Estival et Car Jaune.

FIGURE 307 : GARE ROUTIÈRE DE SAINT-BENOÎT



Photo : Egis

Le complexe sportif Amiral Bouvet et son aire de fitness extérieure, des terrains de tennis, ainsi que le stade Jean Allane se trouvent au niveau du giratoire des Plaines. Ces équipements sportifs sont accessibles via la RN2 ou via la Rue Auguste de Villèle. Bien que potentiellement attractifs, ces grands équipements sont peu mis en valeur.

FIGURE 308 : AIRE DE FITNESS À PROXIMITÉ DU GIRATOIRE DES PLAINES



Photo : Egis

### 3.3.3 - Des quartiers peu perméables aux fonctions peu mixtes

La présence de ces coupures urbaines, en plus d'un développement urbain peu organisé, contribue à créer un territoire fragmenté, composé d'un enchaînement de quartiers qui semblent décousus, et déconnectés de leur environnement. Globalement, il s'agit d'un territoire qui manque de cohésion et d'une identité collective. Les infrastructures, qui isolent, plus que rassemblent, renforcent cette fragmentation du territoire. Cette partie vise à identifier et caractériser ces différents quartiers.

#### 3.3.3.1 - L'hyper centre-ville

La zone située à l'Est de la RN2 peut être qualifiée d'hyper centre-ville, dans la mesure où il concentre les grands équipements structurants, les petits commerces et les bâtiments administratifs. Elle s'étend sur 3 km le long de la RN2, et 1 km vers l'océan.

Comme évoqué précédemment, la rivière des Marsouins vient fracturer cet espace, à tel point qu'il semble y avoir aujourd'hui deux centres-villes ; un sur chaque rive. Le manque de franchissements physiques, ne fait qu'amplifier cette fracture et entrave la création d'un centre-ville unique, vecteur de cohésion et porteur d'une identité collective.

La rive gauche concentre les fonctions centre-ville ; Mairie, Commerces, Marché Couvert, Église, Institutions Municipales. Cette concentration des fonctions centre-ville se fait au détriment de la rive droite, principalement résidentielle et peinant à valoriser les équipements polarisants dont elle dispose, comme le théâtre Les Bambous, le marché forain (hebdomadaire), le parc Nelson Mandela.

De manière générale, le centre-ville concentre un fort taux d'habitat social, ce qui lui confère une image plutôt négative. On note par ailleurs la présence de nombreux bâtiments délabrés et qui semblent abandonnés, voire de friches. On note la présence de petits commerces, peu spécialisés, proposant des produits de première nécessité répondant aux besoins d'une clientèle de proximité, au faible pouvoir d'achat.

On note également l'omniprésence de la végétation dans le paysage urbain.

Enfin, les études de trafic révèlent qu'à l'échelle du centre-ville, une majorité des déplacements est effectuée à pied. En revanche, les itinéraires modes doux présentent de nombreuses discontinuités; la présence de trottoirs et de pistes cyclables n'est pas systématique. Si les grandes rues structurantes, comme l'axe Jaurès Pompidou en sont dotées, ce n'est pas le cas de toutes les ruelles de Beaulieu par exemple.

#### ■ Rive gauche

L'espace urbain au niveau de la rive gauche est donc structuré par la présence de bâtiments administratifs. La place de l'Église, où se trouve également l'hôtel de ville, située le long de l'axe Pompidou, s'impose comme une centralité. La Gare routière était à l'origine localisée dans le centre-ville, proche des petits commerces. Sa relocalisation aux abords de la RN2, au niveau du demi-échangeur Le Conardel a marqué un changement dans les dynamiques urbaines.

Au niveau de la typologie de l'habitat, en arrivant depuis le nord, par l'axe Pompidou (RN2002), il s'agit principalement de maisons individuelles peu ouvertes sur la rue, dont elles sont séparées par de grands murs et des jardins luxuriants. La densité de l'habitat augmente à mesure que l'on s'approche de la rivière. Dans l'hyper centre, il s'agit d'un habitat plutôt hétérogène, avec des habitats collectifs et des maisons individuelles.

De ce côté de la rivière, les berges sont aménagées avec un espace de promenade piéton et cyclable.

#### ■ Rive droite

La rive droite dispose d'équipements potentiellement structurants mais qui peinent à s'affirmer comme tels, car peu ouverts sur la ville, et peu connectés entre eux. En définitive, la rive droite est caractérisée par une multitude de sous-secteurs peu connectés.

#### 3.3.3.2 - Les quartiers Labourdonnais et Beaufonds

La rive droite, majoritairement résidentielle dispose toutefois d'infrastructures potentiellement structurantes comme le Ludo parc, la cité scolaire, les équipements sportifs, ou l'usine sucrière, mais peu ouvertes sur la ville et de fait, déconnectées. Le paysage urbain est caractérisé par un habitat délabré et social et de grands espaces peu perméables. Il en résulte un territoire décousu, peu lisible. La rue Auguste de Villèle renforce cet aspect fragmenté en séparant les quartiers de Beaufonds et Labourdonnais qui font l'objet d'un renouvellement urbain à l'horizon 2025. Ce projet propose de mettre l'accent sur la réhabilitation de logements et instaurer des voies TCSP. Outre ce manque de cohésion entre les différents espaces, ce territoire semble comme déconnecté de son environnement naturel, dont il tire peu profit.

Beaufonds, historiquement développé autour de l'usine sucrière, est l'un des quartiers les plus précaires de l'île, avec un taux de chômage de 57%. C'est un quartier résidentiel avec une majorité de maisons individuelles (67%).

Labourdonnais est composé de plusieurs sous-secteurs peu ouverts les uns sur les autres et manquant d'identité collective. Là encore, il s'agit d'un territoire principalement résidentiel, avec deux tiers de logements collectifs.

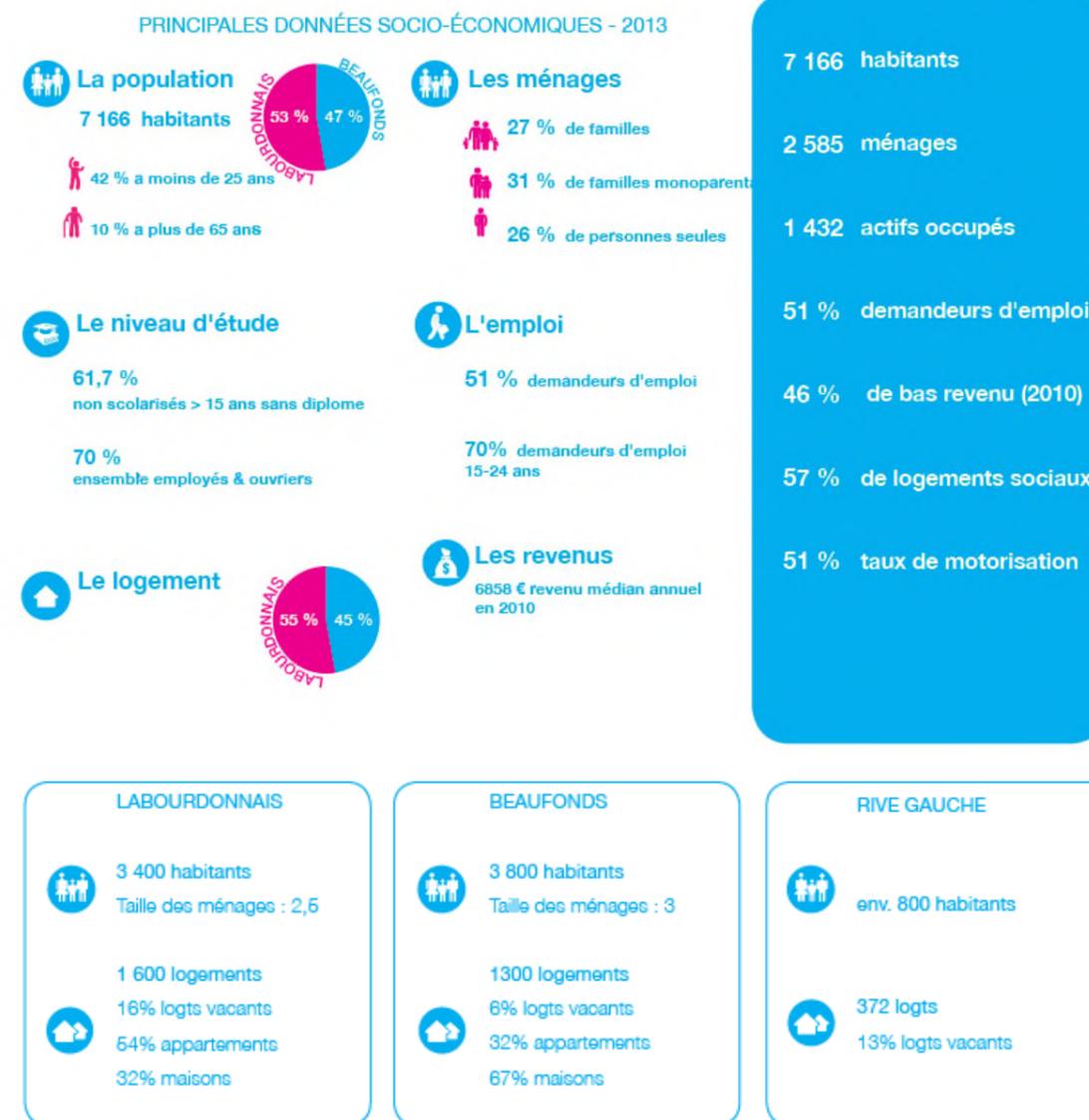
FIGURE 309 : CARTE LOCALISANT LES QUARTIERS LABOURDONNAIS BEAUFONDS



Source : NPNRU 2018

Le schéma ci-après donne un aperçu des caractéristiques principales de ces quartiers ;

FIGURE 310 : DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES SUR LES QUARTIERS LABOURDONNAIS-BEAUFONDS



Source : NPNRU 2018

### 3.3.3.3 - Bras-Fusil

Comme mentionné précédemment, le quartier de Bras-Fusil concentre 3 des 4 zones économiques de la commune, localisées aux abords de la RN3. Bras-Fusil dispose aussi d'équipements polarisants, comme le Conservatoire à Rayonnement Régional, ou le Groupement hospitalier Est, au nord, au niveau de la ZAC Madeleine. Mais il s'agit également d'un zone urbaine sensible, caractérisée par une population fragile et un fort taux de chômage. Au niveau du paysage urbain, on note la présence d'entrepôts et locaux industriels le long de la RN3, correspondant aux zones d'activité. Mais au-delà de ces espaces d'activité, le quartier est majoritairement résidentiel, et rassemble 5 000 habitants. Au niveau de la typologie de l'habitat, il s'agit principalement d'habitats collectifs, sociaux.

En définitive, Bras-Fusil, bien que rassemblant les activités économiques de Saint-Benoît, semble isolé du reste de la ville. Cela peut s'expliquer par les équipements XXL peu perméables qui le composent, mais aussi par la présence de la

RN2, qui rend les interactions avec le centre-ville difficiles. Cette mise à distance est renforcée par la présence, côté centre-ville, de grandes parcelles d'équipements scolaires et sportifs qui s'imposent comme une zone tampon entre Bras-Fusil et le centre-ville.

Ci-dessous, le schéma extrait du NPNRU illustre bien cet enclavement qui souffre Bras-Fusil.

**FIGURE 311 : BRAS-FUSIL, UN QUARTIERS MIS À L'ÉCART DU CENTRE-VILLE**



Source : NPNRU 2018

### 3.3.3.4 - Beaulieu

Les quartiers de Beaulieu, Beauvallon, et Bourbier, sont situés le long de la RN2, au nord du centre-ville. Beaulieu, côté montagne, au niveau de l'échangeur de Beaulieu, héberge un centre commercial ainsi qu'une zone tertiaire de bureaux.

### 3.3.3.5 - Sainte-Anne

Les bourgs de Sainte-Anne, Saint-François, les Orangers, et Petit Saint-Pierre sont situés le long de la RN2, et séparés du centre-ville par des espaces agricoles et naturels sauvages. Le bourg de Sainte-Anne est situé à 7 km du centre-ville et abrite l'office de tourisme de Saint-Benoît.

## 3.4 - Documents de planification et éléments d'urbanisme à prendre en compte

Le diagnostic urbain a permis de dresser un portrait du contexte dans lequel s'intègre le projet, et d'identifier le fonctionnement et les enjeux du territoire. Il convient à présent d'étudier les documents d'urbanisme pour rendre compte de la vision qu'ils ont de ce territoire et de ces enjeux, et les axes de réponse qu'ils préconisent. Cela doit aussi être l'occasion de concevoir un projet qui soit pleinement cohérent avec ces documents.

### 3.4.1 - Zonage du territoire en vigueur ; Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le projet devra prendre en considération le PLU de Saint-Benoît, approuvé le 4 mai 2006. Le projet de révision du PLU a été arrêté le 18 décembre 2017. L'approbation de la révision devrait avoir lieu fin 2019.

#### ■ Zonages

Le plan de zonage du PLU en vigueur est présenté sur la figure suivante. Le tableau suivant liste les différents zonages traversés par la section de la RN2 concernée par le projet.

FIGURE 312 : ZONAGES DU PLU CONCERNANT LA RN2

| ZONE        | DESCRIPTIF  |
|-------------|---|
| <b>Ua</b>   | Zone correspondant aux espaces centraux de Saint-Benoît et plus particulièrement le centre-ville. La densité urbaine et les fonctions centrales doivent y être confortées, en accueillant l'habitat afin de renforcer le poids démographique de la zone, mais également les commerces, services, activités et équipements qui structurent ce rôle attractif.  |
| <b>Ub</b>   | Zone correspondant aux pourtours du centre-ville et au quartier Bras-Fusil. Elle joue le rôle de zone de transition entre le centre-ville et les espaces pavillonnaires peu denses. La mixité des usages doit y être confortée, en accueillant principalement l'habitat afin de renforcer le poids démographique de la zone, mais également en permettant l'installation des commerces, services, activités et équipements. |
| <b>Uc</b>   | Zone correspondant aux espaces essentiellement résidentiels de la commune et notamment les espaces urbains des bourgs. Elle accueille un habitat essentiellement individuel ou de petits collectifs. Elle peut également permettre l'installation d'équipements de proximité, d'activités de services, commerces ou de l'artisanat à condition de ne pas porter atteinte au caractère résidentiel de la zone.               |
| <b>Ue</b>   | Zone couvrant l'ensemble des espaces dont l'occupation et l'utilisation des sols sont spécialisées. Il s'agit essentiellement des zones d'activités économiques correspondant aux zones industrielles, artisanales, commerciales et de services.  |
| <b>Apf</b>  | Zone correspondant principalement à la zone agricole de protection forte définie par le Schéma d'Aménagement Régional de la Réunion. Cette zone couvre le plus souvent les espaces cultivés en canne à sucre qui doivent être protégés et confirmés dans leur vocation exclusivement agricole.  |
| <b>N</b>    | Zone couvrant les secteurs naturels de la commune, équipés ou non, à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt notamment d'un point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.  |
| <b>AUb</b>  | Zone couvrant des espaces réservés à l'urbanisation future.   |
| <b>AUe1</b> | Zone couvrant des espaces réservés à l'urbanisation future. Sous-secteur de AU voué à la réalisation d'équipements publics dans la ZAC Isis.  |
| <b>AUe2</b> | Zone couvrant des espaces réservés à l'urbanisation future. Sous-secteur de AU destiné à recevoir des équipements commerciaux et du stationnement dans la ZAC Isis.   |

Source : PLU de Saint-Benoît, 2006

■ **Espaces boisés classés**

Un espace boisé classé (EBC) est localisé à proximité immédiate de la RN2 au droit des berges de la rivière des Marsouins (voir plan suivant).

**L'enjeu lié aux EBC est fort.**

■ **Emplacements réservés**

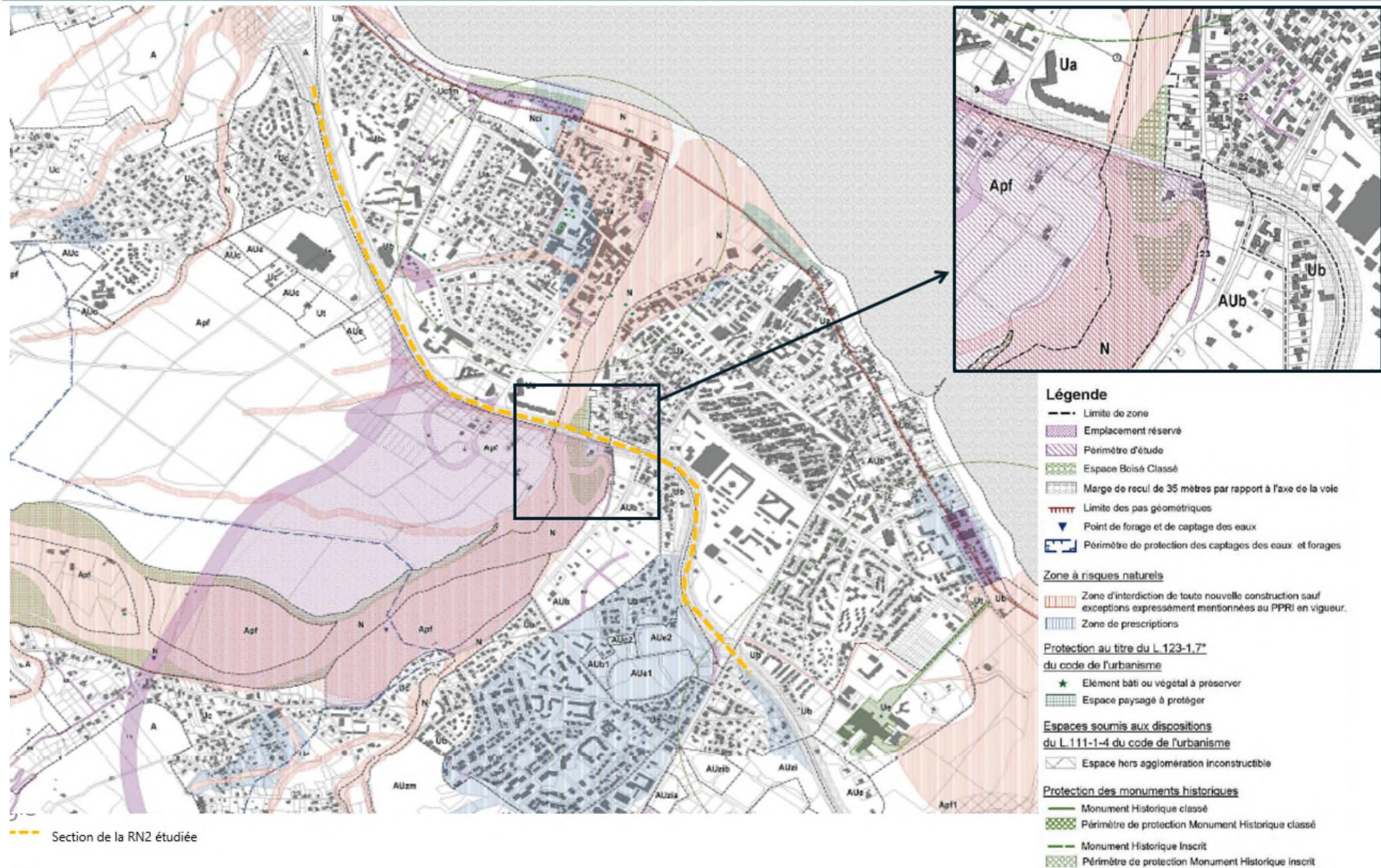
Plusieurs emplacements réservés sont localisés à proximité de la RN2. Ils sont présentés dans le tableau suivant. Ils sont localisés sur le plan de zonage du PLU présenté ci-après.

FIGURE 313 : EMBLEMES RESERVES

| ZONE      | DESCRIPTIF   | BENEFICIAIRE  | SURFACE (M²)  | LOCALISATION   |
|-----------|--|---------------|---------------|--|
| <b>8</b>  | Échangeur Delisle (bénéficiaire : Région)          | Région        | 9 088         | Le long de la bretelle nord de l'échangeur de Beaulieu   |
| <b>9</b>  | Échangeur Conardel                                 | Commune       | 11 210        | Au droit du demi-échangeur le Conardel   |
| <b>10</b> | Déviation RN2/ RN3                                 | Région        | 222 632       | À proximité immédiate de l'échangeur de Beaulieu   |
| <b>22</b> | Ruelle à créer                                     | Commune       | 2 863         | Au droit de la rue des Muscades à environ 130 m de la RN2  |
| <b>23</b> | Voie à restaurer de 5 m d'emprise                  | Commune       | 1 310         | À proximité immédiate de la RN2 au droit de la ruelle des Letchis, entre la rivière des Marsouins et le giratoire des Bras Canot |
| <b>28</b> | Rond-point RN3 de 25 m de diamètre                 | Région        | 490           | À 320 m du giratoire des Plaines sur la RN3  |
| <b>29</b> | Création d'une voie d'accès au giratoire de la RN3 | Région        | 2 183         | Au droit du giratoire des Plaines  |
| <b>68</b> | Non renseigné                                      | Non renseigné | Non renseigné | À environ 150 m de la RN2, proche de la rue Sarda Garriga  |

Source : PLU de Saint-Benoît, 2006

FIGURE 314 : PLAN DE ZONAGE DU PLU DE SAINT-BENOÎT



Source : PLU de Saint-Benoît, 2006

### 3.4.1.1 - Servitudes d'utilité publique

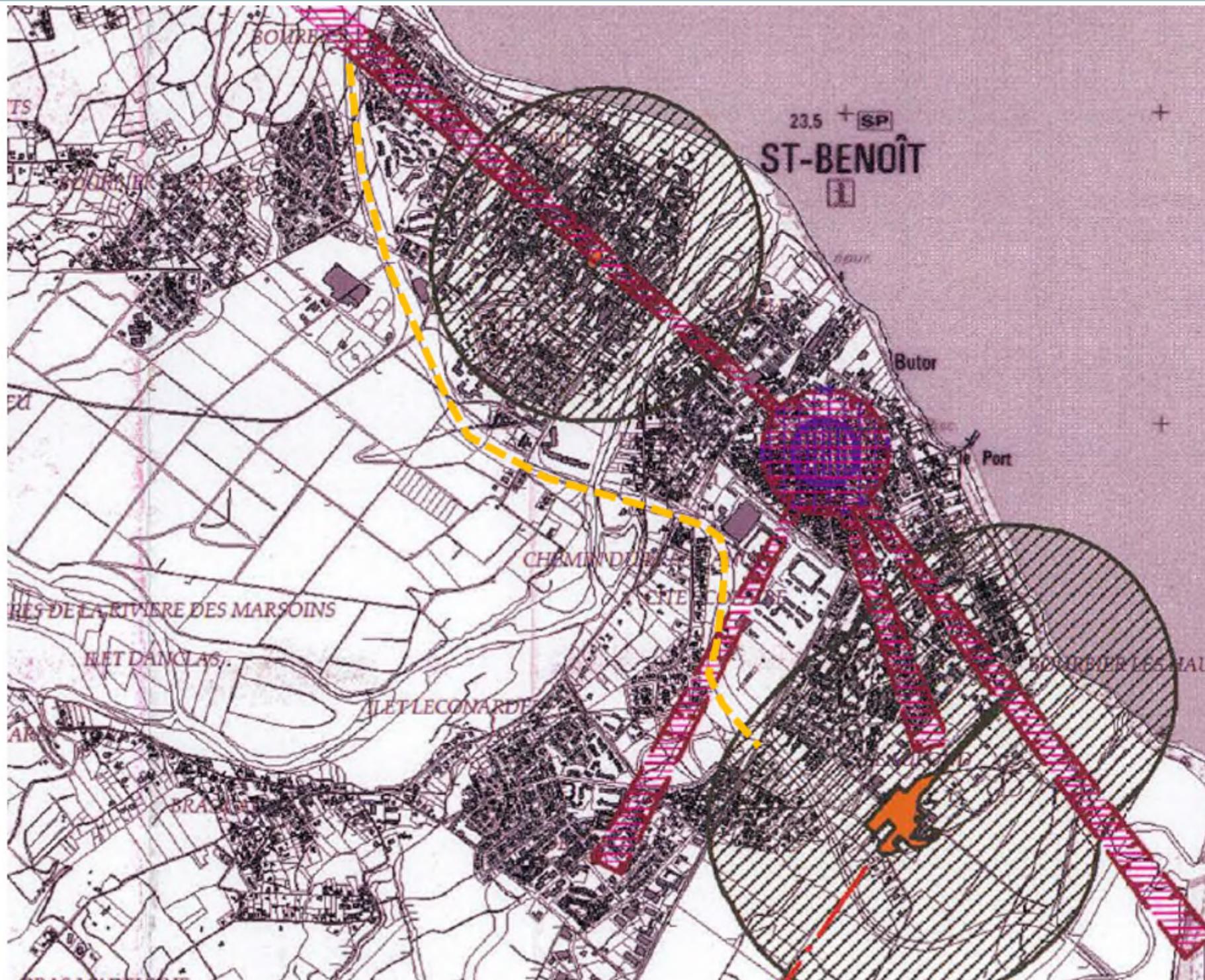
La section de la RN2 du projet est concernée par certaines servitudes d'utilité publique :

- AC1 : périmètre de protection de monument inscrit (voir chapitre 3.4. Patrimoine historique, culturel et paysager) ;
- PT2 (station hertzienne de Saint-Benoît) : protection des centres radioélectriques contre les obstacles (zone primaire de dégagement).

Les contraintes relatives à ces servitudes sont les suivantes :

- AC1 : les travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords sont soumis à une autorisation préalable. Lorsqu'elle porte sur des travaux soumis à permis de construire, de démolir ou encore d'aménager, la décision accordant le permis tient lieu de cette autorisation si l'architecte des Bâtiments de France a donné son accord, le cas échéant assorti de prescriptions motivées. À ce titre, il s'assure du respect de l'intérêt public attaché au patrimoine, à l'architecture, au paysage naturel ou urbain, à la qualité des constructions et à leur insertion harmonieuse dans le milieu environnant ;
- PT2 : dans toute zone primaire, secondaire ou spéciale de dégagement, ainsi que dans tout secteur de dégagement, il est interdit, sauf autorisation du ministre dont les services exploitent le centre ou exercent la tutelle sur lui, en l'occurrence le Ministre de la défense ici, de créer des obstacles fixes ou mobiles dont la partie la plus haute excède la cote fixée par le décret de servitudes, en application de l'article R24 du Code des postes et des communications électroniques.

FIGURE 315 : SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE



**PT1 - Protection contre les perturbations électromagnétiques**

-  Zone de garde
-  Zone de protection

**PT2 - Protection des centres radio-électrique contre les obstacles**

-  Zone spécial de dégagement
-  Zone primaire de dégagement

**AC1 - Servitude de protection des monuments historiques**

-  Périmètre de protection de monument classé
-  Périmètre de protection de monument inscrit
-  Monument inscrit
-  Monument classé

**I4 - Transport d'énergie**

-  Canalisation électrique

 Section de la RN2 concernée par le projet

Source : PLU de Saint-Benoît

### 3.4.2 - La vision du développement de Saint-Benoît mise en avant par les documents d'urbanisme

Les différents documents d'urbanisme envisagent Saint-Benoît comme **une ville au rayonnement régional**, qui serait la **capitale de l'Est de La Réunion**. Il s'agit d'affirmer Saint-Benoît comme une **ville ouverte sur son environnement** naturel, qui **promeut les mobilités douces** et l'usage **des transports en commun** et dotée d'un centre-ville porteur d'une identité collective.

Pour y parvenir, le **renouvellement urbain et la mobilité** sont identifiés comme vecteurs de développement. Tout d'abord, la mobilité apparaît comme un levier essentiel à l'affirmation de Saint-Benoît comme capitale de l'Est. Dans un double objectif de desserte efficace des différents quartiers, et de diversification de l'offre de transport, elle doit être repensée en faveur de mode doux et des transports en commun. Saint-Benoît, capitale de l'Est, doit être bien desservie, tant au niveau de son centre-ville, grâce aux liaisons inter-quartiers, qu'avec ses pôles secondaires, et villes-relais. Par ailleurs, la hiérarchisation du réseau viaire doit permettre de guider le développement urbain, notamment grâce à l'affirmation d'axes structurants, qui s'imposeraient comme une « colonne vertébrale », autour de laquelle se concentreront les projets urbains.

Mais l'affirmation de Saint-Benoît comme capitale de l'Est passe aussi par la restructuration de son centre-ville, qui doit être envisagée comme une opportunité pour reconnecter l'espace, aujourd'hui fragmenté. Renforcer les centralités existantes et leur accessibilité permettra d'organiser l'espace et de contenir l'urbanisation.

Enfin, il s'agit non seulement de recoudre les différents quartiers qui composent le centre-ville, mais aussi de tirer profit de la proximité avec son environnement naturel (l'Océan, la Rivière des Marsouins), dont jouit Saint-Benoît. Reconnecter ces différents espaces doit être l'occasion d'impulser une nouvelle dynamique urbaine. Au-delà des connexions physiques entre les différents espaces qui composent le territoire, c'est une véritable identité commune que Saint-Benoît cherche à affirmer.

Pour résumer, les documents d'urbanisme envisagent Saint-Benoît comme ;

#### ■ **La Capitale de l'Est, une ville au rayonnement régional**

Le SAR préconise une organisation territoriale autour de bassins de vie, avec le développement, à l'échelle micro-régionale, d'une armature urbaine hiérarchisée présentant différents niveaux de centralité. Selon cette vision, chaque bassin de vie s'organise autour d'un pôle urbain principal, qui concentre les fonctions urbaines majeures et s'appuie sur des pôles urbains secondaires, complémentaires. Les villes-relais, en tant que centralités intermédiaires, ont un rôle de décongestion des pôles principaux. Enfin, les bourgs de proximité et les territoires ruraux assurent une offre de proximité en terme de logements et services, et certains peuvent être investis comme leviers du développement touristique.

Suivant cette logique de structuration de l'espace, les documents d'urbanisme envisagent Saint-Benoît comme la capitale du bassin de vie Est, et projettent d'en faire une ville au dynamisme nouveau, et à l'identité affirmée, et dont le développement urbain est contenu et structuré autour d'axes majeurs.

#### ■ **Une ville qui promeut une mobilité nouvelle, avec une offre de transport diversifiée et en faveur des modes doux**

#### ■ **Une ville dont le développement urbain est contenu autour de polarités affirmées et d'axes structurants**

#### ■ **Une ville dotée d'un centre-ville au dynamisme nouveau et porteur d'une identité commune**

#### ■ **Une ville ouverte sur son environnement**

Pour y parvenir, des leviers d'actions sont identifiés dans les documents d'urbanisme. Il s'agit notamment de ;

##### ■ **Structurer et dynamiser les centralités de l'armature urbaine**

Les différents documents d'urbanisme mettent en avant le besoin de structuration, pour une meilleure lisibilité, mais aussi une meilleure cohésion de l'espace urbain. L'Axe Pompidou-Jaurès est identifié comme la « colonne vertébrale » du centre-ville, autour de laquelle doit s'initier le développement urbain. Afin de l'affirmer comme tel, il est nécessaire de valoriser la présence d'équipements le long de cet axe. Il est également prévu de conforter et organiser la centralité d'équipements structurants existants, notamment l'IRTS, le GHER et le Conservatoire à Rayonnement Régional et d'améliorer leur desserte.

##### ■ **(Re)connecter les deux centre-ville : la Rivière des Marsouins comme interface**

Le centre-ville actuel apparaît comme fragmenté, du fait notamment, de la coupure physique qu'est la rivière des Marsouins. Dans un but de cohésion du centre-ville, il apparaît essentiel de valoriser la Rivière des Marsouins, afin qu'elle soit perçue comme une interface entre les deux parties du centre-ville et non plus comme une fracture. Pour cela, il est essentiel d'agir au niveau des franchissements, pour renforcer les éléments physiques de connexion, mais aussi au niveau des aménagements adjacents, permettant d'affirmer l'appartenance de la rivière à la ville.

##### ■ **Réorganiser les transports en faveur des modes doux et des transports en commun pour inciter au report modal**

Repenser la circulation vers et dans le centre-ville, actuellement très engorgé, apparaît comme primordial. Tout d'abord, hiérarchiser le réseau routier doit permettre une meilleure lisibilité du réseau viaire, et guider (donc maîtriser) le développement urbain. Ensuite, afin d'encourager le report modal de l'automobile vers d'autres modes de transport, les documents d'urbanisme prévoient de multiplier les alternatives au véhicule particulier, avec le développement des transports collectifs, la mise en place de voies TCSP, la création d'itinéraires continus piétons et vélos, notamment pour se rendre au niveau des espaces publics majeurs, et le développement d'espaces de parking et d'interconnexion adaptés. Enfin, ces projets doivent être accompagnés d'une politique de stationnement incitative.

##### ■ **Utiliser les voies de transport en commun comme axes structurants pour le développement urbain**

Afin de contenir l'urbanisation, pour limiter l'étalement urbain, les futurs développements se concentreront autour des axes majeurs. La création de voies TCSP, en vue d'accueillir, à long terme, un RRTG, doit initier des projets de développement autour des pôles multimodaux futurs.

##### ■ **Rendre l'océan et la rivière des Marsouins aux habitants ; reconquête du front de mer**

Le développement d'activités littorales, répond à un objectif triple ; elle permet de reconnecter la ville avec son environnement et d'affirmer son caractère insulaire, mais cela peut aussi permettre de développer le tourisme en lien avec les activités de la mer. Enfin, dans un but de rayonnement régional, développer des infrastructures portuaires permettrait à Saint-Benoît d'avoir le seul port de la microrégion Est. Pour cela, en plus de la valorisation des berges et du littoral, les documents d'urbanisme suggèrent de développer des infrastructures portuaires, au niveau du port du Butor. Cette mise en valeur du littoral s'accompagnera de la valorisation des transversales, permettant de s'y rendre depuis le centre-ville.

La partie qui suite propose de synthétiser la vision mise en avant par chaque document d'urbanisme pour le

développement de Saint-Benoît ; elle détaille les orientations en matière de développement urbain préconisées par chacun des documents d'urbanisme et de planification.

Pour résumer, les documents d'urbanisme envisagent Saint-Benoît comme ;

- **La Capitale de l'Est, une ville au rayonnement régional**
- **Une ville qui promeut une mobilité nouvelle, avec une offre de transport diversifiée et en faveur des modes doux**
- **Une ville dont le développement urbain est contenu autour de polarités affirmées et d'axes structurants**
- **Une ville dotée d'un centre-ville au dynamisme nouveau et porteur d'une identité commune**
- **Une ville ouverte sur son environnement**

Pour y parvenir, les leviers d'action identifiés sont ;

- **Structurer et dynamiser les centralités de l'armature urbaine**
- **(Re)connecter les deux centre-ville : la Rivière des Marsouins comme interface**
- **Réorganiser les transports en faveur des modes doux et des transports en commun pour inciter au report modal**
- **Utiliser les voies de transport en commun comme axes structurants pour le développement urbain**
- **Rendre l'océan et la rivière des Marsouins aux habitants ; reconquête du front de mer.**

#### 3.4.2.1 - SRIT – Schéma Régional des Infrastructures et des Transports de La Réunion, Plan d'actions 2014, Systra, Région réunion, Egis.

Le **Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT)** est un documents d'orientation et de planification des politiques territoriales de transport public de personnes et de marchandises. Élaboré par la Région, en association avec l'État, il constitue un cadre de référence pour l'ensemble des politiques liées aux infrastructures et aux transports à l'échelle régionale.

Le SRIT de La Réunion, réalise un état des lieux des transports sur l'île et identifie les principaux enjeux et objectifs en matière de transport à l'horizon 2030. 7 objectifs sont donc fixés à l'horizon 2030. Pour y répondre, un plan d'actions propose des mesures concrètes et en adéquation avec les autres documents qui régissent l'urbanisme et la planification sur le territoire.

Le plan d'actions fixant les enjeux, objectifs et stratégies d'action à l'horizon 2020-2030 a été adopté en 2014.

Les 5 grands objectifs du SRIT sont ;

- Diminuer la dépendance aux énergies fossiles et les émissions de GES

- Disposer d'une offre mieux équilibrée entre transport individuel et transport collectif
- Maîtriser la congestion routière
  
- Améliorer l'offre en infrastructure pour le vélo
  
- Décliner un plan d'actions réaliste, financé et contrôlé

À l'échelle de l'île, ce document préconise de développement d'une « offre de transports et de déplacements émancipatrice de la voiture individuelle, et donc émancipatrice des énergies fossiles » dans l'objectif d'atteindre une part modale des transports en commun de 15 % à horizon 2030, et diminuer de 10 % le volume d'importation de carburant fossile dans le secteur des transports ».

Tout d'abord, il mentionne la nécessité d'agir au niveau des infrastructures de transport, avec la hiérarchisation des réseaux routiers et le développement par les AOTU, de voies TCSP, dans l'objectif, à long terme, de mettre en place un RRTG. Au niveau des mobilités douces, il préconise le déploiement d'une VVR et, pour inciter les usagers à utiliser le vélo, il affirme également la nécessité de développer des itinéraires cyclables principalement le long des voiries, et des itinéraires les plus courts, afin que les cyclistes n'aient pas à faire des détours par rapport au trajet qu'ils effectueraient en voiture.

Mais le SRIT affirme que pour être efficace, le développement d'infrastructures de transport doit s'accompagner de politiques de stationnement adaptées, et de mesures incitant à la densification autour des équipements structurants. Il évoque également la mise en place d'une organisation globale (à l'échelle de l'île), de la mobilité. En résumé, le SRIT affirme la nécessité d'une réflexion globale sur la thématique des transports.

Les axes RN2 et RN3 au niveau de Saint-Benoît sont identifiés dans comme problématiques, car saturés.

#### 3.4.2.2 - SAR - Schéma d'Aménagement Régional, Région Réunion, Novembre 2010. Volumes 1 à 4.

Spécificité des régions d'outre-Mer, la loi n°84-747 du 2 août 1984 relative aux compétences des Régions de Guadeloupe, de Guyane, de Martinique et de La Réunion confère aux conseils régionaux de ces régions d'outre-mer des compétences particulières en matière de planification et d'aménagement du territoire.

Elle leur demande notamment d'adopter un **Schéma d'Aménagement Régional (SAR)** qui fixe les orientations fondamentales en matière d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement et comprend un chapitre particulier, le schéma de mise en valeur de la mer (SMVM), permettant l'application de la loi littorale. Il s'impose aux SCOT et aux POS / PLU qui doivent être compatibles avec ses prescriptions.

Le SAR de La Réunion a été approuvé en Conseil d'État le 12 juillet 2011. Il a pour objet de définir la politique d'aménagement de La Réunion à l'horizon 2030.

Le SAR de La Réunion s'organise autour de 4 grands objectifs ;

- Répondre aux besoins d'une population croissante et protéger les espaces agricoles et naturels ;  
Améliorer l'accès aux logements et aux services grâce à une armature urbaine hiérarchisée (le SAR prévoit une répartition des 180 000 logements à construire par bassin de vie), favoriser les transports collectifs, réaffirmer le principe d'économie d'espaces (prescription relative aux densités variables selon les pôles urbains : de 10 à 50 logts / Ha minimum, extension limitée et contenue dans une « zone préférentielle d'urbanisation »), protéger les espaces agricoles et naturels.

- Renforcer la cohésion de la société réunionnaise dans un contexte de plus en plus urbain ;  
 Priorité au logement social (le SAR impose 40 % de logements aidés), développement urbain repensé organisé en bassin de vie, prise en compte des paysages naturels en protégeant ces espaces et en imposant des coupures d'urbanisation.

- Renforcer le dynamisme économique dans un territoire solidaire ;

Rapprocher l'emploi et l'habitat en créant des zones d'activité dans chaque bassin de vie, constitution de pôles d'activité pour les pôles principaux, promotion de la filière économique des énergies renouvelables, objectif de reconquête des terres agricoles.

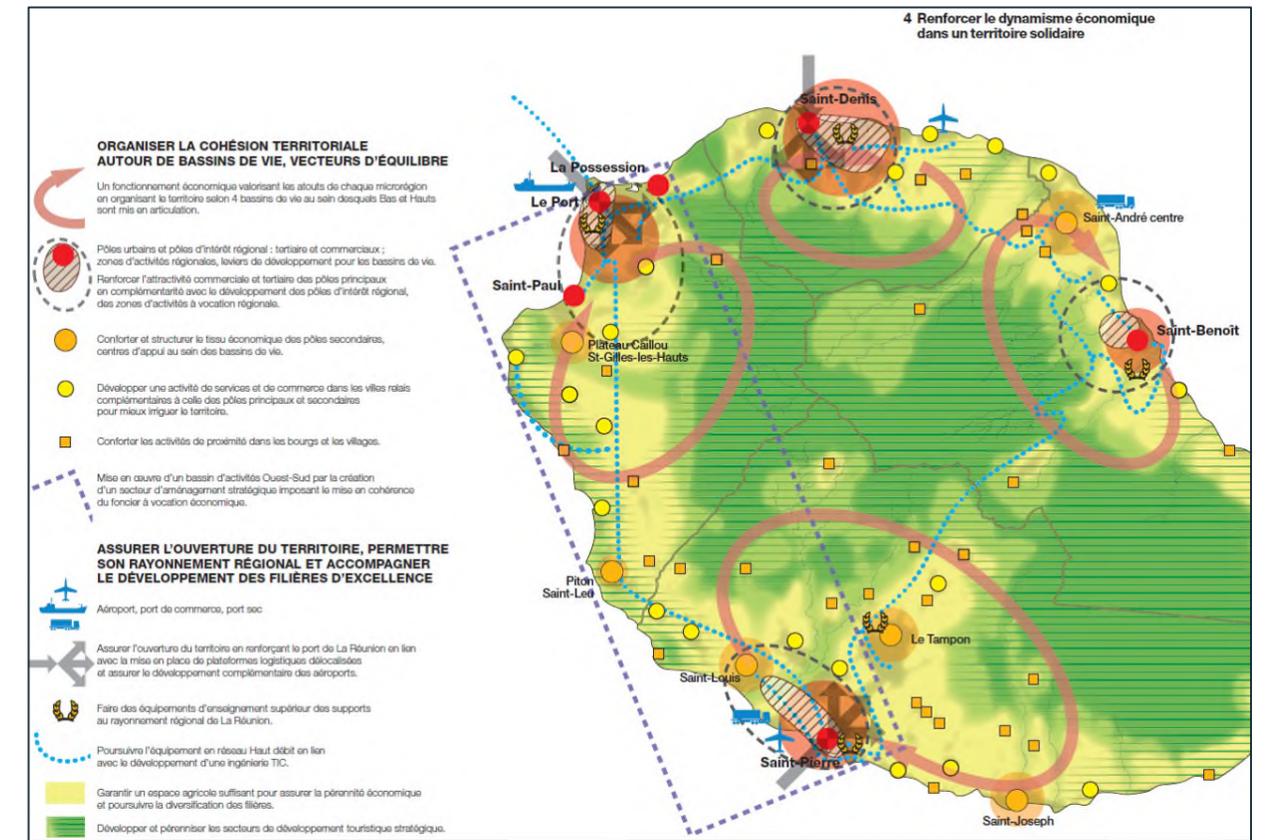
- Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques ;

Promouvoir la densification pour gérer mieux les réseaux d'eau, préserver la ressource en matériaux, valoriser les projets à grande échelle des énergies de base (biomasse, géothermie, ...).

La notion d'organisation du territoire en bassins de vie est très présente dans le SAR. En terme de développement urbain, le développement autour de bassins de vie, avec l'affirmation de pôles à densifier et la définition d'espaces d'urbanisation prioritaire permet de contenir l'urbanisation. Par ailleurs, le SAR appréhende les politiques de mobilité et d'aménagement du territoire comme intrinsèquement liées. Il insiste en particulier sur le potentiel structurant des axes de transport, dont la hiérarchisation sera utile pour guider et maîtriser le développement urbain. Face à l'omniprésence de la voiture, le SAR encourage le report modal vers d'autres modes de transport. Dans cette vision du territoire structuré autour de bassins de vie, Saint-Benoît est décrite comme la capitale de la microrégion Est. Le SAR l'incite à se développer en tirant profit notamment, de sa position stratégique, sur la route des grands espaces touristiques.

Pour ce faire, le SAR préconise de renforcer la structuration urbaine autour d'équipements et d'axes structurants, tout en densifiant le centre-ville. Dans l'objectif de désengorger le centre-ville et d'encourager le report modal, il est essentiel de repenser la mobilité en faveur des modes doux et des transports en commun, pour rendre ces alternatives à l'automobile attractifs. Cela passe par la mise en place des voies dédiées et en organisant des aménagements routiers qui prennent en compte la priorité donnée aux TC. De plus, des pôles d'échange multimodaux et parcs de stationnement relais doivent garantir une interconnexion efficace. Les voies TCSP, qui accueilleront à long terme, le RRTG, doivent guider les futurs développements.

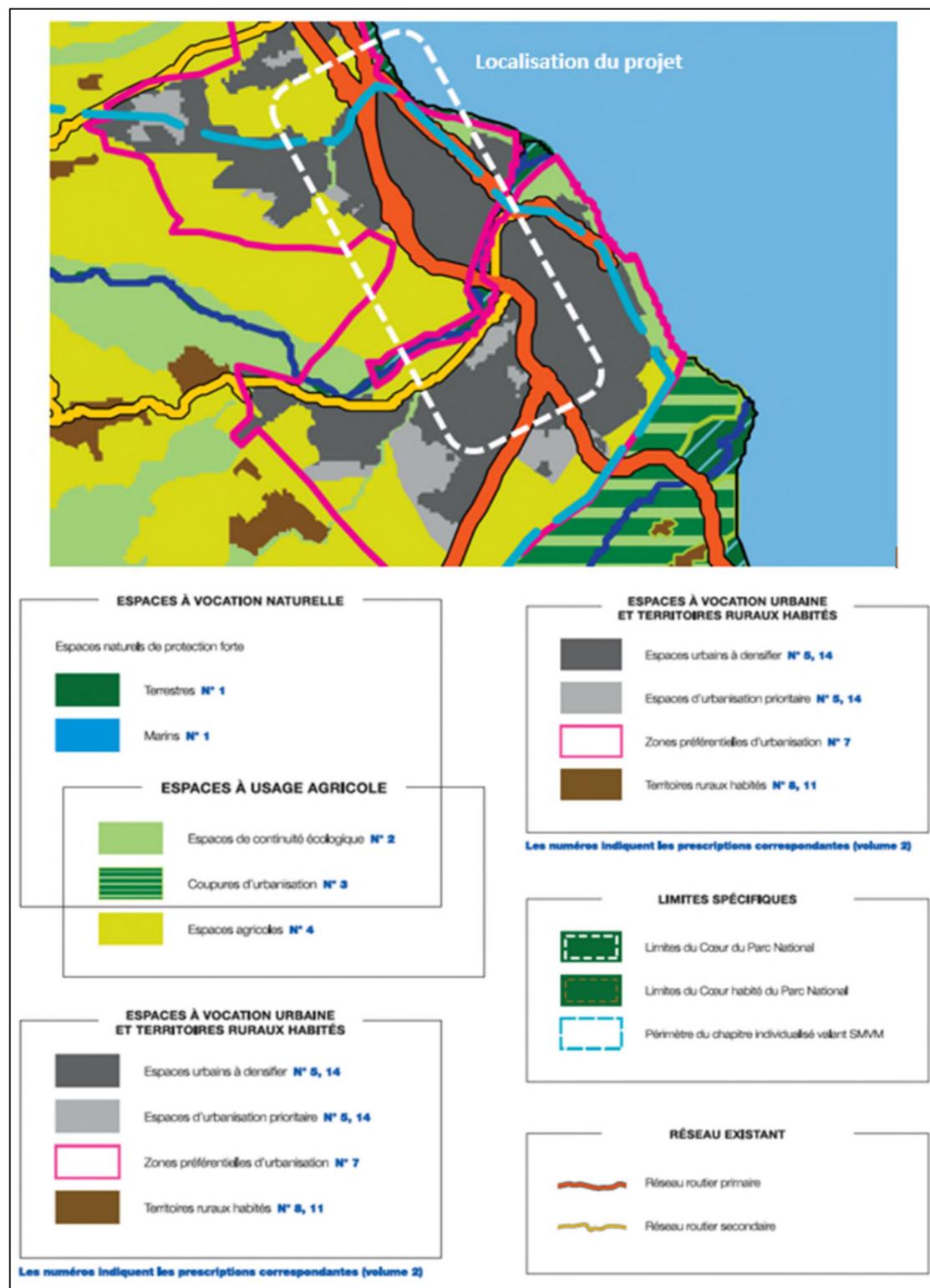
FIGURE 316 : UN TERRITOIRE ORGANISÉ AUTOUR DE BASSINS DE VIE. SAINT-BENOÎT, CAPITALE DE L'EST



Source : Schéma extrait du SAR, Novembre 2010

La figure suivante présente la carte de destination des sols au droit du secteur d'étude.

FIGURE 317 : CARTE DE DESTINATION DES SOLS DU SAR DE LA RÉUNION



Source : SAR, 2011

Le projet est susceptible d'être concerné par les orientations du SAR présentées ci-après figurant sur la carte de destination des sols.

FIGURE 318 : ORIENTATIONS DU SAR DE LA RÉUNION

| ORIENTATION DU SAR                                | LOCALISATION PAR RAPPORT À LA RN2  | PRESCRIPTIONS  | REMARQUE  |
|---|--|--|---|
| Espaces urbains à densifier                       | Le long de la RN2, de l'échangeur du Bourbier au giratoire des Plaines                 | Les espaces urbains de référence sont les espaces dans lesquels les constructions et aménagements nouveaux doivent être réalisés avant toute ouverture à l'urbanisation d'espaces supplémentaires.<br>Au moins 50 % des logements nouveaux projetés sur le territoire des communes devront être réalisés dans les espaces urbains à densifier identifiés.<br>Les densités minimales à atteindre par ces opérations sont fixées selon le type de centralité dont ces espaces relèvent et compte tenu de leur éventuelle desserte par le réseau régional de transport guidé ou les TCSP. | Les aménagements nouveaux sont autorisés dans ces espaces.  |
| Espaces d'urbanisation prioritaire                | Le long de la RN2 entre la rivière des Marsouins et le giratoire des Plaines           | Ces espaces, qui ne sont pas urbanisés mais dont la vocation urbaine est affirmée dans les documents d'urbanisme locaux, accueilleront les opérations d'aménagement et de construction nouvelles avant toute nouvelle extension urbaine. Les densités minimales à atteindre par ces opérations sont fixées selon le type de centralité dont ces espaces relèvent et compte tenu de leur éventuelle desserte le réseau régional de transport guidé ou les TCSP.   | Les opérations d'aménagement et constructions nouvelles sont autorisés dans ces espaces.  |
| Zones préférentielles d'urbanisation              | Elle concerne toute la RN2 hormis au droit du pont traversant la rivière des Marsouins | Les zones préférentielles d'urbanisation sont les espaces dans lesquels les documents d'urbanisme locaux devront localiser leurs extensions urbaines.<br>Les zones qui seront ouvertes à l'urbanisation doivent être situées dans le périmètre des zones préférentielles d'urbanisation.   | Ces zones sont ouvertes à l'urbanisation.   |
| Espaces naturels de protection forte (terrestres) | Il s'agit de la ZNIEFF de type I, présente au niveau de la rivière des Marsouins       | Prescriptions générales : quelle que soit leur vocation, toutes les constructions et tous les aménagements dont la réalisation a été autorisée doivent être conçus et implantés de façon à minimiser leur impact écologique et paysager, notamment dans leur localisation et leur aspect.<br>Prescriptions relatives aux ZNIEFF de type I : sont autorisées sur les ZNIEFF de type I « des   | <b>Les projets d'infrastructure de transport de personnes sont autorisés dans ces espaces sous réserve de démontrer « qu'aucun autre emplacement ou aucune autre solution technique n'étaient envisageables à un coût</b> |

installations à vocation scientifique ou d'observation, de production d'énergie et des infrastructures de transport de personnes, de marchandises ou d'énergie compte tenu de la préconisation N° 28.

Ces implantations sont conditionnées à la démonstration qu'aucun autre emplacement ou aucune autre solution technique n'étaient envisageables à un coût supportable pour la collectivité.

Elles devront être assorties de mesures de réduction et de compensation visant à diminuer leur impact environnemental et paysager, précisées le cas échéant par l'autorisation auxquelles elles sont soumises ou en application des prescriptions du présent schéma qui leur sont applicables. »

**supportable pour la collectivité ».**

**Ces projets doivent être conçus de façon à minimiser leur impact écologique et paysager (mise en œuvre de mesures de réduction et de compensation).**

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Espaces agricoles                         | Le long de la RN2  | Aucune construction nouvelle n'est autorisée dans ces espaces agricoles.<br>Peuvent être autorisés, sous réserve de démontrer qu'aucun autre emplacement ou aucune solution technique n'était envisageable à un coût économique ou environnemental supportable pour la collectivité : les infrastructures de transport [...] | <b>Les infrastructures de transport sont autorisées « sous réserve de démontrer qu'aucun autre emplacement ou aucune solution technique n'était envisageable à un coût économique ou environnemental supportable pour la collectivité ».</b> |
| Schéma de mise en valeur de la mer (SMVM) | Le projet est localisé en limite du périmètre du SMVM. Il n'est pas concerné par ce dernier. | /  | /  |

Source : SAR, 2011

### 3.4.2.3 - SMVM – Schéma d'Aménagement Régional, Région Réunion, Novembre 2010, Volume 4 – Rapport environnemental du chapitre individualisé valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer

Le SMVM constate, de manière générale, le manque d'ouverture des villes Réunionnaises sur l'océan et recommande le développement de projets urbains visant à mettre en valeur les franges littorales urbanisées, de manière à « rendre le littoral aux citoyens ». Ceci passe notamment par le développement des infrastructures portuaires. On retrouve également dans le SMVM, la volonté de limiter l'étalement urbain, qui grignote sur les espaces naturels, et de structurer les espaces urbanisés, en renforçant les centralités existantes. À l'échelle de Saint-Benoît, s'ouvrir sur la mer permettrait de renforcer son attractivité, et son offre de service.

### 3.4.2.4 - SCOT – Schéma de Cohérence Territoriale – 2004

Le **Schéma de Cohérence territoriale (SCoT)** est issu de la loi "Solidarité et Renouveau Urbain" du 13 décembre 2000, dite Loi SRU. Il s'agit d'un outil de planification urbaine, qui prévoit le développement et l'organisation du territoire pour les 10 à 15 années à venir. Il traite de l'aménagement du territoire, sous tous ses angles : urbanisme, déplacements, habitat, environnement, développement économique... le tout en s'inscrivant dans une logique de développement durable.

Le SCoT a pour objet de favoriser le développement équilibré et durable du territoire, mais il constitue également un véritable cadre de référence politique du "vivre ensemble", en touchant à toutes les dimensions de la vie quotidienne : logement, déplacement, travail, cadre de vie...

Saint-Benoît fait partie du périmètre du SCoT de la CIREST, approuvé le 12 octobre 2004. Celui-ci est en cours de révision. Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) des communes de l'Est doivent être compatibles avec le SCOT.

Le SCOT apporte les réponses aux enjeux suivants pour le territoire Est :

- Accueillir 60 000 habitants en plus en 2020 tout en préservant les espaces agricoles et naturels ;
  - Structurer l'offre touristique en développant l'identité de l'Est par la mise en valeur des espaces naturels littoraux et des hauts ;
  - Dynamiser et diversifier les espaces à vocation économique, complémentaires en non concurrentiel.

### 3.4.2.5 - PADD - Projet d'aménagement et de Développement Durable, G2C territoires, AUH Ingénierie, Cyathea. Document de travail, en cours de révision, versions de 2016 et 2017.

Depuis 2000 (loi SRU, décembre 2010), le Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) définit les orientations générales d'aménagement et d'urbanisme retenues pour l'ensemble de la commune pour la durée du PLU, c'est-à-dire une dizaine d'années (article L. 151-5 du Code de l'Urbanisme). Il est, désormais indispensable à l'élaboration de PLU.

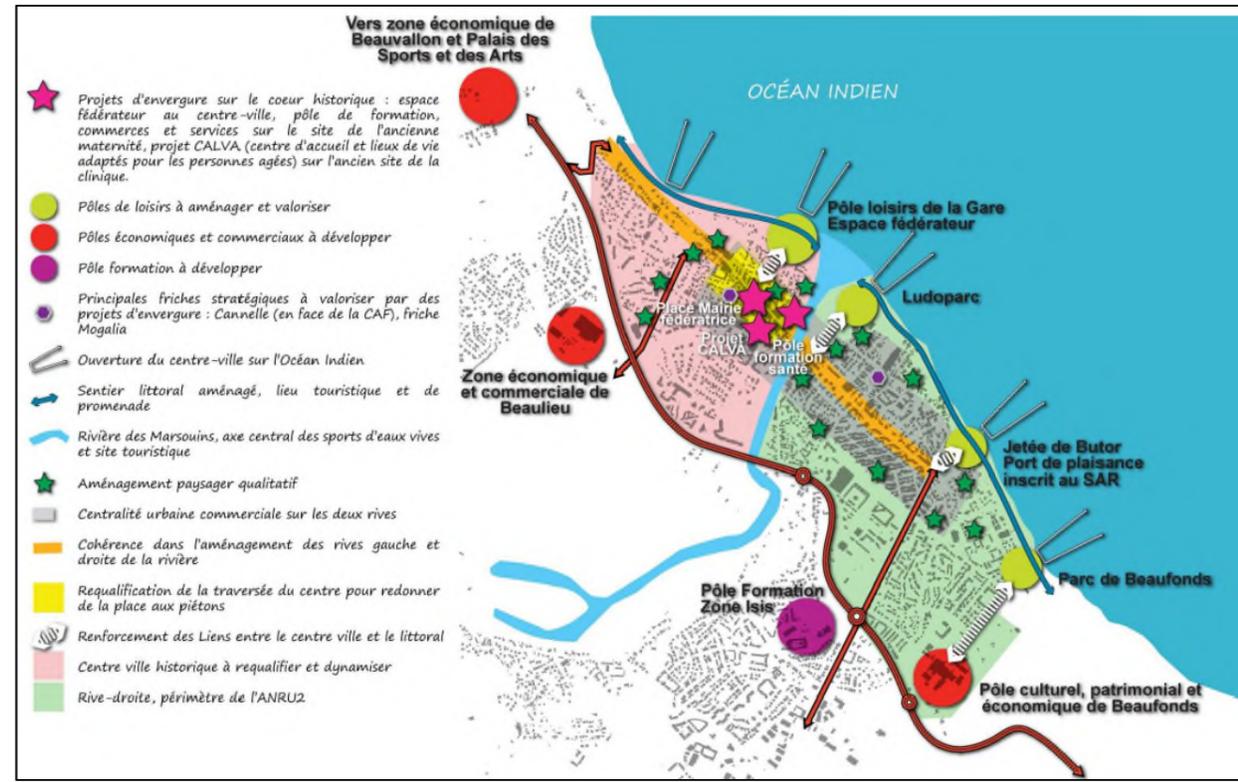
Au même titre que le PLU ; le PADD de Saint-Benoît est actuellement en cours de révision et devrait être approuvé fin 2019. Les données présentées sont donc extraites des versions de 2016 et 2017 qui ne sont que des documents de travail mais permettent néanmoins d'avoir une idée des orientations générales qui figureront dans la version officielle.

Les 5 grandes orientations prévues dans le PADD pour la commune sont ;

- La redynamisation du centre-ville et l'aménagement de son front de mer
- La qualité de vie et l'offre d'habitat pour tous
- Le développement accru des activités économiques, commerciales et du numérique
- Les déplacements facilités sur tout le territoire
- Les paysages protégés et intégrés au développement urbain et touristique

Le PADD exprime la volonté de faire de Saint-Benoît le pôle de la microrégion Est, et de doter la commune d'un centre-ville à la hauteur de cette ambition. L'un des défis de Saint-Benoît est de croître démographiquement (les données quantitatives figureront dans la version finale du PADD). Mais dans un objectif de densification du bâti, le développement urbain doit se faire en priorité dans les espaces déjà urbanisés, et s'attacher à mettre en valeur les espaces naturels et agricoles, qui pourront être investis pour mettre en place un tourisme vert et durable. De fait, afin de permettre aux actifs la possibilité de s'installer, les programmes de logements devront être conduits en priorité dans le centre-ville, puis dans la périphérie immédiate.

FIGURE 319 : LA VISION DU DÉVELOPPEMENT DE SAINT-BENOÎT PROPOSÉE PAR LE PADD



Source : Schéma extrait du PADD de Saint-Benoît, février 2016

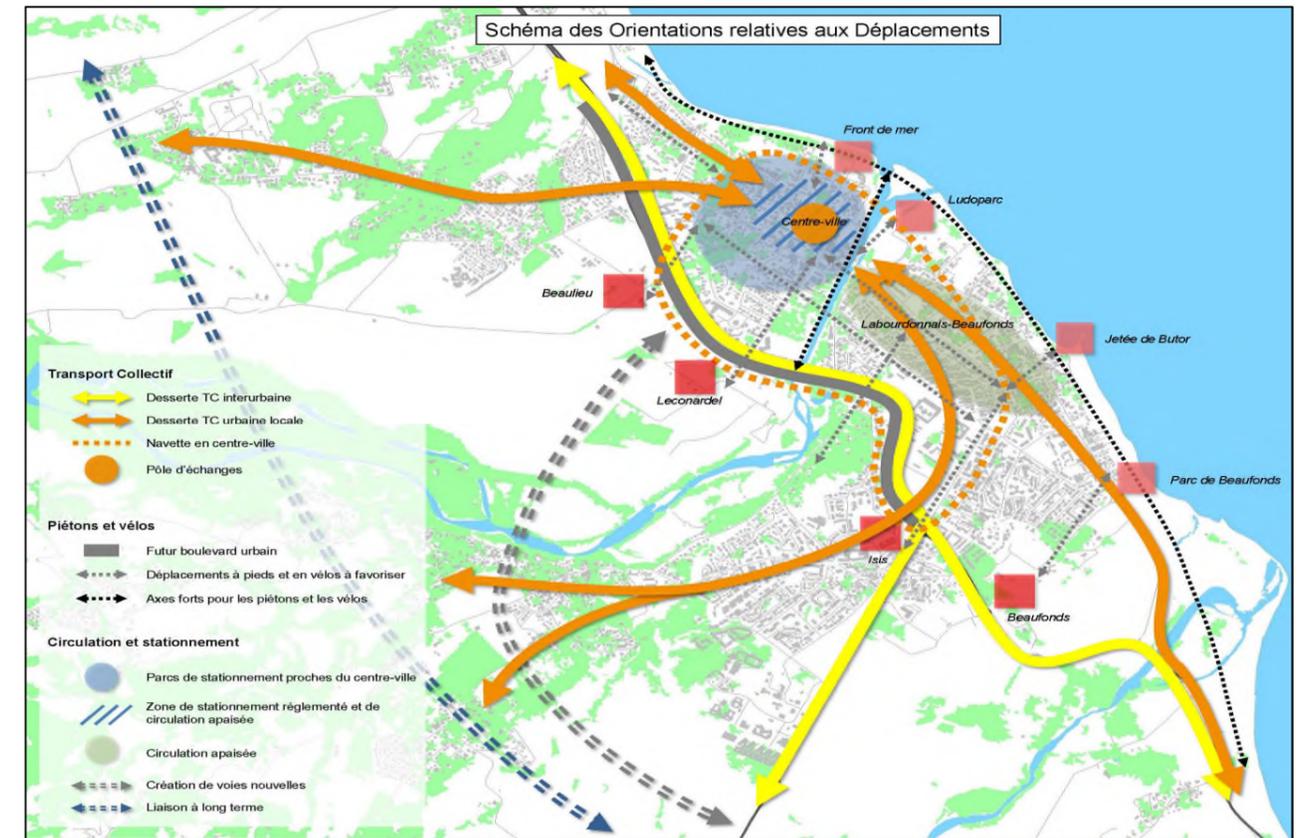
Le PADD encourage le renouvellement urbain, pour impulser une dynamique urbaine nouvelle. Afin de rendre le centre-ville attractif, il propose la mise en valeur de l'espace public, grâce notamment à un aménagement urbain et paysager des centralités à renforcer que sont les places de l'Église et de la Mairie et des Halles couvertes. Les équipements structurants existants que sont l'IRTS, le GHER et le Conservatoire à Rayonnement Régional doivent aussi réaffirmés. Cette valorisation des polarités existantes doit également s'accompagner d'actions pour permettre leur meilleure desserte. Des actions devront être entreprises le long des axes Pompidou, Jaurès et Villèle, pour les affirmer comme axes structurants. La rive droite, doit faire l'objet d'un renouvellement urbain. Les quartiers de Beaulieu, Bras Fusil (pôle économique), Beaufonds et même Sainte-Anne, en tant que ville-relais, sont identifiés comme devant faire l'objet d'une revalorisation. En complément des polarités existantes, le PADD prévoit de créer de nouvelles centralités, notamment au niveau du site de la Gare.

Un axe de développement mis en avant par le PADD est celui de sa filière médico-sociale, en lien avec le groupe hospitalier Est Réunion et l'IRST, qui devrait permettre à Saint-Benoît de s'affirmer comme un pôle de formation à l'échelle de l'île.

Ici encore, agir sur l'offre des transports en commun et encourager les mobilités douces, via la création d'itinéraires cyclables et piétons, est l'axe de réponse proposé pour favoriser le report modal. Le PADD mentionne le projet de requalification de la RN2 en boulevard urbain, qu'il perçoit comme une opportunité pour revoir l'organisation du

transport et en particulier la desserte du centre-ville et des bourgs voisins, et le réseau Estival. Plus précisément, il met l'accent sur la nécessité de développer une offre multiple de transports, avec des transports collectifs urbains qui assureraient les liaisons entre les quartiers périphériques et le centre-ville, et interurbains (via la RN2 et RN3), mais aussi de transversalités piétonnes et vélos, le long de la rivière des Marsouins, et de la RN2. En effet, encourager la mobilité douce et rendre la ville aux piétons, en assurant la continuité des itinéraires piétons et cyclables, fait partie des axes de réponse du PADD pour impulser une dynamique urbaine nouvelle. Ces mesures doivent être accompagnées d'une politique de stationnement cohérente avec l'objectif de report modal. Le PADD invite à réfléchir au positionnement du futur Pôle d'Échange Multimodal. Il envisage Sainte-Anne comme une ville-relais, un pôle d'échange secondaire, complémentaire, et y prévoit dans cette optique, la création d'une gare routière.

FIGURE 320 : UN CENTRE-VILLE BIEN DESSERVI



Source : Schéma extrait du PADD, 2017

Enfin, pour garantir l'ouverture de la ville sur l'océan, le PADD prévoit d'améliorer les liaisons transversales, permettant d'y accéder.

### 3.4.2.6 - NPNRU - Renouvellement du quartier Labourdonnais-Beaufonds, Agence UP, Ville de Saint-Benoît, Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine, 25 Avril 2018.

La loi de programmation pour la ville et la cohésion urbaine (février 2014), fixe les moyens et objectifs du **Nouveau Programme Nationale de Renouvellement Urbain (NPNRU)**, porté par l'Agence Nationale de la Rénovation Urbaine.

D'après l'ANRU, son objectif est de « réduire les écarts de développement entre les quartiers défavorisés et leurs unités urbaines, et d'améliorer les conditions de vie de leurs habitants par des travaux de transformation du cadre

de vie ». Il s'agit donc de concentrer l'effort public sur les quartiers prioritaires de la politique de la ville, qui présentent les dysfonctionnements urbains les plus importants.

Un budget de 5 milliards d'euros de l'ANRU permettra donc de réaliser des opérations sur les 200 quartiers d'intérêt national et 250 quartiers d'intérêt régional identifiés comme pouvant bénéficier d'un renouvellement urbain dans le cadre de ce programme. Le quartier Labourdonnais-Beaufonds, situé en rive droite de la rivière des Marsouins sur la commune de Saint-Benoît, en fait partie.

Dans ce cadre, le quartier de Labourdonnais-Beaufonds a fait l'objet d'un diagnostic dynamique en vue de définir les enjeux pour le quartier (de mai à septembre 2017), qui a permis de définir un programme global et des scénarios d'aménagement (de septembre à décembre 2017), puis d'identifier des opérations précises (de janvier à avril 2018). Le document consulté dans le cadre de ces études préliminaires (le Plan Guide du NPNRU Labourdonnais-Beaufonds, 25 Avril 2018), synthétise ces différentes étapes en vue de la définition de la convention pluriannuelle.

Pour que Saint-Benoît accède au statut de capitale de l'Est, il faut impulser un dynamisme nouveau, en agissant sur le centre-ville avec le renforcement des centralités existantes et la création de nouvelles polarités. La mobilité, vecteur de cohésion, doit permettre d'amplifier le centre-ville (aujourd'hui fragmenté), et de le reconnecter à son environnement naturel et aux quartiers adjacents. L'objectif est de créer un centre-ville qui soit porteur d'une identité collective.

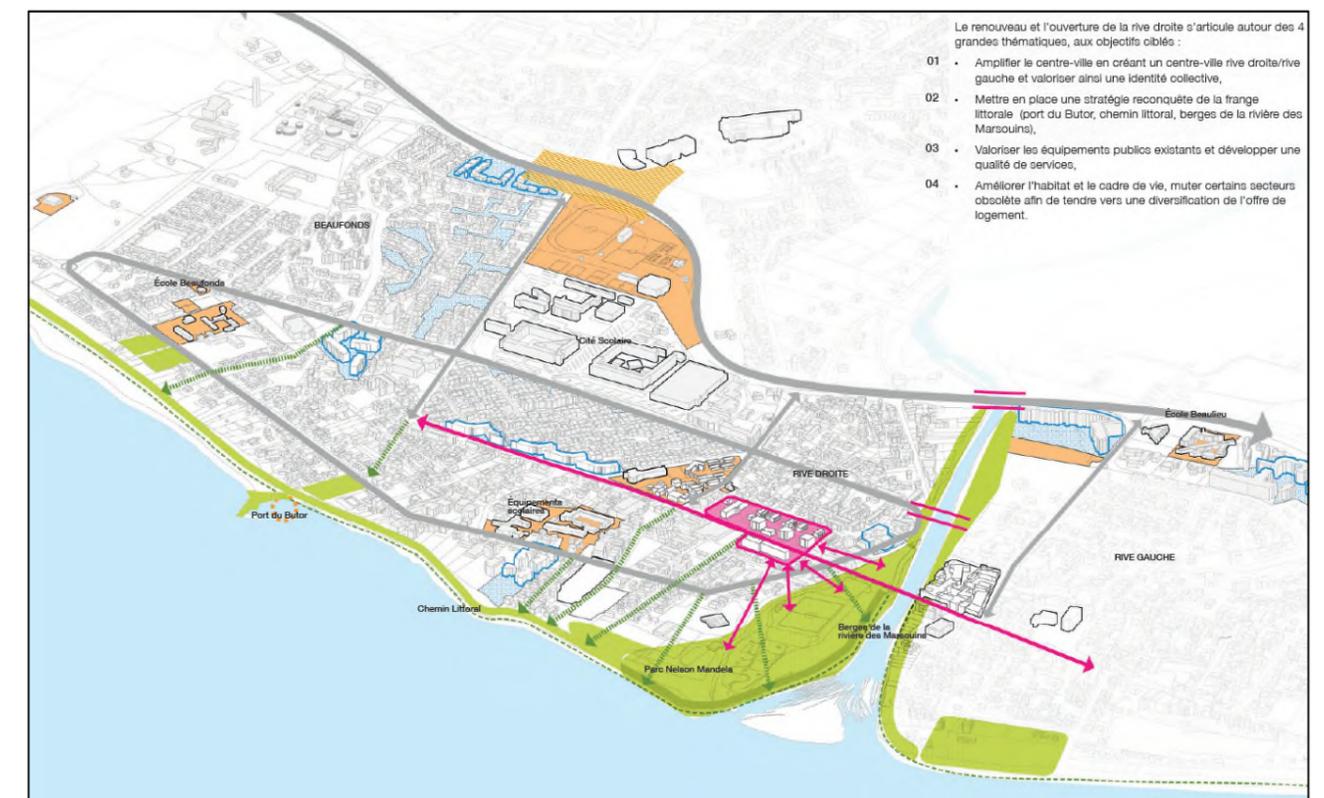
Le NPNRU identifie l'axe Pompidou-Jaurès comme la « colonne vertébrale » du centre-ville, autour de laquelle s'articule le développement urbain. L'axe Villèle est présenté comme la nouvelle « entrée du centre-ville ». La valorisation des équipements le long de ces axes doit leur permettre de s'affirmer comme tels. Certaines voies, appartenant au réseau secondaire, doivent être requalifiées pour reconnecter le centre au littoral.

Afin de permettre à la rivière des Marsouins de jouer son rôle d'interface, assurant une cohésion entre les deux parties du centre-ville, il est essentiel d'agir, non seulement au niveau des franchissements physiques, pour permettre notamment aux modes doux de passer plus aisément d'une rive à l'autre, mais aussi au niveau des aménagements le long de la rivière, pour l'ouvrir sur la ville et multiplier les porosités visuelles.

Pour valoriser les berges et le littoral, le chemin littoral sera réhabilité et se prolongera le long des berges de la rivière. Le port du Butor fera également l'objet d'un développement.

En plus de l'action sur les axes structurants et les franchissements de la rivière, le renouvellement urbain consiste à agir sur des espaces et équipements publics, et des quartiers du centre-ville. Les schémas ci-après présentent un résumé de ces différentes actions présentées dans le NPNRU. Elles seront détaillées dans la partie qui suit.

FIGURE 321 : UN CENTRE-VILLE ORGANISÉ AUTOUR D'AXES STRUCTURANTS, OUVERT SUR SON ENVIRONNEMENT, ET PORTEUR D'UNE IDENTITÉ COLLECTIVE



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

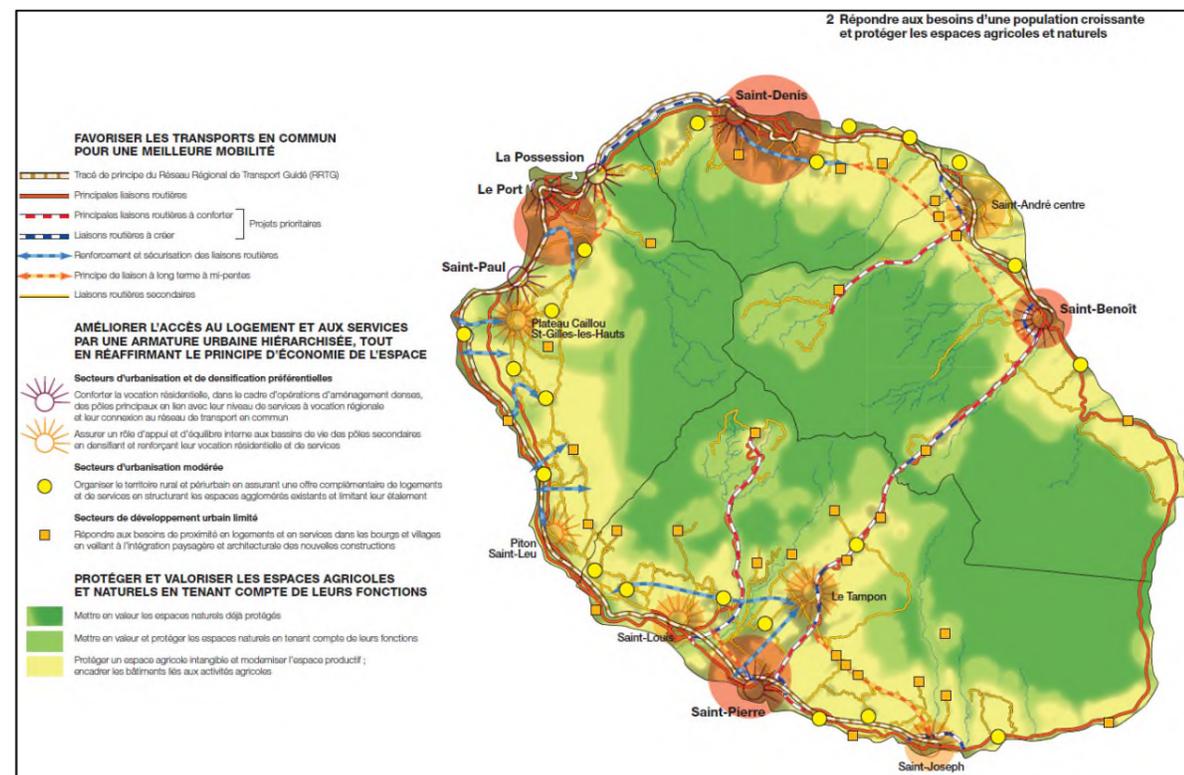
### 3.4.3 - Les projets à venir sur la commune de Saint-Benoît, susceptibles d'impacter les dynamiques urbaines

#### 3.4.3.1 - Les projets en lien avec la mobilité (automobile, TC, douce) sur le territoire de Saint-Benoît

##### ■ Développement d'une liaison de transit dans les mi-pentes de l'Est, en complément au réseau littoral (RN2)

Le SAR (2010) prévoit, en plus de l'opération sur la RN2, de développer une liaison de transit dans les mi-pentes de l'Est, comme suggéré sur le schéma ci-dessous.

FIGURE 322 : LES PROJETS DE TRANSPORT A L'ÉCHELLE DE L'ÎLE



Source : Schéma extrait du SAR, 2010

Il faut noter que le projet de déviation de la RN2 figurant sur le schéma a depuis été abandonné, et que l'option retenue est la requalification de la RN2 en boulevard urbain qui fait l'objet du présent rapport. En revanche, parallèlement à cette intervention sur la RN2, des études sont actuellement en cours pour la réalisation d'une Route des Hauts de l'Est, dont la vocation serait d'une part, de soulager la RN2, en récupérant une partie du trafic auquel elle est soumise aujourd'hui, et d'autre part, de structurer l'urbanisation sur les mi-pentes dans l'Est.

L'impact de cette future route sur le trafic au niveau de la RN2, et notamment entre le giratoire des Plaines et l'échangeur de Bourbier est pris en compte dans le cadre de cette étude.

■ Projets de développement des cheminements modes doux

Face à l'omniprésence de la voiture, la ville envisage de multiplier les itinéraires modes doux. En plus du sentier littoral, prévu dans le cadre du NPNRU, la ville prévoit de mettre en place des cheminements doux reliant le centre-ville à Bourbier les rails, et vers îlet Coco, Bethléem.

■ Sentier littoral vers Bourbier les rails

Rive gauche, l'actuel sentier littoral présente des discontinuités, en particulier au niveau du rond-point en sortie de l'échangeur de Bourbier qui débouche sur la RN2002, où il est rongé par l'océan. La ville envisage de le reprendre, de manière à ce qu'il soit praticable. Le futur sentier côtoiera la RN2002 sur une partie, au niveau de l'empiètement de l'océan.

■ Cheminement modes doux depuis le demi-échangeur Le Conardel jusqu'à îlet Coco et Bethléem

La Ville prévoit de tracer des cheminements doux qui partiraient de l'actuel demi-échangeur Le Conardel, et remonteraient dans les champs de canne, jusqu'à Bethléem, en passant par îlet Coco.

3.4.3.2 - Projets de développement de zones d'activité

■ Développement d'une zone d'activité à Beauvallon

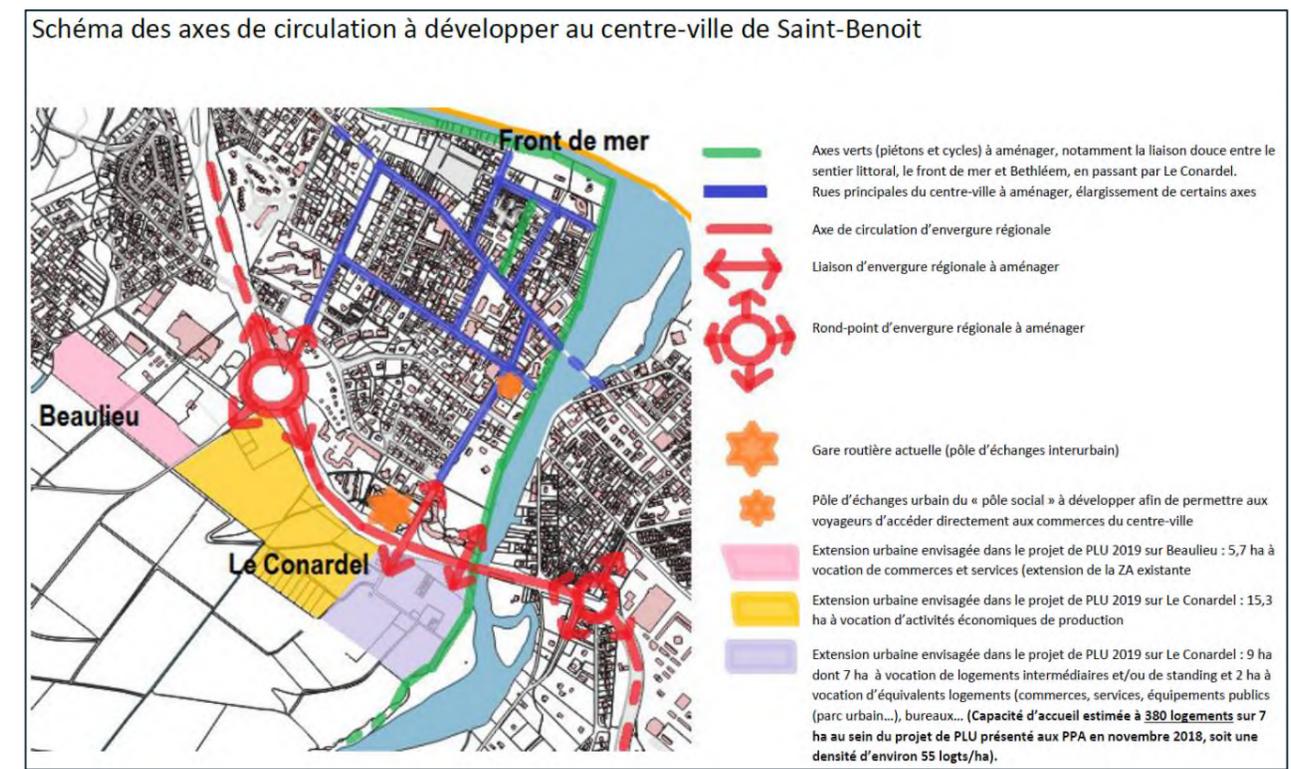
Le PADD (2016, 2017, versions de travail) prévoit l'extension et le développement de sites dédiés à l'activité économique de production, pouvant accueillir des activités liées aux transports, à la logistique, à l'entreposage de produits, et à l'industrie, avec en particulier la création d'un pôle d'Activité à Vocation Régionale à Rivière des Roches/Beauvallon. Le SMVM (2010) donne des informations plus précises quant à cette future zone d'activité ; il s'agirait d'une ZAC sur 45 hectares dont 30 en extension nouvelle, à Beauvallon, entre la RN2 et la RN2002.

■ Développement d'une zone d'activité en extension de la zone commerciale de Beaulieu

La Ville de Saint-Benoît prévoit de développer une zone d'activité en continuité de l'actuelle zone commerciale de Beaulieu. Comme illustré ci-dessous, il s'agira d'activités de commerce, services et économiques de production, mais également d'une partie résidentielle.

Cette zone est actuellement classée Apf au PLU, ce qui correspond à une zone agricole de protection forte définie par le Schéma d'Aménagement Régional de la Réunion. Le développement d'activités sur ce site impliquerait donc un déclassement de la zone au PLU et un nouveau zonage. Les discussions à ce sujet sont en cours. Les détails concernant ce projet figureront dans le PLU 2019.

FIGURE 323 : AXES DE CIRCULATION À DÉVELOPPER AU CENTRE-VILLE DE SAINT-BENOÎT ET PROJET D'EXTENSION URBAINE



Source : Services Techniques de la Ville de Saint-Benoît

3.4.3.3 - Projets sur le centre-ville

### ■ Création d'un Port de Plaisance au niveau de l'actuel port du Butor

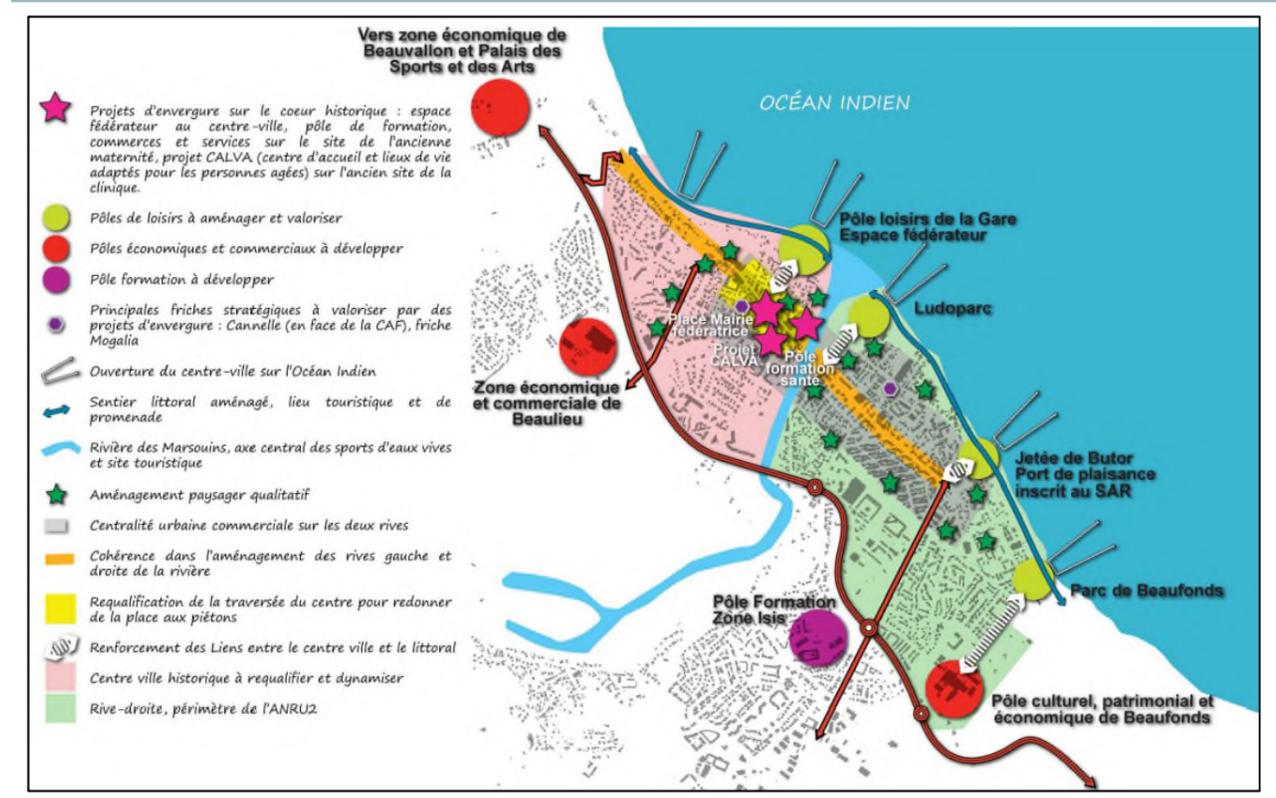
Constatant l'absence d'infrastructures portuaires dans la région, le SMVM (2010) prévoit la création d'un port de pêche et de plaisance dans l'Est. Cet équipement d'une capacité de 50 anneaux environ serait principalement destiné aux pêcheurs de Saint-Benoît, mais proposerait également des activités de loisirs, et participerait à l'ouverture de la ville sur son littoral. Ce projet est aussi mentionné dans le PADD (2016, 2017) et dans le NPNRU (2018).

### ■ Renforcement des centralités existantes rive gauche

Le PADD (2016, 2017) prévoit des projets de grands équipements publics pour hisser Saint-Benoît au rang de capitale et pôle de formation dans l'Est. Au niveau de la rive gauche du centre-ville, il est prévu de créer un pôle « formation, commerces et services » sur le site de l'ancienne maternité, ainsi qu'un « centre d'accueil et des lieux de vie adaptés aux personnes âgées » sur le site de l'ancienne clinique, appartenant au GHER. Le site de l'ancienne maternité devrait être classé en zone d'étude au PLU de 2019.

L'axe Jaurès-Pompidou, ainsi que la place de l'Église, celle du marché couvert et l'emplacement de la Gare routière sont définis comme des éléments centraux à renforcer.

FIGURE 324 : LES PROJETS PRÉVUS DANS LE PADD



Source : Schéma extrait du PADD de Saint-Benoît, février 2016

### 3.4.3.4 - Projets dans les quartiers adjacents au centre-ville

Au-delà des projets structurants de l'hyper centre, le PADD (2016, 2017, version de travail) programme des opérations dans les quartiers adjacents, il est prévu de mettre en place un Centre de Secours Principal du SDIS à Beaulieu, et un Palais des Sports et des Arts, équipement culturel et sportif à vocation régionale sur le site économique de Rivière des Roches/Beauvallon. Par ailleurs, le PADD imagine Saint-Benoît comme un pôle de formation santé-social dans l'Est, et envisage pour cela de développer sur la zone Isis à Bras-Fusil, un pôle de formation santé-social, en lien avec le GHER.

### 3.4.3.5 - Projets liés au développement touristique

En tant que future Capitale de l'Est, Saint-Benoît se doit de mettre en valeur son patrimoine (naturel et culturel) et de développer le tourisme. En effet, grâce à son environnement naturel, la commune présente un fort potentiel touristique. Dans les hauteurs et le long de la rivière des Marsouins, plusieurs sites font l'objet de projets touristiques d'envergure, avec notamment l'aménagement des sentiers de randonnée et la création d'hébergements touristiques, ou encore l'organisation d'activités aquatiques à bassin Mangue, Bethléem ou d'Ilet Coco. Mais le PADD (2016, 2017, versions de travail) estime que le centre-ville de Saint-Benoît présente également un intérêt patrimonial qu'il convient de mettre en valeur, notamment avec la réhabilitation du site de l'ancienne usine de Beaufonds, futur pôle culturel, vecteur de dynamisme du centre-ville. Toujours dans cette optique de création d'un cadre de vie agréable, et de développement touristique, le PADD propose de réaffirmer en centre-ville, une proximité avec la nature en réintroduisant des espaces verts dans les espaces publics et en s'ouvrant sur son environnement naturel, avec l'aménagement d'un sentier littoral. Le long de ce sentier, seront créés des espaces publics, ainsi qu'un bassin de baignade à l'eau de mer, au niveau du Ludo parc, et un bassin de baignade dans la rivière des Marsouins.

### 3.4.3.6 - Projets spécifiques au NPNRU du quartier Labourdonnais-Beaufonds

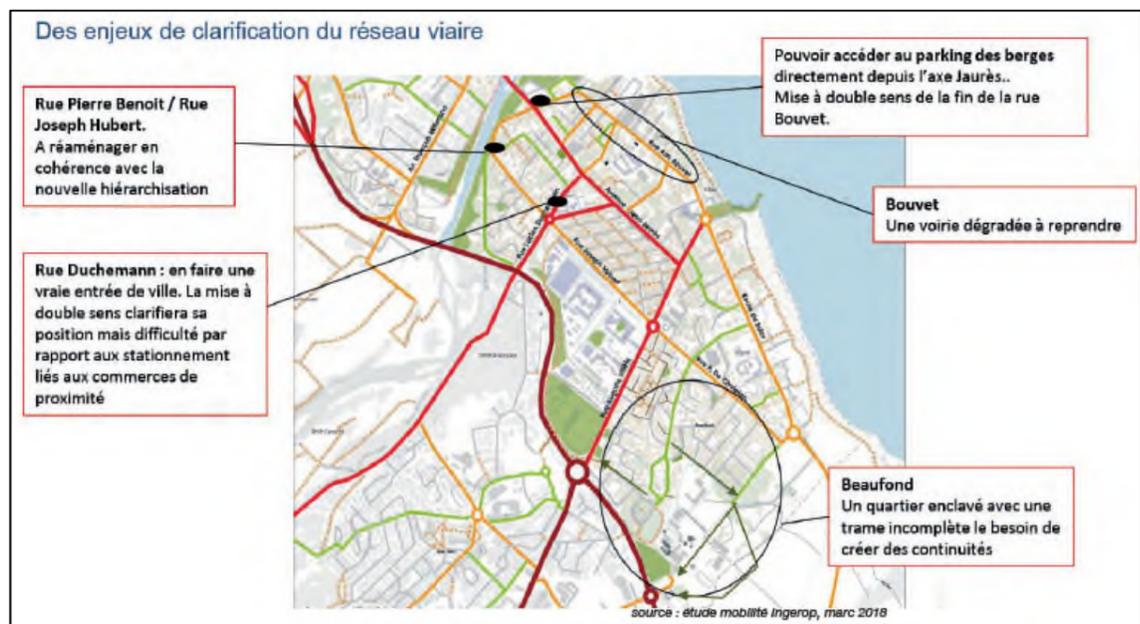
### ■ Restructuration du réseau viaire

Saint-Benoît est aujourd'hui caractérisée par un réseau viaire peu hiérarchisé et très engorgé. La présence de 5 échangeurs et carrefours permettant de rejoindre le centre-ville depuis la RN2 ne fait qu'exacerber ce caractère peu lisible ; puisqu'aucune des 5 rues (RN 2002, H. de Lisle, F. Mitterrand, L. Duchemann, A. de Villèle) ne s'affirme réellement comme entrée de ville.

Pour y remédier, le NPNRU propose un nouveau plan de circulation qui s'accompagne d'une requalification des axes routiers, comme illustré ci-dessous.

L'intervention les différents carrefour et échangeurs dans le cadre de l'aménagement de la RN2 est une opportunité pour restructurer le réseau viaire interne au centre-ville et affirmer certains axes comme entrées de ville. En ce sens, le projet est cohérent avec les ambitions du NPNRU.

FIGURE 325 : SYNTHÈSE DE LA REQUALIFICATION DU RÉSEAU VIAIRE PROPOSÉ DANS LE NPNRU

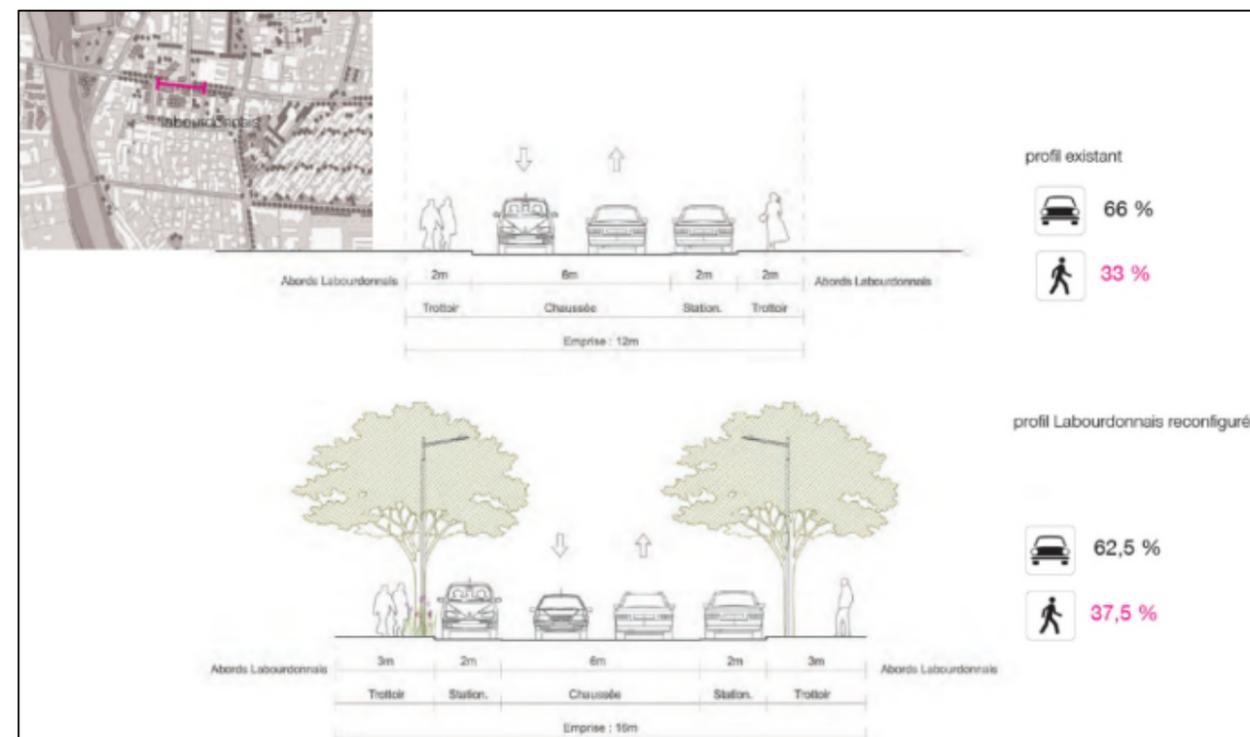


Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

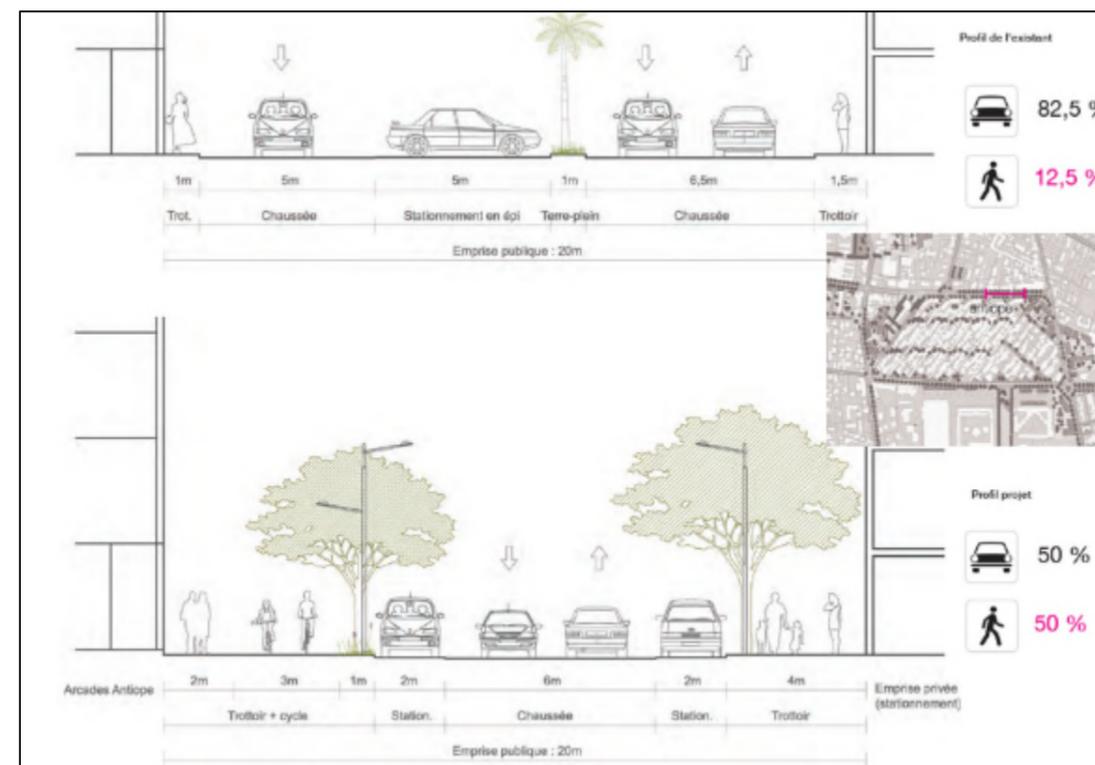
■ L'axe Jaurès-Pompidou ; la colonne vertébrale du centre-ville

Si les différents documents d'urbanisme s'accordent sur le fait que l'axe Jaurès-Pompidou doit être l'axe de ville majeur, le NPNRU propose de la réorganiser, de manière à la rendre plus urbaine, et plus propice aux déplacements à pied ou en vélo. Les visuels ci-contre illustrent les suggestions pour la restructuration de cette avenue.

FIGURE 326 : AVENUE JEAN JAURÈS



Aux abords du secteur Labourdonnais



Aux abords d'Antiope



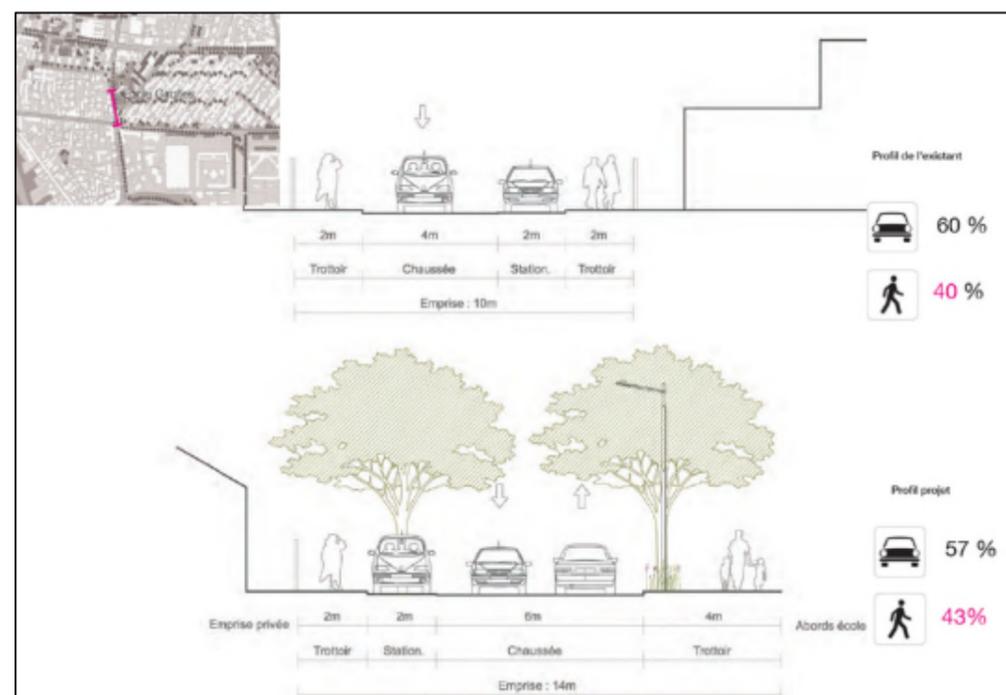
Aux abords d'Antiope

Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

■ La rue Lucien Duchemann, la nouvelle entrée de ville rive droite

Le NPNRU envisage la Rue Lucien Duchemann comme la nouvelle entrée sud du centre-ville de Saint-Benoît. L'intervention sur le carrefour de Bras Canot peut être l'occasion de requalifier cet axe.

FIGURE 327 : AVENUE DUCHEMANN, UNE ENTRÉE DE VILLE À AFFIRMER

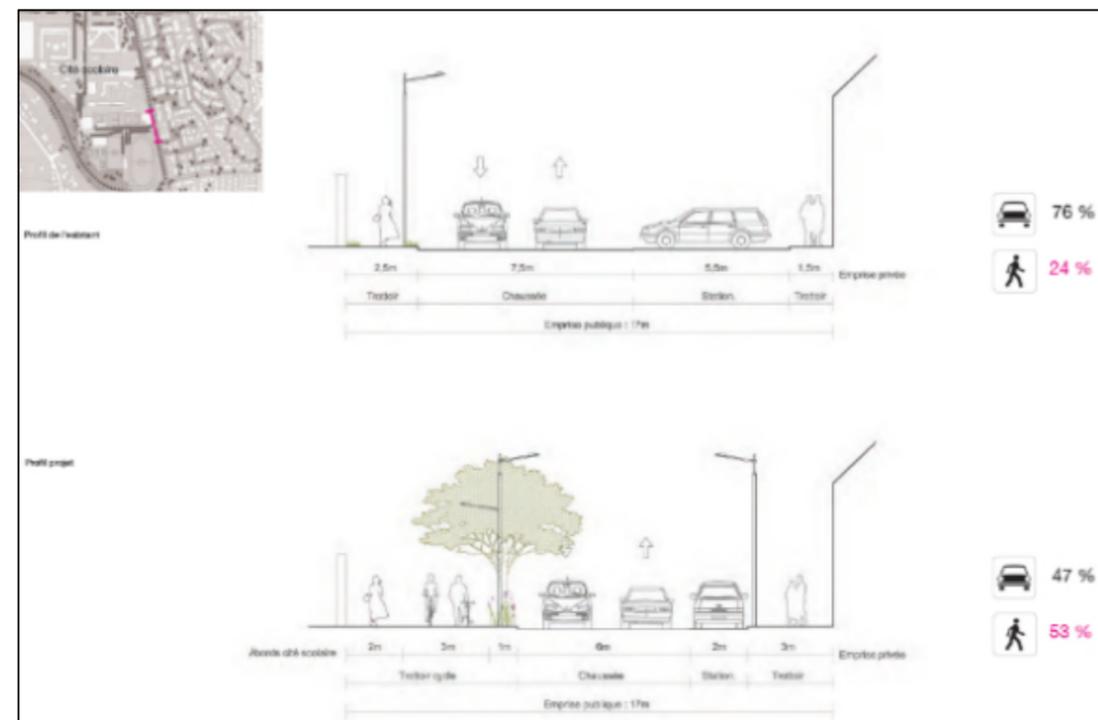


Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

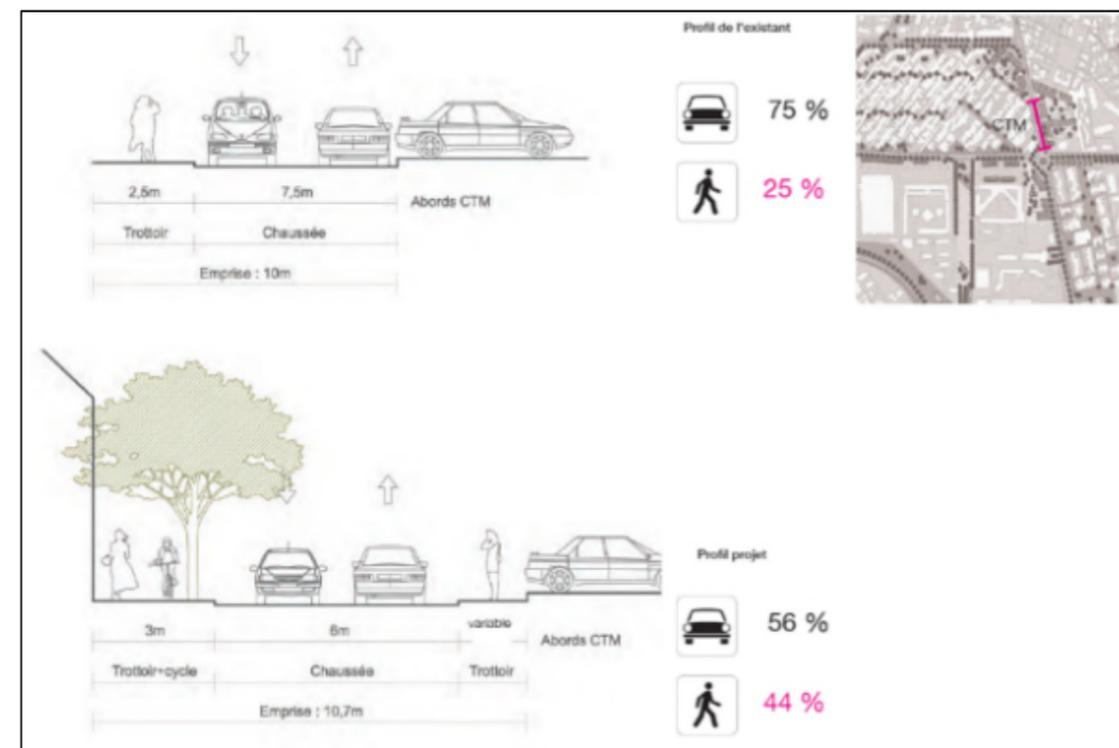
■ La rue Auguste de Villèle

Le NPNRU propose de tirer profit de l'intervention de la RN2, et notamment au niveau du giratoire des Plaines, pour réaménager la rue de Villèle, et en particulier valoriser les équipements structurants dont elle jouit.

FIGURE 328 : RUE DE VILLÈLE AUX ABORDS DU LYCÉE



Abord de la cité scolaire



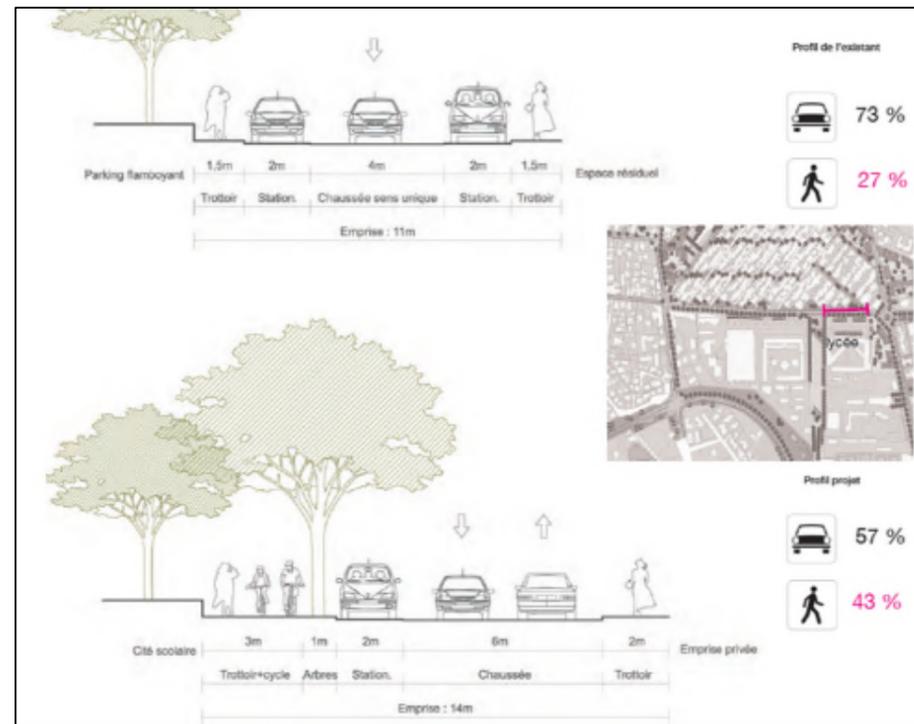
Abords CTM

Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

■ *Le rue J. Hubert, interface entre les quartiers résidentiels et la cité scolaire*

Le NPNRU propose de tirer profit des travaux de requalification de la N2 pour valoriser l'entrée de ville et recoudre les liens entre Bras-Fusil, le centre-ville et le quartier de la cité scolaire et des équipements sportifs, aujourd'hui peu poreux, presque mis à distance du centre-ville. Concrètement, cela consiste en le réaménagement de la rue J. Hubert, comme interface entre le quartier résidentiel et la cité scolaire.

FIGURE 329 : RUE JOSEPH HUBERT



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

Outre le réaménagement de la rue J. Hubert, l'ouverture du pôle sportif sur la ville, avec notamment la réorganisation de l'offre d'activités sportives fait partie des interventions visant à valoriser l'entrée de ville et recoudre le centre-ville et Bras-Fusil.

FIGURE 330 : RÉORGANISATION DU QUARTIER DE LA CITÉ SCOLAIRE, POUR LE RENDRE PLUS POREUX



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

**FIGURE 331 : LA REQUALIFICATION DE LA RN2 EN BOULEVARD URBAIN, UNE OPPORTUNITÉ POUR RECONNECTER CES DEUX QUARTIERS**



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

■ Reconnexion du centre-ville via l'affirmation des franchissements de la rivière des Marsouins

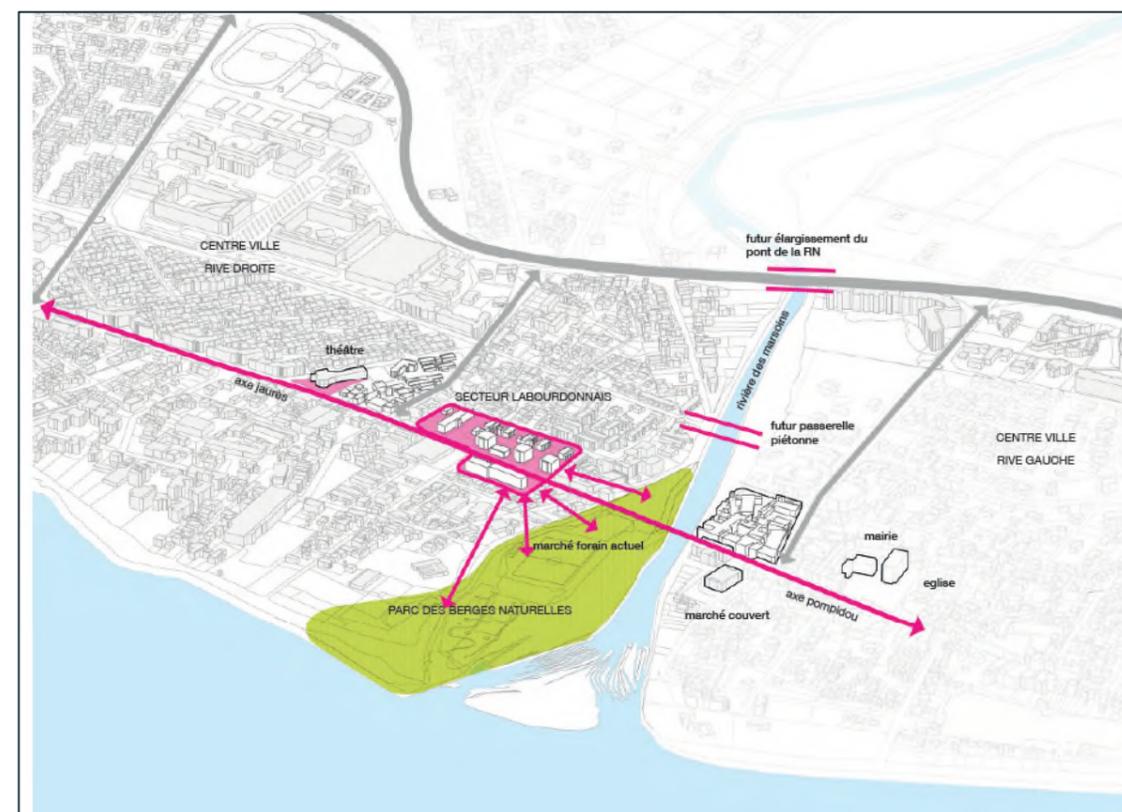
Connecter les deux rives est essentiel à la création d'un centre-ville porteur d'une identité collective. Cela passe par la création de connexions physiques entre les deux rives, avec l'agrandissement du pont existant le long de l'axe Pompidou-Jaurès (RN2002) pour faciliter la traversée des modes doux et la création d'une passerelle piétonne. De la même façon, le développement des liaisons transversales permettant l'accès au littoral et la connexion entre les différents espaces publics est nécessaire à l'insertion du centre-ville dans son environnement et à la création d'une cohésion entre les différents espaces, fragmentés, du centre-ville.

Il faut noter que le projet de construction d'une nouvelle passerelle piétonne entre les deux centres-villes ne sera pas financé dans le cadre du NPNRU. Il faut donc plutôt envisager l'option d'agrandissement du franchissement existant sur la RN2002 permettant la traversée des modes doux.

■ Création de nouvelles polarités au sein de la rive droite ; le parc Nelson Mandela et le secteur Labourdonnais

Le NPNRU envisage de créer deux nouvelles polarités au sein du quartier considéré ; le Secteur Labourdonnais et le parc Nelson Mandela.

**FIGURE 332 : LE SECTEUR LABOURDONNAIS ET LE PARC NELSON MANDELA, DE NOUVELLES POLARITÉS**

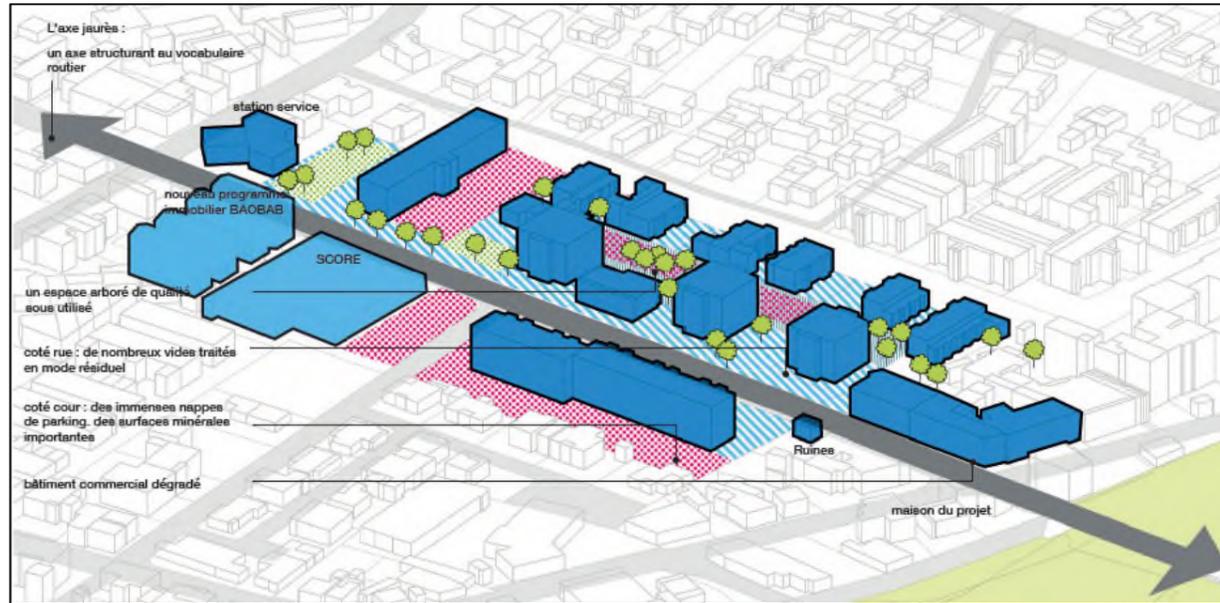


Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

■ Secteur Labourdonnais

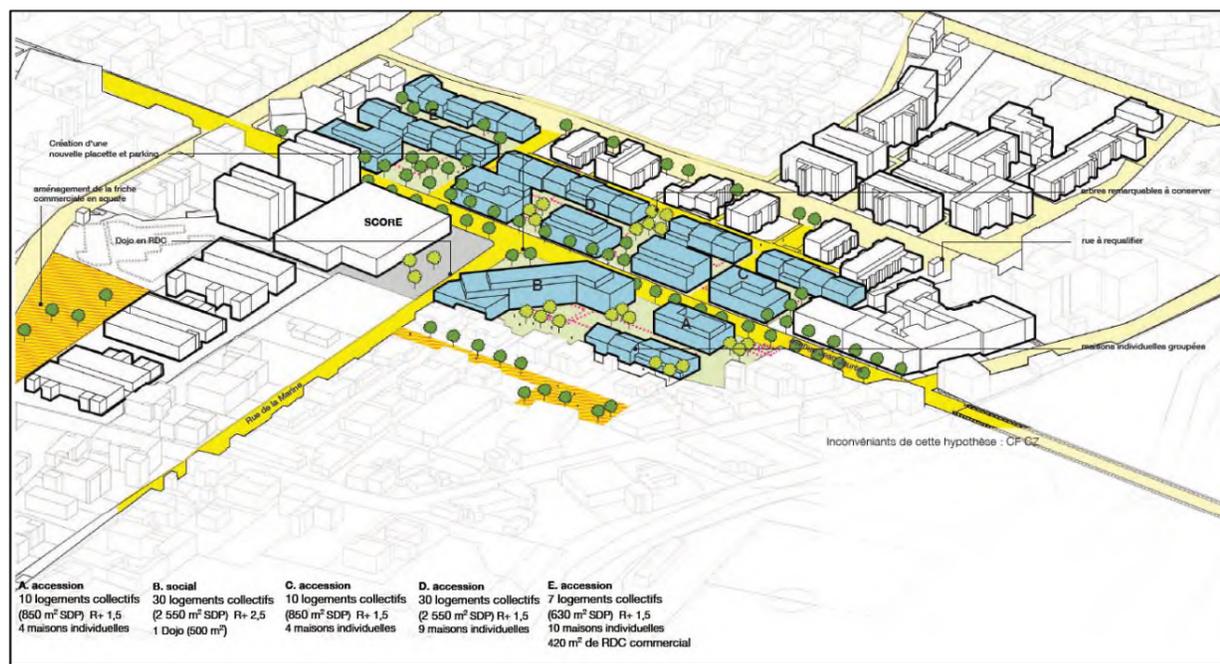
Ce secteur est aujourd'hui composé de barres de logements. Le projet relatif au Secteur Labourdonnais envisage de recomposer en profondeur le quartier. Comme détaillé ci-après, il s'agirait de déconstruire les barres Labourdonnais 21 et 22 pour réaliser un quartier à usage mixte (avec des logements neufs, des activités commerciales et un Dojo).

FIGURE 333 : SECTEUR LABOURDONNAIS - EXISTANT



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

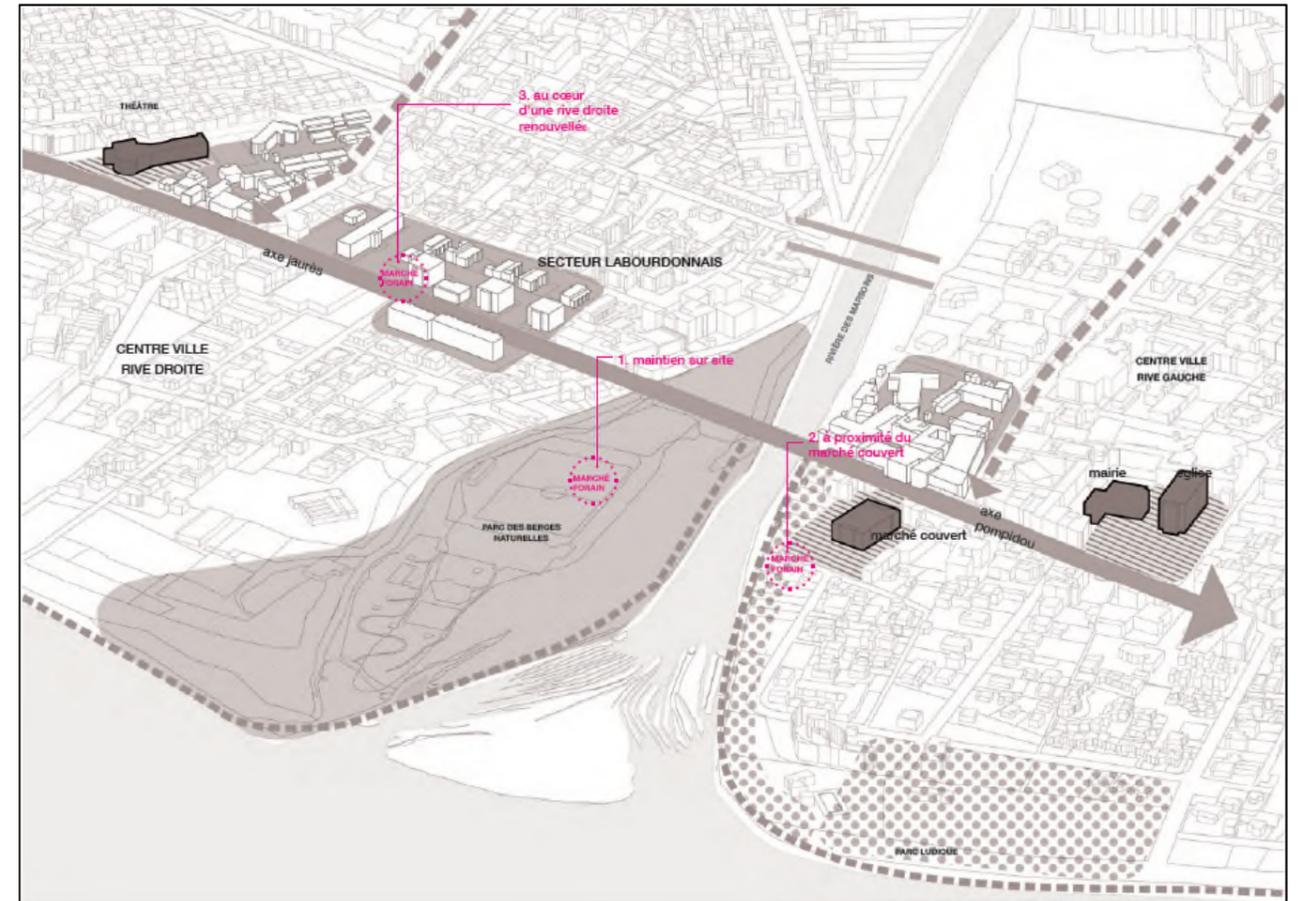
FIGURE 334 : RECOMPOSITION DU SECTEUR LABOURDONNAIS, UNE NOUVELLE POLARITÉ DU CENTRE-VILLE



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

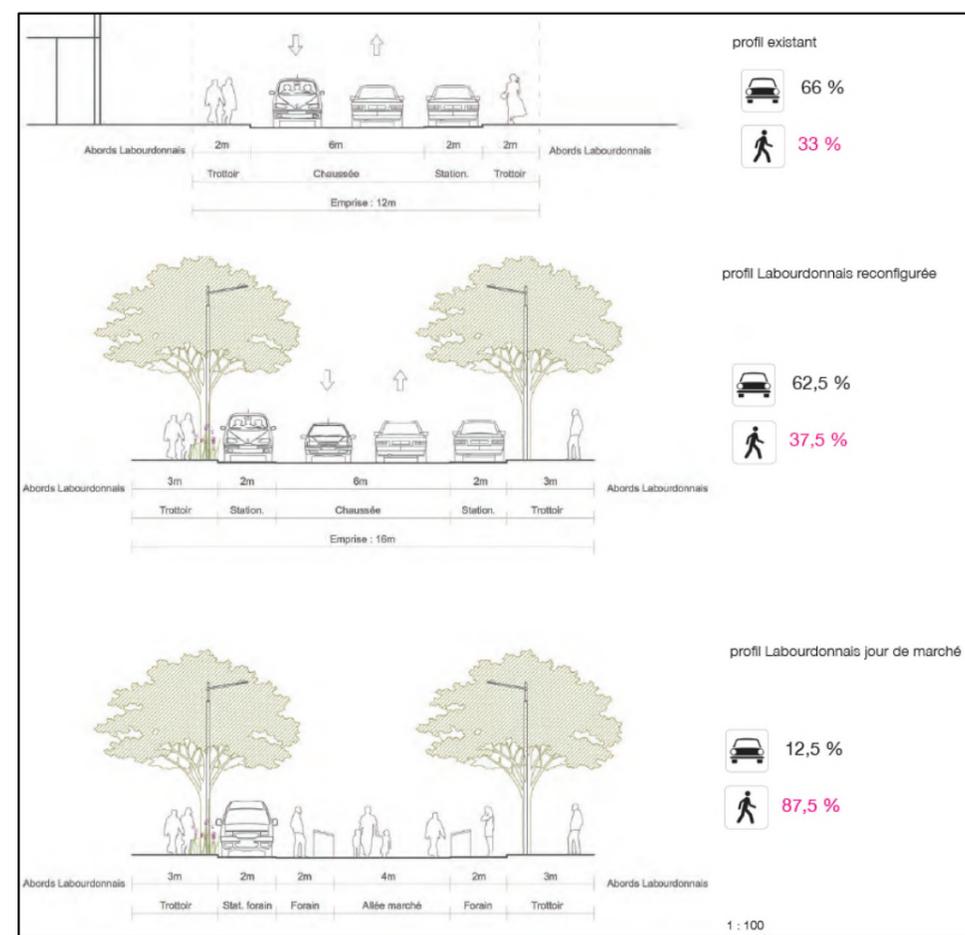
Afin d'impulser un dynamisme commercial au nouveau quartier, il a été décidé de relocaliser le marché forain (actuellement situé parc Nelson Mandela), sur l'avenue Jean Jaurès, au niveau du Secteur Labourdonnais. Ce projet s'accompagne d'une restructuration de l'avenue Jean Jaurès, qui deviendrait une esplanade de marché le samedi matin.

FIGURE 335 : RELOCALISATION DU MARCHÉ FORAIN – SCENARIO 3



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

FIGURE 336 : RESTRUCTURATION DE L'AVENUE JEAN JAURÈS EN VUE D'ACCUEILLIR LE MARCHÉ FORAIN LE SAMEDI MATIN

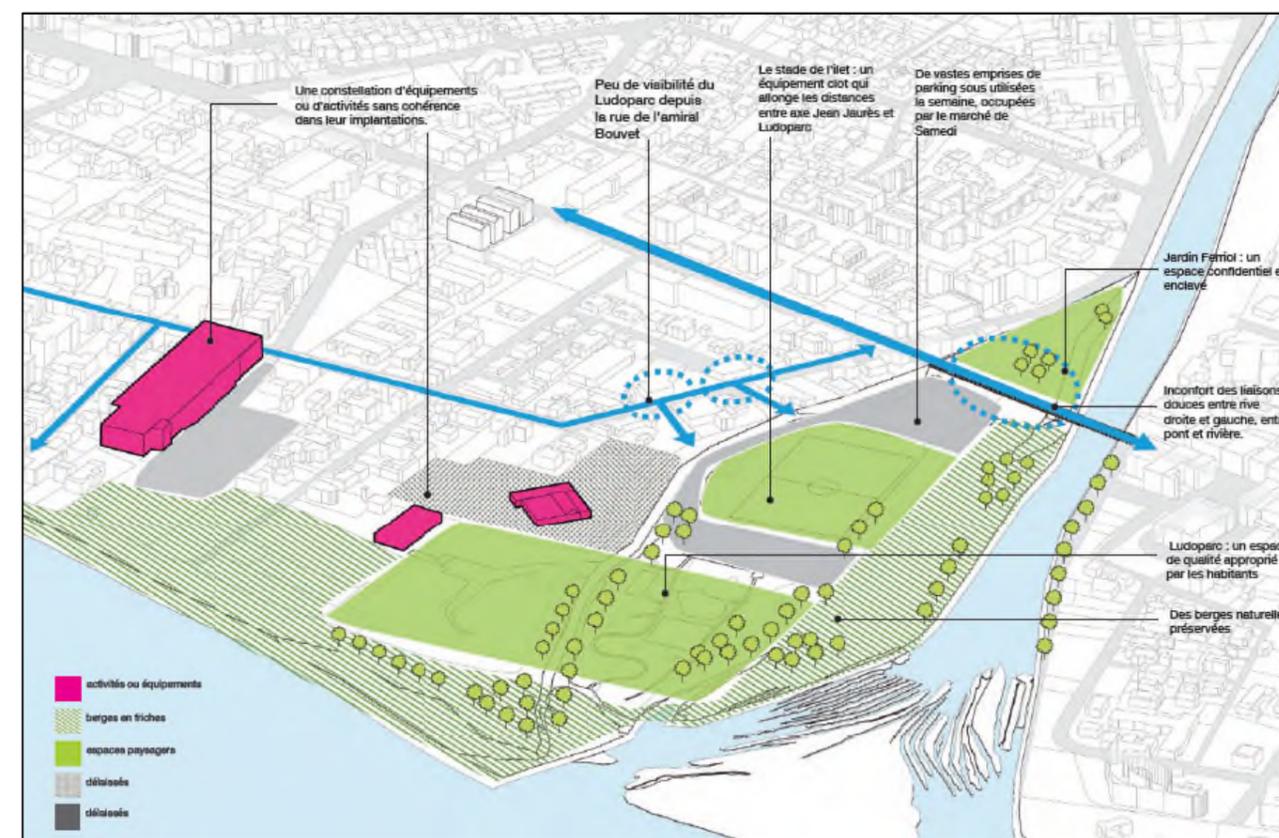


Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

■ Parc Nelson Mandela ; tirer profite de sa position stratégique, à l'interface entre les deux centre-ville, l'océan et la rivière des Marsouins

Le NPNRU imagine également le réaménagement du Parc Nelson Mandela, en tirant profit de sa position stratégique (entre l'océan, la rivière et le secteur Labourdonnais), pour en faire une polarité nouvelle. Ce projet doit participer à l'amplification du centre-ville. Pour cela, le parc doit diversifier ses activités et multiplier ses équipements publics, ainsi que son ouverture sur la ville.

FIGURE 337 : LE PARC NELSON MANDELA EXISTANT, UNE POLARITÉ POTENTIELLE, MAIS DÉCONNECTÉE DE SON QUARTIER ET CARACTÉRISÉ PAR DES ÉQUIPEMENTS DISPERSÉS



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

FIGURE 338 : OUVERTURE DU PARC NELSON MANDELA SUR LA VILLE, CRÉATION D'UNE POLARITÉ NOUVELLE, A L'INTERFACE ENTRE LA RIVIÈRE, L'OcéAN ET LE SECTEUR LABOURDONNAIS



- |   |   |
|---|---|
| 01 Un grand parc à l'échelle de la ville de Saint Benoit et des communes voisines   | 05 Repenser l'intégration urbaine du Leader price et ouvrir le parc sur la rue de l'amiral Bouvet |
| 02 Valoriser l'activité touristique au abords de l'embouchure de la rivière des Marsouins (pêche bichique, activité canoë Kayak...) | 06 Élargissement du pont afin de faciliter les liaisons douces entre les rives                    |
| 03 Organiser une complémentarité entre les berges urbano-touristiques et berges paysagères ludiques                                 | 07 Création d'un nouveau franchissement piéton entre les deux rivières                            |
| 04 Des synergies à trouver avec le futur pôle touristique sur le littoral rive gauche   |   |

Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

La valorisation du secteur Labourdonnais et du Parc Nelson Mandela dans le cadre du NPNRU a été confirmée.

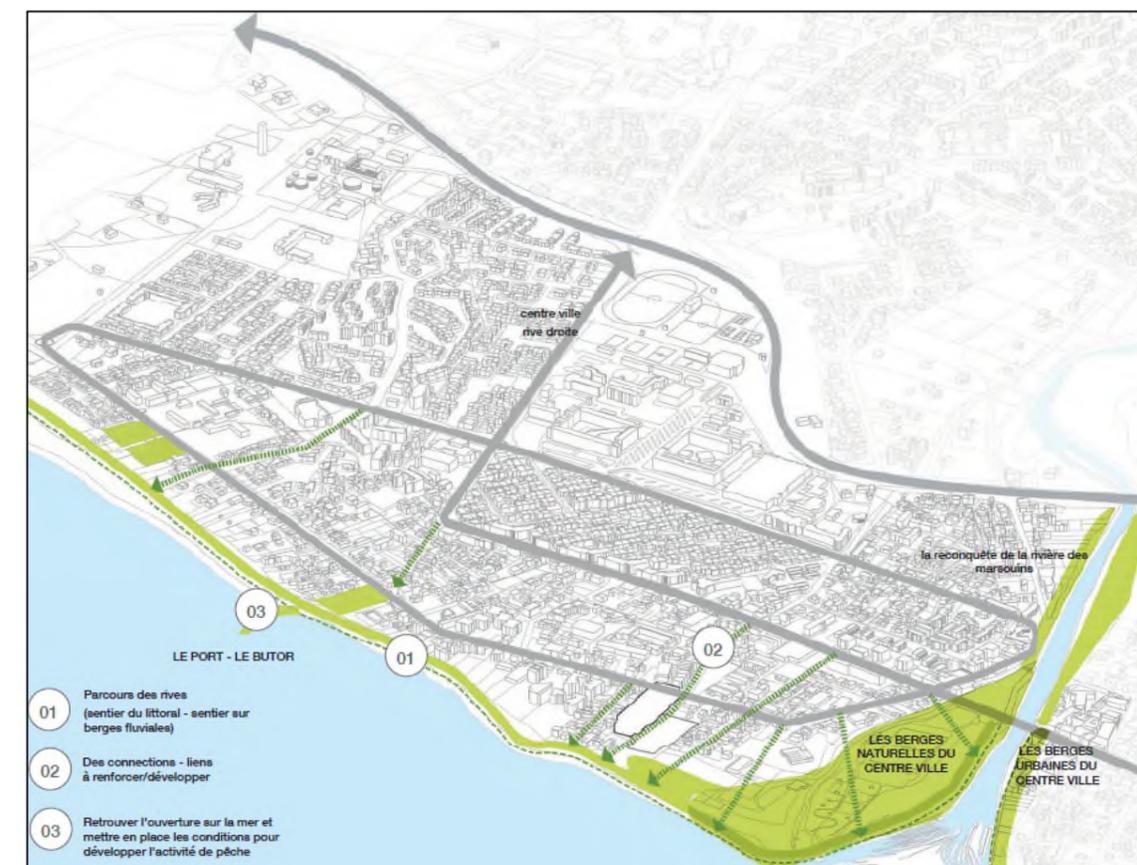
■ Reconnecter la ville avec son environnement naturel ; rendre le littoral aux habitants

En plus de l'intervention au niveau du parc Nelson Mandela, véritable interface entre la ville, la rivière et l'océan, le réaménagement du chemin littoral et son prolongement le long des berges de la rivière des Marsouins doit permettre de reconquérir le littoral. Bien entendu, ce projet n'a de sens que s'il va de pair avec le développement des liaisons transversales permettant d'y accéder et de relier les différents équipements. De nouveaux espaces publics seront créés

le long de cet axe, de manière à proposer des activités en bord de mer. Par exemple, au niveau du futur port du Butor, un bassin de baignade en mer sera créé.

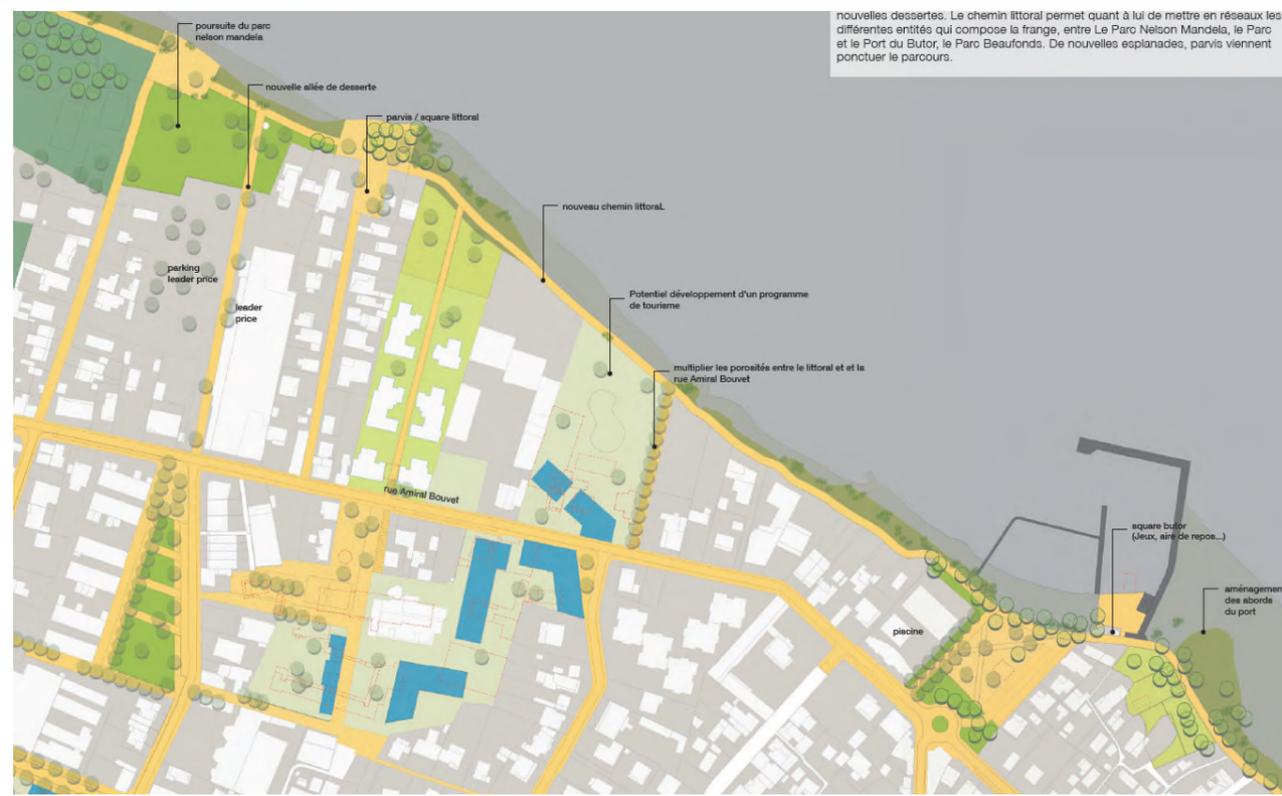
L'intervention sur le chemin littoral a été confirmée dans le cadre du NPNRU. En revanche, l'issue est plus incertaine concernant le financement du bassin de baignade du Butor.

FIGURE 339 : RECONQUÊTE DU LITTORAL ET DES BERGES DE LA RIVIÈRE DES MARSOUINS ET DÉVELOPPEMENT DES AXES TRANSVERSAUX PERMETTANT D'Y ACCÉDER



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

FIGURE 340 : AMÉNAGEMENT DU CHEMIN LITTORAL

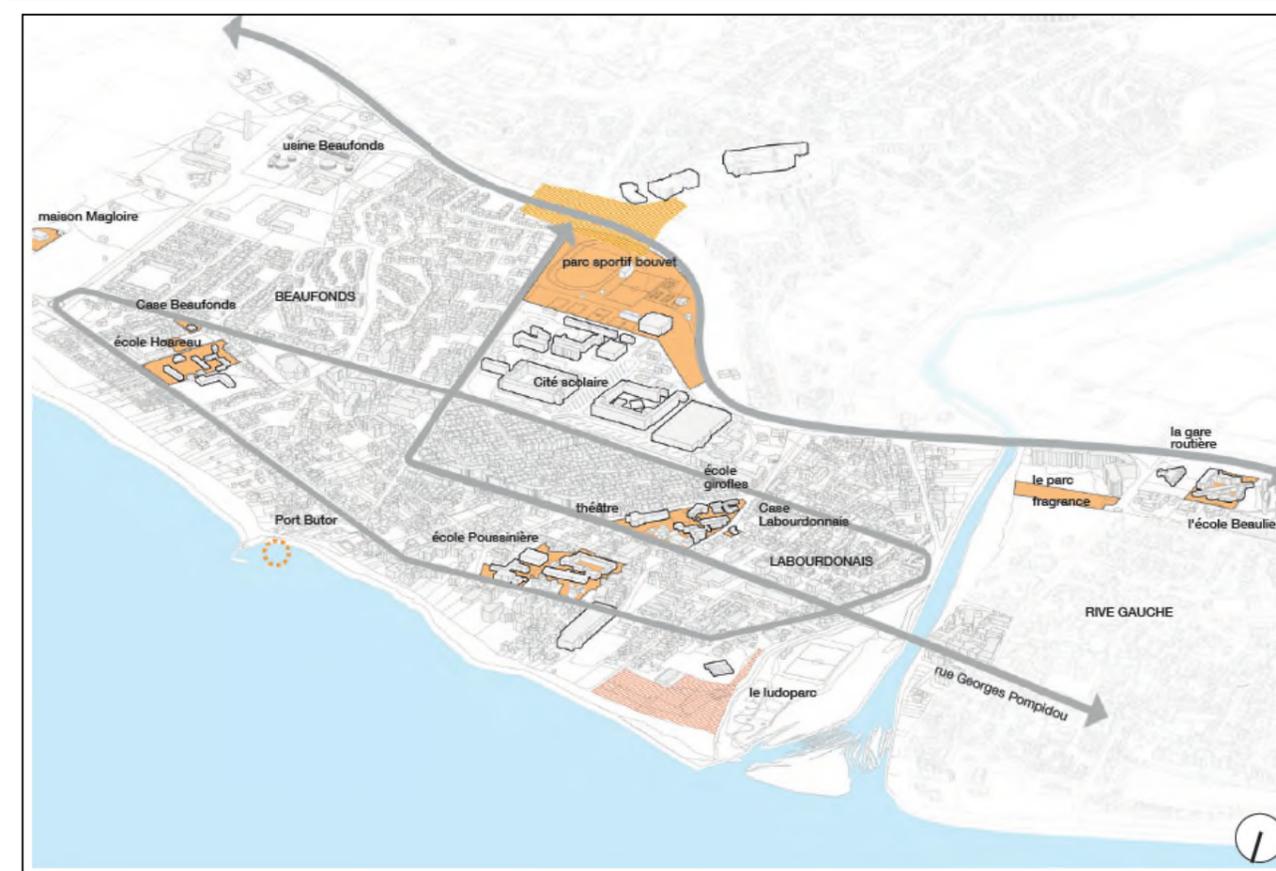


Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

■ Interventions sur les équipements publics

Le NPNRU programme plusieurs interventions sur les espaces publics du quartier. Les écoles Hoareau et Beaulieu en particulier, feront l'objet de réhabilitations. L'école Girofles, qui devait initialement fusionner avec l'école Poussinière, fera simplement l'objet d'une réhabilitation.

FIGURE 341 : ÉQUIPEMENTS PUBLICS FAISANT L'OBJET D'UNE INTERVENTION



Source : Schéma extrait du NPNRU, 2018

3.4.3.7 - Orientations pour le développement urbain des différents quartiers accompagnant la croissance démographique prévue

Afin de loger les nouveaux habitants, le PADD (2016, 2017, versions de travail) prévoit des opérations de logement dans le centre-ville, mais aussi dans les bourgs alentours, à Rivière des Roches, Beauvallon, Bourbier les Bas, Bourbier les Hauts, Beaulieu et Bras-Canot. Dans un souci de densification, elles se feront en priorité sur les espaces urbanisés, et dans les zones à urbaniser prévues dans le PLU. Il définit comme espace d'urbanisation privilégiée, ceux situés autour d'équipements existants, comme le Palais des Sports et des Arts à Vocation Régionale, le Centre de Secours Principal du SDIS.

Mais le développement de Saint-Benoît passe aussi par des opérations sur les quartiers périphériques. En tant que ville-relais, Sainte-Anne et ses périphéries (Saint-François, Le Cap, Petit-Saint-Pierre, chemin Morange) doit faire l'objet d'un développement progressif et régulé, qui s'attache à mettre en valeur son identité créole. Outre des opérations de logement, Sainte-Anne pourra accueillir une Zone économique de production.

### 3.5 - Synthèse et enjeux pour le centre-ville de Saint-Benoît

Le contexte insulaire à la topographie escarpée induit une organisation du territoire particulière, avec des centres urbains concentrés sur le littoral, et souvent traversés par des axes routiers primaires, en particulier les RN1 et RN2. Cela, combiné au caractère peu organisé du développement urbain, cela contribue à rendre les espaces urbains peu lisibles. La question de l'intégration de la RN2 dans son environnement urbain n'est pas anodine, dans la mesure où elle doit satisfaire la double fonction d'assurer un transit efficace, en permettant une circulation fluide aux véhicules ne faisant que traverser Saint-Benoît, mais aussi de connecter les différents quartiers de Saint-Benoît, situés de part et d'autre de cet axe, en proposant des liaisons transversales tout en restant favorable aux modes doux.

Ce premier objectif, focalisé sur la fluidité du trafic, correspond au « renforcement du rôle de contournante » que certains documents d'urbanisme évoquent. Mais ces mêmes documents évoquent aussi le caractère non urbain de cet axe, qui s'impose comme une véritable coupure dans le paysage urbain, d'où la nécessité d'agir en faveur de son intégration dans son territoire.

Pour répondre à ce double objectif, le projet d'aménagement propose de faire de la RN2 une « artère urbaine », un « boulevard urbain ». Cela passe par la mise à 2 x 2 voies et l'adaptation des carrefours, qui permettra de mettre fin au rétrécissement de l'axe, à l'origine d'une congestion et de faciliter les liaisons transversales. Mais cela s'accompagnera aussi d'un développement de voies réservées pour les modes doux et transports en commun, et un travail sur l'aménagement paysager, qui rendra la RN2 plus urbaine sur ce tronçon, favorisant son intégration dans la ville et donc, rétablira une certaine continuité inter-quartiers.

#### ■ Mise en cohérence du projet avec les documents d'urbanisme

Il convient à présent de voir en quoi la requalification de la RN2 en boulevard urbain est en adéquation avec les grandes lignes et les projets qui orientent le développement de Saint-Benoît. Ce projet est cohérent avec les documents d'urbanisme, et complémentaire aux projets proposés, car il permet d'optimiser la mobilité dans et vers le centre-ville, mais aussi de structurer l'espace et d'impulser un dynamisme nouveau au territoire, en connectant certains quartiers délaissés, et en réorientant les flux.

Tout d'abord, par la création d'un boulevard urbain équipé de 2x2 voies, de voies TCSP et d'un itinéraire cyclable et piétons, le projet pose les bases nécessaires à la réorganisation de la mobilité dans et vers le centre-ville de Saint-Benoît, aujourd'hui fortement congestionné et identifié comme problématique. Augmenter la capacité de la RN2, en assurant la continuité 2x2 voies, doit permettre de mettre fin au report de trafic sur la RN2002 (Axe Jaurès-Pompidou). Ainsi, ce projet permettra d'organiser les flux, en n'orientant vers le centre-ville, que ceux dont c'est la destination. Mais au-delà de cela, en proposant des voies dédiées aux transports en commun et modes doux, ce projet rend possible l'usage de modes alternatifs à la voiture, et répond à l'objectif de diversification de l'offre de transport. Il pose les bases pour le développement des transports en commun préconisé par le SRIT ; le fait d'avoir des voies en site propre rend les transports collectifs plus attractifs, car il leur permet d'avoir une vitesse commerciale plus élevée, et donc de réduire le temps entre deux arrêts. Par ailleurs, l'aménagement de la RN2 s'accompagne de la construction d'un pôle d'échange multimodal comprenant un parking relais au niveau du giratoire des Plaines, qui permettra de gérer efficacement l'interconnexion. L'enquête déplacements grand territoire de 2016, réalisée par le SMTR révèle le faible taux de déplacements multimodaux et un potentiel de développement important. Ce pôle d'échange, ainsi que le développement des transports alternatifs devraient permettre d'augmenter la part des déplacements multimodaux. La localisation du PEM au niveau du giratoire des Plaines permet d'affirmer l'entrée du centre-ville rive droite et là encore,

d'orienter les flux, puisque ce pôle permettra l'interconnexion entre les réseaux de transport en commun locaux et interurbains. Cela évite donc d'engorger le centre-ville, puisque les flux interurbains passeront par la RN2, sans avoir à transiter par le centre-ville. Par ailleurs, le positionnement du PEM sur la RN2, au niveau du giratoire des Plaines lui confère une certaine centralité par rapport aux principales zones faisant l'objet de développement urbain. En effet, il se situe non loin de Bras-Fusil, zone économique et futur pôle de formation santé-social, comme l'affirme le PADD, et à proximité de la Cité scolaire et des équipements sportifs, qui font également l'objet d'une restructuration, et que le NPNRU projette de rendre poreux. Cette position correspond aussi au début de la rue de Villèle, définie comme l'axe d'entrée du centre-ville dans le NPNRU, et se situe non loin de Beaufonds, qui accueillera le futur pôle culturel du centre-ville, selon le PADD. Plus généralement, cette position du PEM permet de desservir les nombreux projets de la rive droite, et d'être complémentaire à l'actuelle gare routière située rive gauche, et identifiée comme une future centralité. Enfin, sur le long terme, cet axe sera intégré aux RRTG et VVR. Ce projet répond donc aux recommandations du SRIT quant à la nécessité d'avoir une réflexion globale, à l'échelle de l'île, de la mobilité.

Deuxièmement, le projet répond à la volonté exprimée dans les documents d'urbanisme de structurer l'espace, organiser le développement urbain et repenser la mobilité pour mettre un terme au tout automobile dans et vers le centre-ville, aujourd'hui fortement engorgé. En effet, la requalification de la RN2 en boulevard urbain permettra la hiérarchisation du réseau viaire. La fluidification du trafic, grâce au passage à 2x2 voies, devrait reporter les flux, et soulager l'axe Jaurès-Pompidou du trafic de report dont il souffre aujourd'hui. La RN2, boulevard urbain, serait donc l'axe principal, en contournement du centre-ville, tandis que l'axe Jaurès-Pompidou, désengorgé, pourrait alors jouer pleinement sa fonction d'axe structurant du centre-ville. Par ailleurs, l'intervention sur les différents carrefours et échangeurs, et notamment la suppression du demi-échangeur Le Conardel, sera l'occasion d'affirmer la vocation des rues H. De Lisle ; F. Mitterrand ; L. Duchemann et A. de Villèle. Les rues H. de Lisle et L. Duchemann s'affirmeront comme les nouvelles entrées de ville, respectivement des rives gauche et droite.

Enfin, il ne faut pas négliger la capacité des projets de transport à façonner la ville. Ce projet est l'occasion d'impulser des dynamiques urbaines nouvelles. Il accompagne donc les projets de renouvellement urbain, en posant les bases pour la création d'un environnement favorable aux modes doux. En créant un environnement plus accessible aux modes doux, la requalification de la RN2 peut participer à la reconnexion des différents espaces du centre-ville qui apparaissent aujourd'hui comme fragmentés, et ainsi modifier le rapport des habitants à la ville. La rue F. Mitterrand n'accueillant plus les flux vers et depuis la RN2, elle sera plus propice à l'usage des modes doux, ce qui est cohérent avec le projet de création d'un itinéraire mode doux reliant Bethléem au littoral, en passant par Le Conardel. En définitive, ce projet peut être l'occasion de rendre la ville aux habitants, et de créer, comme mentionné dans le NPNRU, un centre-ville porteur d'une identité collective.

## 4 - DÉFINITION ET ÉTUDE DES SCENARIOS D'AMÉNAGEMENT

### 4.1 - Les tracés et ouvrages à étudier

#### 4.1.1 - Les scénarios d'insertion

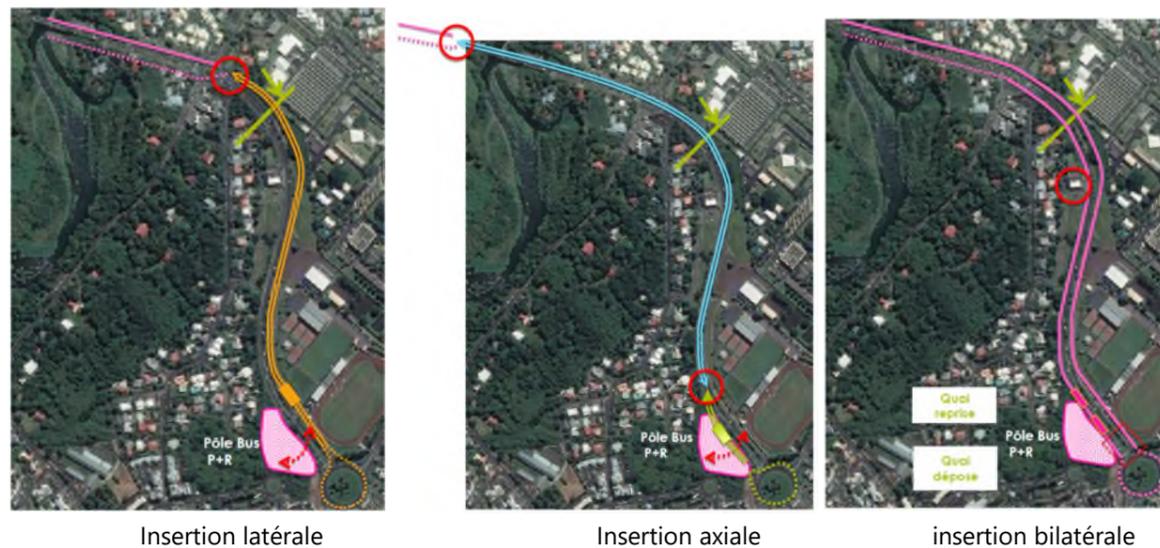
Le programme de l'opération fixe trois grands scénarios d'insertion des voies dédiées aux transports en commun sur le linéaire de l'étude.

On rappelle que la mise en 2x2 voies de la RN2 sur tout le secteur concerné, selon des vitesses maximales autorisées adaptées à l'environnement immédiat, ainsi que l'insertion de la Voie Vélo Régionale (VVR) en latéral côté mer demeurent des invariants.

Ces scénarios sont :

- Scénario 1 : insertion en latéral bidirectionnel côté mer,
- Scénario 2 : insertion en axial,
- Scénario 3 : Insertion en bilatéral.

FIGURE 342 : SCÉNARIOS D'INSERTION DES VOIES DE TRANSPORT EN COMMUN SUR LA SECTION 3



Source : Région Réunion – RRTG St-Benoît/St-Denis - Egis, Atelier Architectes, Mars 2017

Il est rappelé également que le terminus du futur RRTG est projeté au droit du giratoire des Plaines, lieu d'implantation du nouveau Pôle d'Échange Multimodal.

#### 4.1.2 - Prise en compte du projet de RRTG

##### 4.1.2.1 - Le projet de RRTG

Comme demandé dans le CCTP, les recommandations techniques qui suivent considèrent un matériel roulant sur pneu de type Translohr et un système fer standard de type Citadis / Dualis. Les éléments qui suivent se basent sur les études d'opportunité et de faisabilité du tronçon Saint-Denis – Sainte-Marie.

FIGURE 343 : TRACÉ DU RRTG SECTION NORD-EST



Source : Schéma extrait de l'étude pour la finalisation du tracé du RRTG, Artelia Ville & Transport, Août 2016

##### 4.1.2.2 - Implications techniques des modes guidés sur rail et sur pneu

Parmi les deux systèmes à étudier, l'**option fer léger** consiste en **une infrastructure ferroviaire**, où deux rails, insérés dans le revêtement de surface de la plateforme, guident les **véhicules roulants, à traction électrique**. L'alimentation électrique est assurée grâce à des sous-stations qui sont alimentées par un réseau haute tension du distributeur local. Elles transforment l'énergie en énergie de traction qui est acheminée vers les rames via une ligne aérienne. Le faible gabarit du matériel roulant lui permet de s'insérer aisément au réseau viarie en milieu urbain et de circuler à des vitesses plus élevées en section interurbaine (jusqu'à 100 km/h). Quant à l'**option sur pneu, Translohr**, il s'agit d'un **système à propulsion électrique**, également alimenté par ligne aérienne, dont le matériel roulant, **sur pneumatiques**, est guidé par un **rail central**.

Les rapports d'études d'opportunité et de faisabilité renseignent sur les contraintes techniques pour chacun de ces systèmes. Les dimensions retenues pour le système ferré léger sont une largeur de 2.40m, une longueur de 22 m et une hauteur de 3,4 m. La vitesse maximale est de 70 à 100 km/h en partie interurbaine, et 50 à 70 km/h en partie urbaine. Le rayon de courbure minimal en exploitation est de 25 mètres et **la pente maximale garantissant une bonne vitesse et un certain confort est de 7%** (7% pour une vitesse de 100 km/h et **pouvant aller jusqu'à 10% pour une vitesse de 70km/h**, avec une motorisation à 100%). Au-delà, une sur-motorisation, ainsi qu'un système de contrôle du freinage en descente sont nécessaires. En revanche, en station, la pente doit être inférieure à 2%. La transmission de l'énergie vers les rames se fait via une ligne aérienne, dont la hauteur de captage minimale est de 3,80 mètres (la hauteur avec le pantographe en section courante étant de 6 m). En ce qui concerne le revêtement de la plateforme, le système fer

léger offre une diversité d'option, allant du béton à l'engazonnement, en passant par les dalles (granit ou ballast) et les enrobés. Au niveau des dimensions des voies à prévoir et du franchissement des ouvrages, les contraintes varient en fonction du type d'insertion retenue.

Pour le système sur pneu, la largeur retenue est de 2,20 m, pour une longueur de 25 mètres, selon la capacité souhaitée. La vitesse maximale est de 70 km/h. Le matériel roulant étant moins large, un tel système est moins consommateur d'espace que le mode ferré léger. En contrepartie, les véhicules sont plus longs, à capacité égale. En ce qui concerne le revêtement, le système sur pneu est plus contraignant, puisqu'il est essentiel d'avoir de l'enrobé ou du béton, afin de recevoir les roulements pneu et d'éviter les problèmes d'ornièrage de la chaussée. Enfin, l'insertion en courbe et en pente sont légèrement moins contraignantes, puisque le rayon de courbure minimal est de 15 mètres en exploitation, et la pente maximale franchissable est de 10% (elle peut aller jusqu'à 13% sans nécessiter de sur-motorisation pour un matériel STE3 ou STE4, mais ne doit pas excéder les 9% pour un matériel de type STE 5 et STE6). Par ailleurs, les pentes au-delà de 10% réduisent la vitesse et le confort des passagers. Comme pour le mode ferré, il faut respecter une pente de 2% en station. Le schéma ci-contre résume les dimensions et caractéristiques standard du matériel ainsi que les contraintes d'insertion en courbe et en pente pour chaque option.

FIGURE 344 : CARACTÉRISTIQUES D'INSERTION DES MODES GUIDÉS LÉGERS SUR FER ET SUR PNEU

| Critère                                | Mode guidé léger sur pneu   | Fer léger  |
|--|---|--|
| <b>Dimensions et caractéristiques</b>  |   |  |
| Longueur de matériel roulant           | 25 m (de 25m à 46m)   | 22 m (de 20m à 45m)  |
| Largeur du matériel roulant            | 2,20m   | 2,40m  |
| <b>Exploitation</b>                    |   |  |
| Vitesse maximale                       | 70 km/h   | 100 km/h   |
| Signalisation de type ferroviaire      |   |  |
| <b>Contrainte d'insertion urbain</b>   |   |  |
| Plateforme et revêtement               | Enrobé ou béton   | Large choix  |
| Rayon de courbure minimum              | 15 m (jusqu'à 10,5 m hors exploitation)                               | 25 m (jusqu'à 15m hors exploitation)                                   |
| Pente maximum franchissable            | 10% (jusqu'à 13% selon le matériel, mais confort et vitesse diminués) | 7% (jusqu'à 8% ou 9% selon le matériel, la motorisation et la vitesse) |
| Hauteur de captage en section courante | 6m  | 6m   |
| Hauteur de captage minimale            | 3,40m   | 3,8 m  |

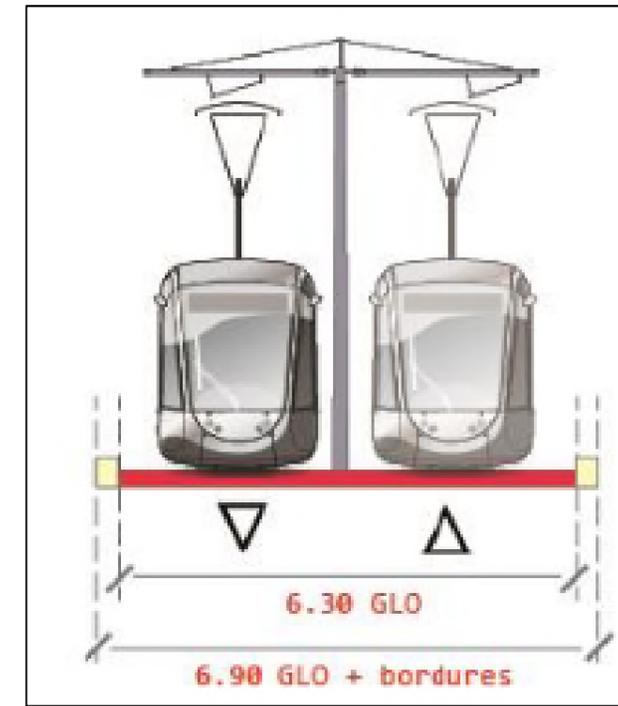
Source : Données issues du rapport d'études de faisabilité, Egis, Atelier Architectes, 2018

■ Emprises à réserver en **section urbaine, limitée à 50km /h.**

Quel que soit le type d'insertion retenue, il est préférable d'éviter les changements d'insertion, qui impliquent la création d'un nouvel ouvrage de franchissement. La partie qui suit se contentera d'étudier le système le plus contraignant, c'est-à-dire le ferré léger (car plus large). Les dimensions de voirie à prévoir dépendent du type d'insertion et de matériel roulant.

Pour un matériel roulant de type ferré léger de 2,40 m de largeur et 22 m de longueur et concernant les sections urbaines limitées à 50 km/h, dans le cas d'une insertion axiale, les poteaux LAC (Ligne Aérienne de Contact) sont inclus dans la plateforme, qui mesure 6,30 mètre de large et auxquels il faut ajouter des bordures de 30 cm de chaque côté, ce qui fait une largeur totale de 6,90 m.

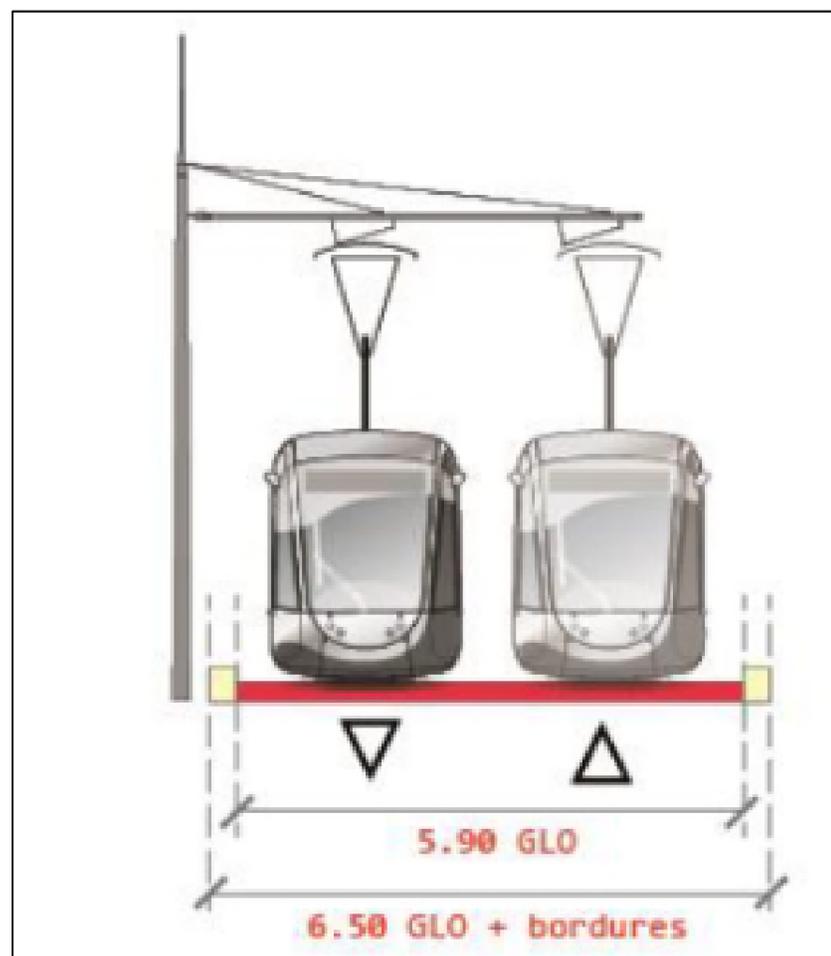
FIGURE 345 : DIMENSIONS DE LA PLATERFOME POUR UNE INSERTION AXIALE FER LÉGER EN MILIEU URBAIN



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

Dans le cas d'une insertion latérale, les poteaux LAC ne sont pas inclus dans la plateforme, large de 5,90 m. Il faut y ajouter 30 cm de bordure de chaque côté, la bordure côté trottoir pouvant être comprise dans la largeur du trottoir.

FIGURE 346 : DIMENSIONS DE LA PLATEFORME POUR UNE INSERTION LATÉRALE FER LÉGER EN MILIEU URBAIN



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

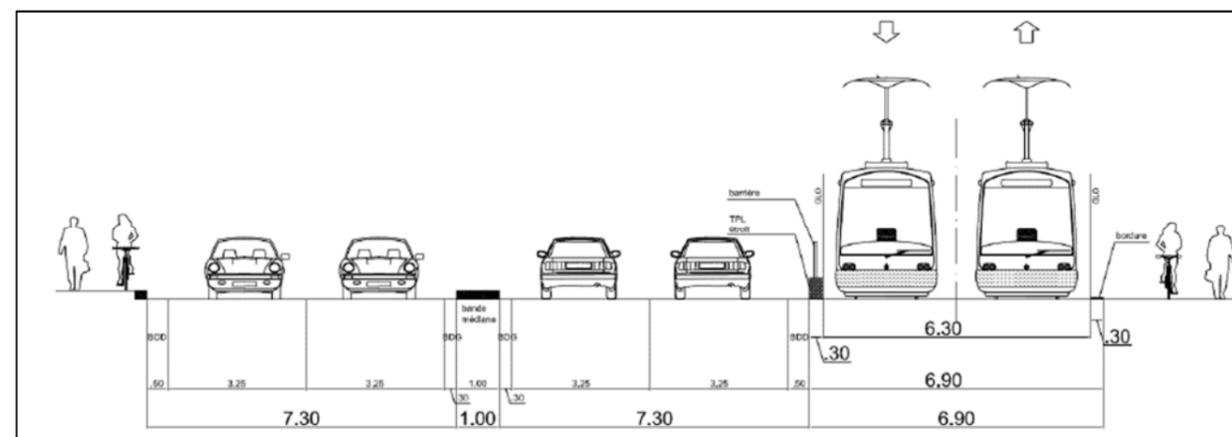
Enfin, pour l'insertion bilatérale, il faut prévoir de chaque côté de la voirie, 3 mètres pour la plateforme, et 60 cm de bordure, ce qui fait un total de 6,60 m. Par ailleurs, dans les sections en courbe, il faut prévoir des largeurs plus importantes, du fait de l'écartement des voies. Le rapport d'études de faisabilité pour la section Saint-Denis – Sainte-Marie préconise donc de réserver une largeur de 7 m en prévision du passage du RRTG.

■ Emprises à réserver en **section urbaine, limitée à 70km /h.**

Par sécurité, quand le système fer léger s'insère à proximité d'une voie rapide, il faut réserver une distance plus large entre la voie tout véhicules et la voie fer léger (largeur préconisée par le VSA 70), ou mettre en place un mur chasse roue et une barrière de sécurité. Cela s'applique surtout sur les sections interurbaines mais également en milieu urbain, lorsque les limitations de vitesse sont élevées, ce qui est le cas du tronçon étudié qui prévoit des vitesses de 70 km/h sur certaines parties. Pour ces tronçons les études de faisabilité se basent sur le guide du CERTU des voies structurantes d'agglomération 70km/h.

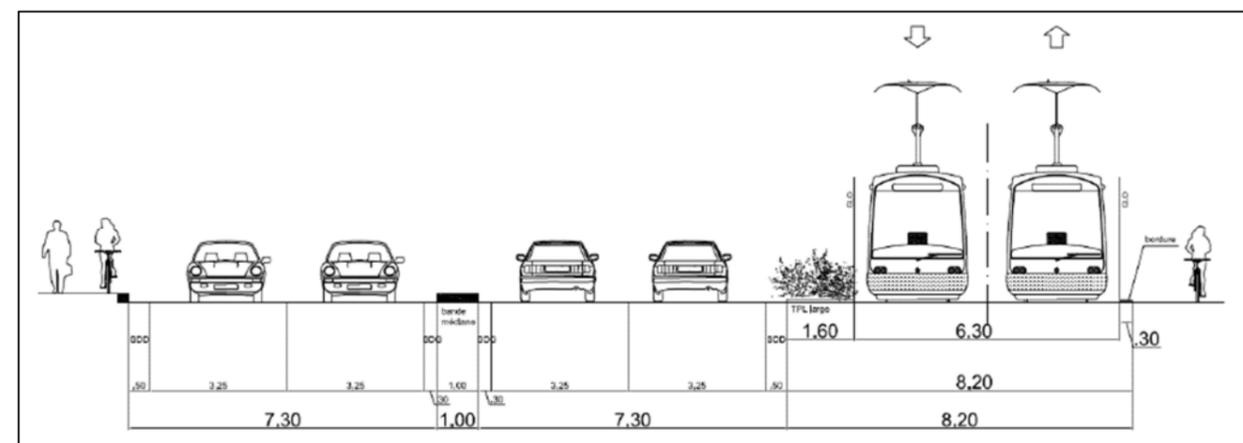
Dans le cas où l'on se contente de mettre en place des barrières de sécurité, l'emprise reste la même (6,50 m à 6,90 m selon l'insertion). En revanche, élargir le terre-plein central, ou placer une zone tampon implique de réserver une emprise plus large (8,20 m).

FIGURE 347 : EMPRISE DE LA PLATEFORME POUR UNE INSERTION LATÉRALE FER LÉGER DANS UN CONTEXTE DE VITESSE RAPIDE, SANS ZONE TAMPON, AVEC MUR CHASSE ROUE ET BARRIÈRE DE SÉCURITÉ



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

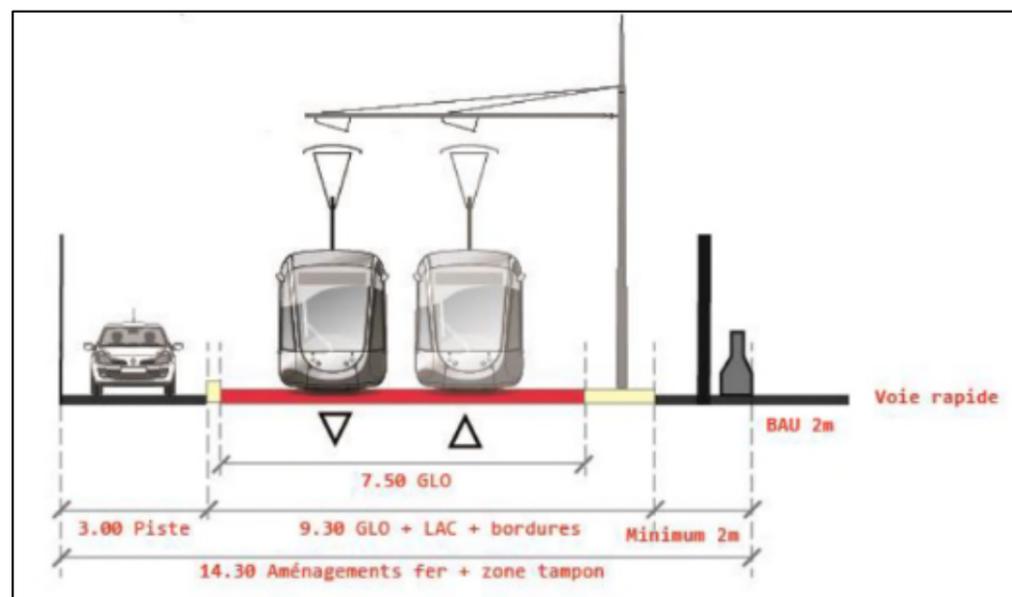
FIGURE 348 : EMPRISE DE LA PLATEFORME POUR UNE INSERTION LATÉRALE FER LÉGER DANS UN CONTEXTE DE VITESSE RAPIDE, AVEC TERRE PLEIN LARGE



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

Par ailleurs, il est possible de prévoir une piste de maintenance le long de la voie fer léger auquel cas l'emprise réservée soit être plus large de 3 mètres. La maintenance peut également se faire par la neutralisation de la voie de gauche, mais cela engendre un impact sur la circulation routière.

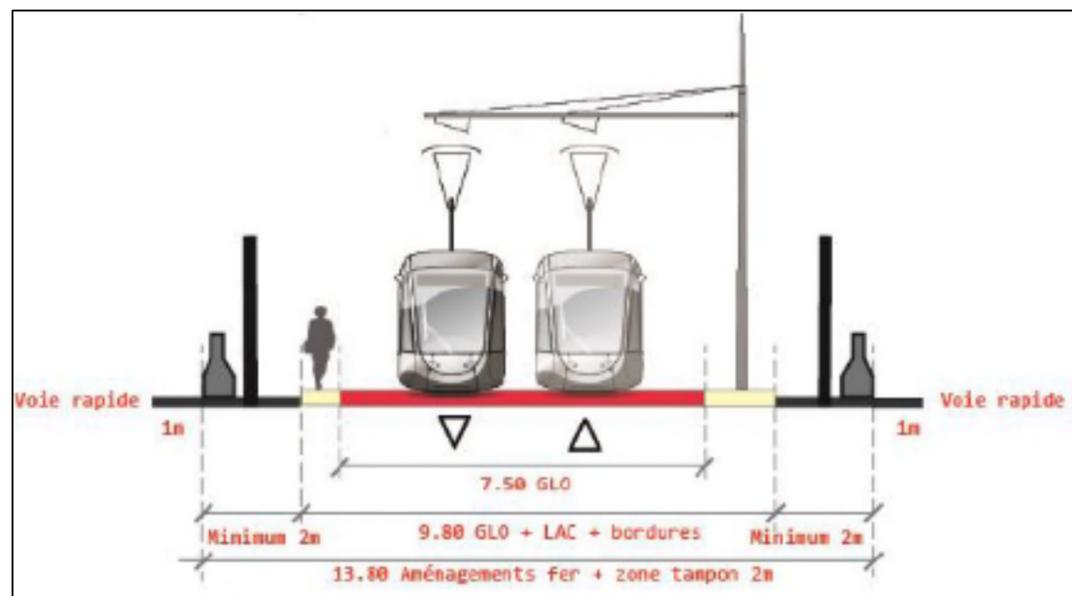
**FIGURE 349 : EMPRISE DE LA PLATEFORME POUR UNE INSERTION LATÉRALE FER LÉGER DANS UN CONTEXTE DE VITESSE RAPIDE, AVEC PISTE DE MAINTENANCE**



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

De même en insertion axiale, il est possible de se contenter d'ajouter une barrière, ce qui n'engendre pas d'élargissement par rapport aux sections à 50 km/h, ou de réserver 13,80 m pour installer deux zones tampons.

**FIGURE 350 : EMPRISE DE LA PLATEFORME POUR UNE INSERTION AXIALE FER LÉGER DANS UN CONTEXTE DE VITESSE RAPIDE, AVEC ZONES TAMPON**



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

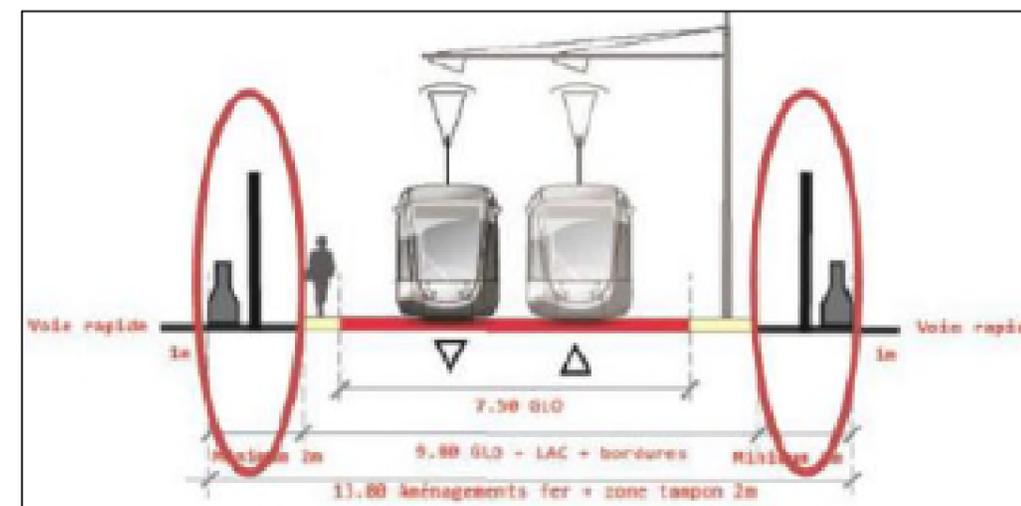
### ■ Franchissements des ouvrages

L'insertion au niveau de Saint-Benoît est identifiée comme étant relativement contraignante, du fait de la présence d'ouvrages d'art et d'échangeurs. En plus de ces ouvrages, il faut prendre en compte la présence d'une station essence, côté montagne, et l'impact qu'aurait la localisation d'une voie TCSP sur l'accessibilité à la station.

Les ponts et ouvrages d'art existant doivent faire l'objet d'études, pour déterminer leur capacité à accueillir le RRTG. S'ils sont assez larges pour accueillir le RRTG, il est nécessaire de réaliser des études de portance, qui détermineront s'ils nécessitent d'être renforcés ou reconstruits. Sinon, des études en vue d'un élargissement des ouvrages doivent être conduites. L'élargissement peut se faire par la construction d'un ouvrage neuf (nouveaux appuis), ou par fusion de deux ouvrages existants, en comblant le vide central qui les sépare.

Dans le cas d'un élargissement par construction d'un nouvel ouvrage, selon si l'insertion du RRTG est axiale ou latérale, les parties fer léger et voirie tout véhicules seront localisées sur le nouvel ouvrage ou l'existant. Dans le cas particulier d'élargissement en comblant le vide central entre deux ouvrages existants, il peut être pertinent d'opter pour une insertion axiale, puisque la partie centrale pourra être dimensionnée pour supporter le RRTG. Enfin, s'il a été choisi de mettre en place une zone tampon pour séparer la voie fer léger de la voie rapide, il est possible, ponctuellement, de réduire l'emprise de la plateforme pour le franchissement sur ces ouvrages d'art.

**FIGURE 351 : SUPPRESSION PONCTUELLE DES ZONES TAMPON POUR RÉDUIRE L'EMPRISE LORS DU FRANCHISSEMENT D'OUVRAGES**



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

Entre le giratoire des Plaines et l'échangeur Bourbier, le RRTG devra franchir plusieurs passages supérieurs et inférieurs, notamment au niveau des échangeurs (Beaulieu, Le Conardel, Bras Canot) et en section courante. Si les ouvrages existants présentent des perrés de part et d'autre des travées sous lesquelles sont disposées les voies de circulation, il est possible, après raidissement des perrés, de faire passer le RRTG au niveau de la travée de rive (cas du PSI-DA de Leconardel). D'autres alternatives devront être étudiées en fonction de chaque échangeur.

FIGURE 352 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES SPÉCIFICITÉS TECHNIQUES DES MODES FERRÉ LÉGER ET SUR PNEU

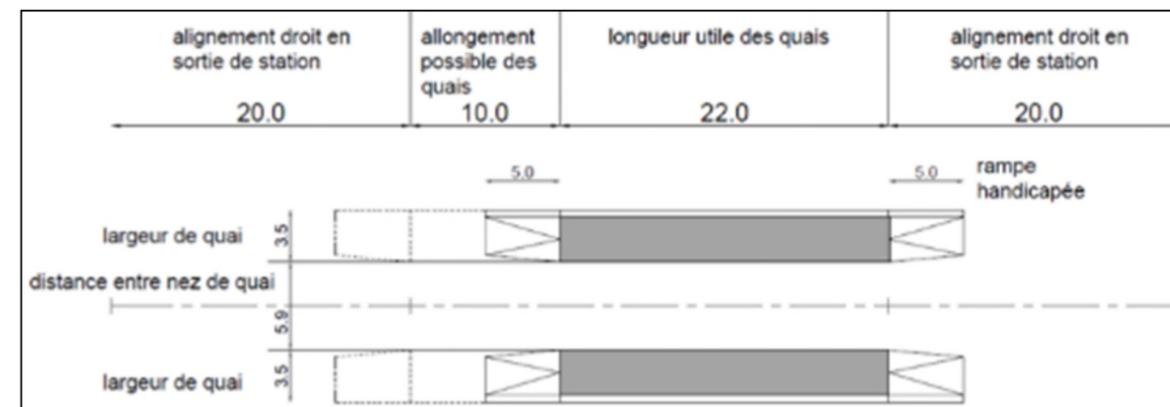
| Critère  | Unité     | Translohr              | Fer léger                 |
|--|-----------|------------------------|---------------------------|
| <b>Capacité et débit</b>                       |           |                        |                           |
| Nombre de place (4 personnes/m²)               |           | 120 - 245              | 140 - 300                 |
| Domaine de pertinence par sens et par heure    | Voyageurs | 1800 - 4000            | 2000 - 6000               |
| Possibilité d'évolution de capacité            |           | Oui                    | Oui                       |
| <b>Performances et fiabilité</b>               |           |                        |                           |
| Vitesse maximale                               | km/h      | 70                     | 100                       |
| Accélération maximale                          | m/s²      | 1,3                    | 1,1                       |
| Décélération de service                        | m/s²      | 1,2                    | 1,2                       |
| Durée de vie                                   | années    | 30                     | 30                        |
| Protection industrielle (système propriétaire) |           | Oui                    | Non                       |
| Pérennité du système                           |           | Un seul fournisseur    | Nombreux fournisseurs     |
| <b>Insertion</b>                               |           |                        |                           |
| Largeur du véhicule                            | m         | 2,2                    | 2,3 à 2,65 (2,4 m retenu) |
| Longueur du véhicule                           | m         | 25 à 46                | 20 à 45(rame simple)      |
| Rayon de courbure minimum en ligne             | m         | 15 (min 10,5 en dépôt) | 20 à 25 (min 15 en dépôt) |
| Emprise plateforme de 2 voies                  | m         | 5,40 à 6,00            | 5,80 à 6,30               |
| Pente maximale admissible                      | %         | 11 à 13                | 6 à 8                     |
| <b>Accessibilité</b>                           |           |                        |                           |
| Type de plancher                               |           | Bas                    | Bas                       |
| Nombre de portes                               |           | 4 - 6                  | 4 - 7                     |
| Largeur des portes                             | m         | 1,3                    | 1,3 à 1,8                 |

Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

#### ■ Contraintes techniques à respecter pour le dimensionnement des stations

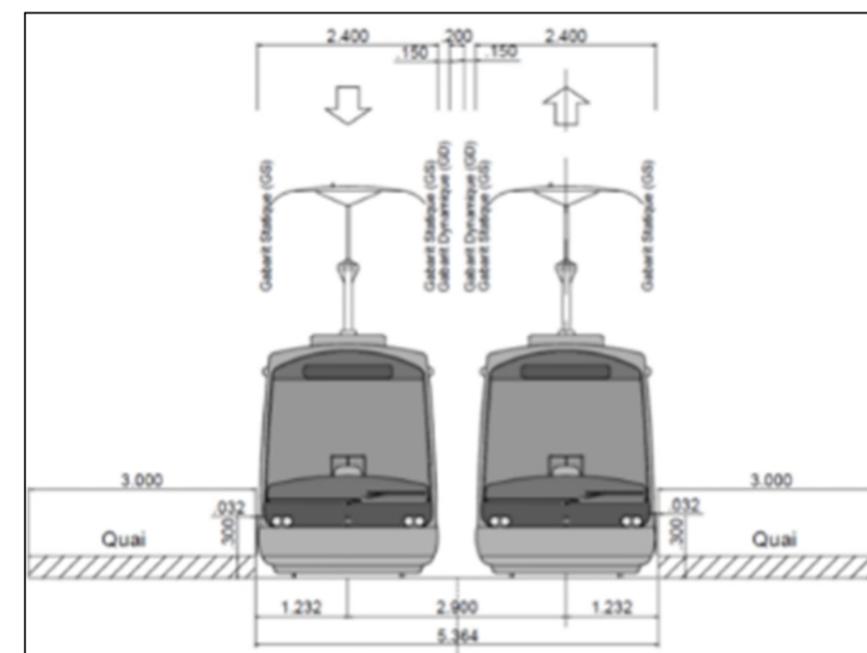
Pour l'option pneu comme pour l'option fer léger, les quais des stations doivent s'adapter à la longueur du matériel roulant (nous avons considéré ici une longueur de 22m pour le fer léger et de 25 pour le système sur pneu). Des rampes de 5 m devront par ailleurs être prévues pour permettre l'accès PMR. Le rapport d'études de faisabilité préconise une largeur de 3,50 m ; correspondant à une largeur fonctionnelle de 3 m et 0,50 m réservés pour du mobilier urbain. Enfin, les quais doivent être rehaussés de 30 cm par rapport à la plateforme de roulement.

FIGURE 353 : DIMENSIONS DES STATIONS ACCUEILLANT UN SYSTÈME DE TYPE FER LÉGER



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

FIGURE 354 : COUPES DES STATIONS ACCUEILLANT UN SYSTÈME DE TYPE FER LÉGER



Source : Schéma extrait du rapport d'études de faisabilité, Egis, 2018

## 4.2 - Principes de conception et d'insertions

### 4.2.1 - Les référentiels techniques

Les principaux guides qui ont servi de référentiels techniques à la conception et à la définition de l'aménagement de voirie sont les suivants :

- Voies structurantes d'agglomération – Conception des artères urbaines à 70 km/h (CERTU / 2013)
- Voies structurantes d'agglomération – Aménagement des voies réservées (CERTU-CETE / Juin 2013)
- Guide d'aménagement de voirie pour les transports collectifs (CERTU / Janvier 2000)
- Voirie urbaine – Guide d'aménagement (CEREMA / 2016)
- Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort (CEREMA / 2018)
- Guide des carrefours urbains (CERTU / 2010)
- Le profil en travers, outil du partage des voiries urbaines (CERTU / 2009)
- Aménagement des carrefours interurbains sur les Routes principales (SETRA / Décembre 1998)

### 4.2.2 - Principes généraux de conception

La RN2 sera requalifiée par cet aménagement en tant qu'artère urbaine à vitesse **limitée à 70 km/h (AU70) entre l'échangeur de Bourbier** (extrémité de la 2x2 voies) **et le pont de la rivière des Marsouins** (~ Section 1), **et limitée à 50 km/h entre le pont et le giratoire des Plaines** (~ Sections 2 et 3) pour des raisons sécurité et de fonctionnement à l'approche et au droit du carrefour de Bras Canot et du giratoire des Plaines, dans un secteur plus contraint et plus urbanisé.

L'objectif est ainsi d'aménager un **boulevard urbain** :

- Assurant à la fois les fonctions de transit, d'échanges (entre péri urbain et centre, entre secteurs) et de desserte,
- Offrant un accès sécurisé et continu pour les modes actifs (modes doux : à vélo, à pied ...), notamment au droit des carrefours,
- Renforçant et structurant les transports collectifs, permettant ainsi leur développement, et en augmentant la qualité de service,
- Améliorant le cadre de vie, par une atténuation des nuisances (acoustiques ...) et un renforcement qualitatif des espaces (aménagement et insertion paysagés),
- Renforçant la multifonctionnalité et le partage de la voirie et de l'espace publics.

L'aménagement de la voie et de son emprise en lui donnant un caractère urbain est essentiel, mais un objectif fondamental est également de **favoriser les déplacements, en assurant une capacité de fonctionnement à minima acceptable en section courante et aux carrefours**, de façon à supprimer les congestions importantes et quasiment continues actuellement constatées, et permettre notamment un report du trafic « parasite » et de transit par les rues du centre-ville vers la RN2. Il s'agit donc d'augmenter la qualité de service par :

- **Une conception optimisée des carrefours,**
- En section courante, un isolement des chaussées de leur environnement, par mode de déplacement,
- Une prise en compte systématique des autres modes de déplacements comme le TC, les cyclistes et les piétons,
- En augmentant la sécurité de tous les usagers (respect des règles de conception géométriques en matière de visibilité, de chocs contre les obstacles, de confort ...).

### 4.2.3 - Choix des profils en travers

Conformément aux recommandations de l'AU70, les dimensions sont choisies en respectant les valeurs minimales correspondant à une vitesse des véhicules de 70 km/h, qui ne peuvent être réduites que dans des cas exceptionnels et sur justification.

Il convient de ne pas trop élargir les voies de circulation générale pour éviter des comportements non adaptés au contexte (vitesses supérieures à 70 km/h). Notamment l'augmentation de la largeur roulable doit d'abord se faire sur les bandes dérasées.

Le choix est fait de réduire les BDD et BDG à leur largeur minimale de 0,3 m (absence de dispositifs de sécurité), afin notamment d'optimiser les largeurs globales des plates-formes.

La largeur de la voie lente est fixée à 3,2 m afin de tenir compte des PL de type transport de canne à sucre dont la proportion parmi les PL n'est pas négligeable durant les périodes de campagne sucrière (proximité de l'usine sucrière de Beaufonds). Pour tenir compte de la recommandation de l'AU70 énoncée ci-avant, il pourra être choisi dans la suite des études de conception de « revenir » à une BDD de 0,5 m et une largeur de voie lente de 3,0 m.

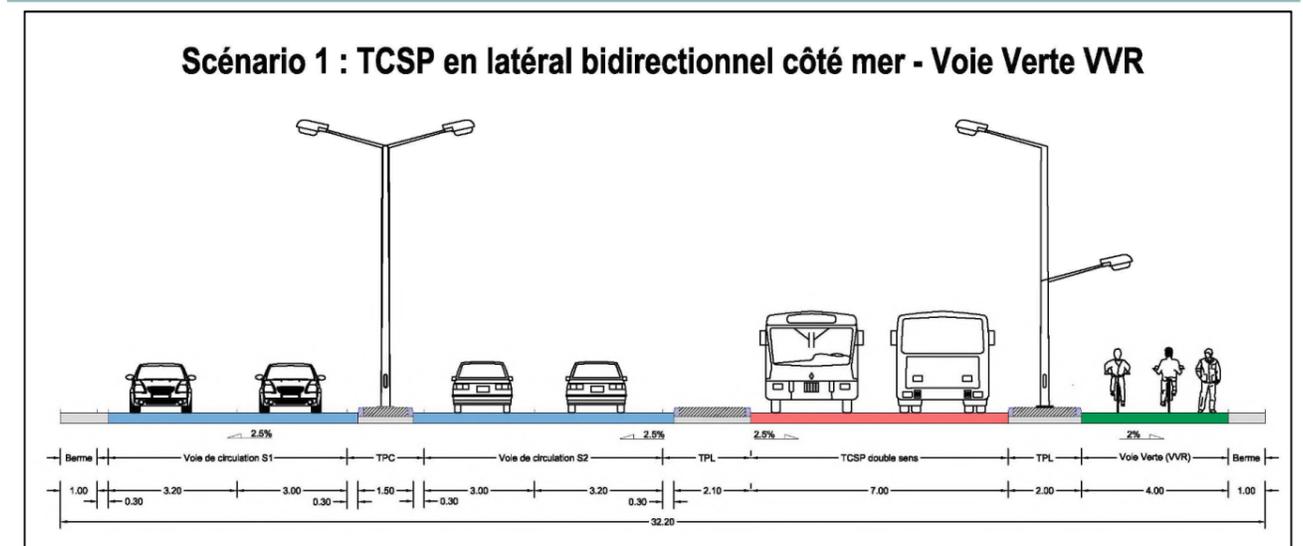
Les largeurs des plateformes dédiées aux bus sont fixées pour être compatible avec l'aménagement du futur RRTG de type Tramway express (Projet Run Rail), notamment les Gabarits Limites d'Obstacles en tenant compte des mises en place ultérieures des supports de LAC.

Concernant la VVR, il est choisi de fixer une plateforme de largeur 4,0 m, c'est-à-dire un aménagement de type « voie verte », qui permet l'usage par les vélos et les piétons sans matérialisation de couloirs différenciés, notamment comme cela a été réalisé sur d'autres aménagements de la Région Réunion (déviation de St-Joseph ...). Cette configuration permet, toujours dans le cadre d'un aménagement urbain, de concilier l'insertion des cyclistes, piétons, joggers dans le cadre de déplacements inter quartiers, suivant un itinéraire alternatif à celui qui pourrait être réalisé le long du front de mer dans le cadre des projets communaux. **Cette configuration est possible dans la mesure où la fréquentation attendue des piétons est assez faible.**

Les largeurs des bandes médianes en TPC sont fixées en tenant compte de l'implantation, dans le cadre de l'aménagement ou ultérieurement dans le cadre de son exploitation, des panneaux de police verticale (distance mini de 70 cm entre bord de panneau et bord de voie de circulation), des mâts d'éclairage et des plantations de l'aménagement paysagé.

#### 4.2.3.1 - Scénario 1 : TCSP latéral bi directionnel côté mer

FIGURE 355 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER

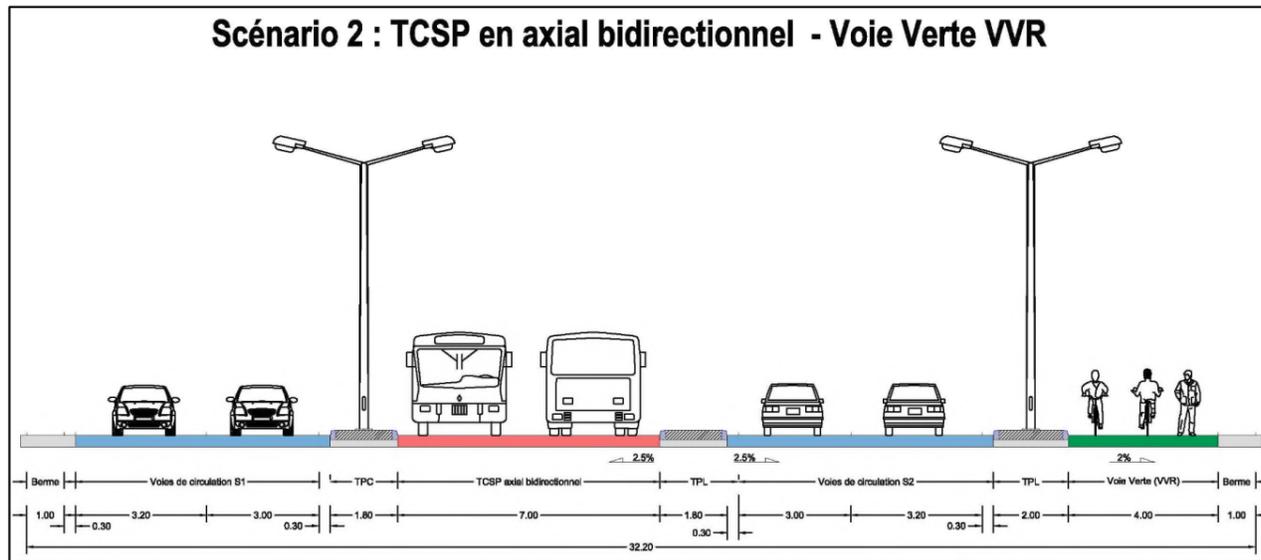


Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter au profil en travers joint en annexe.

Réalisation : Egis, Echelle : 1/100e

#### 4.2.3.2 - Scénario 2 : TCSP axial

FIGURE 356 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN AXIAL

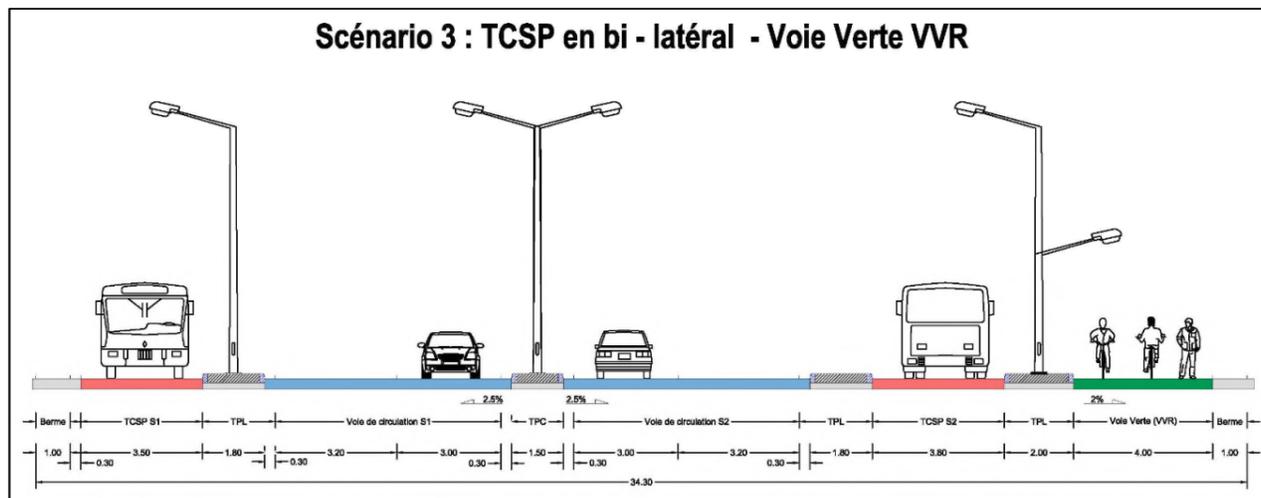


Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter au profil en travers joint en annexe.

Réalisation : Egis, Echelle : 1/100e

#### 4.2.3.3 - Scénario 3 : TCSP bi latéral

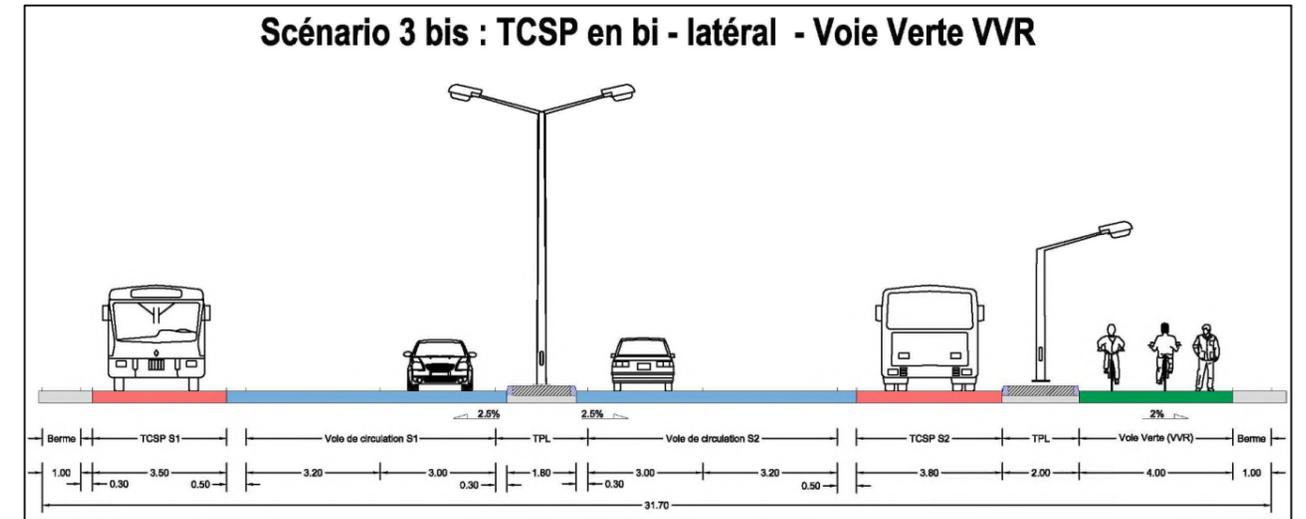
FIGURE 357 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BILATÉRAL



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter au profil en travers joint en annexe.

Réalisation : Egis

FIGURE 358 : SCÉNARIO 3 BIS : TCSP EN BILATÉRAL AVEC VOIES RÉSERVÉES NON PROTÉGÉES



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter au profil en travers joint en annexe.

Réalisation : Egis

#### 4.2.4 - Les réseaux à prévoir dans l'aménagement

##### 4.2.4.1 - Réseaux NTIC et d'Exploitation

La Région a fait connaître les infrastructures qu'il sera nécessaire d'intégrer dans l'aménagement pour les réseaux de télécommunication et d'exploitation/gestion du domaine routier, en section courante :

■ Pour les équipements d'exploitation :

- 3 fourreaux PVC 42/50 mm (+ chambres de tirage K2C) pour les courants faibles,
- 2 PVC 100 mm (+ chambres K1C) pour les courants forts.

■ Pour les réseaux de télécommunication (besoin exprimé par la Direction des Systèmes Informatiques) :

- 3 fourreaux PVC 42/50 mm (+ chambres de tirage K2C).

##### 4.2.4.2 - Réseaux d'assainissement des eaux pluviales

Comme mentionné en §2.3.3.1, nous n'avons pas, en l'état actuel des informations disponibles, de connaissance suffisamment fiable des réseaux EP existants.

Pour la suite des études, des reconnaissances et investigations sur l'ensemble des ouvrages EP existants devront être effectuées, afin d'appréhender les impacts du projet (imperméabilisation des surfaces => débits supplémentaires, réaménagements), tels que modifications des ouvrages existants, les endiguements/couvertures au moins partielles des fossés existants ..., et afin de définir et dimensionner les ouvrages hydrauliques à réaliser dans le cadre du projet.

Les ouvrages de canalisation du même type que ceux de l'existant (fossés à ciel ouvert ...) seront privilégiés en bordure des plateformes de chaussées, des caniveaux à fente (CAF) seront mis en place le long des TPC pour le drainage des voies, avec un rejet dans les fossés latéraux.

Des bassins de traitement de la pollution seront réalisés avant rejet dans le milieu naturel (rivière des Marsouins) et le canal de Beaufonds.

#### 4.2.4.3 - Réseaux d'éclairage public

S'agissant d'une artère urbaine, il sera mis en place un éclairage pour l'ensemble des voies sur tout le linéaire. On peut noter que les voies existantes sont éclairées, et que le matériel d'équipement en question sera déposé pour être remplacé.

Les chaussées de circulation générales et de bus seront éclairées par des mâts de 12 m de hauteur, avec une inter distance moyenne de 20 m. Les luminaires seront préférentiellement de type Led.

#### 4.2.5 - Charges et gabarits routiers

Selon les exigences de la Cellule Ouvrage d'Arts, les charges de convoi exceptionnel de type 120 T (avec 13 T à l'essieu) devront être pris en compte dans le dimensionnement notamment du nouveau pont sur la rivière des Marsouins.

Les charges à prendre compte pour les structures des chaussées sont issues des données de l'étude de trafic et du ratio de PL à l'horizon projet.

Concernant les hauteurs libres sous les ponts de franchissement, elles devront être de 4,75 m minimum. Le gabarit existant du PSI-DA du chemin Leconardel devra ainsi être conservé (de pair avec le gabarit nécessaire au futur RRTG). Concernant le passage inférieur projeté au droit du carrefour de Bras Canot (PSGR de 2,7 m), des voies à niveau devront être maintenues pour les passages de tous types de véhicules sans limitation de gabarit.

### 4.3 - Description du Scénario d'aménagement et d'insertion n°1 : TCSP bidirectionnel en position latérale côté mer

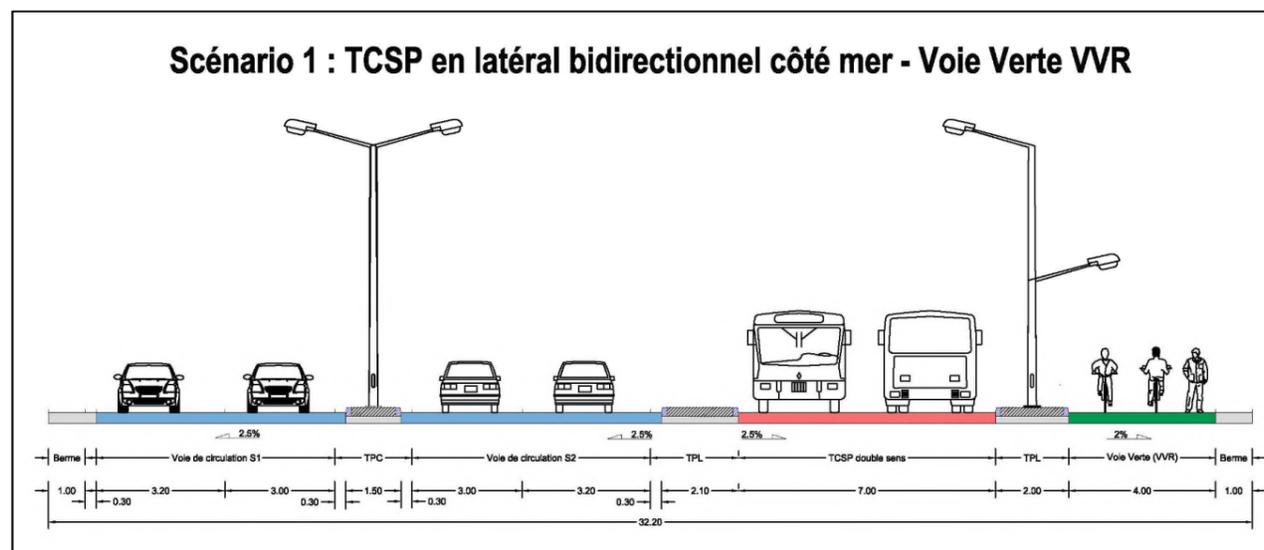
#### 4.3.1 - Description générale

Le plan général de ce scénario d'aménagement ainsi que les plans plus détaillés au droit des carrefours sont présentés en annexe de ce mémoire. **Pour plus de précision dans la lecture des plans, on se reportera à ces annexes.**

**Nota : dans la suite du texte, le Sens 1 est le sens de circulation en direction de Saint-Denis, le Sens 2 est le sens opposé.**

Le profil en travers type en section courante est rappelé ci-après.

FIGURE 359 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – PROFIL EN TRAVERS TYPE



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter au profil en travers joint en annexe.

Réalisation : Egis

Pour ce scénario, le principe général retenu est le suivant :

- Un aménagement de la plateforme de chaussée existante dans son emprise actuelle pour les 2 voies de circulation générale dans le Sens 1 ; la création en parallèle des 2 voies de circulation générale dans le S2, séparées par un TPC de 2,10 m (y compris BDG).
- **Entre Bourbier et Beaulieu**, l'insertion des voies réservées aux bus en **bilatéral** avec :
  - Dans le S1 création du biseau de la voie réservée après l'échangeur de Bourbier et positionnement le long de la bretelle de sortie en direction de la rue Hubert Delisle (échangeur de Beaulieu), pour rejoindre la plateforme bidirectionnelle côté mer après franchissement inférieur de la RN2 via la rue Hubert Delisle.
  - Dans le S2 l'insertion de la voie bus dans les voies de circulation générale au plus tôt après l'échangeur de Beaulieu.

Sur ce tronçon, cette insertion des voies réservées TC en bi latéral est justifiée par le fait que, avec prise en compte des niveaux de trafic à l'horizon 2035 après aménagement, les résultats des simulations de trafic ne font pas état de congestion ou de difficultés de circulation.

De plus, un positionnement unilatéral côté mer, dans la continuité du reste du linéaire, conduirait :

- À des difficultés de liaison avec l'échangeur de Bourbier, via son petit giratoire côté mer : empiètement de la plateforme TCSP aménagée sur la frange foncière hors RN2 côté mer, nécessité d'agrandir et de reconfigurer le giratoire existant, de reprendre intégralement les bretelles de liaison de ce dernier avec la RN2 pour la circulation générale,
  - Abaissement du niveau de performance en terme de parcours (et donc de temps) pour les lignes Car Jaune et ESTIVAL en liaison directe « express » avec Saint-André et Saint-Denis : obligation pour les TC de passer par le giratoire et les bretelles ré aménagées pour se diriger vers St-André/St-Denis (S2), mais également de sortir de la RN via l'échangeur de Bourbier et le giratoire en question dans le S1,
  - À un coût et un volume d'investissement qui ne sont pas en rapport avec un bénéfice ni une nécessité de fonctionnement.
- Sur le reste du linéaire côté sud, après transit par l'échangeur de Beaulieu et la rue Hubert Delisle, un positionnement des voies réservées en bidirectionnel côté mer jusqu'au giratoire des Plaines.

Le synoptique général de l'aménagement est présenté ci-après. Ce synoptique représente une combinaison possible parmi les différentes variantes étudiées au droit des carrefours et du PEM du giratoire des Plaines, il s'agit donc d'un exemple de combinaison de variantes localisées d'aménagement possibles.



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

FIGURE 361 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTION 1 : BOURBIER - BEAULIEU



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

FIGURE 362 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTION 1 : BEAULIEU – LE CONARDEL



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

FIGURE 363 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTIONS 1 ET 2 : LE CONARDEL – OA DES MARSOUINS



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

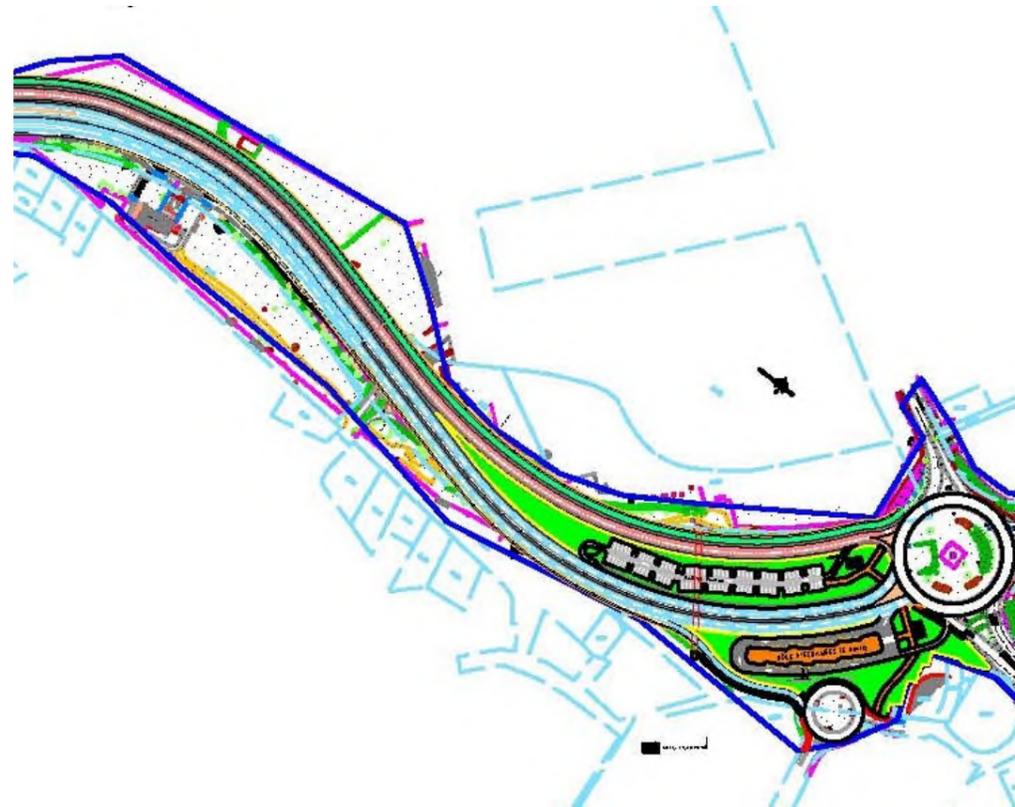
FIGURE 364 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTIONS 1 ET 2 : OUVRAGE D'ART DES MARSOUINS – BRAS CANOT



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

FIGURE 365 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTION 3 : BRAS CANOT - PLAINES



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

#### 4.3.2 - Description des variantes aux carrefours, rétablissements et raccordements de communication

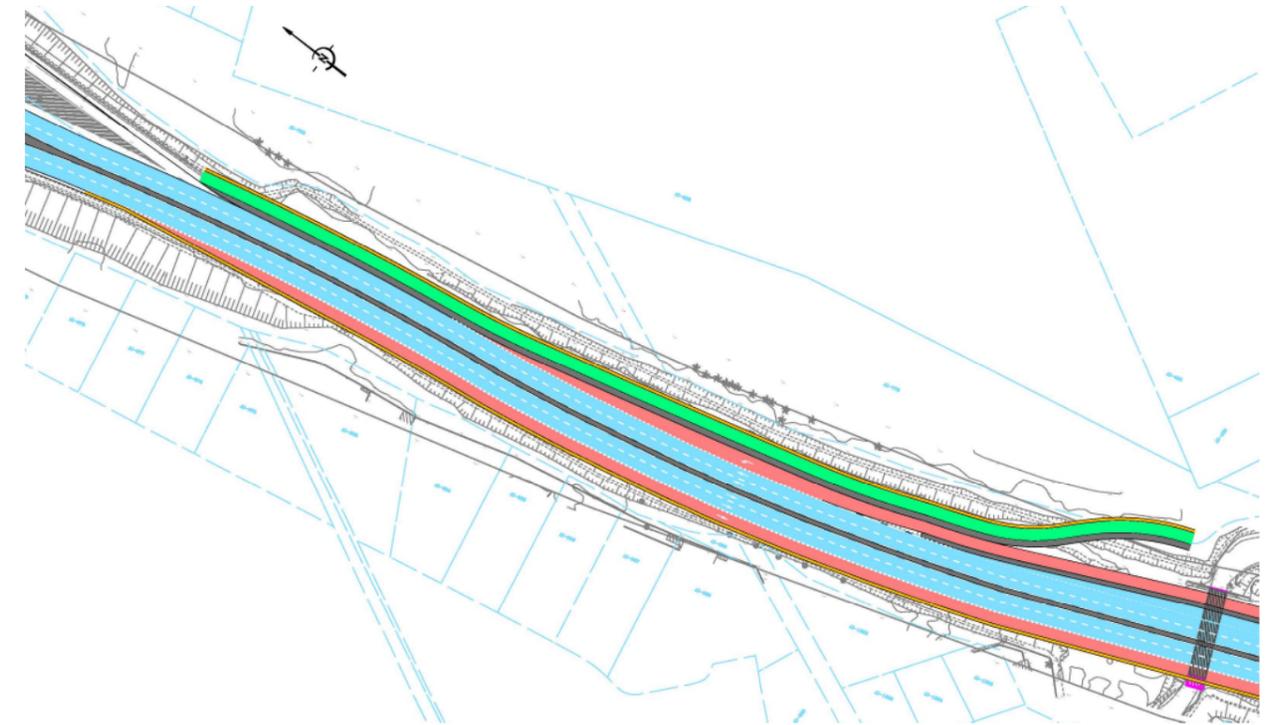
##### 4.3.2.1 - Raccordement au droit de l'échangeur de Bourbier

- **S1** : Création d'une voie TCSP latérale à droite à l'aval de l'échangeur de Bourbier avec biseau de sortie de 80 m de longueur (+ recul sur séparateur physique dans le cas d'une voie protégée par TPC). La voie réservée au TC gagne l'échangeur de Beaulieu et la rue Hubert Delisle.
- **S2** : Voie TCSP en insertion sur voies générales vers St-Denis par biseau de rabattement vers la gauche de longueur définie par l'IISR (7<sup>ème</sup> partie) au-delà de la bretelle d'insertion de la circulation générale depuis Beaulieu.

Le raccordement TC en insertion permet aux lignes express de Car jaune et d'ESTIVAL de rejoindre la RN2 en direction de St-André et de St-Denis, et aux autres lignes de prendre la bretelle de sortie en direction de Bourbier, Beauvallon et Bras-Panon.

La voie verte « récupère » la piste cyclable existante juste avant la sortie vers Bourbier.

FIGURE 366 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – RACCORDEMENT DE LA RN2 AU DROIT DE L'ÉCHANGEUR DE BOURBIER



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

Le positionnement bilatéral des voies TC sur ce tronçon est justifié dans le § 4.4.1 ci-avant.

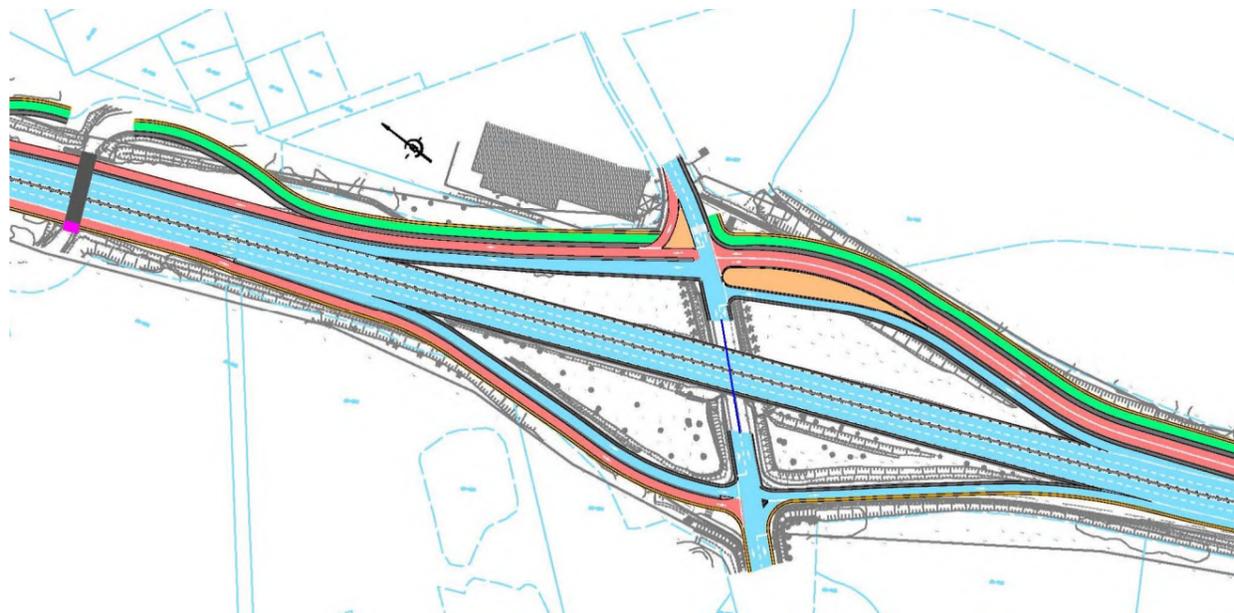
##### 4.3.2.2 - Échangeur de Beaulieu

2 variantes d'aménagement du carrefour sont étudiées.

###### ■ **Variante Beaulieu 1.1** : carrefours à feux Nord et Sud sur la rue Hubert Delisle

- **S1** : TCSP unidirectionnel par bretelle de sortie, carrefour à feux Sud sur rue Beaulieu pour jonction au TCSP par le carrefour Nord en direction de l'Est (avec TCSP bilatéral côté Est du carrefour).
- **S2** : Carrefour Nord sur rue Beaulieu à feux avec TCSP bidirectionnel côté Est, unidirectionnel S2 côté Ouest.
- Sections courantes RN2 : Bourbier/Beaulieu de type Scénarios 1 et 3 - Beaulieu/Leconardel de type Scénario 1.

FIGURE 367 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE BEAULIEU 1.1



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

Sur la base des prévisions de trafic à l'horizon 2035 et la création de zone d'urbanisation envisagée au Sud-Est du carrefour, il s'avère que **la configuration carrefours à feux ne fonctionne pas**.

Les réserves de capacité sont les suivantes :

- Carrefour à feux côté Ouest : **0%** à l'HPM et **-34%** à l'HPS.
- Carrefour à feux côté Est : **21%** à l'HPM et **-46%** à l'HPS.

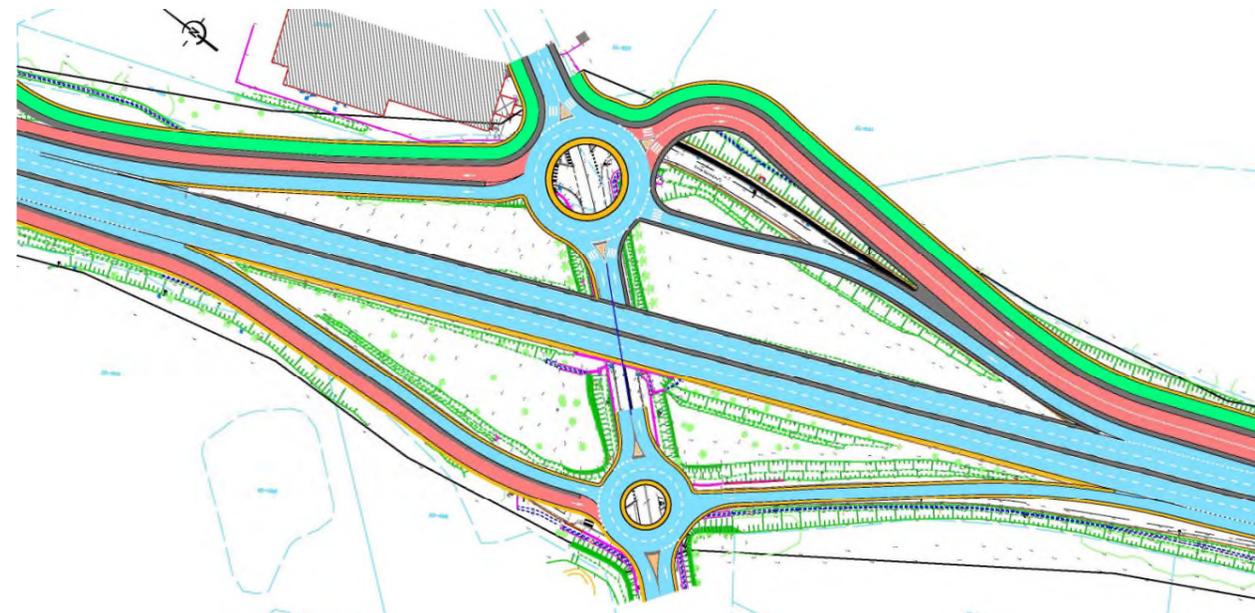
En effet, **le gabarit du passage inférieur existant ne permet pas la création d'une troisième voie pour le stockage des mouvements de tourne-à-gauche dans les deux sens**. Des remontées de files d'attente importantes se forment depuis ces TAG sous le pont vers la RN2 Nord ou Sud.

■ **Variante Beaulieu 1.2 : carrefours giratoires Nord et sud sur la rue Hubert Delisle**

- **S1** : TCSP unidirectionnel par bretelle de sortie, carrefour à feux Sud sur rue Beaulieu pour jonction au TCSP par le carrefour Nord en direction de l'Est (avec TCSP bilatéral côté Est du carrefour). Idem Scénario 1.
- **S2** : Carrefour Nord giratoire sur rue Beaulieu avec TCSP bidirectionnel côté Est, unidirectionnel S2 côté Ouest.
- **Sections courantes** : RN2 Bourbier/Beaulieu de type Scénarios 1 et 3. Section courante Beaulieu/Leconardel de type scénario 1.

Ce scénario implique l'empiètement des voies bus bidirectionnelles sur la parcelle AI 641 à l'Est du giratoire Nord.

FIGURE 368 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE BEAULIEU 1.2



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

L'échangeur est dessiné avec un giratoire de rayon 15 mètres côté Ouest et 20 m côté Est.

Le rayon, à l'axe, de raccordement des 2 voies bidirectionnelles du TCSP sur le giratoire Est de la rue Hubert Deslisle est de 25 m, compatible avec le futur Run Rail (tramway, fer léger).

**La configuration « giratoires » fonctionne de manière satisfaisante** avec les contraintes suivantes :

- 2 voies d'entrée dans le giratoire EST sur les branches Hubert de Lisle côté St-Benoît et RN2 depuis le Sud,
- 2 voies d'entrée dans le giratoire OUEST depuis Hubert de Lisle côté Montagne.

La simulation est effectuée avec des giratoires de 18 mètres de rayon avec un anneau de 9 mètres. Les réserves de capacité sont les suivantes :

- Giratoire côté Ouest : **51%** à l'HPM et **34%** à l'HPS.
- Giratoire côté Est : **50%** à l'HPM et **33%** à l'HPS.

À terme, dans la configuration RRTG, le carrefour Est serait aménagé avec :

- Un franchissement central du giratoire par les voies dédiées au TC, la mise en place de feux pour gérer les flux sur ce giratoire en interface avec le tramway,
- Un « redressement » des voies côté Sud au raccordement sur le giratoire, et une mise à deux voies TC dans le prolongement côté Nord.

## Choix de la solution d'aménagement du carrefour

**La variante d'aménagement 1.2 (avec carrefours giratoires) de l'échangeur de Beaulieu est celle qui est retenue**, car elle est la seule à pouvoir fonctionner en matière de trafic compte tenu notamment des projets de la Ville.

### 4.3.2.3 - Demi-échangeur Leconardel

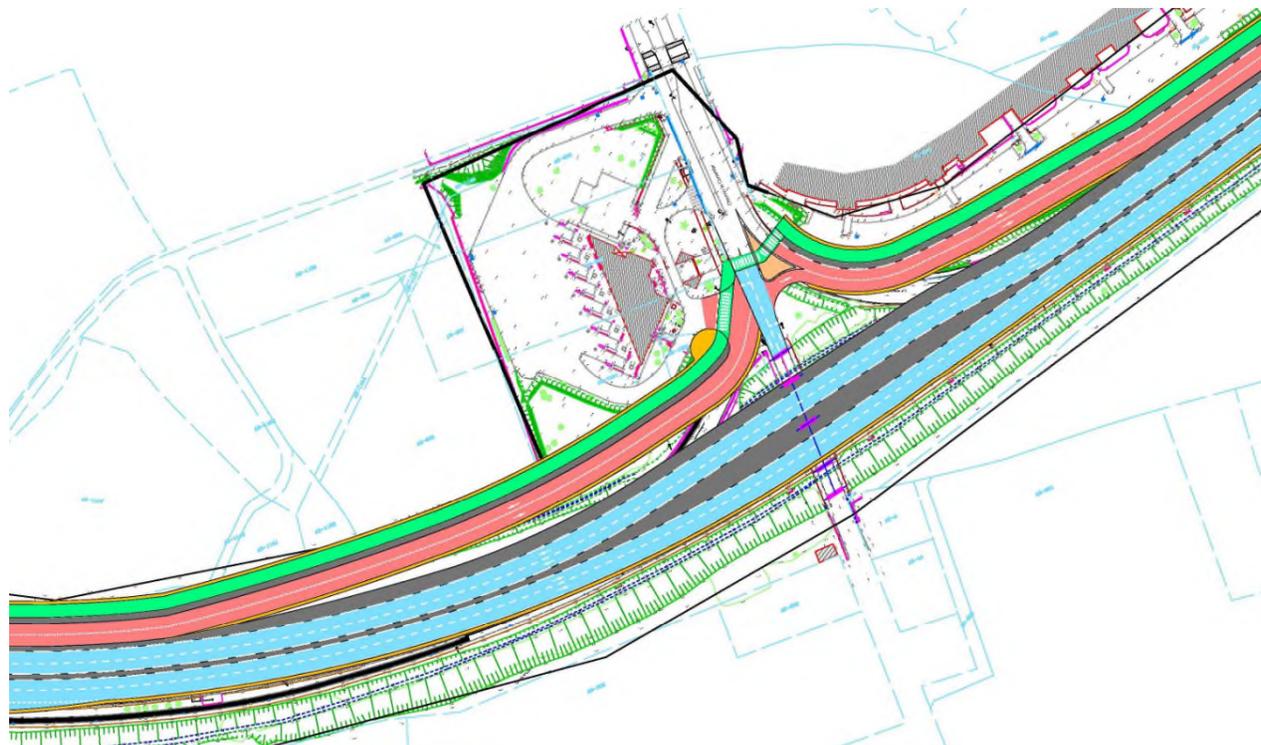
2 variantes d'aménagement du carrefour sont étudiées.

#### ■ **Variante Leconardel 1.1** : Entrées/sorties TCSP en liaison avec Gare routière existante dans les S1 et S2

- S1 et S2 : accès et sorties TCSP en liaison avec le PEM existant par les bretelles existantes aménagées en voies dédiées au TCSP.
- Suppression des échanges de la circulation générale entre la RN2 et la rue Leconardel.

Le franchissement du carrefour pour les modes actifs se fait au niveau du carrefour de surface, et autant que possible en dehors des bretelles. Ce franchissement est favorisé par la faible fréquence relative des bus en liaison avec la gare routière dans le S2.

FIGURE 369 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE LE CONARDEL 1.1



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

## Choix de la solution d'aménagement du carrefour

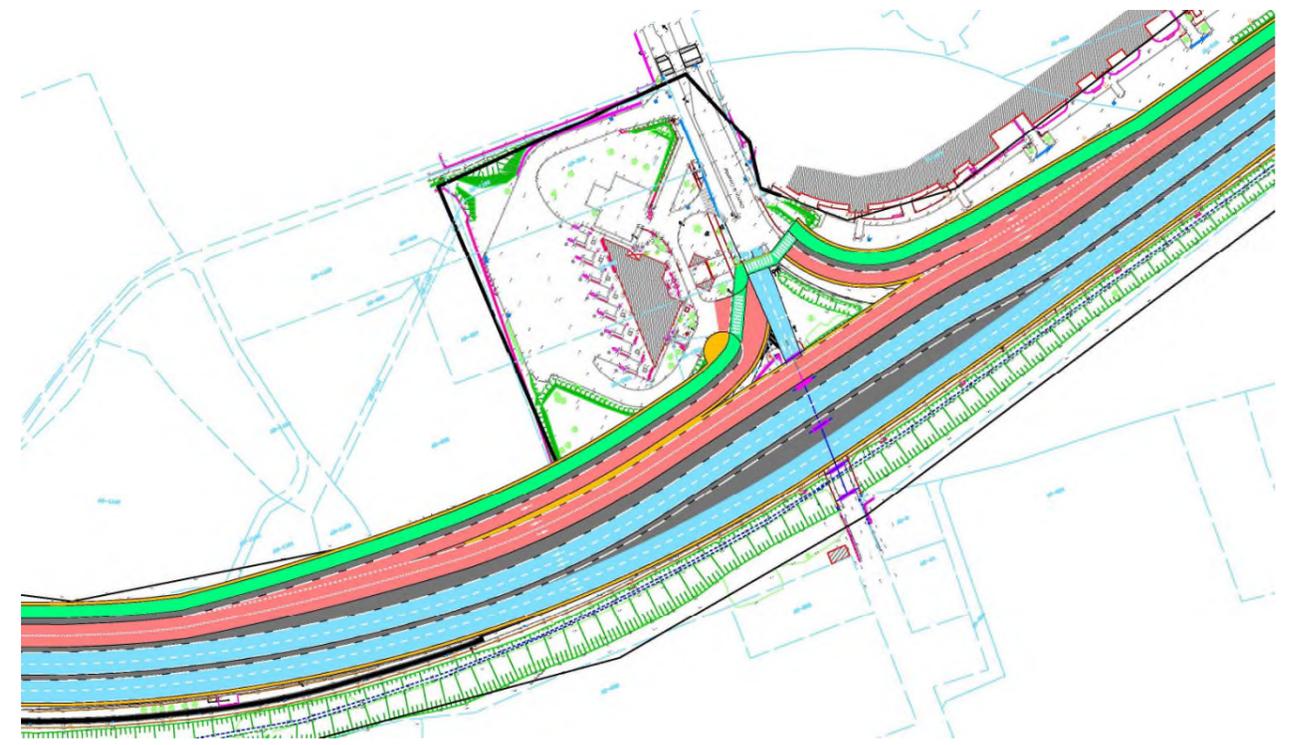
La variante d'aménagement 1.1 du demi échangeur de Leconardel est celle qu'il est proposé de retenir à ce stade de l'étude, au regard notamment de la fonctionnalité TC avec la gare routière.

#### ■ **Variante Leconardel 1.2** : Entrées/sorties TCSP en liaison avec la Gare routière existante dans le S2 uniquement

- S2 : Accès et sorties TCSP de liaison avec le PEM existant par les bretelles existantes aménagées.
- Suppression des échanges de la circulation générale entre la RN2 et la rue Leconardel.
- Station bus sur RN2 dans le S1. Liaison piétonne avec le PEM par passerelle sur PSI-DA.

Comparé à la variante 1.1, cette configuration positionne les 2 voies TCSP en passage inférieur sous la travée d'extrémité Est du PSI-DA (on se reportera au focus sur le franchissement du PSI-DA ci-après), ce qui interdit l'accès à la gare par les bus dans le S1, mais aménage la plateforme réservée au TC par « anticipation » à la configuration RRTG.

FIGURE 370 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE LE CONARDEL 1.2



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joint en annexe.

Réalisation : Egis

## ■ **Justification de la suppression des bretelles de la circulation générale dans le S2**

Un facteur important dans la conception et la définition du réseau viaire est sa structuration et la hiérarchisation des voies, dans le cadre de la création d'une ossature à grande capacité circulatoire à l'échelle de l'unité urbaine, avec une lisibilité de l'ensemble et une fonctionnalité de chaque voie qui permettent un usage et un fonctionnement global efficient.

Indépendamment de la question de l'insertion du TCSP, le maintien de ces bretelles voire la complétude de l'échangeur Leconardel pourrait être incompatible avec l'ambition de conforter le rôle de la RN2 en tant qu'artère urbaine et d'axe de transit structurant.

La RN2 dispose de 5 points d'échanges avec la Ville de St-Benoît sur moins de 3 km. À titre de comparaison, la RN1 présente 6 points d'échanges sur l'ensemble de la traversée du cœur d'Agglomération du TCO (Saint-Paul Centre/Le Port/La Possession).

Le demi échangeur Le Conardel est particulièrement proche de ceux de Beaulieu et de Bras Canot, ce qui explique notamment l'existence d'une voie d'entrecroisement entre le demi-échangeur et la bretelle de sortie de l'échangeur de Beaulieu.

**FIGURE 371 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – LA RUE LE CONARDEL DANS LA STRUCTURE DU RÉSEAU VIAIRE**



Réalisation : Egis

Actuellement, l'usage de la rue Leconardel fait état :

- **D'une accessibilité au centre-ville en rive gauche très contrainte** (du fait de la structure des rues du centre : voies à sens unique, stationnements, carrefours ...), et possible uniquement depuis la rive droite via la RN.

L'utilisation des échangeurs de Beaulieu et du carrefour de Bras Canot, associée notamment à l'ancienne RN, permettent une accessibilité plus lisible et plus performante. Il en est de même pour la liaison depuis le centre-ville vers Saint-Denis.

- **D'un échangeur peu utilisé aujourd'hui :**

- Environ 1 700 véhicules/jour sur chaque bretelle,
- Jusqu'à 6 500 véhicules/jour sur l'échangeur de Beaulieu.

- **De prévisions de trafic à l'horizon 2025 et 2035 qui maintiennent cet échangeur comme secondaire et renforcent celui de Beaulieu :**

- En 2035 : entre 1 500 et 2 100 véhicules/jour/bretelle contre 1 700 à 1 950 véhicules/jour/bretelle aujourd'hui
- En 2035 : jusqu'à 8 700 véhicules/jour/bretelle au niveau de l'échangeur de Beaulieu contre 6 400 véhicules/jour/bretelle au maximum aujourd'hui

- **D'un risque pour le centre-ville :**

Le maintien de la liaison actuelle constituerait le risque d'un accroissement des trafics sur l'avenue François Mitterrand impactant l'écoulement des flux sur l'ancienne RN et la circulation des TC, associée à une faible marge de manœuvre en terme de stationnement entre l'échangeur et le centre-ville, avec un risque d'engorgement du quartier de la sous-préfecture.

La fermeture du demi-échangeur à la circulation générale permet de privilégier un accès au centre-ville « en arêtes de poisson » plus lisible et plus aisé à gérer, et ainsi une structuration cohérente et plus performante du réseau.

## ■ **Focus sur le franchissement du PSI-DA existant du chemin Leconardel**

Les différentes solutions d'aménagement nécessitent un positionnement des voies de circulation générale et/ou des voies de TC sous les travées existantes du PSI-DA.

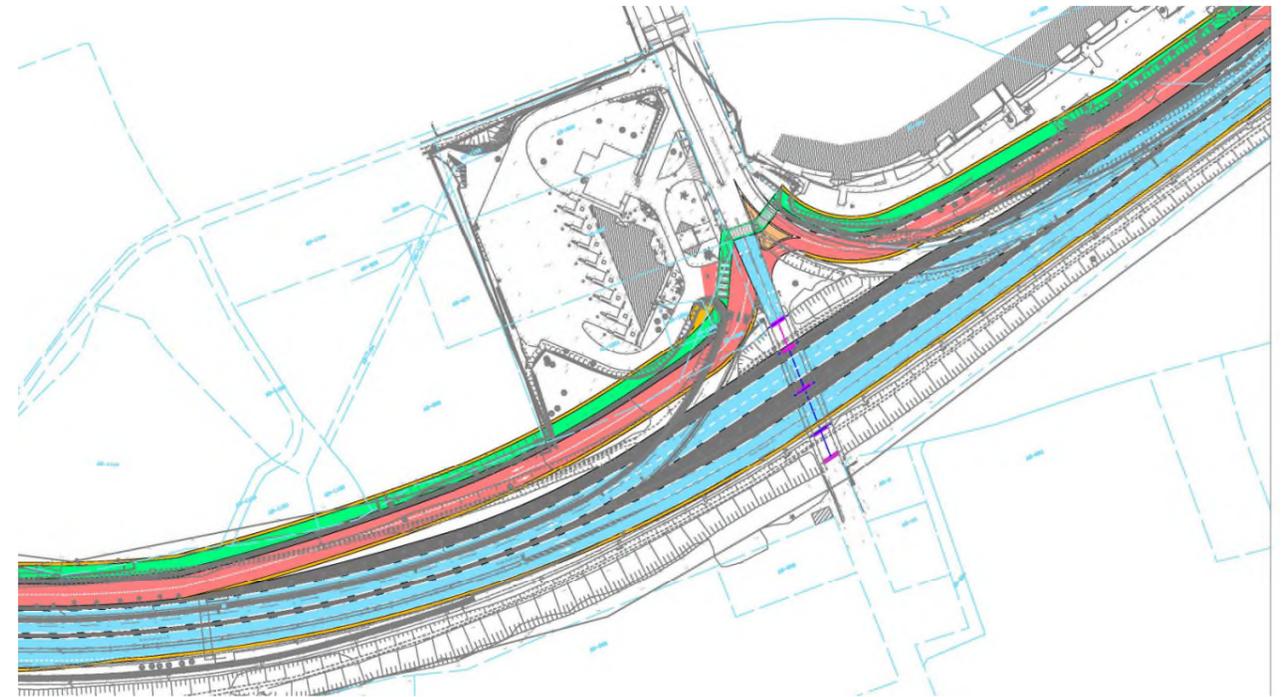
Il est donc nécessaire de vérifier la faisabilité du projet au regard des caractéristiques de l'ouvrage existant. Ces dernières ont été récupérées dans un 1<sup>er</sup> temps auprès de la cellule Ouvrages d'Art de la Région. Les plans récupérés sont ceux du marché des travaux pour les coffrages, et d'exécution pour le ferrailage. **Il sera nécessaire pour la suite des études d'effectuer les investigations permettant de confirmer ces informations (dimensions, implantations, altimétrie des fondations ...)**. Les caractéristiques déduites des plans de la CDOA ont été rapprochées de celles du levé topographique du projet, ce qui ne fait pas apparaître d'écarts significatifs en plan et en altimétrie pour les parties d'ouvrages hors sol ».

Le gabarit de passage minimum choisi est de 4,70 m sous dalle sur RN, au regard notamment des véhicules agricoles qui empruntent l'axe routier.

Il ressort de l'examen des plans existants :

- La faisabilité des insertions telles que prévues suivant les différents scénarios, avec conservation de la cote chaussée de la plateforme existante, mais en étant à la limite des côtes et gabarits admissibles,
- La faisabilité notamment de l'insertion d'un futur RRTG sous la travée d'extrémité Est (entre P3 et C4), mais encore une fois **en étant à la limite des côtes et gabarits admissibles**,
- La nécessaire vérification des niveaux de fondation superficielle (semelles), notamment vis-à-vis de la mise en place des structures de chaussées et terrassements associés,
- La possibilité d'implanter des arrêts/stations de bus de part et d'autre du PSI-DA sur RN, associés à des escaliers, ascenseur et passerelle en encorbellement pour une liaison piétonne éventuelle avec la gare routière.

FIGURE 373 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – IMPACT FONCIER



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

FIGURE 372 : SCÉNARIO 1.2 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – INSERTION SOUS LE PSI-DA DU CHEMIN LE CONARDEL

Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

#### ■ Focus sur les empiètements fonciers

L'aménagement au droit du demi-échangeur de Leconardel (essentiellement la voie verte) impacte le foncier du parking des logements situés entre le chemin Leconardel et la rivière des Marsouins. Selon les informations de la Ville lors du COTECH du 28/02/19, la résidence en question projette un repositionnement côté Est de ce parking.

La suite du projet devra donc faire l'objet des concertations et démarches nécessaires dans le cadre de la gestion de cette interface.

Nous présentons ci-après le scénario le plus impactant concernant ce foncier.

#### 4.3.2.4 - Carrefour de Bras Canot

Actuellement, ce carrefour fait état de réserves de capacité très faibles :

- Heure de pointe du matin : **0%** sur la RN2, **-35%** sur Bras Canot
- Heure de pointe du soir : **1%** sur la RN2, **-16%** sur Bras Canot

On rappelle ci-après les objectifs pour ce carrefour en terme d'accessibilité :

- À l'horizon du projet, il s'agit de renforcer l'accessibilité de la rive droite et plus largement des quartiers Labourdonnais depuis la rive gauche en soulageant l'ancienne RN.
- Faciliter la circulation des transports collectifs :
  - ▶ Sur la RN2
  - ▶ Sur l'ancienne RN
- Améliorer les transversalités entre le centre-ville et Bras-Fusil pour l'ensemble des modes.

Les prévisions de trafic à l'horizon 2025 et 2035 prévoient un renforcement des trafics sur ce carrefour en cas de mise à 2x2 voies de la RN2 et de la dénivellation du carrefour. Ainsi, à l'horizon 2035, **la modélisation des trafics prévoit une croissance de +1 290 véhicules/heure toutes branches confondues à l'heure de pointe du matin et + 1 320 véhicules/heure toutes branches confondues à l'heure de pointe du soir. En revanche, sur l'ancienne RN, les trafics diminuent d'environ 1 000 à 1 100 véhicules/heure tous sens confondus.**

En cas de non dénivellation du carrefour (situation de référence), la modélisation des trafics à l'horizon 2035 prévoit une stabilité des trafics à l'heure de pointe du matin comme à l'heure de pointe du soir. En revanche, les trafics tendent à augmenter légèrement sur l'ancienne RN2002, ce qui ne répond pas aux objectifs du projet.

**La dénivellation du carrefour de Bras-Canot sur la RN2 permet de répondre à l'ambition du report des flux de transit en dehors du centre-ville de St-Benoît.**

Sans dénivellation, aucune configuration d'aménagement du carrefour ne permet un fonctionnement acceptable au vu des congestions et de la complexité de fonctionnement.

Avec dénivellation, les réserves de capacité permettent d'améliorer les conditions de circulation le matin et de les stabiliser le soir malgré l'accroissement des flux :

- Heure de pointe du matin : **40%** de réserves de capacité sur les bretelles, **idem** sur Bras-Canot.
- Heure de pointe du soir : **0%** sur les bretelles, **-17%** sur Bras Canot.

**Il est important de noter que ces résultats vont de paire avec le report du trafic depuis le centre-ville sur la RN2 à l'horizon d'étude.**

2 variantes d'aménagement du carrefour sont donc étudiées.

■ **Variante Bras Canot 1.1 :**

- Carrefour à feux dénivelé,
- TCSP bidirectionnel à niveau,
- 2 voies dénivellées dans les S1 et S2 pour les VL,
- PSGR de gabarit 2,7 m en position centrale,
- Autres voies à niveau.

FIGURE 374 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE BRAS CANOT 1.1



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

La continuité des voies centrales dans les 2 sens (flux de transit) se fait via un passage souterrain à gabarit réduit (**PSGR**), suivant les principes décrits dans le guide *Carrefours urbains, de type B* : gabarit de 2,60 m (hauteur libre minimum de 2,80 m). Ce gabarit autorise la circulation des véhicules particuliers quel que soit le type, véhicules utilitaires légers,

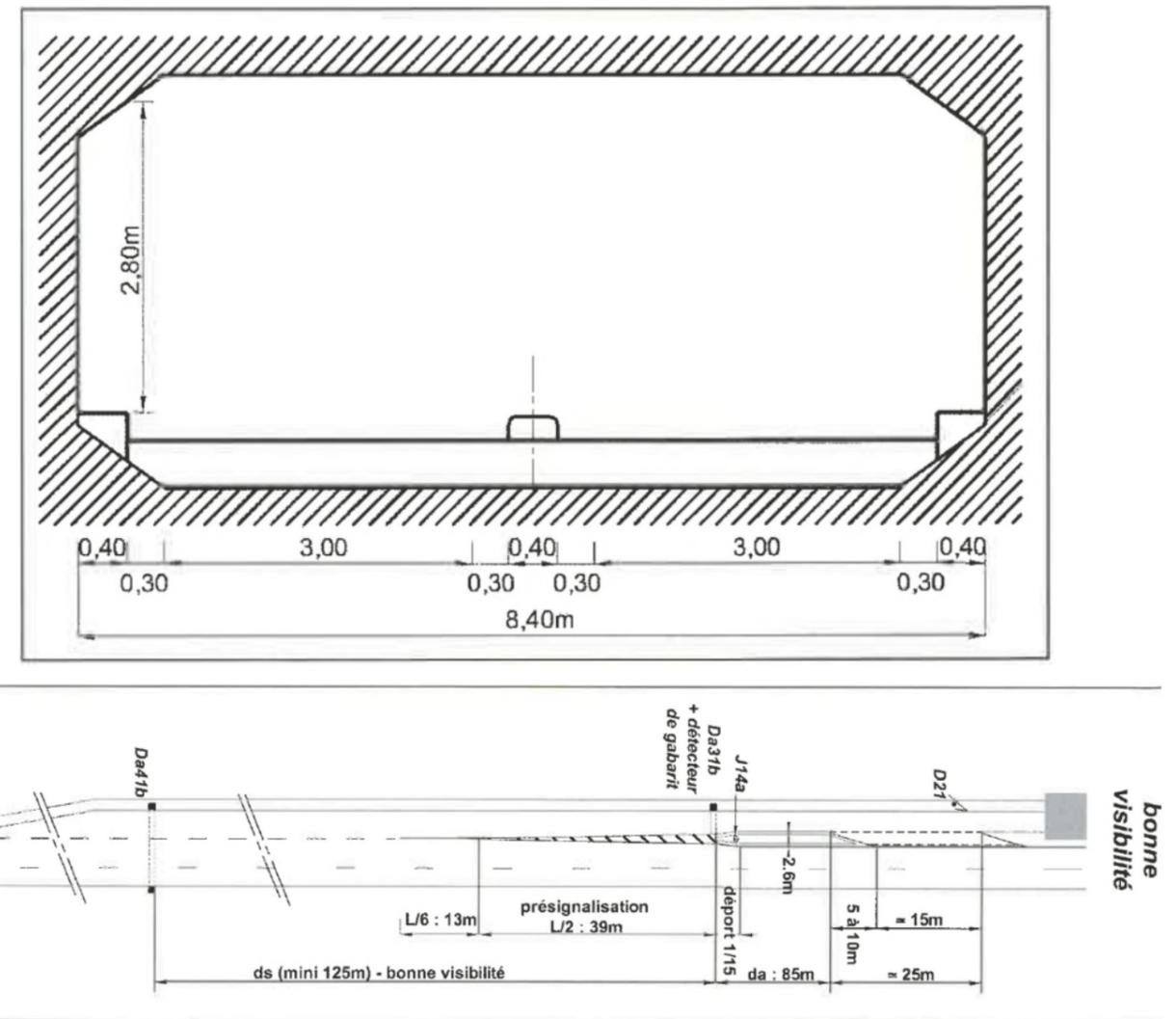
ambulances de type voitures particulières et fourgons VSAB. Leur largeur excède rarement 2,5 m avec les rétroviseurs (hors caravanes et remorques).

La pente maximale en profil en long est fixée à 6%. Le rayon minimal en angle rentrant est fixé à 800 m, à 1500 m en angle saillant en alignement droit.

L'accès au PSGR est traité par affectation de voie ou pseudo affectation. La voie de gauche étant affectée au PSGR, un système de détection de véhicules hors gabarit sera mis en place : portique de pré signalisation, potence gabarit souple à lames verticales de signalisation avancée alertant l'utilisateur par effet sonore, d'une indication de sortie (panneau de type 21 avec symbole SC7), avec flashes clignotants activés au passage d'un véhicule sous le détecteur, guidant les véhicules détectés vers l'échappatoire.

Les voies transversales dans le carrefour (TAG sur RN dans le S1 : voies à niveau et pour les véhicules venant de Bras Canot par la RD54 en TAG dans vers le S2 ou se dirigeant vers la rue Duchemann) présenteront une longueur de stockage minimale de 3 véhicules.

FIGURE 375 : PRINCIPE DE DÉFINITION DU PSGR DE TYPE B



Réalisation : Egis

■ **Variante Bras Canot 1.2 :**

- Carrefour giratoire dénivelé,
- TCSP bidirectionnel à niveau,
- 2 voies dénivelées dans les S1 et S2 pour les VL,
- PSGR de gabarit 2,7 m en position centrale,
- Autres voies à niveau.

La dénivellation des voies centrales se fait suivant les mêmes principes que pour la variante 1.1.

**La configuration giratoire dénivelé fonctionne de manière satisfaisante.**

Les réserves de capacité sont les suivantes :

- 40% minimum à l'HPM.
- 24% minimum à l'HPS.

**En terme de fonctionnement, ce carrefour est plus performant (capacité/trafic) et sécuritaire que la variante 1.1.**

Il présente également des frais d'équipement et de maintenance plus réduits (gestion par Signalisation Lumineuse de Trafic uniquement de l'insertion des bus).

FIGURE 376 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE BRAS CANOT 1.2



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

### Choix de la solution d'aménagement du carrefour

La variante d'aménagement 1.2 de l'échangeur de Bras Canot est celle qu'il est proposé de retenir à ce stade de l'étude : il s'agit de la configuration d'aménagement qui offre les meilleures performances en matière de capacité de trafic, de fonctionnement et de sécurité.

#### ■ Particularité de la desserte de la rive droite de la rivière des Marsouins en amont de la RN2 :

Le doublement des voies de circulation générale supprime la possibilité de TAG qui existe actuellement dans le S2, juste avant le pont, afin de gagner les commerces (dont clinique vétérinaire, concessionnaire automobile) et habitations situés en rive droite de la rivière en amont du pont.

Il est proposé de rétablir cette possibilité d'accès via et depuis la RD54 par l'aménagement d'une voie sur la bande foncière réservée dans cette zone, suivant le principe décrit sur la figure ci-après. La contre-allée qui longe la RN2 entre la clinique vétérinaire et la voie en question serait également à aménager afin de la rendre utilisable à double sens.

FIGURE 377 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE BEAULIEU 1.2



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis



#### 4.3.2.5 - Raccordement sur le giratoire des Plaines, Pôle d'Échange Multimodal et Parking Relais

Plusieurs scénarios de raccordements des voies, d'insertion du PEM et du parking relais ont été étudiés. On se référera aux plans annexés à ce mémoire.

Concernant le giratoire des Plaines, **les prévisions de trafics à l'horizon 2035 soulignent une augmentation modérée de la charge de trafic** liée à la fois au retour du transit depuis l'ancienne RN et à la levée des congestions depuis le carrefour de Bras-Canot qui contraignait l'écoulement des flux dans le giratoire :

- +220 véhicules/heure toutes branches confondues à l'heure de pointe du matin,
- +190 véhicules/heure toutes branches confondues à l'heure de pointe du soir.

**Le giratoire fonctionne de manière satisfaisante** avec la nécessité de créer 2 voies d'entrée sur la branche RN2 depuis l'Est.

La simulation est effectuée avec un giratoire de 30 mètres de rayon avec un anneau de 9 mètres. Les réserves de capacité sont les suivantes :

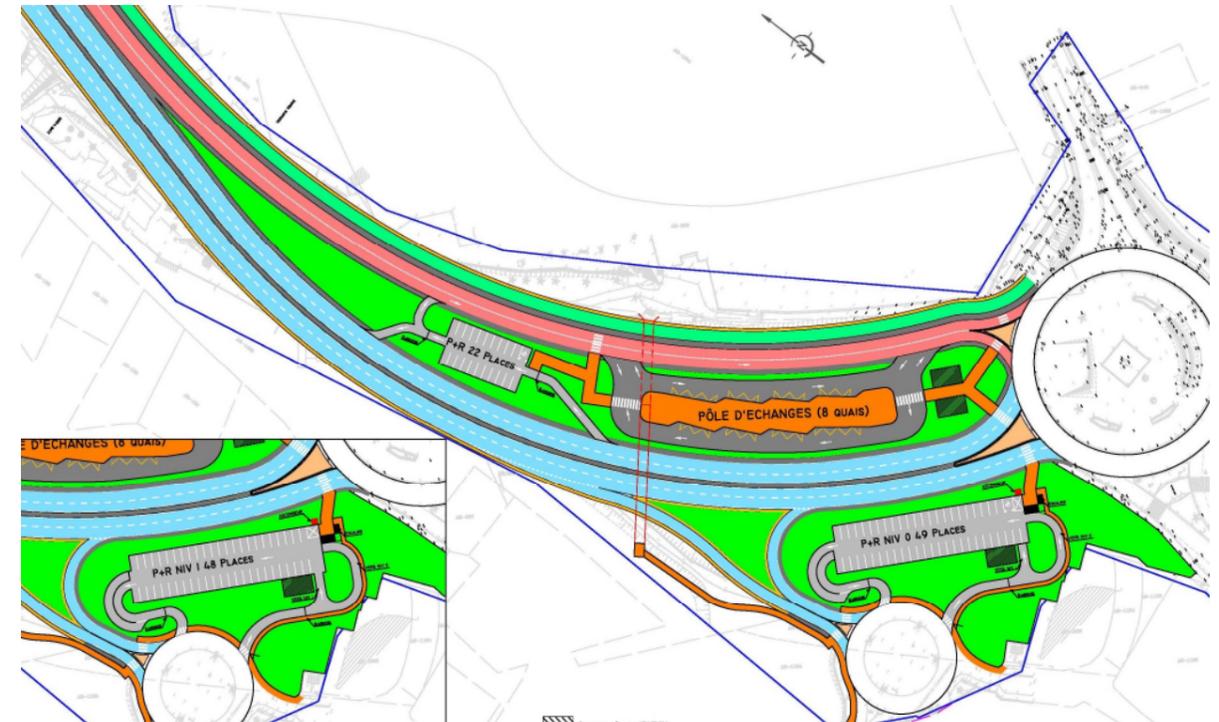
- **32%** minimum à l'HPM.
- **42%** minimum à l'HPS.

Nous présentons ci-après les solutions les plus significatives.

##### ■ **Variante Plaines 1.1 :**

- PEM et P+R entre voies TCSP et circulation générale
- P+R entre les voies générales et le quartier de Bras Fusil

FIGURE 378 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE PLAINES 1.1



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Le pôle d'échange, à 8 quais, est positionné en terre-plein central entre les voies de la circulation générale et les voies TCSP, qui se raccordent sur le giratoire existant, qui n'est pas modifié. L'accès des bus au PEM se fait par les voies réservées.

Le parking relais est positionné dans la zone de « délaissé », actuellement en friche, située entre la RN2 et le quartier de Bras Fusil (Conservatoire à Rayonnement Régional et giratoire existant). Les entrées et sorties régulières de ce parking se font depuis ce giratoire existant.

Des bretelles de liaison (en entrée et sortie) entre la RN et le giratoire existant de Bras Fusil sont créées. Ces bretelles sont destinées à décharger le giratoire des Plaines d'une partie non négligeable du trafic, permettant d'améliorer le transfert des flux entre les quartiers nord et sud de la Ville (RN3 et rue de Villèle via le giratoire des Plaines).

Aujourd'hui, environ 350 véhicules/heure entrent dans Bras-Fusil directement en sortie du giratoire des Plaines sur la RN3. Au moins la moitié provient de la RN2 depuis St-Denis

Un accès direct au quartier depuis la RN2 a pour impact sur le fonctionnement du giratoire des Plaines :

- Un meilleur écoulement des trafics sur la RN2 depuis St-Denis : gain de 10 à 15% de capacité,
- Un meilleur écoulement des flux depuis la RN3 : quelques points de capacité,
- Une accessibilité améliorée qui ne se fera pas au bénéfice du transit : ces flux peuvent déjà transiter via le chemin de Bras-Canot.

Nous présentons sur la figure ci-après une optimisation de l'implantation du P+R, par une occupation maximale et optimisée de la zone en friche, plateforme située en contre-bas de celles de la RN et de bras Fusil. 85 places de stationnement sont ainsi aménagées, avec un franchissement piéton de la RN par un passage souterrain (suppression des franchissements piétons à niveau des 4 voies de la circulation générale), assurant la liaison entre le PEM et le P+R

mais également la continuité sécurisée entre la RN3 et les quartiers est de la Ville. L'aménagement dans un 1<sup>er</sup> temps de ce parking en contre-bas permettra l'aménagement à terme (horizon RRTG ?) d'un 2<sup>ème</sup> niveau en superstructure, à niveau cette fois-ci avec le petit giratoire de Bras Fusil.

Une optimisation du nombre de places de stationnements (avant création d'une dalle supérieure) est envisageable en remplaçant le giratoire de Bras Fusil par un carrefour simple t moins consommateur d'espace.

Le passage piéton existant sous la RN2 et le terrain en friche situé en contre-bas de Bras Fusil (PI 06) est supprimé et comblé, au profit du nouveau passage inférieur.

FIGURE 379 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – VARIANTE PLAINES 1.2 OPTIMISÉE



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

#### ■ Focus sur les traversées piétonnes aux carrefours :

Le niveau de trafic élevé rend les traversées piétonnes difficiles. Cette difficulté est accrue lorsque le piéton a deux files ou plus à traverser. Dans ce cas, la gestion par feux est la solution qui offre aux piétons un créneau dans le trafic et une traversée en sécurité. Les giratoires y sont moins favorables, notamment pour les traversées des sorties à 2 voies.

Les traversées piétonnes sont systématiquement équipées de refuges de largeur 2,60 m y compris BDG.

FIGURE 380 : EXEMPLES DE FRANCHISSEMENTS PIÉTONS À NIVEAU SUR LE BOULEVARD SUD DE SAINT-DENIS



Source : Géoportail

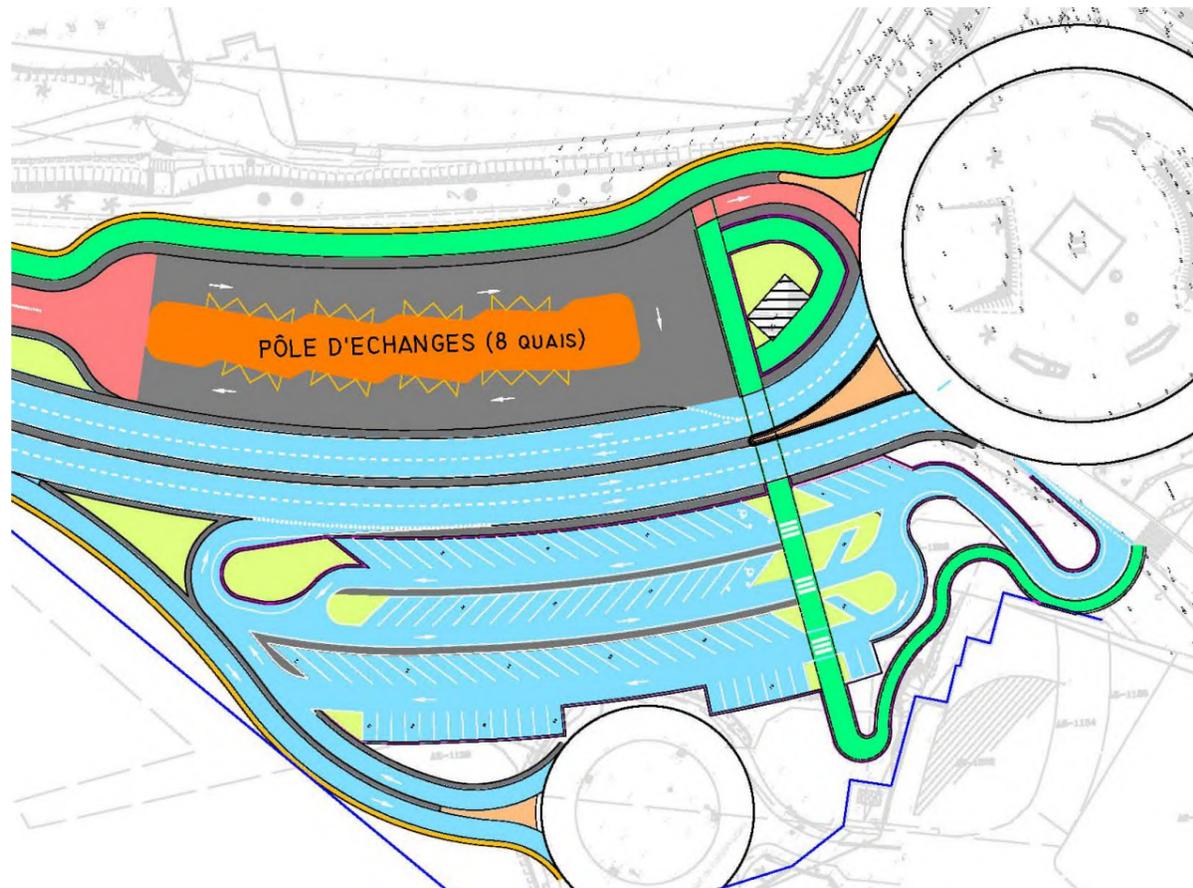
Pour les échanges dénivelés, les passages piétons se situent au niveau du carrefour de surface et non sur les bretelles.  
 Au giratoires, les passages piétons se situent entre 2 et 5 m de la ligne « cédez le passage ». L'implantation d'un îlot séparateur est obligatoire, pour permettre de sécuriser la traversée par un refuge.

Si aux abords du giratoire des Plaines la mise en place de franchissements des voies de la RN à niveau est possible, elle demeure peu favorable sur les voies de sortie du giratoire, même avec la mise en place de feux équipés de boutons poussoirs. Cela d'autant plus que les flux piétons à cet endroit correspondent :

- Aux flux de transit et d'échange entre Bras Fusil et les quartiers nord de St-Benoît (rue Auguste de Villèle, centre-ville),
- La liaison entre le parking relais et le PEM.

Aussi une solution alternative proposée pour assurer ce franchissement est la création d'un passage inférieur de type dalot en BA souterrain, de longueur réduite (une quinzaine de mètres), passant sous les voies de circulation générale et permettant les accès au P+R et au PEM via des rampes conformes aux exigences PMR.

FIGURE 381 : FRANCHISSEMENT PIÉTON INFÉRIEUR AU DROIT DU GIRATOIRE DES PLAINES



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Ce dalot, positionné en point bas de la plateforme du P+R, serait également exploité pour l'implantation partielle du réseau d'évacuation des eaux pluviales drainées par la plateforme en question, qui est située en contre-bas des plateformes environnantes.

Ce type de franchissement peut être mis en place pour tous les scénarios d'aménagement.

Ce type d'ouvrage peut toutefois s'avérer de caractère potentiellement sensible à l'usage vis-à-vis de certains publics, étant notamment situé à proximité d'établissements scolaires, et peut être mal perçu par la population (ouvrage « coupe-gorge », risques en matière de salubrité ...).

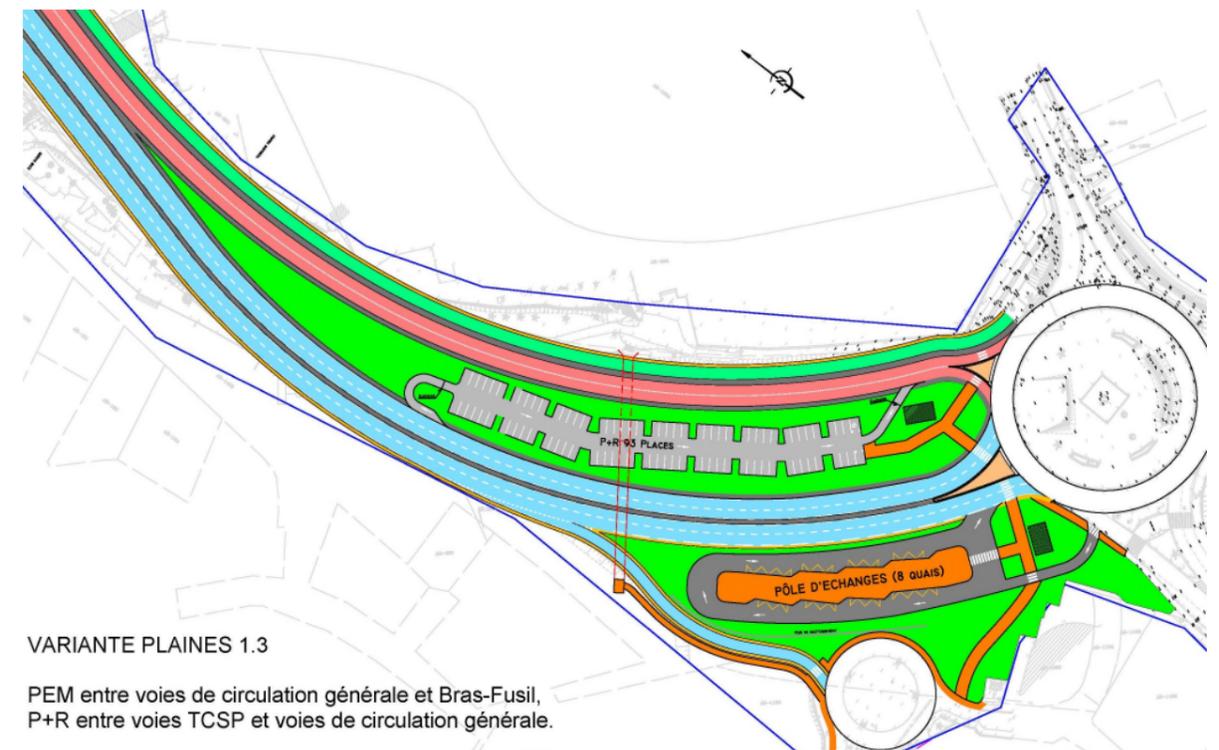
La réussite d'un passage souterrain dépend de sa qualité, et il est par conséquent nécessaire d'avoir un aménagement adéquat de ce point de vue : éclairage, aménagement public et paysager aux abords ...).

La topographie du terrain rend possible un aménagement souterrain qui arriverait à niveau du parking-relais côté montagne, ce qui permettrait d'atténuer l'effet négatif d'une perception « d'engouffrement » dans un souterrain.

#### ■ Variante Bras Plaines 1.3 :

- P+R entre voies TCSP et de circulation générale
- PEM entre les voies générales et le quartier de Bras Fusil

FIGURE 382 : SCÉNARIO 1 : TCSP EN BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER : VARIANTE PLAINES 1.3



VARIANTE PLAINES 1.3

PEM entre voies de circulation générale et Bras-Fusil,  
P+R entre voies TCSP et voies de circulation générale.

Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Un positionnement du PEM au sud de la RN2 ne permet pas la réalisation d'une bretelle de liaison en sortie de Bras Fusil depuis le giratoire pour une entrée sur la RN2 sans passer par la RN3, ce qui ne constitue pas un avantage pour l'aménagement.

#### 4.3.3 - Définition du pont de franchissement de la rivière des Marsouins

L'ouvrage de franchissement correspondant à ce scénario est défini et décrit dans le § 5.12 de l'Étude Préliminaire d'Ouvrage d'Art, auquel on se réfère.

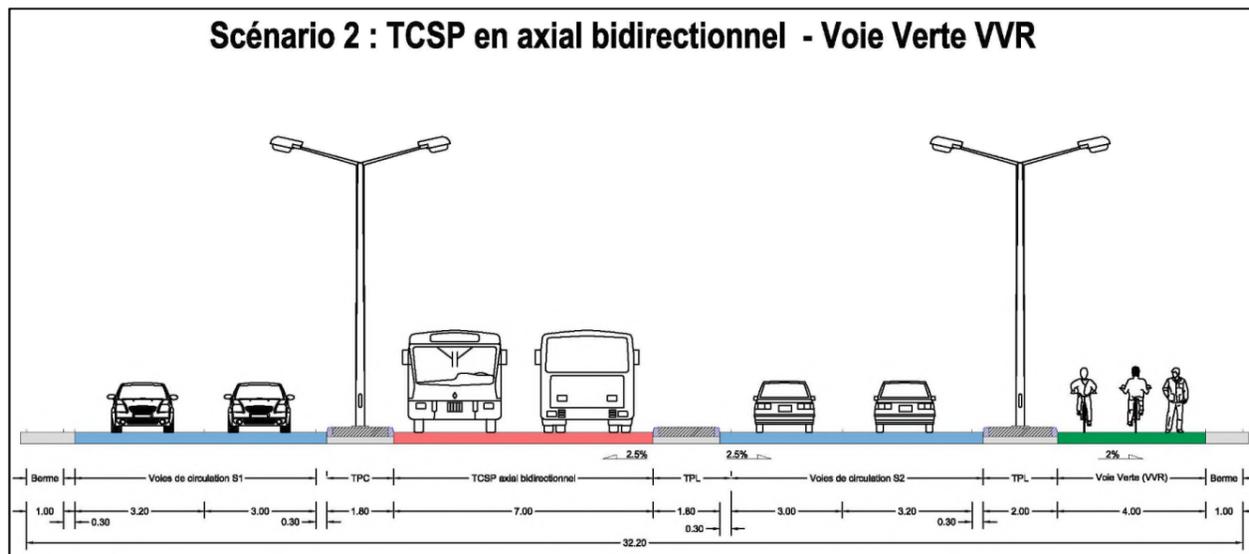
L'ouvrage retenu est celui de la **solution 5 de l'EPOA : tablier multi poutres mixte à trois travées**, après analyse comparative multi critères et notation pondérée. Il est compatible avec un rehaussement maximum de 50 cm du profil en long de la chaussée, à l'axe du tablier, par rapport à l'existant.

#### 4.4 - Description du Scénario d'aménagement et d'insertion n°2 : TCSP bidirectionnel en position axiale

Le plan général de ce scénario d'aménagement ainsi que les plans plus détaillés au droit des carrefours sont présentés en annexe de ce mémoire. **Pour plus de précision dans la lecture des plans, on se reportera à ces annexes.**

Le profil en travers type en section courante est rappelé ci-après.

FIGURE 383 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : PROFIL EN TRAVERS TYPE



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Le principe général d'aménagement retenu est le suivant :

- Un aménagement de la plateforme de chaussée existante dans son emprise actuelle pour les 2 voies de circulation générale dans le Sens 1 ; création en parallèle des voies bidirectionnelles du TCSP en position axiale et des 2 voies de circulation générale dans le S2, séparées par des TPC.
- **Entre Bourbier et Beaulieu**, l'insertion des voies réservées aux bus en axial avec :
  - Dans le S1 création de la voie réservée et du biseau d'insertion après l'échangeur de Bourbier.
  - Dans le S2 l'insertion dans les voies de circulation générale au plus tôt après l'échangeur de Beaulieu par rabattement vers la droite.

Ce positionnement et ce principe d'insertion sont justifiés par les niveaux de trafic sur ce tronçon à l'horizon 2035 après aménagement, qui ne font pas état de congestion ou de difficultés de circulation. L'insertion bus au plus tôt dans les voies générales est justifiée par la proximité de la bretelle de sortie vers le giratoire de Bourbier, afin d'avoir une longueur suffisante d'insertion et d'entrecroisement avant la sortie.

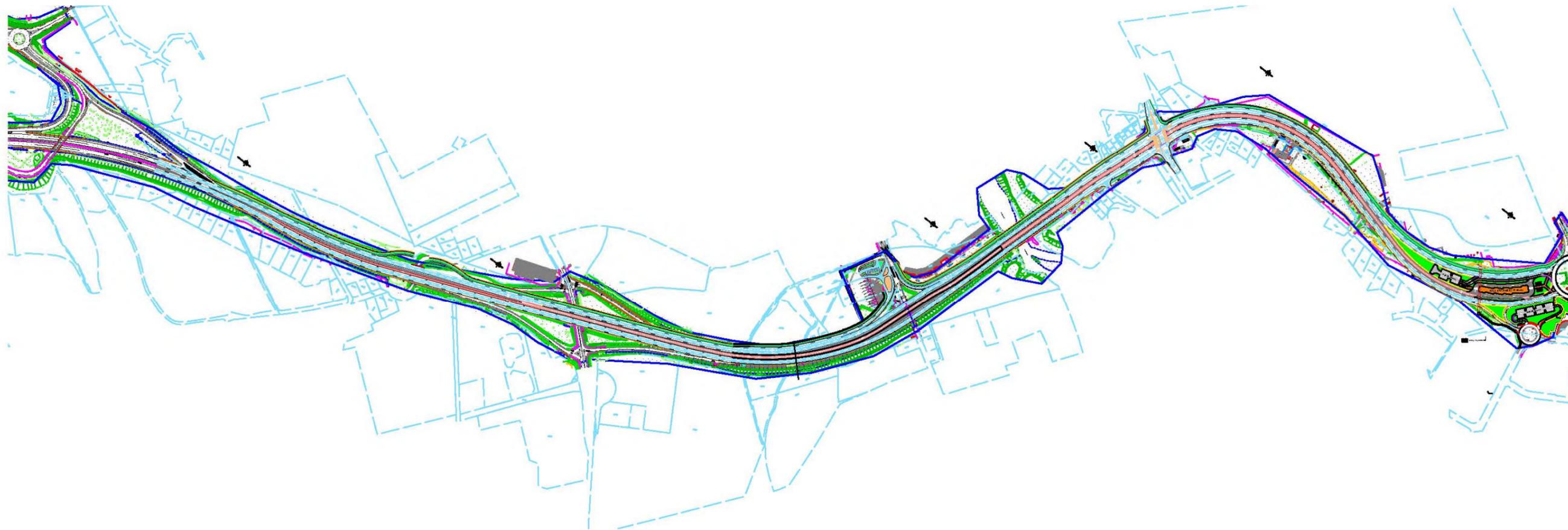
Il n'y a pas de création de voie réservée en sortie de RN2 vers le giratoire de Bourbier (positionnement uni latéral côté mer) qui aurait conduit :

- À des difficultés de liaison avec l'échangeur de Bourbier : empiètement de la plateforme aménagée sur la frange foncière, nécessité d'agrandir et de reconfigurer le giratoire, de reprendre les bretelles de liaison de ce dernier avec la RN2 pour la circulation générale,

- Abaissement du niveau de performance en terme de parcours pour les lignes Car Jaune et ESTIVAL en liaison directe « express » avec Saint-André et Saint-Denis,
- À un coût et un volume d'investissement qui ne sont pas en rapport avec une nécessité ni un bénéfice de fonctionnement, les niveaux de trafic aux horizons de projet ne conduisant pas à des dysfonctionnements, et permettant un usage par les TC satisfaisant.
- Sur le reste du linéaire côté sud, maintien du positionnement axial jusqu'au giratoire des Plaines, avec impossibilités d'échanges des bus en circulation avec les quartiers adjacents au droit des échangeurs de Beaulieu, Leconardel et Bras Canot. Concernant les passagers du TC, des liaisons piétonnes entre des stations créées sur la RN et la gare routière existante ont possibles uniquement au demi-échangeur de Leconardel.

Le synoptique général de l'aménagement est présenté ci-après. Ce synoptique représente une combinaison possible parmi les différentes variantes étudiées au droit des carrefours et du PEM du giratoire des Plaines.

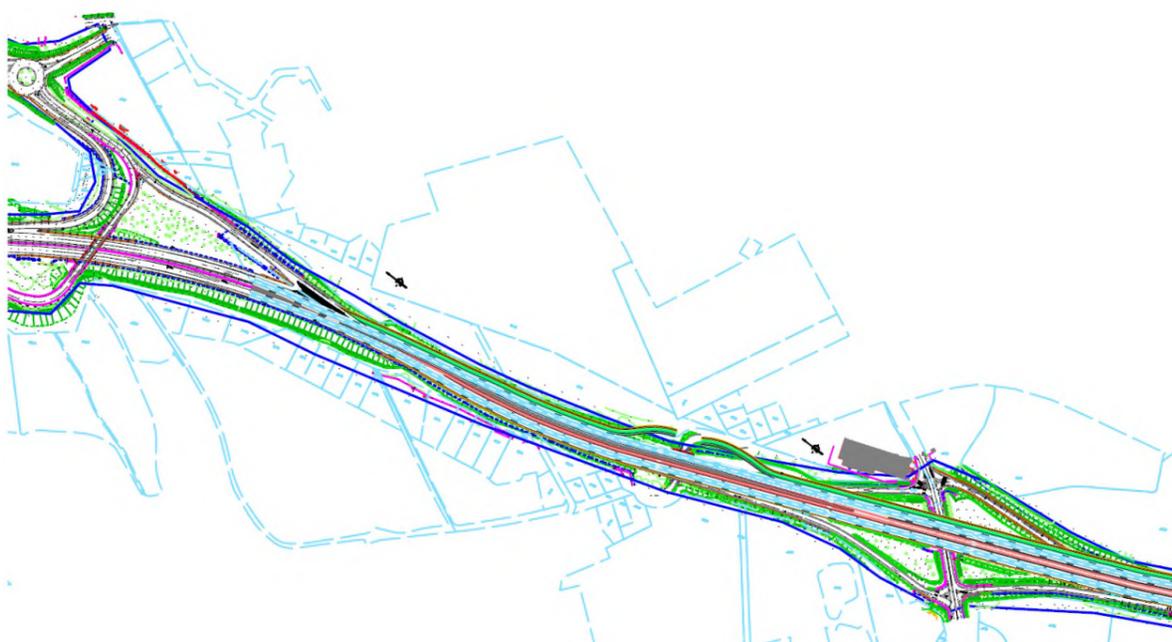
FIGURE 384 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

FIGURE 385 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE : SECTION 1 BOURBIER - BEAULIEU



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

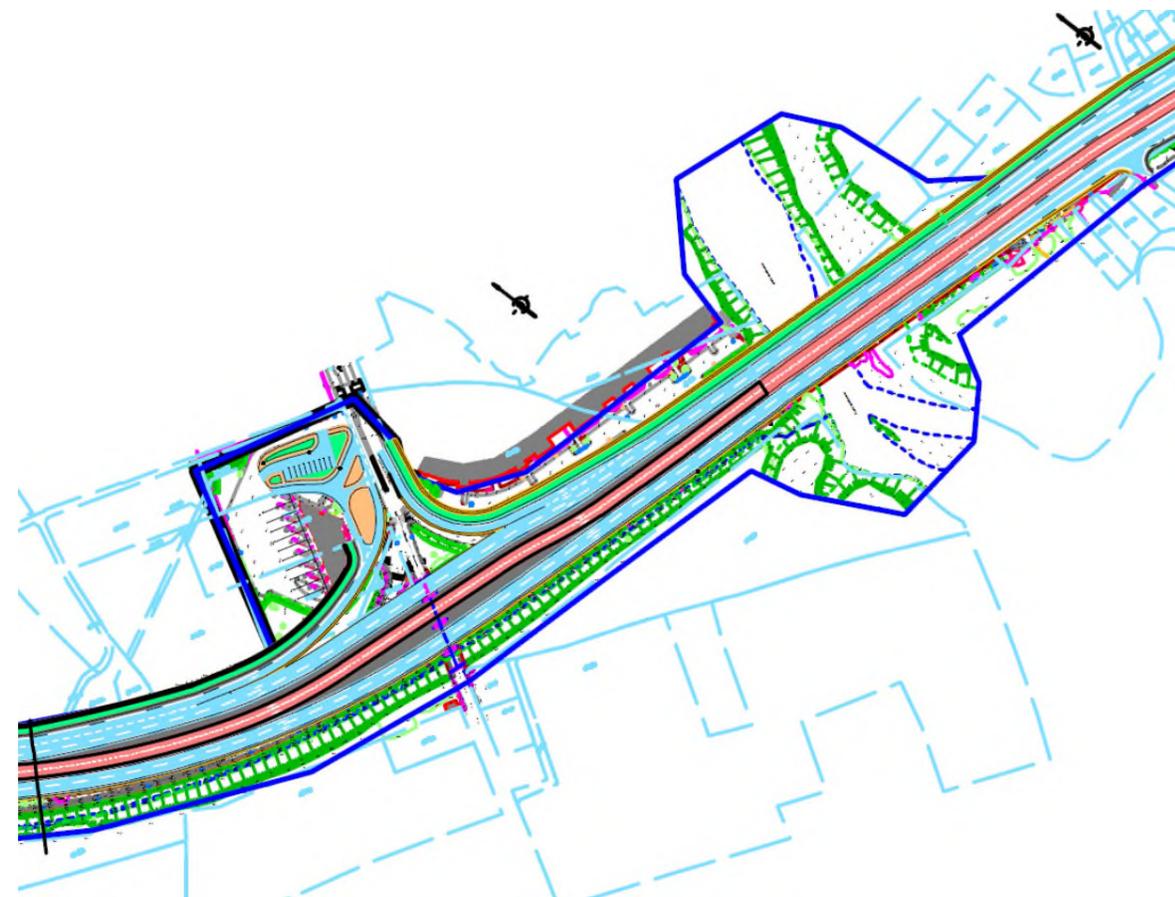
FIGURE 386 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE SECTION 1 : BEAULIEU - LE CONARDEL



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

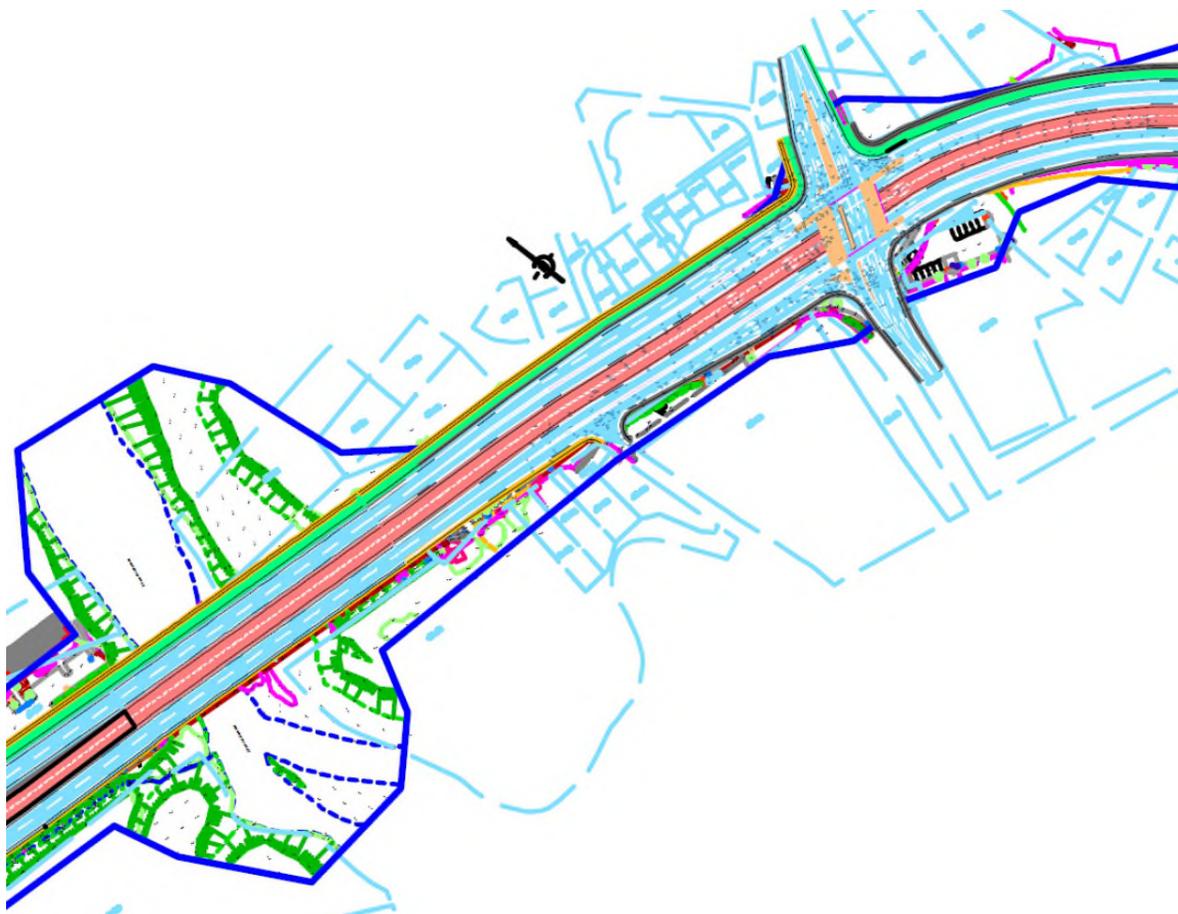
FIGURE 387 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE SECTIONS 1 ET 2 : LE CONARDEL - OA MARSOUINS



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

FIGURE 388 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE SECTIONS 1 ET 2 : OA MARSOUINS – CARREFOUR DE BRAS CANOT



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

FIGURE 389 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE SECTION 3 : BRAS CANOT- PLAINES



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

#### 4.4.1 - Description des variantes aux carrefours, rétablissements et raccordements de communication

##### 4.4.1.1 - Raccordement au droit de l'échangeur de Bourbier

Insertion en axial des voies bus dans les voies de circulation générale dans les 2 sens :

- **S1** : création d'une voie bus en axial en aval de l'échangeur de Bourbier.
- **S2** : voie TCSP insérée dans les voies de circulation générale par rabattement vers la droite, au plus tôt après l'échangeur de Beaulieu.

FIGURE 390 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : RACCORDEMENT DE LA RN2 AU DROIT DE L'ÉCHANGEUR DE BOURBIER



ECHELLE : 1/2000

Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Ce positionnement et ce principe d'insertion sont justifiés par les niveaux de trafic sur ce tronçon à l'horizon 2035 après aménagement, qui ne font pas état de congestion ou de difficultés de circulation. L'insertion bus au plus tôt dans les voies générales est justifiée par la proximité de la bretelle de sortie vers le giratoire de Bourbier, afin d'avoir une longueur suffisante d'insertion et d'entrecroisement avant la sortie.

##### 4.4.1.2 - Échangeur de Beaulieu

Le positionnement axial ne permet pas d'échanges entre le TCSP la rue Hubert Delisle, et donc avec les voies du centre-ville. Les bretelles de raccordement sur la RN2 côté mer (sortie et entrée dans le S2) doivent être rectifiées du fait de l'élargissement de la plateforme existante.

Comme pour le scénario d'insertion 1, une configuration intégrant des carrefours giratoires permet d'obtenir un fonctionnement satisfaisant de l'échangeur à l'horizon 2035.

FIGURE 391 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : AMÉNAGEMENT DE L'ÉCHANGEUR DE BEAULIEU



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

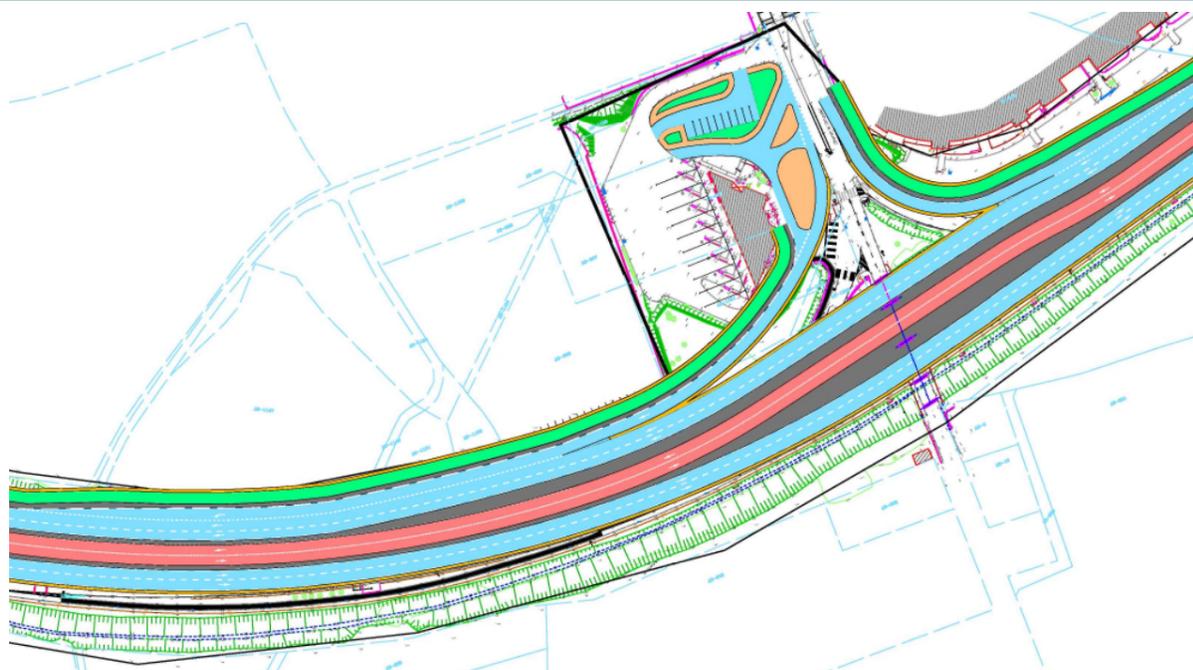
Réalisation : Egis

##### 4.4.1.3 - Demi-échangeur Leconardel

Une seule variante d'insertion est possible au droit de cet échangeur, avec des échanges en entrées/sorties uniquement possibles pour la circulation générale avec la rue Leconardel dans le S2 :

- **S1 et S2** : Pas d'échanges TCSP directs avec le PEM existant. Stations bus sur RN2. Passerelles piétonnes (+ escalier et ascenseur) de liaison avec le PEM via le PSI-DA existant.
- Maintien des échanges des autres véhicules avec la rue Leconardel dans le S2 avec aménagement des bretelles et reconfiguration du PEM existant.

FIGURE 392 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : AMÉNAGEMENT DU DEMI-ÉCHANGEUR LE CONARDEL



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

#### ■ Focus sur le franchissement du PSI-DA existant du chemin Leconardel

Les différentes solutions d'aménagement nécessitent un positionnement des voies de circulation générale et/ou des voies de TC sous les travées existantes du PSI-DA.

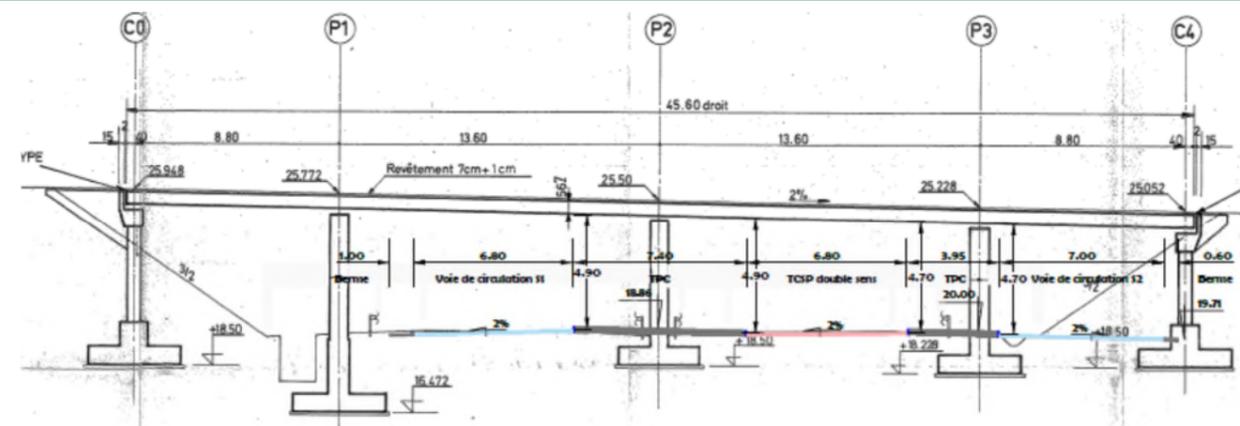
Il est donc nécessaire de vérifier la faisabilité du projet au regard des caractéristiques de l'ouvrage existant. Ces dernières ont été récupérées dans un 1<sup>er</sup> temps auprès de la cellule Ouvrages d'Art de la Région. Les plans récupérés sont ceux du marché des travaux pour les coffrages, et d'exécution pour le ferrailage. **Il sera nécessaire pour la suite des études d'effectuer les investigations permettant de confirmer ces informations (dimensions, implantations, altimétrie des fondations ...).** Les caractéristiques déduites des plans de la CDOA ont été rapprochées de celles du levé topographique du projet, ce qui ne fait pas apparaître d'écarts significatifs en plan et en altimétrie pour les parties d'ouvrages hors sol ».

Le gabarit de passage minimum choisi est de 4,70 m sous dalle sur RN, au regard notamment des véhicules agricoles qui empruntent l'axe routier.

Il ressort de l'examen des plans existants :

- La faisabilité des insertions telles que prévues suivant les différents scénarios, avec conservation de la cote chaussée de la plateforme existante, mais en étant à la limite des côtes et gabarits admissibles,
- La faisabilité notamment de l'insertion d'un futur RRTG sous la travée d'extrémité Est (entre P3 et C4), mais encore une fois **en étant à la limite des côtes et gabarits admissibles,**
- La nécessaire vérification des niveaux de fondation superficielle (semelles), notamment vis-à-vis de la mise en place des structures de chaussées et terrassements associés,
- La possibilité d'implanter des arrêts/stations de bus au droit et de part et d'autre du PSI-DA sur RN pour le positionnement axial du TCSP, associés à des escaliers, ascenseur et passerelle en encorbellement pour la liaison piétonne avec la gare routière.

FIGURE 393 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL CÔTÉ MER – INSERTION SOUS LE PSI-DA DU CHEMIN LE CONARDEL



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

#### 4.4.1.4 - Carrefour de Bras Canot

2 variantes d'aménagement du carrefour sont étudiées.

##### ■ Variante Bras Canot 2.1 :

- Carrefour à feux dénivelé,
- TCSP bidirectionnel avec passage en souterrain de gabarit 4,7 m.

FIGURE 394 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : VARIANTE BRAS CANOT 2.1



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Les 2 voies bus axiales ainsi que les 2 voies rapides de la circulation générale franchissent le carrefour par passage inférieur, avec un gabarit minimum sous dalle de 4,7 m.

Les pentes des rampes sont inférieures ou égales à 6%, de façon à être compatibles avec un futur passage de matériels de type tramway.

■ **Variante Bras Canot 2.2 :**

- Carrefour giratoire dénivelé.
- TCSP bidirectionnel avec passage en souterrain de gabarit 4,7 m.

FIGURE 395 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : VARIANTE BEAULIEU 1.2



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

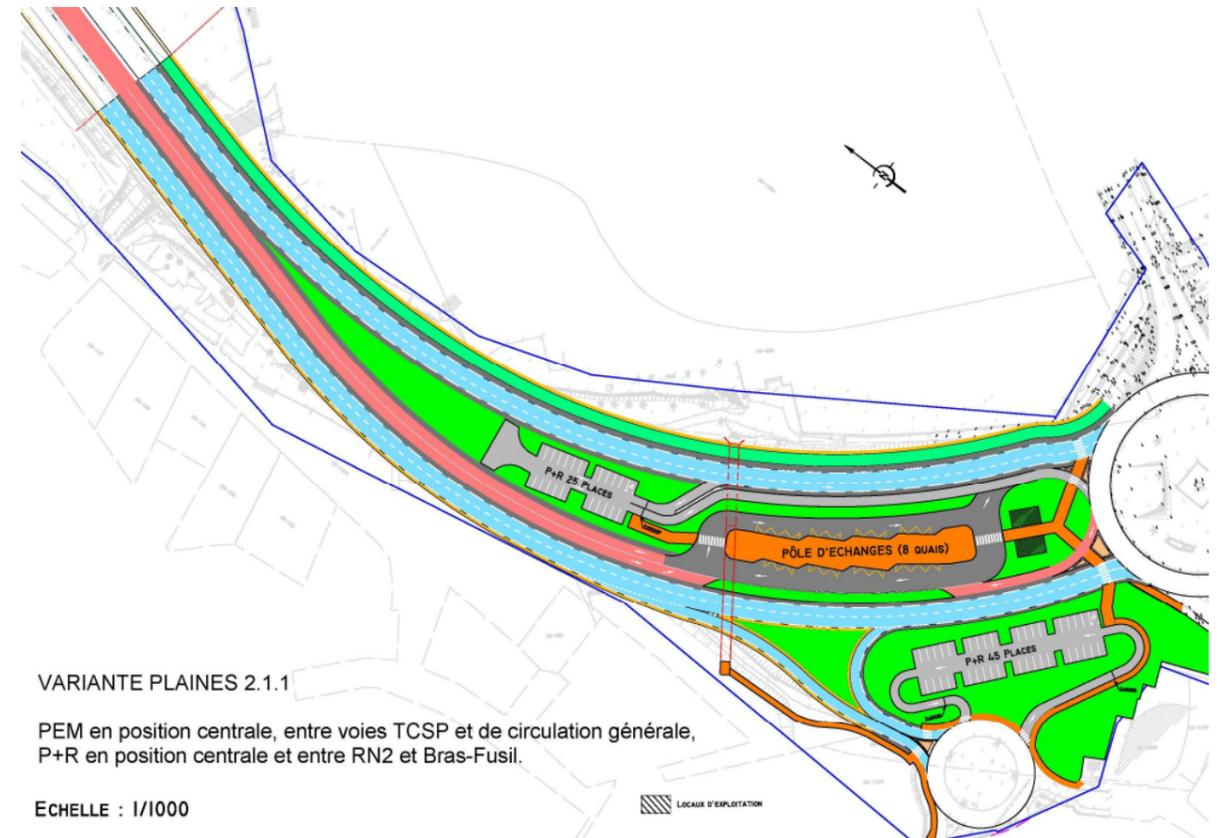
Comme pour le scénario d'insertion 1, une configuration intégrant un giratoire dénivelé permet d'obtenir un fonctionnement satisfaisant de l'échangeur à l'horizon 2035.

4.4.1.5 - Raccordement sur le giratoire des Plaines, Pôle d'Échange Multimodal et Parking Relais

Plusieurs scénarios de raccordements des voies, d'insertion du PEM et du parking relais ont été étudiés. On se réfèrera aux plan annexés en fin de mémoire.

Nous présentons ci-après les solutions les plus significatives

FIGURE 396 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : VARIANTE PLAINES 2.1.1



VARIANTE PLAINES 2.1.1

PEM en position centrale, entre voies TCSP et de circulation générale, P+R en position centrale et entre RN2 et Bras-Fusil.

ECHELLE : 1/1000

LOCAUX D'EXPLOITATION

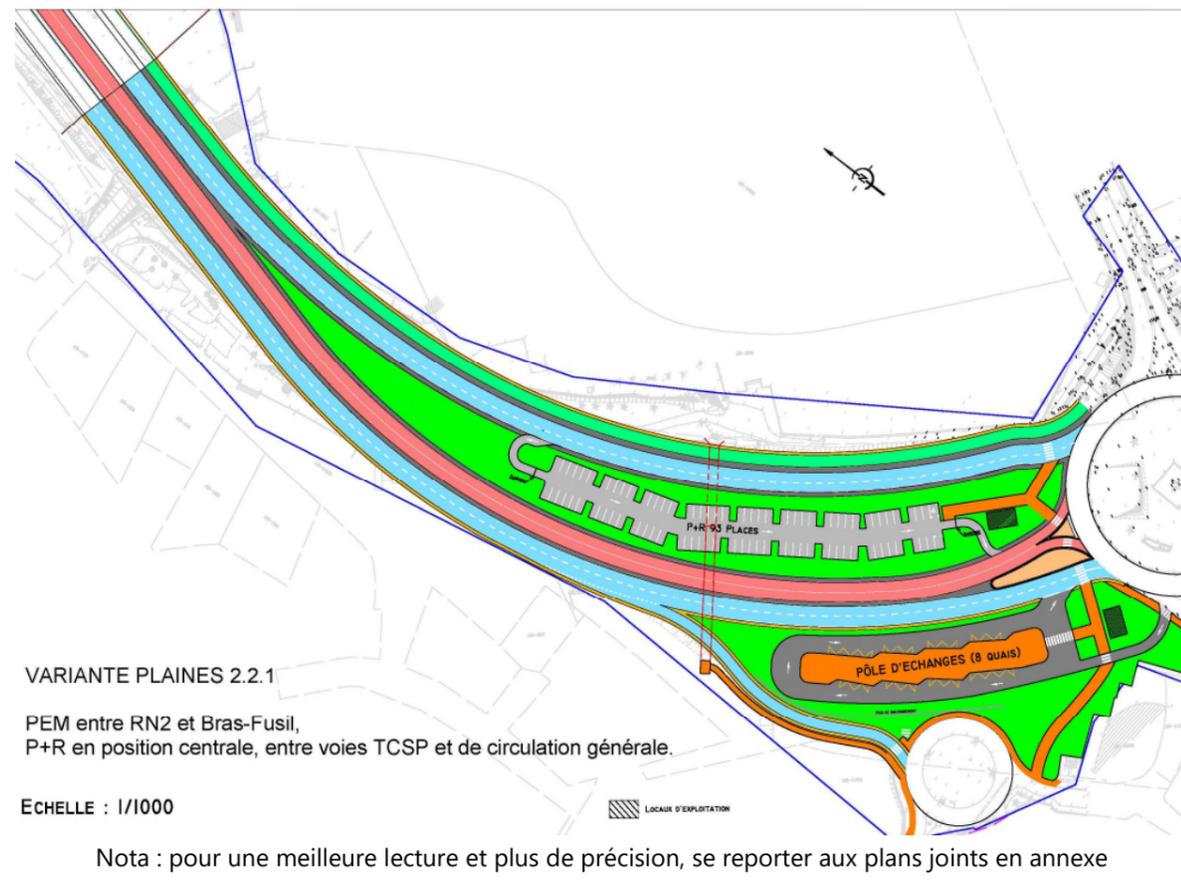
Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Cette variante positionne le PEM au centre entre les voies de circulation générale, avec un positionnement tout ou partie du P+R entre la RN et le giratoire de Bras Fusil.

De la même façon que pour le scénario 1, une variante optimisée pour ce P+R au sud permet de se rapprocher des 10 places de stationnement recherchées (voir variante Plaines 1.1), avec évolutivité vers un niveau supplémentaire par création d'un dallage supérieur à niveau avec le giratoire de Bras Canot, et la création d'un passage souterrain pour le franchissement piéton (liaison PEM/P+R et liaison générale modes doux entre les quartiers nord et sud).

FIGURE 397 : SCÉNARIO 2 : TCSP BIDIRECTIONNEL EN POSITION AXIALE : VARIANTE PLAINES 2.2.1



Réalisation : Egis

De la même façon que pour le scénario 1, un positionnement du PEM au sud de la RN2 ne permet pas la réalisation d'une bretelle de liaison en sortie de Bras Fusil depuis le giratoire pour une entrée sur la RN2 sans passer par la RN3, ce qui ne constitue pas un avantage pour l'aménagement.

Comme pour le scénario d'insertion 1, l'intégration d'une 2<sup>ème</sup> voie d'entrée dans le giratoire sur la branche RN2 Est permet d'obtenir un fonctionnement satisfaisant du carrefour à l'horizon 2035.

#### 4.4.2 - Définition du pont de franchissement de la rivière des Marsouins

L'ouvrage de franchissement correspondant à ce scénario est défini et décrit dans le § 5.12 de l'Étude Préliminaire d'Ouvrage d'Art, auquel on se référera.

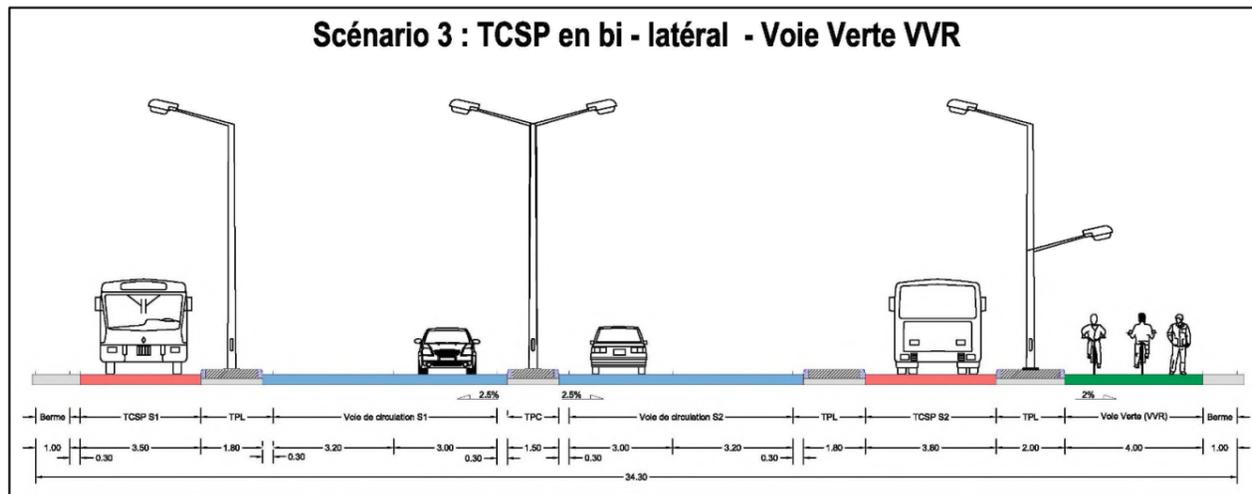
L'ouvrage retenu est celui de la **solution 5 de l'EPOA : tablier multi poutres mixte à trois travées**, après analyse comparative multi critères et notation pondérée. Il est compatible avec un rehaussement maximum de 50 cm du profil en long de la chaussée, à l'axe du tablier, par rapport à l'existant.

#### 4.5 - Description du Scénario d'aménagement et d'insertion n°3 : TCSP en position bilatérale

Le plan général de ce scénario d'aménagement ainsi que les plans plus détaillés au droit des carrefours sont présentés en annexe de ce mémoire. **Pour plus de précision dans la lecture des plans, on se reportera à ces annexes.**

Le profil en travers type en section courante est rappelé ci-après.

**FIGURE 398 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : PROFIL EN TRAVERS TYPE AVEC VOIES BUS PROTÉGÉES**

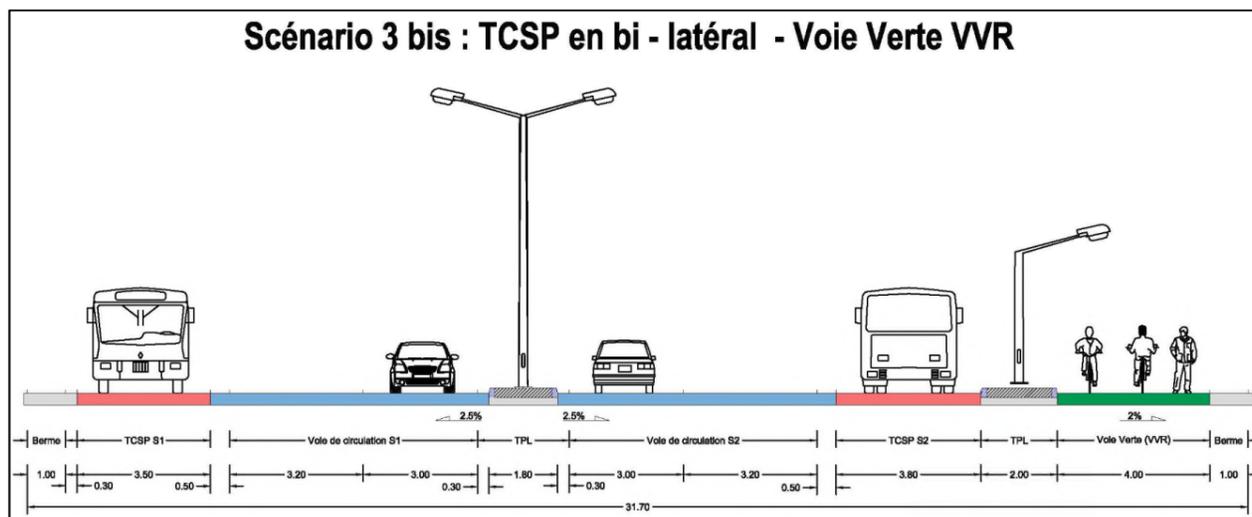


Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Dans ce scénario, les voies bus sont protégées des autres modes de circulation par les TPL.

**FIGURE 399 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : PROFIL EN TRAVERS TYPE AVEC VOIES RÉSERVÉES**



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Dans cette variante, les voies bus sont aménagées en voies réservées le long des voies lentes de la circulation générale, sans séparation physique par TPL, et suivant les recommandations du guide 'Voies structurantes d'agglomération - Aménagement des voies réservées (CERTU-CETE / Juin 2013)'.

Le principe général retenu pour l'aménagement est le suivant :

- Un aménagement de la plateforme de chaussée existante dans son emprise actuelle pour la voie bus, le TPL et partiellement la voie lente de circulation générale dans le Sens 1 ; la création en parallèle des 4 voies de circulation générale dans le S2, et de la voie verte, avec séparations par des TPC et TPL.
- Entre Bourbier et Beaulieu, l'insertion des voies réservées aux bus en bilatéral avec :
  - Dans le S1 création du biseau après l'échangeur de Bourbier et positionnement le long de la bretelle de sortie en direction de la rue Hubert Delisle (échangeur de Beaulieu), pour un prolongement en latéral jusqu'au giratoire des Plaines. La liaison bus avec le centre-ville au droit de l'échangeur de Beaulieu est ainsi permise.
  - Dans le S2 l'insertion dans les voies de circulation générale au plus tôt après l'échangeur de Beaulieu.
- Sur le reste du linéaire un positionnement en bilatéral jusqu'au giratoire des Plaines.

Sur l'ensemble du linéaire, les bus peuvent entrer ou sortir du centre-ville via l'échangeur de Beaulieu (dans les S1 et S2), ainsi qu'au droit du demi échangeur de Leconardel dans le S2. À Leconardel, une station peut être aménagée sur la RN au droit et aux abords du PSI-DA existant, avec une liaison possible des passagers avec la gare routière existante par le biais d'escaliers, ascenseur et passerelle piétonne qu'il serait nécessaire de fixer en encorbellement au tablier du PSI-DA.

Le synoptique général de l'aménagement est présenté ci-après. Ce synoptique représente une combinaison possible parmi les différentes variantes étudiées au droit des carrefours et du PEM du giratoire des Plaines.

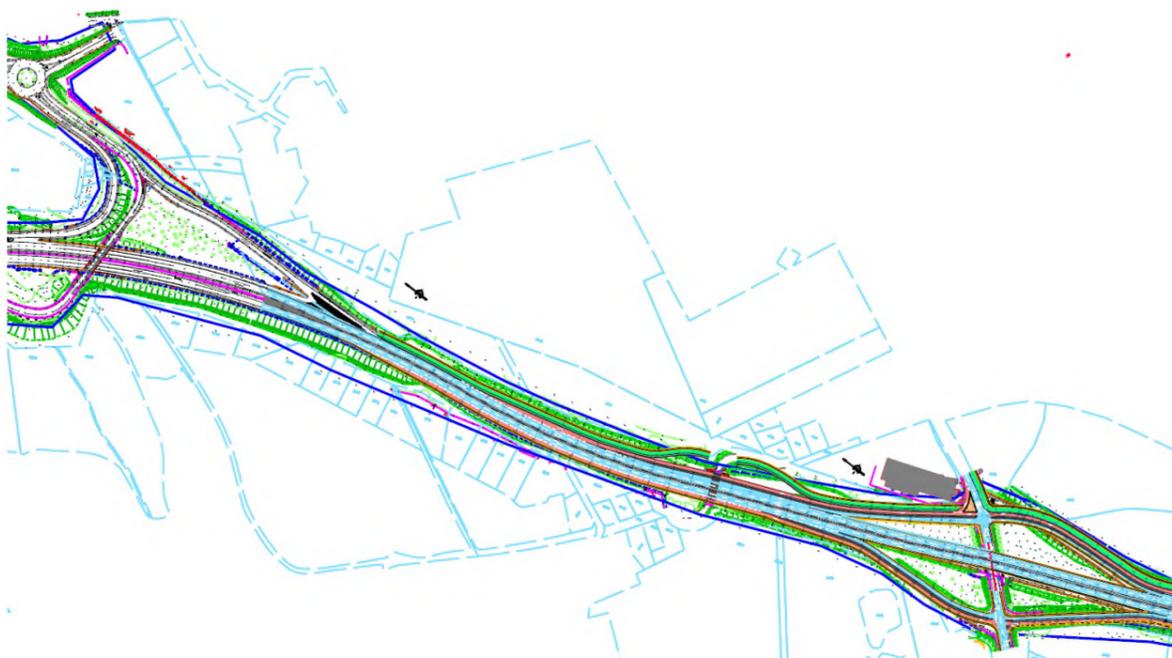
FIGURE 400 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

FIGURE 401 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTION 1 : BOURBIER - BEAULIEU



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

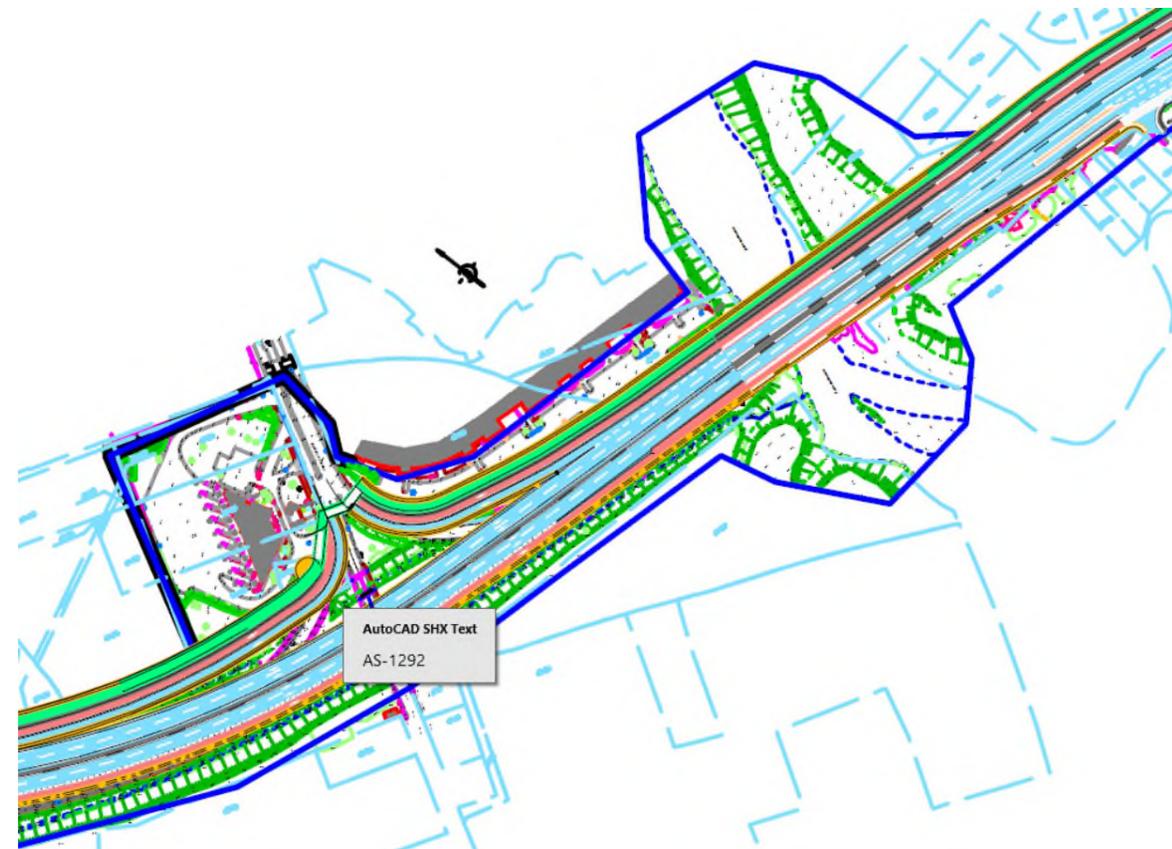
FIGURE 402 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTION 1 : BEAULIEU – LE CONARDEL



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

FIGURE 403 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTIONS 1 ET 2 : LE CONARDEL – OA MARSOUINS



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

FIGURE 404 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE SECTIONS 1 ET 2 : OA MARSOUINS – CARREFOUR DE BRAS CANOT



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

FIGURE 405 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : PLAN GÉNÉRAL SYNOPTIQUE – ZOOM SECTIONS 1 ET 2 : OA MARSOUINS – BRAS CANOT



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

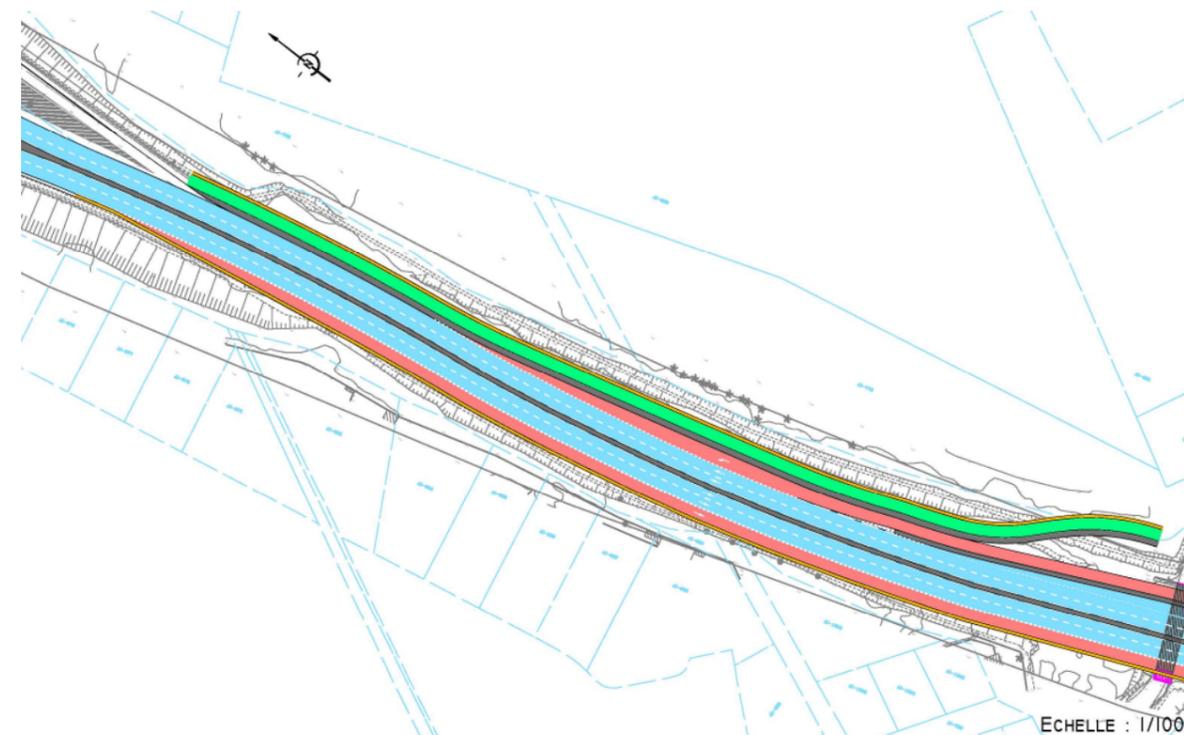
#### 4.5.1 - Description des variantes aux carrefours, rétablissements et raccordements de communication

##### 4.5.1.1 - Raccordement au droit de l'échangeur de Bourbier

Insertion en axial des voies bus dans les voies de circulation générale dans les 2 sens :

- **S1** : Création d'une voie TCSP latérale pour une sortie de la RN vers la rue Hubert Delisle.
- **S2** : Voie TCSP en insertion depuis la droite sur voies générales vers St-Denis.

FIGURE 406 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : RACCORDEMENT DE LA RN2 AU DROIT DE L'ÉCHANGEUR DE BOURBIER



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

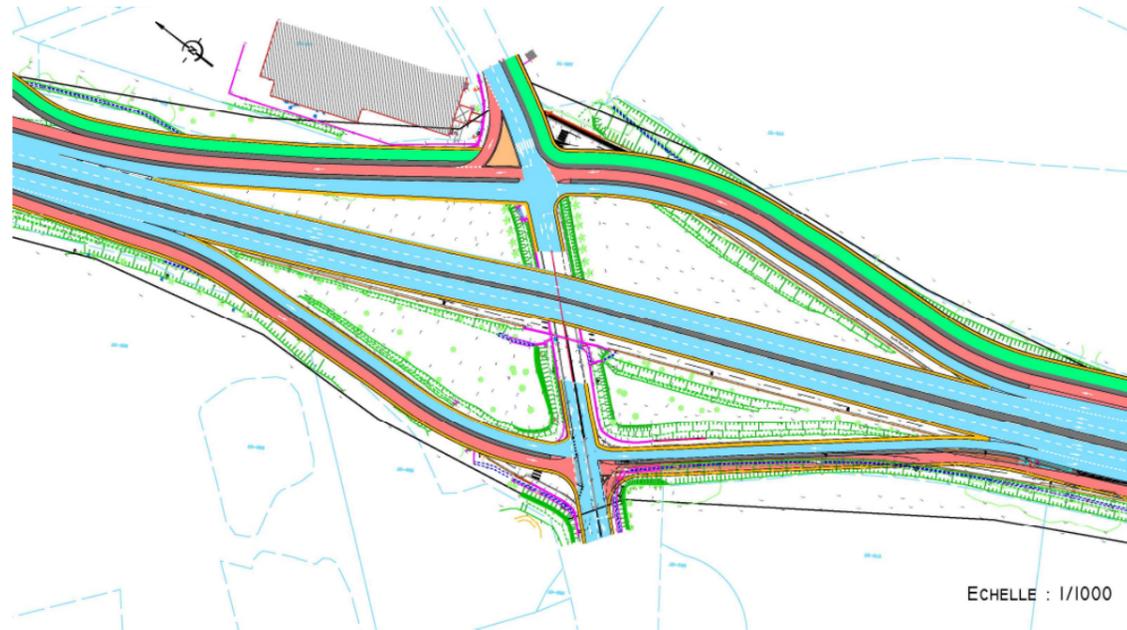
##### 4.5.1.2 - Échangeur de Beaulieu

2 variantes d'aménagement du carrefour sont étudiées.

- **Variante Beaulieu 3.1** : carrefours à feux Nord et Sud sur la rue Hubert Delisle
  - **S1** : TCSP unidirectionnel par bretelle de sortie, carrefour Sud sur rue Beaulieu à feux avec continuité TCSP unilatéral S1 vers l'Est par création d'une bretelle d'insertion sur RN.
  - **S2** : Carrefour Nord à feux sur rue Beaulieu avec TCSP unidirectionnel de part et d'autre.
  - **Sections courantes** : RN2 Bourbier/Beaulieu de type Scénario 3 - Beaulieu/Leconardel de type Scénario 3.

Comme pour les scénarios d'insertion 1 et 2, une configuration intégrant des carrefours à feux présentent d'importants dysfonctionnement au niveau du débouché des bretelles sur la rue Hubert de Lisle à l'horizon 2035.

FIGURE 407 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : VARIANTE BEAULIEU 3.1



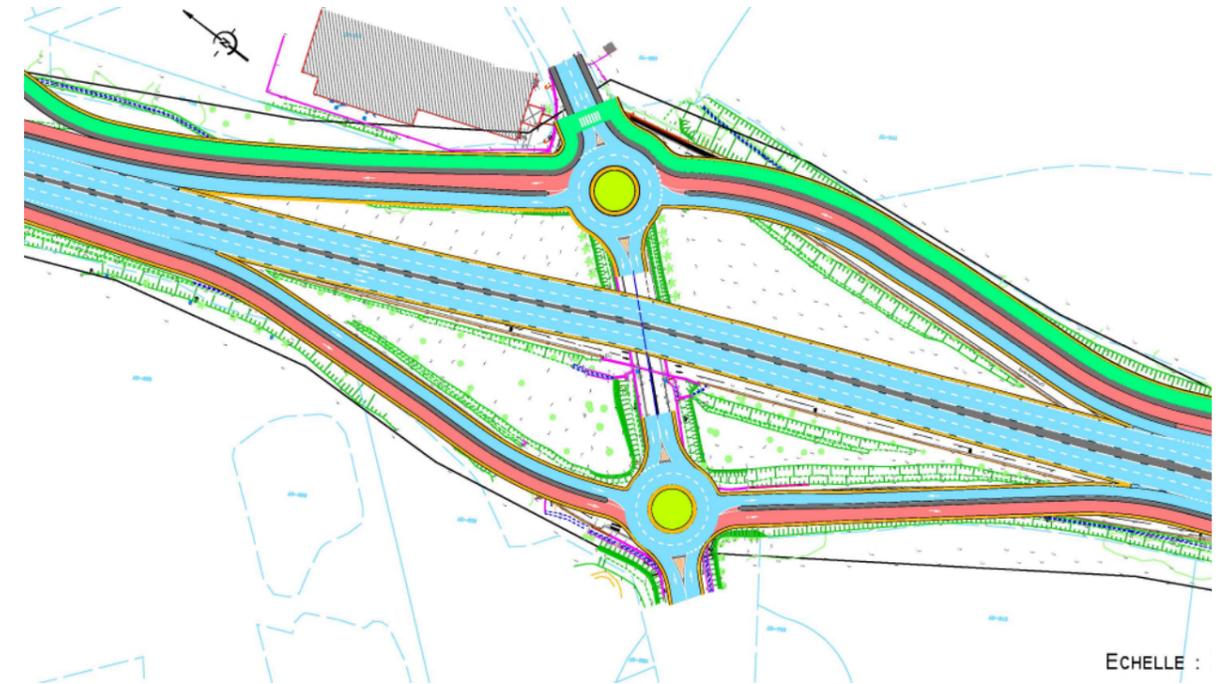
Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

■ **Variante Beaulieu 3.2 : carrefours giratoires Nord et Sud sur la rue Hubert Delisle**

- **S1** : TCSP unidirectionnel par bretelle de sortie, carrefour giratoire Sud sur rue Beaulieu avec continuité TCSP unilatéral S1 vers l'Est par bretelle créée en entrée sur RN2.
- **S2** : Carrefour Nord giratoire sur rue Beaulieu avec TCSP unidirectionnel de part et d'autre.
- **Sections courantes** : RN2 Bourbier/Beaulieu de type Scénario 3 - RN2 Beaulieu/Leconardel de type scénario 3.

FIGURE 408 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : VARIANTE BEAULIEU 3.2



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

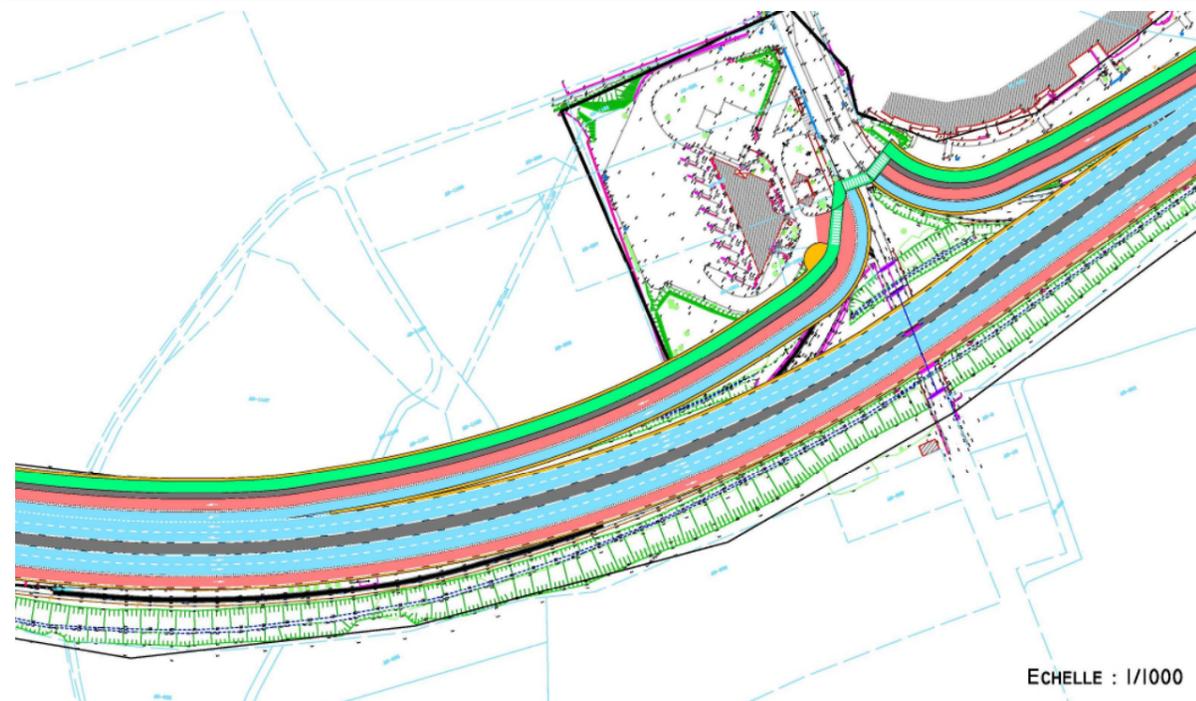
4.5.1.3 - Demi-échangeur Leconardel

2 variantes d'aménagement du carrefour sont étudiées.

■ **Variante Leconardel 3.1 : Entrées/sorties TCSP et autres véhicules avec gare routière et rue Leconardel dans le S2**

- **S2** : Accès et sorties TCSP et tous véhicules de liaison avec le PEM existant et rue Leconardel par les bretelles existantes aménagées.
- **S1** : Station bus sur RN. Liaison piétonne avec le PEM par passerelle.

FIGURE 409 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : VARIANTE LE CONARDEL 3.1



ECHELLE : 1/1000

Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

■ **Variante Leconardel 3.2** : Uniquement entrées/sorties TCSP avec gare routière dans le S2

- **S2** : Accès et sorties TCSP de liaison avec le PEM existant par les bretelles existantes aménagées. Suppression des échanges des autres véhicules avec la rue Leconardel.
- **S1** : Station bus sur RN dans le S1. Liaison piétonne avec le PEM par passerelle.

4.5.1.4 - Carrefour de Bras Canot

2 variantes d'aménagement du carrefour sont étudiées.

■ **Variante Bras Canot 3.1** : Carrefour à feux dénivelé avec PSGR de gabarit de 2,7 m pour les voies rapides de la circulation générale

FIGURE 410 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : VARIANTE BRAS CANOT 3.1



ECHELLE : 1/1000

Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

La continuité des voies centrales dans les 2 sens (flux de transit) se fait via un passage souterrain à gabarit réduit (**PSGR**), suivant les principes décrits dans le guide *Carrefours urbains*, de type **B** : gabarit de 2,60 m (hauteur libre minimum de 2,80 m). Ce gabarit autorise la circulation des véhicules particuliers quel que soit le type, véhicules utilitaires légers, ambulances de type voitures particulières et fourgons VSAB. Leur largeur excède rarement 2,5 m avec les rétroviseurs (hors caravanes et remorques).

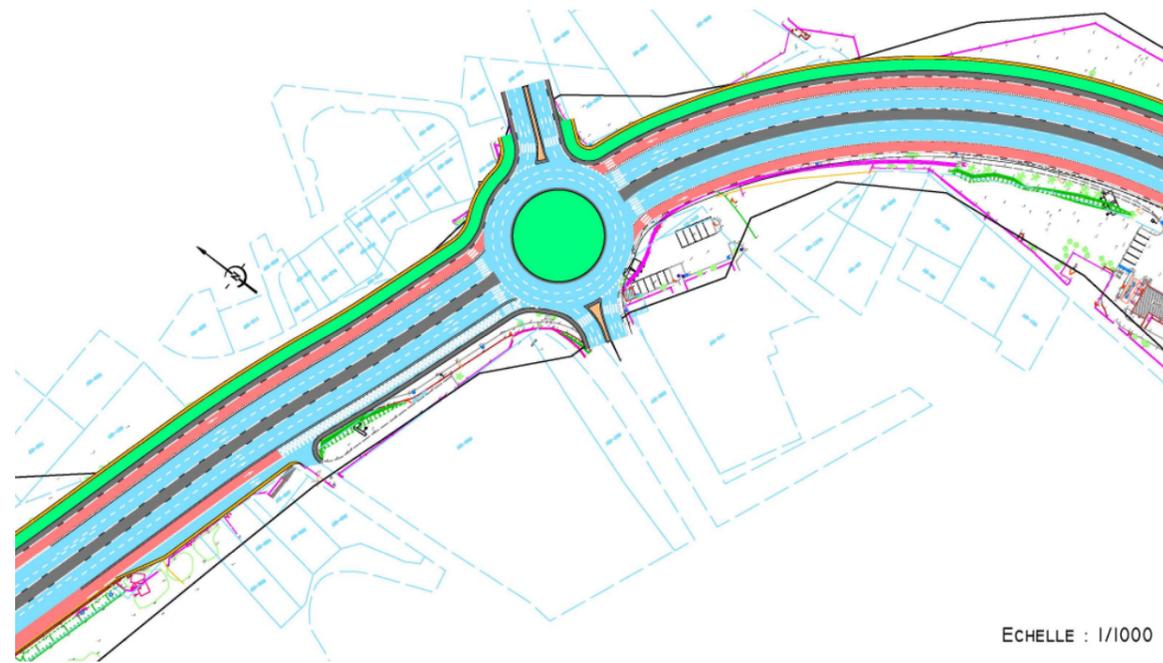
La pente maximale en profil en long est fixée à 6%. Le rayon minimal en angle rentrant est fixé à 800 m, à 1500 m en angle saillant en alignement droit.

L'accès au PSGR est traité par affectation de voie ou pseudo affectation. La voie de gauche étant affectée au PSGR, un système de détection de véhicules hors gabarit sera mis en place : portique de pré signalisation, potence gabarit souple à lames verticales de signalisation avancée alertant l'utilisateur par effet sonore, d'une indication de sortie (panneau de type 21 avec symbole SC7), avec flashes clignotants activés au passage d'un véhicule sous le détecteur, guidant les véhicules détectés vers l'échappatoire.

L'inconvénient des voies bus en latéral tient au fait que dans le S1 les véhicules sortant de la zone urbanisée sud/ouest du carrefour doivent emprunter le couloir réservé pour s'insérer sur la voie rapide de circulation générale pour tourner à gauche ou continuer en direction du giratoire des Plaines.

■ **Variante Bras Canot 3.2** : Carrefour giratoire à feux à niveau

FIGURE 411 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : VARIANTE BRAS CANOT 3.2



Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

Cette configuration se rapproche dans ses principes et son fonctionnement du carrefour qui existait avant l'aménagement du carrefour à feux existant, c'est-à-dire avec des dysfonctionnements notables et une capacité insuffisante, pénalisée à la fois par des flux sur la RN2 très importants, des mouvements de tourne-à-gauche importants et cisailant et, ici fait nouveau, une priorité aux transports collectifs pénalisante. Les réserves de capacité sont très médiocres :

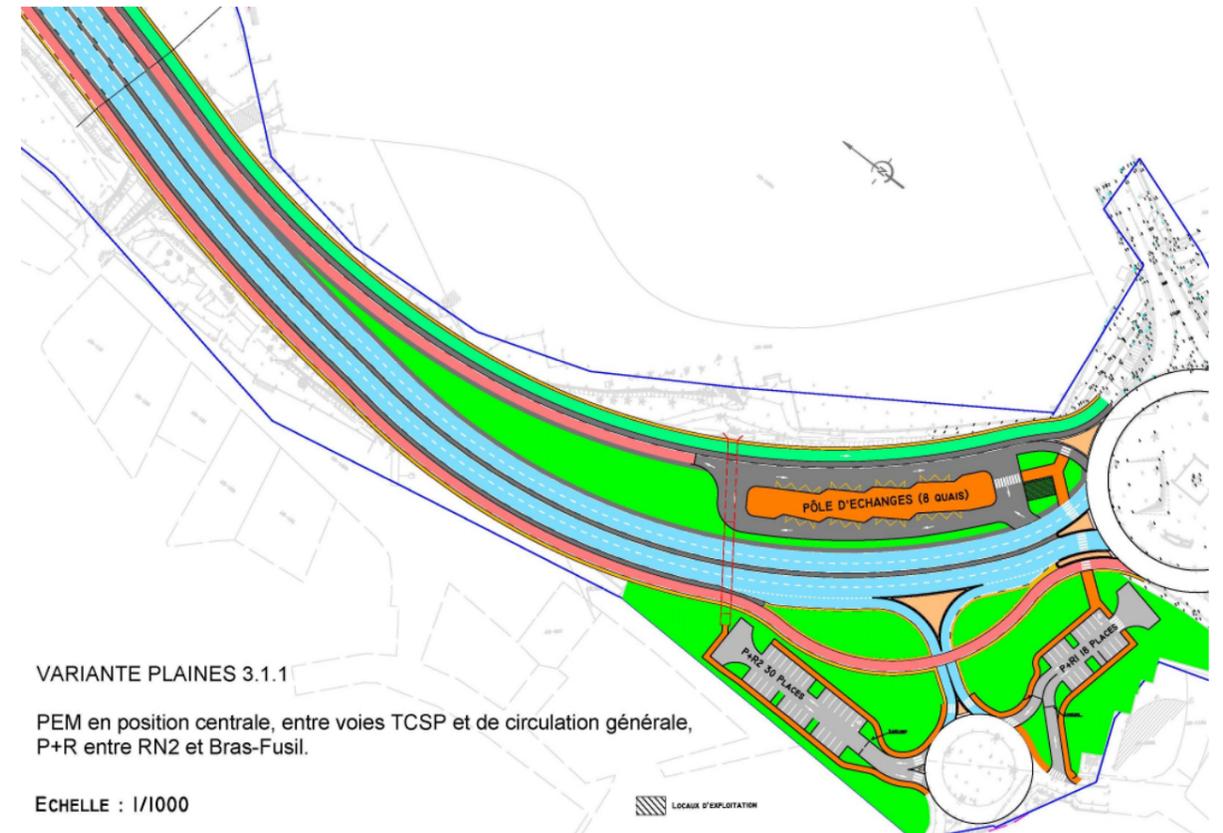
- **-28%** au minimum à l'heure de pointe du matin
- **-37%** au minimum à l'heure de pointe du soir.

4.5.1.5 - Raccordement sur le giratoire des Plaines, Pôle d'Échange Multimodal et Parking Relais

Plusieurs scénarios de raccordements des voies, d'insertion du PEM et du parking relais ont été étudiés. On se référera aux plans annexés en fin de mémoire.

Nous présentons ci-après les solutions les plus significatives.

FIGURE 412 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : VARIANTE PLAINES 3.1.1



VARIANTE PLAINES 3.1.1

PEM en position centrale, entre voies TCSP et de circulation générale, P+R entre RN2 et Bras-Fusil.

ECHELLE : 1/1000

Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

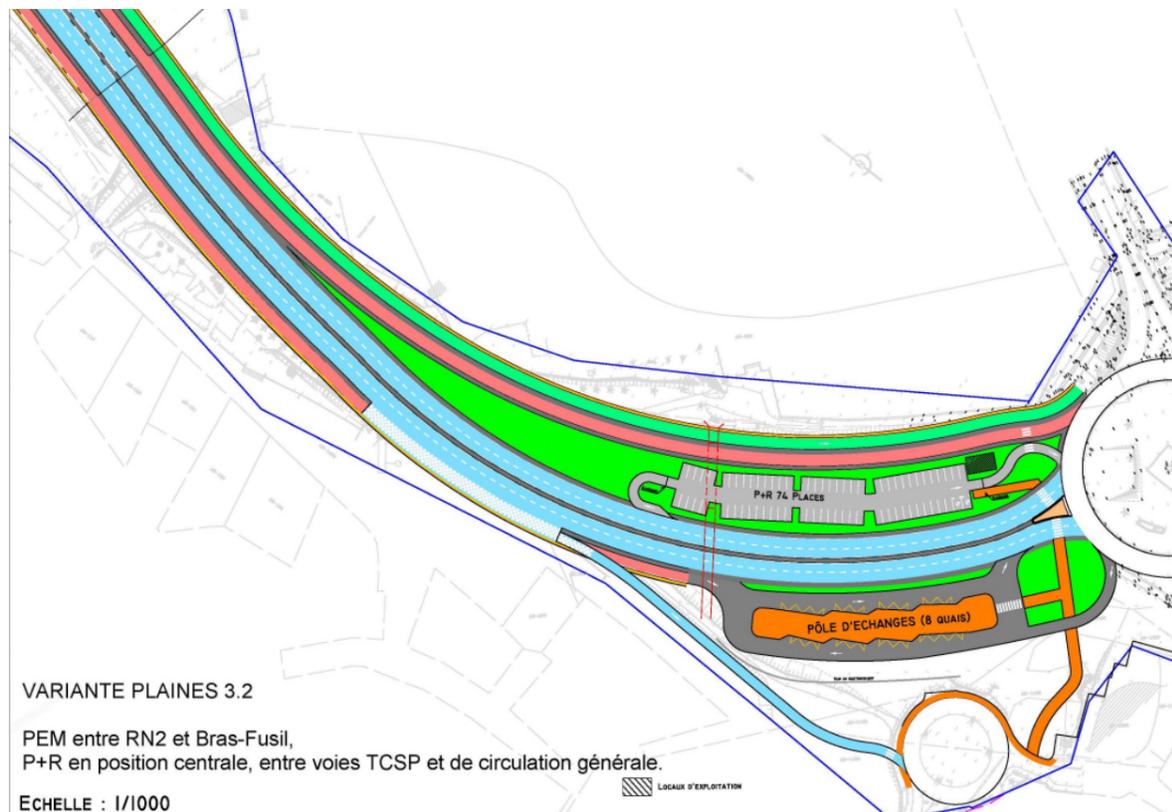
Dans cette variante le PEM est positionné au nord des voies de circulation générale.

La voie bus côté sud doit croiser les bretelles de liaison entre la RN et le giratoire de Bras Fusil, ce qui oblige à mettre en place une gestion de ce carrefour par des feux, ce croisement présentant une configuration peu adaptée à un fonctionnement sécurisé. Ce positionnement induit également la création d'une station (quai de dépose/repose) dans le S1 avant le giratoire des Plaines.

Dans la variante 3.2 ci-après, le positionnement du pôle d'échange au sud oblige la suppression de la bretelle d'entrée sur la RN depuis le giratoire de Bras Fusil.

Comme pour les scénarios d'insertion 1 et 2, l'intégration d'une 2<sup>ème</sup> voie d'entrée dans le giratoire sur la branche RN2 Est permet d'obtenir un fonctionnement satisfaisant du carrefour à l'horizon 2035.

FIGURE 413 : SCÉNARIO 3 : TCSP EN POSITION BILATÉRALE : VARIANTE PLAINES 3.2



VARIANTE PLAINES 3.2

PEM entre RN2 et Bras-Fusil,  
P+R en position centrale, entre voies TCSP et de circulation générale.

ECHELLE : 1/1000

Nota : pour une meilleure lecture et plus de précision, se reporter aux plans joints en annexe

Réalisation : Egis

#### 4.5.2 - Définition du pont de franchissement de la rivière des Marsouins

L'ouvrage de franchissement correspondant à ce scénario est défini et décrit dans le § 5.12 de l'Étude Préliminaire d'Ouvrage d'Art, auquel on se référera.

L'ouvrage retenu est celui de la **solution 5 de l'EPOA : tablier multi poutres mixte à trois travées**, après analyse comparative multi critères et notation pondérée. Il est compatible avec un rehaussement maximum de 50 cm du profil en long de la chaussée, à l'axe du tablier, par rapport à l'existant.

Il est important de noter que la conservation de l'ouvrage existant dans le cadre de ce scénario nécessite une reprise de ses ouvrages d'équipement (trottoirs, réseaux, ...) pour permettre la mise en place d'un couloir de TCSP sur le tablier, ainsi qu'un traitement de ses appuis (chevêtres de piles et culées, voire également les culées et les piles elle-mêmes) compte tenu de la dyssymétrie des charges générées par la voie réservée aux bus. Ces interventions n'ont pas été chiffrées dans le cadre de cette étude préliminaire.

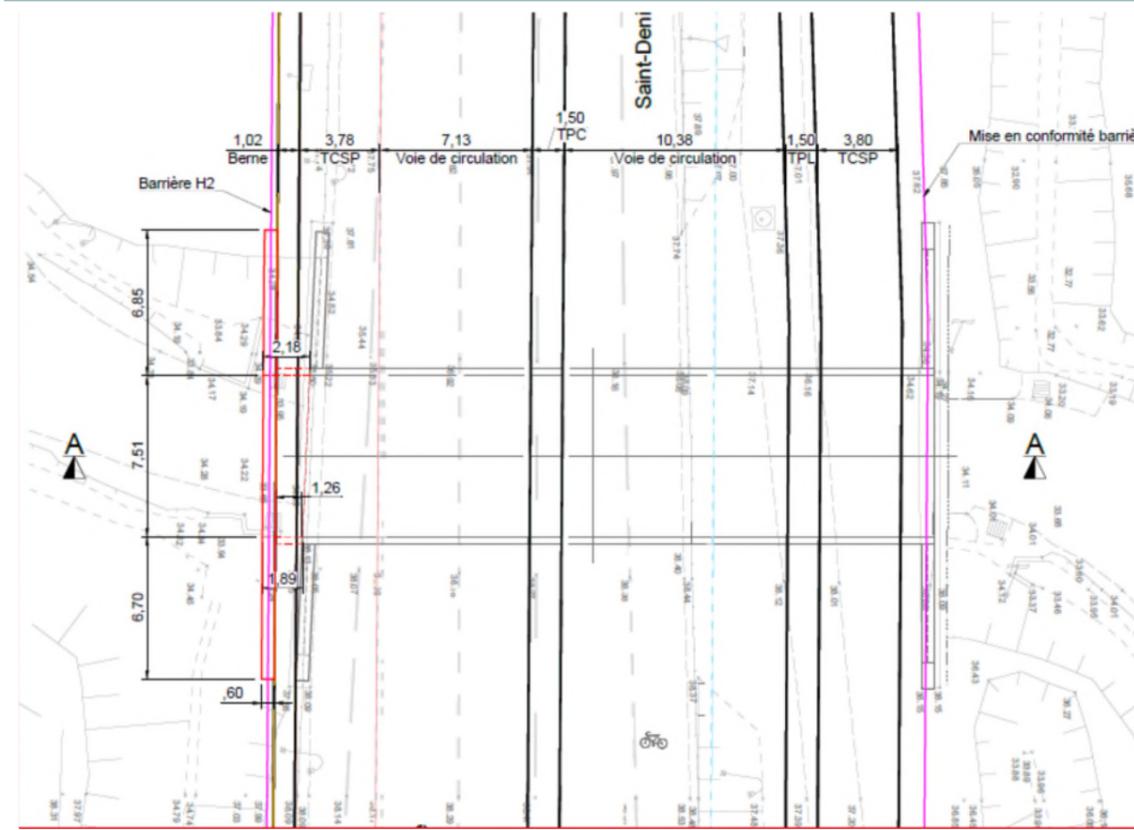
A noter également que, comme mentionné dans l'EPOA, le pont existant n'a pas la capacité de reprendre les charges du futur Tramway Express, et que la mise en œuvre de ce projet nécessitera la reconstruction du pont dans le cas d'un positionnement bilatéral du RRTG.

## 4.6 - Implication pour les ouvrages courants existants

### 4.6.1 - OA BEAULIEU

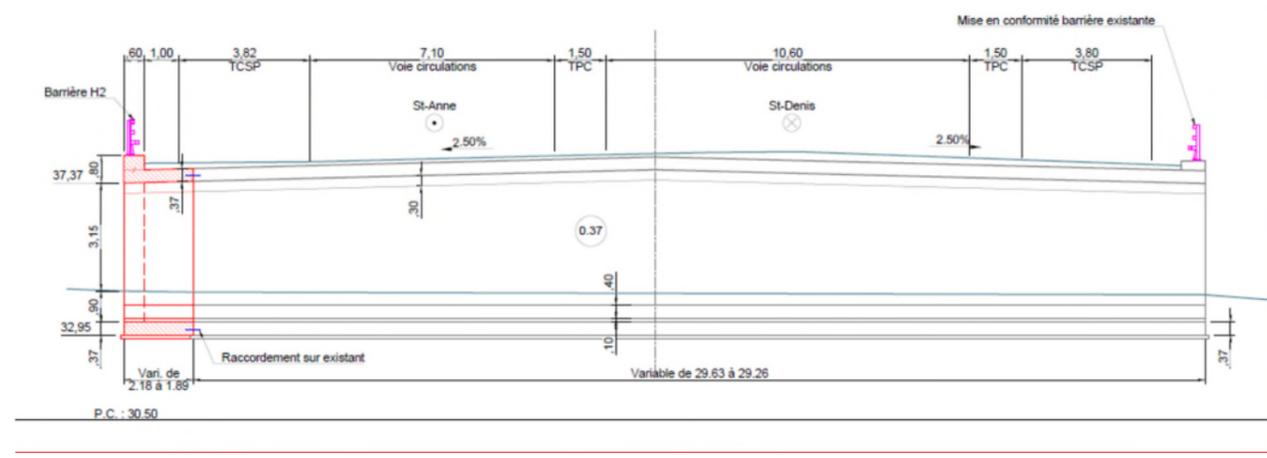
Compte tenu de la nouvelle géométrie des voies, l'ouvrage est élargi côté Ouest :

FIGURE 414 : OA BEAULIEU, PLAN



Réalisation : Egis

FIGURE 415 : OA BEAULIEU, ÉLÉVATION



Réalisation : Egis

La longrine support de barrière existante sera démolie sur le cadre et les murs en retour. Le cadre sera allongé par une structure similaire ou un portique pour minimiser l'incidence sur la circulation. Pour la traverse une solution poutres dalles permettant de s'affranchir de cintre sera étudiée.

De nouveaux murs en retour seront réalisés devant les murs existants

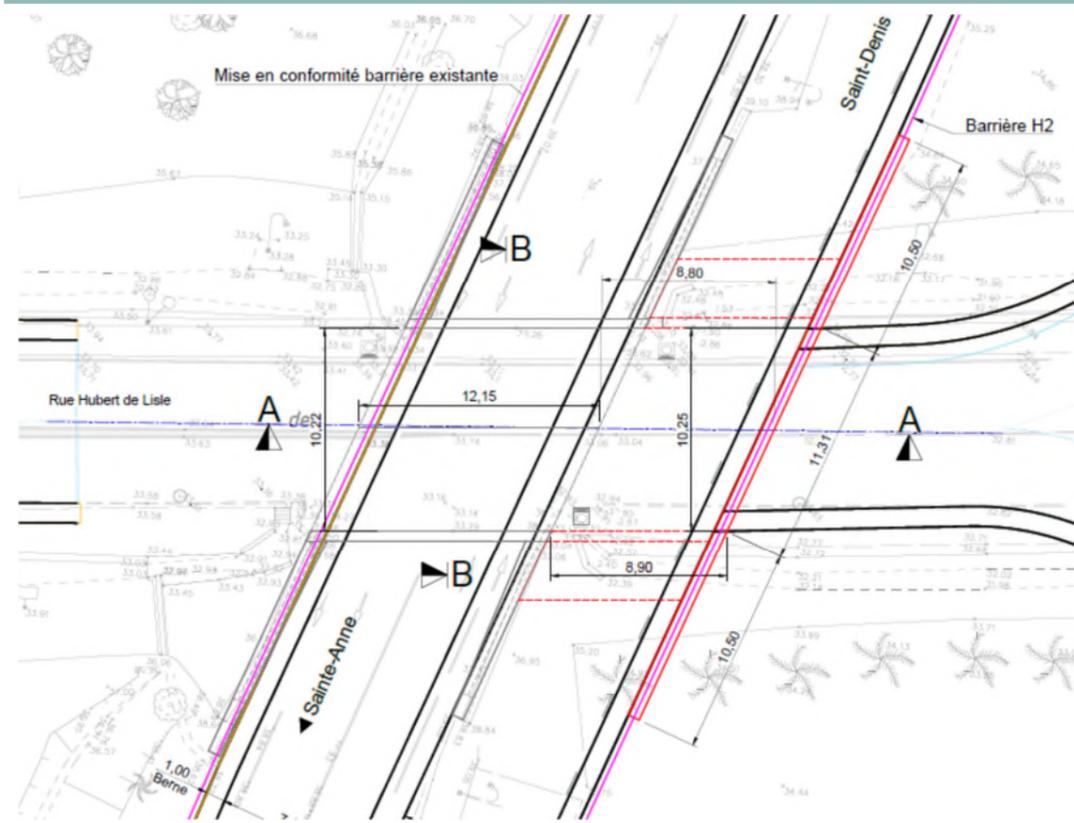
L'ouvrage existant sera recalculé suivant les Eurocodes avec l'élargissement.

La chape sera prolongée sur l'élargissement et de nouvelles barrières type H2 seront mises en place sur l'élargissement et coté Est en remplacement des barrières BN4 existantes.

#### 4.6.2 - OA DELISLE

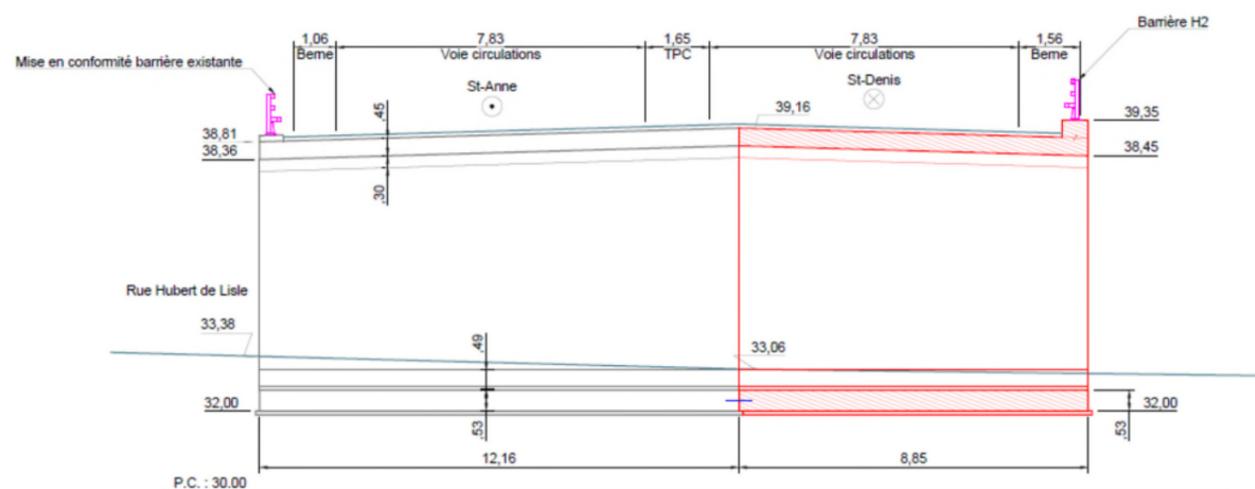
Compte tenu de la nouvelle géométrie des voies, l'ouvrage est élargi côté Est :

FIGURE 416 : OA DELISLE, PLAN



Réalisation : Egis

FIGURE 417 : OA DELISLE, ÉLÉVATION



Réalisation : Egis

La longrine support de barrières existantes sera démolie sur le cadre et les murs. Le cadre sera élargi par une structure similaire ou un portique pour minimiser l'incidence sur la circulation. Pour la traverse une solution poutres dalles permettant de s'affranchir de cintre sera étudiée.

De nouveaux murs en retour seront réalisés devant les murs existants

L'ouvrage existant sera recalculé suivant les Eurocodes avec l'élargissement.

La chape sera prolongée sur l'élargissement et de nouvelles barrières type H2 seront mises en place sur l'élargissement et côté Ouest en remplacement des barrières BN4 existantes.

### 4.6.3 - OA LECORNARDEL

Le projet n'impacte l'ouvrage existant ni en plan ni en altimétrie, y compris pour le projet de RRTG, avec le profil en long de l'aménagement routier tel qu'il est défini à ce stade d'étude préliminaire, en liaison avec le positionnement altimétrique du nouvel ouvrage de franchissement de la rivière des Marsouins. En effet, les gabarits de passage inférieur associés permettent le passage des véhicules de la circulation générale et du futur tramway express (hauteur libre minimum de 4,7 m).

Cependant, en cas de nécessité éventuelle de relever le tablier de l'ouvrage pour pouvoir modifier le profil en long de la RN pour disposer de plus de hauteur de poutres sur la rivière des Marsouins, une telle opération est possible et envisageable suivant les dispositions décrites ci-après.

Le tablier peut être relevé à l'aide vérins pilotés par un système LAO (Levage Assisté par Ordinateur) qui permet de monter l'ouvrage d'un bloc sans introduire de dénivellées entre les différents appuis.

L'ouvrage est calé au fur et à mesure du levage. Les cales (béton) sont ensuite enserrées par un ferrailage et bétonnées en un ou plusieurs blocs monolithiques. Sur les culées, pour ne pas augmenter les efforts dus à la poussée des terres, un mur de type remblai renforcé est monté à l'arrière du chevêtre.

De nouveaux garde grèves permettent de repositionner les joints de chaussée et de trottoir.

### 4.6.4 - PSGR BRAS CANOT

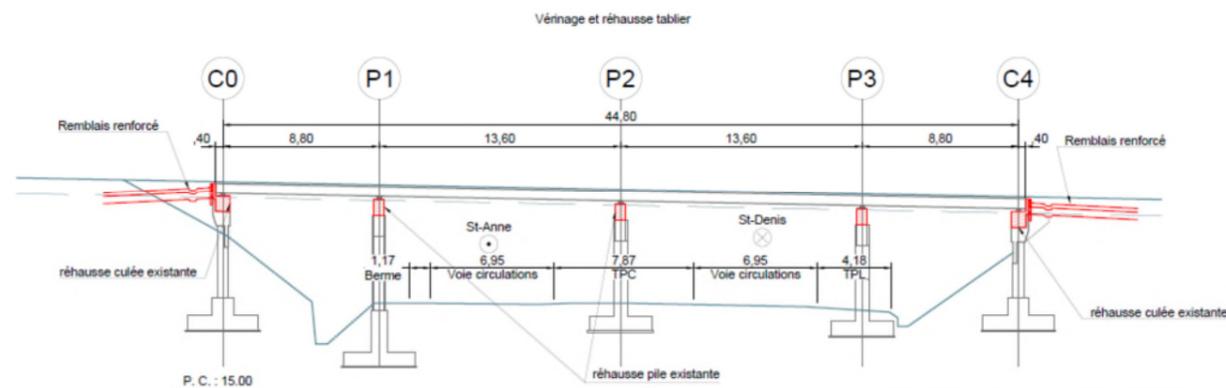
Pour fluidifier le trafic il est prévu de réaliser un PSGR au centre du carrefour de Bras Canot

FIGURE 418 : OA LE CONARDEL, PLAN



Réalisation : Egis

FIGURE 419 : OA LE CONARDEL, ÉLEVATION



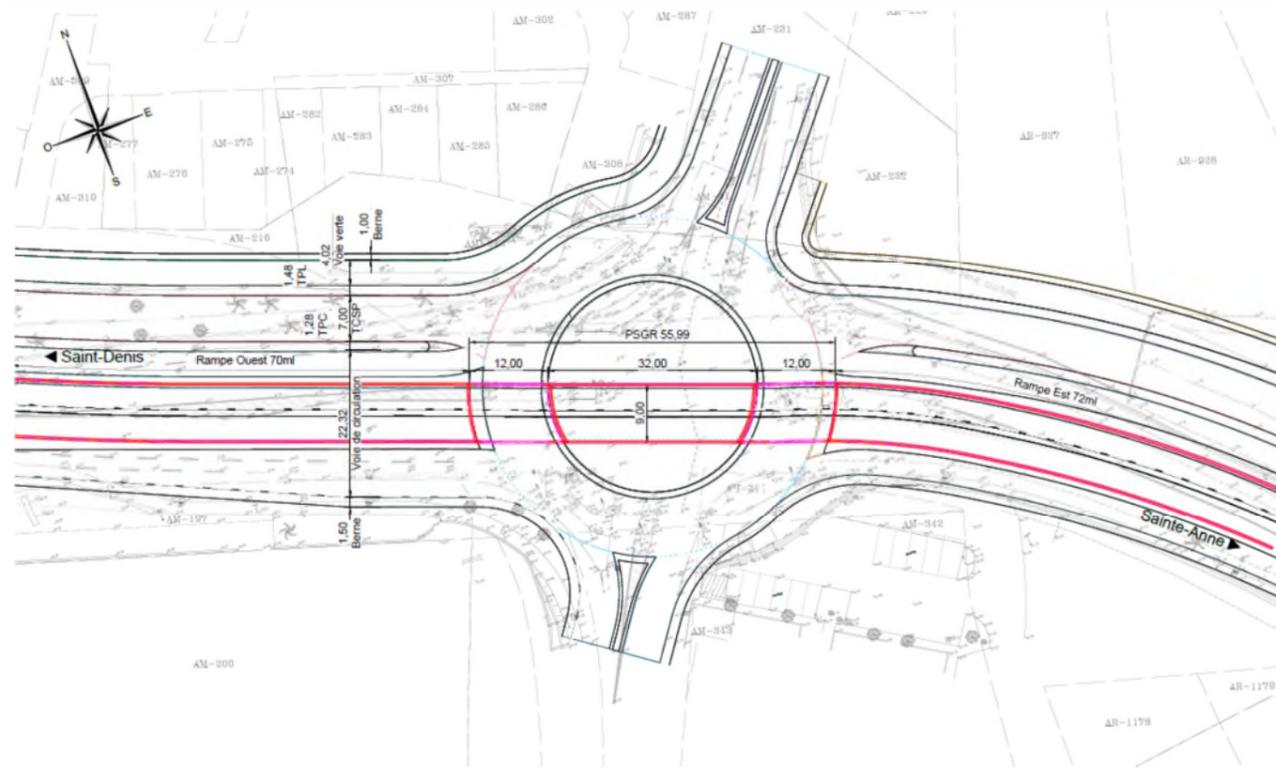
Réalisation : Egis

FIGURE 420 : EXEMPLES DE PASSAGES SOUTERRAINS EN MILIEU URBAIN



Réalisation : Egis

FIGURE 421 : PLAN DU FUTUR PSGR DE BRAS CANOT



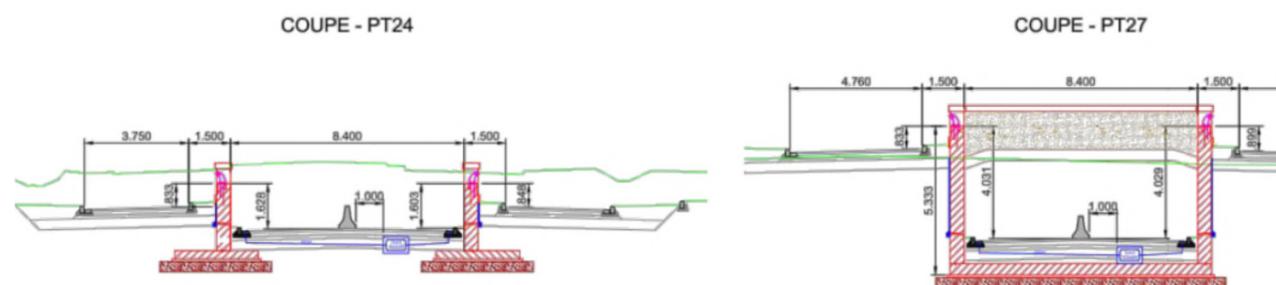
Réalisation : Egis

Les murs et les cadres seront réalisés à l'abri de blindages suivant un phasage à déterminer en fonction des contraintes de circulation.

En fonction de la hauteur de la nappe il sera prévu ou non un radier étanche.

Ci-dessous des exemples de coupes de trémie réalisée récemment en région parisienne

FIGURE 422 : COUPE FUTUR PSGR DE BRAS CANOT



Réalisation : Egis

FIGURE 423 : PHOTO D'UN EXEMPLE RÉCENT DE TRÉMIE DE PSGR

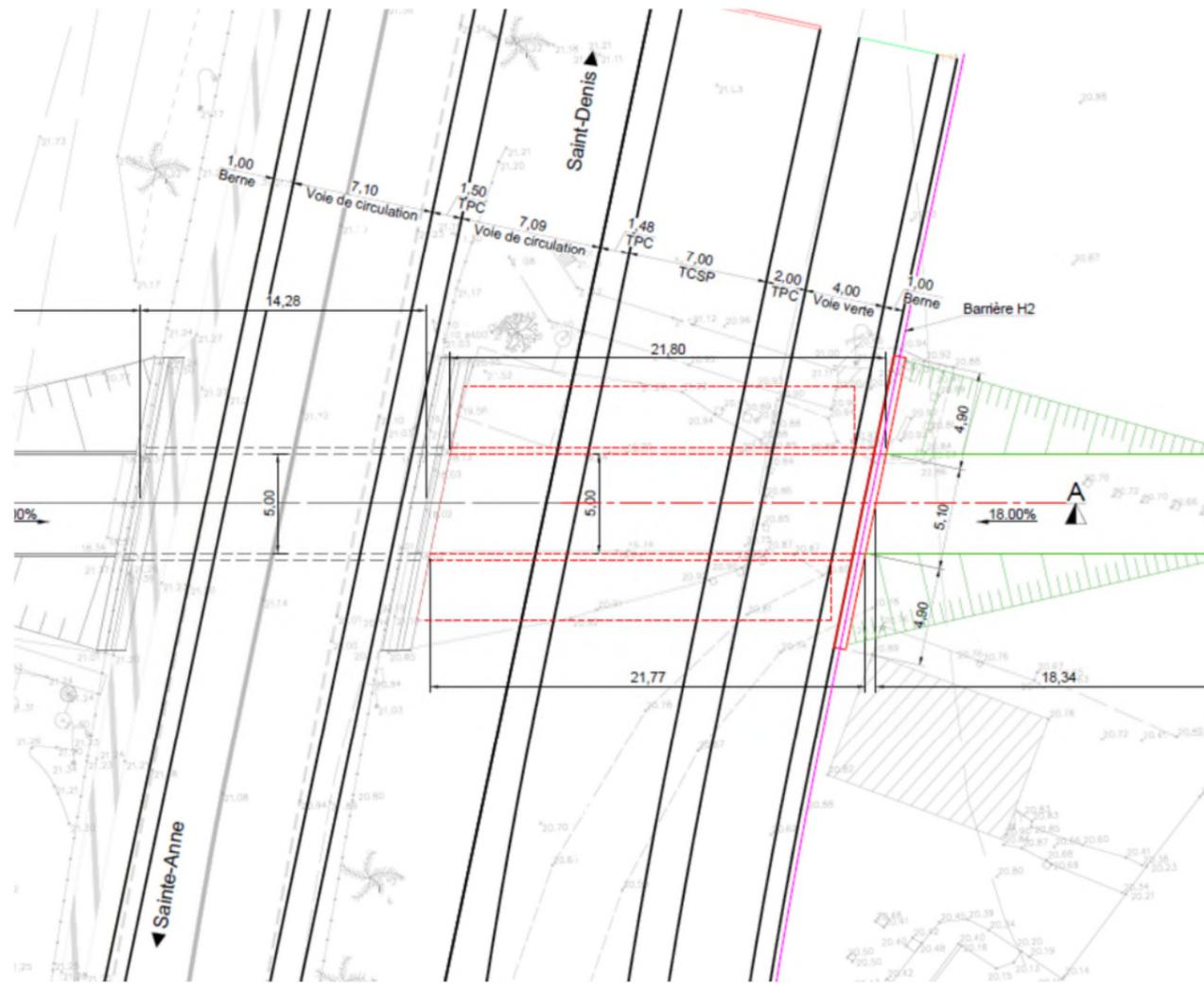


Réalisation : Egis

#### 4.6.5 - OA SARDA GARRIGA

Compte tenu de la nouvelle géométrie des voies, l'ouvrage est élargi côté Est :

FIGURE 424 : PLAN OUVRAGE SARDA GARRIGA ÉLARGI



Réalisation : Egis

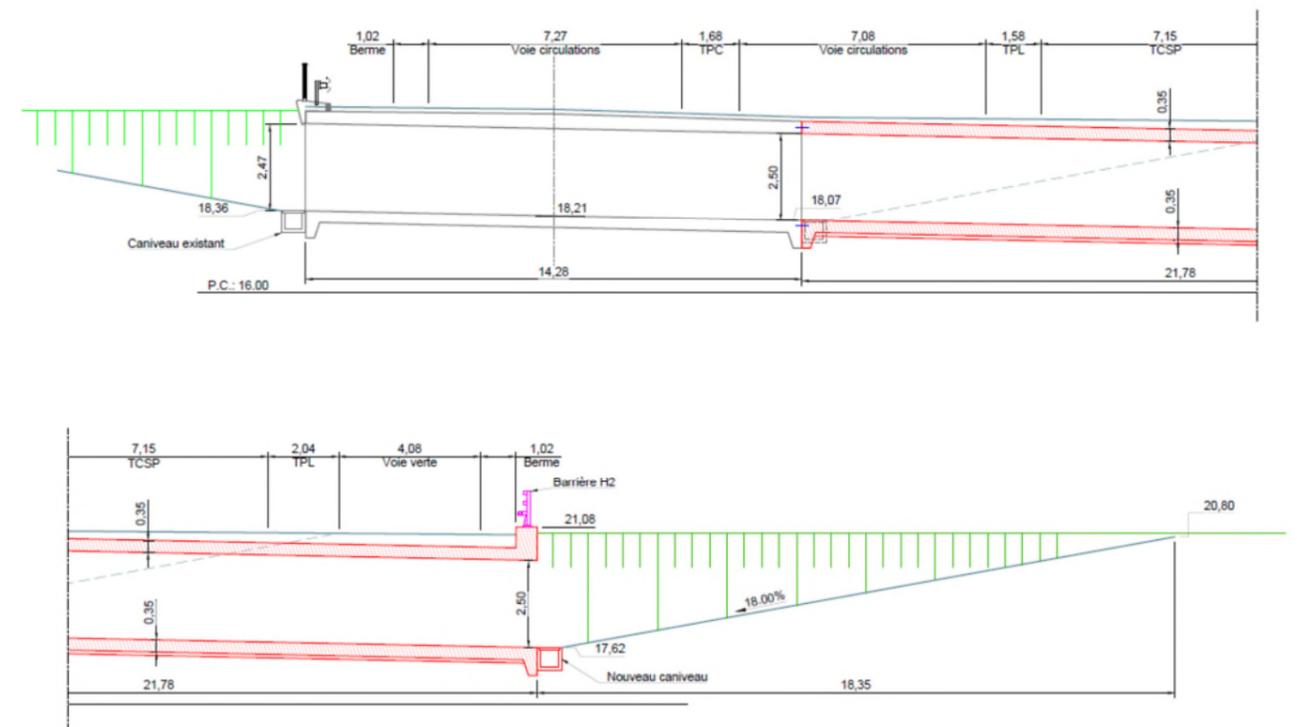
Les longrines support de glissières et de garde-corps seront démolies sur le cadre et les murs. Le cadre sera allongé par une structure similaire ou un portique pour minimiser l'incidence sur la circulation. Pour la traverse une solution poutres dalles permettant de s'affranchir de cintre sera étudié.

De nouveaux murs en retour seront réalisés devant les murs existants

L'ouvrage existant sera recalculé suivant les Eurocodes avec l'élargissement.

La chape sera prolongée sur l'élargissement et de nouvelles barrières type H2 seront mises en place sur l'élargissement et côté Ouest en remplacement des glissières existantes (à voir).

FIGURE 425 : ELÉVATIONS OUVRAGE SARDA GARRIGA ÉLARGI

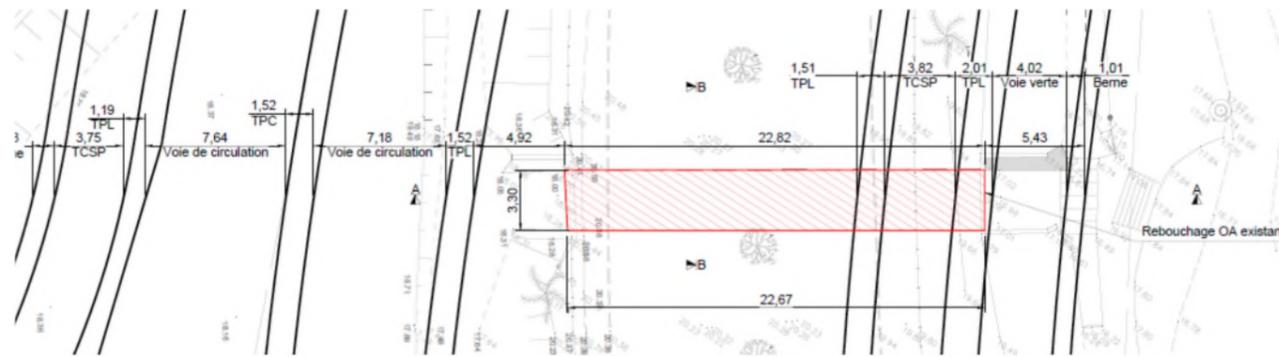


Réalisation : Egis

#### 4.6.6 - OA EXISTANT LES PLAINES

Compte tenu de la nouvelle géométrie des voies, la nouvelle plateforme déborde des 2 côtés de l'ouvrage.

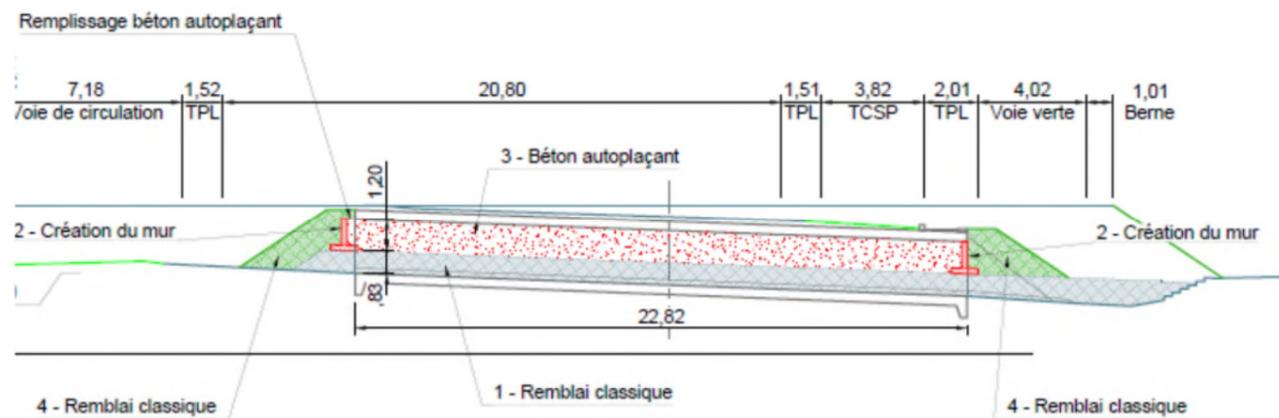
FIGURE 426 : PLAN DU PASSAGE INFÉRIEUR EXISTANT DES PLAINES



Réalisation : Egis

Compte tenu de son emplacement, il est préconisé de supprimer l'ouvrage existant. Pour supprimer tout entretien, nous proposons soit de le démolir soit de le remplir en fonction des contraintes de circulation. Cette méthode a déjà été utilisée à côté d'Orly et plus récemment à St Brieuc : Un premier remplissage en remblai permet de minimiser le volume de béton auto plaçant nécessaire à remplir l'ensemble des vides afin de s'assurer de tout risque d'effondrement à long terme de la traverse.

FIGURE 427 : ELÉVATION DU PASSAGE INFÉRIEUR EXISTANT DES PLAINES



Réalisation : Egis

#### 4.6.7 - OA NEUF LES PLAINES

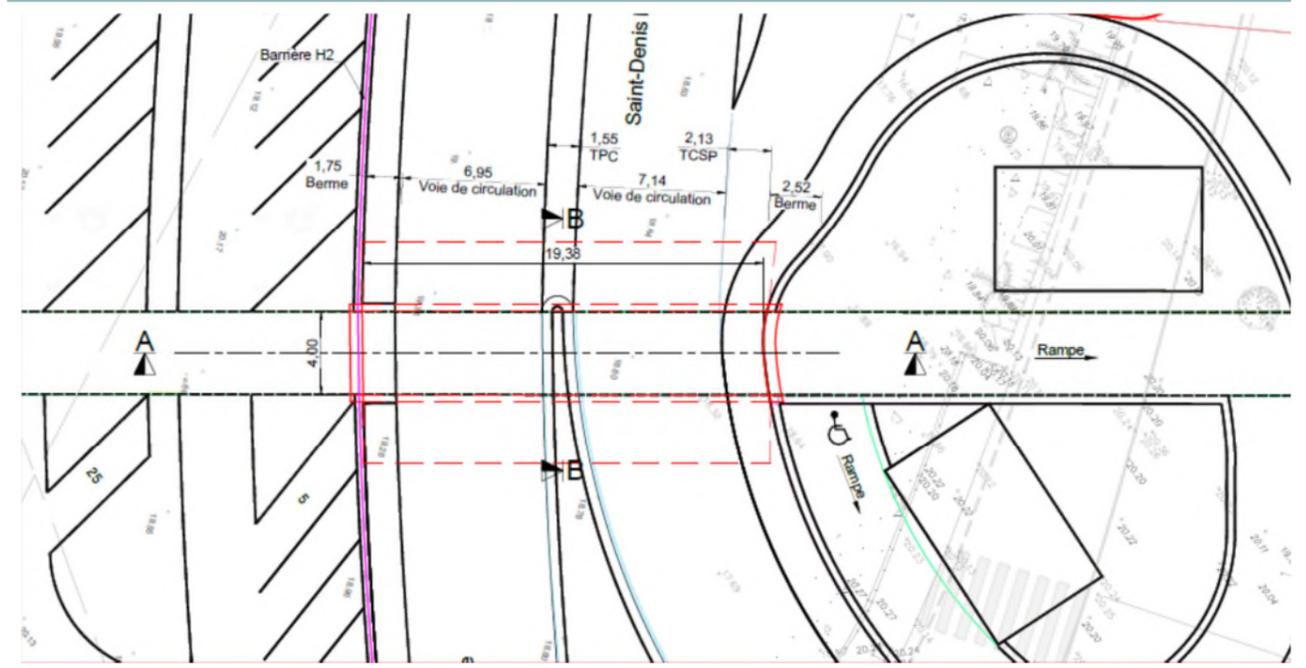
Le réaménagement de la plateforme nécessite la réalisation d'un ouvrage piétons neuf sous les voies de circulation hors plateforme actuelle. L'ouvrage pourra être coulé en place ou préfabriqué avant remblaiement

FIGURE 428 : SITE D'IMPLANTATION DU NOUVEL OUVRAGE DE PASSAGE PIÉTON SOUTERRAIN



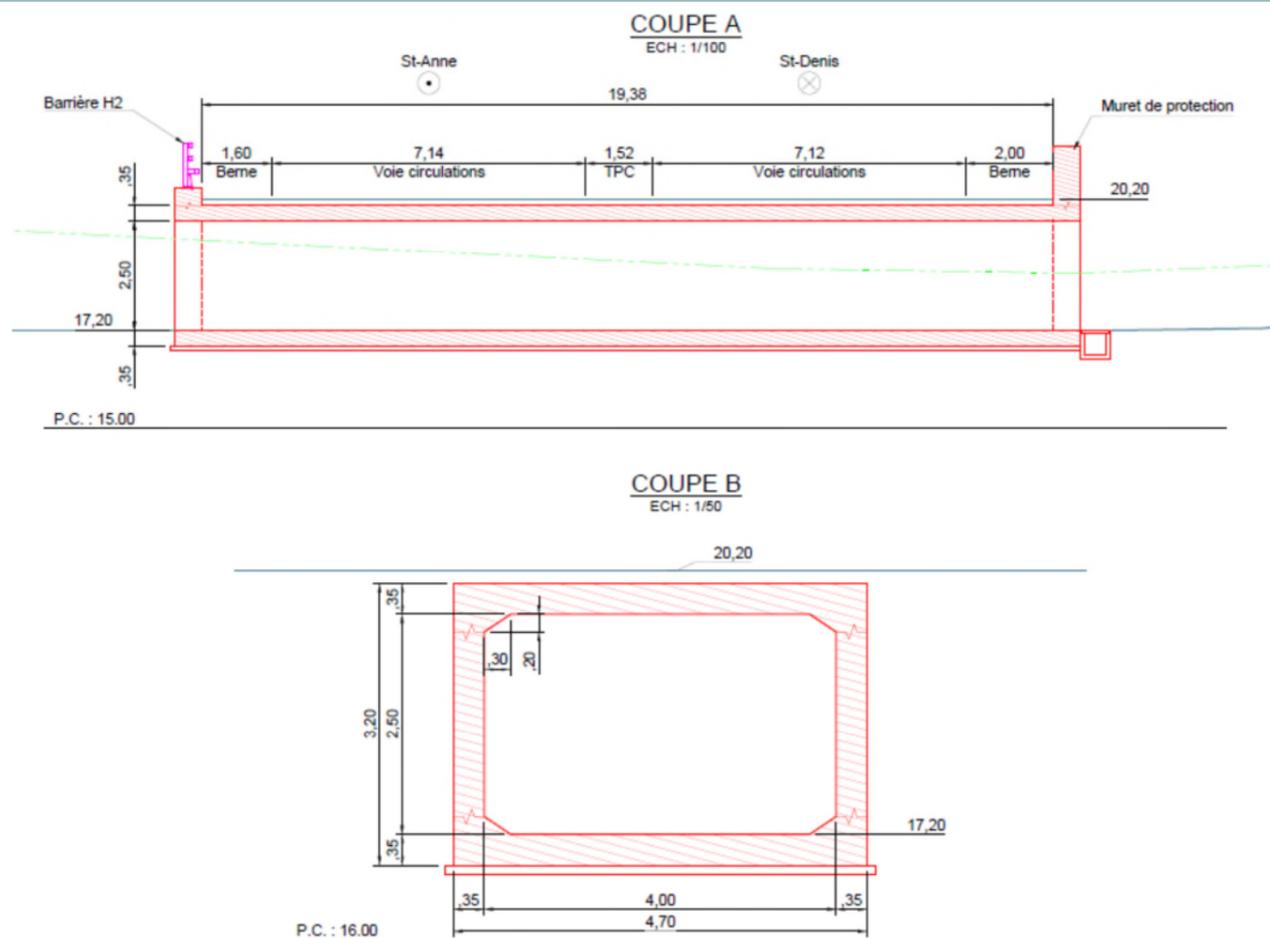
Réalisation : Egis

FIGURE 429 : PLAN DU NOUVEL OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT PIÉTON SOUTERRAIN



Réalisation : Egis

FIGURE 430 : COUPE DU NOUVEL OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT PIÉTON SOUTERRAIN



Réalisation : Egis

L'ouvrage est un cadre d'ouverture 4,00 m et 2,50 m de hauteur.

#### 4.7 - Exploitation et voirie partagée

Les artères urbaines 70 assurent principalement une fonction de déplacement pour les usagers motorisés et sont soumises à des niveaux de trafic élevés. Le moindre incident entraîne généralement une congestion de la voie qui peut générer une paralysie rapide de l'itinéraire.

Dans notre cas, étant donné la proximité du Pôle Sanitaire Est en bordure de la RN3, le passage des véhicules médicaux d'urgence en remontée de files est notamment à considérer avec attention en cas d'incidents.

Le réseau est maillé et en lien avec les voies urbaines adjacentes, et il peut alors exister des possibilités de déviation des trafics sur des axes présentant des réserves de capacité au moins en heures creuses. Dans notre cas les liaisons existantes se situent au droit des carrefours et échangeurs de Bourbier, de Beaulieu, Leconardel, Bras Canot et des Plaines.

Les inter distances entre les carrefours existants (mesurées entre entrées et sorties de bretelles sur la RN) sont les suivantes :

| Échangeurs/Carrefours        | Inter distances          |
|------------------------------|--------------------------|
| Bourbier/Beaulieu            | 875 m (S1)<br>320 m (S2) |
| Beaulieu/Bras Canot (S1)     | 680 m                    |
| Leconardel/Beaulieu (S2)     | 330 m                    |
| Bras Canot/Leconardel (S2)   | 235 m                    |
| Bras Canot/Plaines (S1 et 2) | 765 m                    |

La qualité de service que l'on pourra se fixer avec le service de gestion et d'exploitation de la route portera principalement sur et les passages des véhicules médicaux d'urgence et les interventions sur incidents/accidents.

Les dispositions que l'on peut mettre en œuvre, après aménagement, en cas d'incidents peuvent être les suivantes :

##### ■ Dans le sens 1 :

- **Entre Bourbier et Beaulieu** : déviation de la circulation générale par l'échangeur de Bourbier en amont et/ou de Beaulieu via la rue Hubert Delisle,
- **Entre Bras Canot et les Plaines** : déviation de la circulation générale par les voies du TCSP via le carrefour de Bras Canot.
- **Sur les autres secteurs** : réalisation à intervalles réguliers ou judicieusement fixés de franchissements en TPC (bordures abaissées, dallage minéral ...) en guise d'ITPC afin de dévier le trafic sur les voies du sens opposé.

##### ■ Dans le sens 2 :

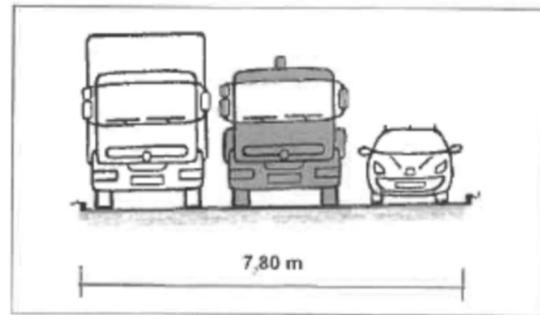
- **Entre les Plaines et Bras Canot** : déviation de la circulation sur les voies du TCSP,
- **Entre Bras Canot et Beaulieu** : déviation de la circulation sur les voies du TCSP,
- **Sur les autres secteurs** : réalisation à intervalles réguliers ou judicieusement fixés de franchissements en TPC (bordures abaissées, dallage minéral ...) en guise d'ITPC afin de dévier le trafic sur les voies du sens opposé.

##### ■ Largeurs roulables :

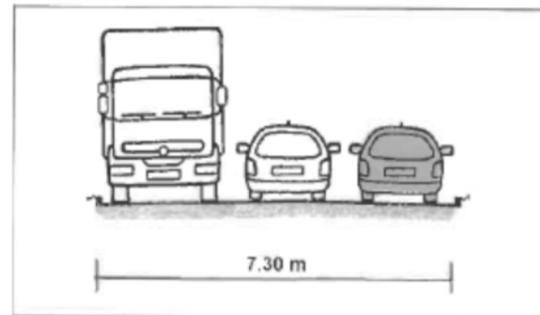
Le réseau viaire étant dimensionné, avec vérifications des capacités aux heures de pointe par modèle statique aux carrefours, afin de ne pas avoir de congestions et de dysfonctionnements y compris aux heures de pointe, une adaptation particulière des dimensions selon la qualité de service ou d'exploitation (niveau de service) n'est pas recherchée autrement que par la fixation des largeurs normales définies dans le référentiel technique.

On rappelle les largeurs roulables minimum lors des incidents afin de :

- Assurer la continuité de la circulation à vitesse réduite sur toutes les files au droit de l'incident et permettre aux secours de remonter les files de véhicules en considérant que ceux-ci sont arrêtés : 7,80 m.



- Assurer la continuité de la circulation à vitesse réduite sur toutes les files au droit de l'incident : 7,30 m.



Dans notre cas les largeurs roulables des voies de circulation générale sont de 6,80 m.

Ainsi les dispositions de déviations énoncées ci-avant seront privilégiées, avec notamment l'utilisation des voies de TCSP. Cette solution est préférée à un élargissement des voies, qui serait contraire à l'objectif de perception urbaine recherchée et à la limitation des vitesses.

## 4.8 - Pré-dimensionnement des structures de chaussées

Nous effectuons ici une évaluation du dimensionnement des structures des chaussées neuves à mettre en œuvre, sur la base des trafics à l'horizon 2035, et suivant la méthode de pré-dimensionnement du CERTU.

### 4.8.1 - Voies de circulation générale

Suivant les études de diagnostic du trafic sur le secteur d'étude, le niveau de trafic journalier moyen que nous retenons par jour et par sens à l'horizon 2035 est e 15 000 véh/j/s sur les voies de circulation générales, avec un taux de PL de 3%, soit 450 PL/j/s en MJA. En cohérence avec les recommandations du CERTU nous retenons un niveau de trafic de **500 PL/j/s** correspondant à une voie principale à trafic lourd selon la classification générale du CERTU.

Le nombre d'essieux équivalent est calculé suivant la formule :

$$NE = MJA \times 365 \times C(d, t) \times CAM \times k(\text{cana})$$

avec :

MJA = le trafic moyen journalier annuel sur la section à dimensionner (cf. chap. 2.1.)

$$C = d \times \left[ 1 + \frac{t \times (d - 1)}{2} \right]$$

d = durée de service, cf. 2.5.

t = taux de croissance annuel (cf. chap. 2.6.)

CAM = coefficient d'agressivité moyen (cf. chap. 2.3.)

k(cana) = coefficient de canalisation (cf. chap. 2.4.)

Nous récapitulons ci-après les hypothèses et résultats du pré dimensionnement pour une **durée de vie de 30 ans**.

| Dimensionnement de la chaussée     |                  |                |
|------------------------------------|------------------|----------------|
| Hypothèses :                       |                  |                |
| Trafic (MJA en PL/jour) :          |                  | 500            |
| Durée de service (en années) :     |                  | 30             |
| Taux de croissance du trafic :     |                  | 0,01           |
| Coefficient d'agressivité moyen :  |                  | 0,2            |
| Nombre d'essieu équivalents (NE) : |                  |                |
|                                    |                  | <b>1253775</b> |
| Matériaux choisis :                | <b>BBSG/EME2</b> |                |
| Plateforme choisie :               | <b>PF2 Q2</b>    |                |
| Epaisseur minimum                  |                  |                |
| Epaisseur BBSG :                   | <b>4</b>         | <b>cm</b>      |
| Epaisseur EME2 :                   | <b>21</b>        | <b>cm</b>      |

On considère une plate-forme support de portance de type PF2 obtenue sur couche de fondation par des matériaux Q2 en grave granulaire basaltique concassée mise en œuvre par couches compactées dans le sol en place après décaissement.

Au stade de l'étude préliminaire, avant résultats des investigations géotechniques qu'il faudra réaliser afin de caractériser les sols en place et notamment leur portance, nous retenons la structure suivante :

|                            |                    |                         |
|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| <b>Couche de roulement</b> | <b>BBME 2</b>      | Épaisseur <b>5 cm</b>   |
| <b>Couche de base</b>      | <b>EME 2</b>       | Épaisseur <b>20 cm</b>  |
| <b>Couche de fondation</b> | <b>GNT 0/20 mm</b> | Épaisseur <b>30 cm</b>  |
| <b>Couche de forme</b>     | <b>GNT 0/63 mm</b> | Épaisseur <b>50 cm</b>  |
| <b>PST</b>                 | <b>GNT 0/200</b>   | Épaisseur <b>100 cm</b> |

Pour le ré emploi de la chaussée existante de la RN2, nous retenons un rabotage sur une épaisseur moyenne de 1 cm et la mise en œuvre de 5 cm de BBME 2, avec conservation de la structure existante sur les linéaires où il sera possible de le faire, c'est où le dévers est compatible avec le profil en travers du projet.

La reconnaissance des structures existantes et la vérification de leur capacité vis-à-vis de la durée de vie du projet et du trafic attendu devront être effectuées

### 4.8.2 - Voies de TCSP

Les voies réservées du projet seront empruntées par les lignes suivantes à l'horizon 2035 :

#### Réseau Car Jaune :

- **E1** : 16 services/jour/sens
- **E2** : 18 s/j/s
- **S1** : 6 s/j/s
- **S2** : 6 s/j/s

#### Réseau ESTIVAL :

- **L1E** : 12 s/j/s

Soit un total de **58 services/jour/sens** pour les tronçons les plus sollicités, **que nous arrondissons à 60**.

En section courante, le coefficient de canalisation est celui d'un trafic non canalisé :

| Coefficient de canalisation | Trafic non canalisé<br>l ≥ 3,50 m | Trafic semi-canalisé<br>3 m < l < 3,50 m | Trafic entièrement canalisé<br>l = 3 m | Systèmes guidés |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|--|-----------------|
| Section courante            | <b>1</b>                          | 1,3                                      | 1,6                                    | 2,0             |
| Arrêts                      | 2,0                               | 2,0                                      | 2,0                                    | 2,5             |

S'agissant de bus standard et majoritairement de cars à deux essieux, nous choisissons un coefficient d'agressivité moyen (CAM) de 1,0 en section courante :

| Type de véhicule        | CAM section courante | CAM giratoire |
|-------------------------|----------------------|---------------|
| Mini ou midibus         | 0,1                  | 0,2           |
| Bus standard            | 0,5                  | 1,0           |
| Bus articulé            | 1,0                  | 2,0           |
| Cars à deux essieux     | 1,0                  | 2,0           |
| Cars avec essieu tandem | 0,5                  | 1,0           |
| Tramways sur pneus      | à calculer           | -             |

Nous récapitulons ci-après les hypothèses et résultats du pré dimensionnement pour une **durée de vie de 30 ans**.

| Dimensionnement chaussée bus       |                    |           |
|------------------------------------|--------------------|-----------|
| Hypothèses :                       |                    |           |
| Trafic (MJA en PL/jour) :          |                    | 60        |
| Durée de service (en années) :     |                    | 30        |
| Taux de croissance du trafic :     |                    | 0,01      |
| Coefficient d'agressivité moyen :  |                    | 1         |
| Canalisation du trafic :           |                    | 1         |
| Nombre d'essieu équivalents (NE) : |                    |           |
|                                    |                    | 752265    |
| Matériaux choisis :                | <b>Enrobés/EME</b> |           |
| Plateforme choisie :               | <b>PF2</b>         |           |
|                                    | Épaisseur minimum  |           |
| Épaisseur Enrobés :                | <b>5</b>           | <b>cm</b> |
| Épaisseur EME :                    | <b>17</b>          | <b>cm</b> |
|                                    |                    |           |
|                                    |                    |           |
|                                    |                    |           |

Pour une plateforme support de PF2 sur couche de fondation, nous retenons au stade de l'étude préliminaire, avant résultats des investigations géotechniques qu'il faudra réaliser afin de caractériser les sols en place, nous retenons par « excès » et selon une approche sécuritaire la structure suivante pour les chaussées du TCSP :

|                            |                    |                         |
|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| <b>Couche de roulement</b> | <b>BBME 2</b>      | Épaisseur <b>5 cm</b>   |
| <b>Couche de base</b>      | <b>EME 2</b>       | Épaisseur <b>17 cm</b>  |
| <b>Couche de fondation</b> | <b>GNT 0/20 mm</b> | Épaisseur <b>30 cm</b>  |
| <b>Couche de forme</b>     | <b>GNT 0/80 mm</b> | Épaisseur <b>50 cm</b>  |
| <b>PST</b>                 | <b>GNT 0/200</b>   | Épaisseur <b>100 cm</b> |

#### 4.8.3 - Chaussées existantes

Les structures et l'état des chaussées existantes devront être reconnus (voir § 4.5) en préalable des études d'avant-projet, afin d'évaluer les besoins éventuels de renforcement ou de réhabilitation au regard du projet.

## 4.9 - Parti et principes d'aménagement paysager

Afin de répondre au diagnostic paysager ainsi qu'aux documents d'urbanisme, le parti d'aménagement proposé est le suivant :

- Révéler un véritable boulevard urbain signifiant, spécifique à Saint-Benoît, pour le confort des usagers et des habitants.

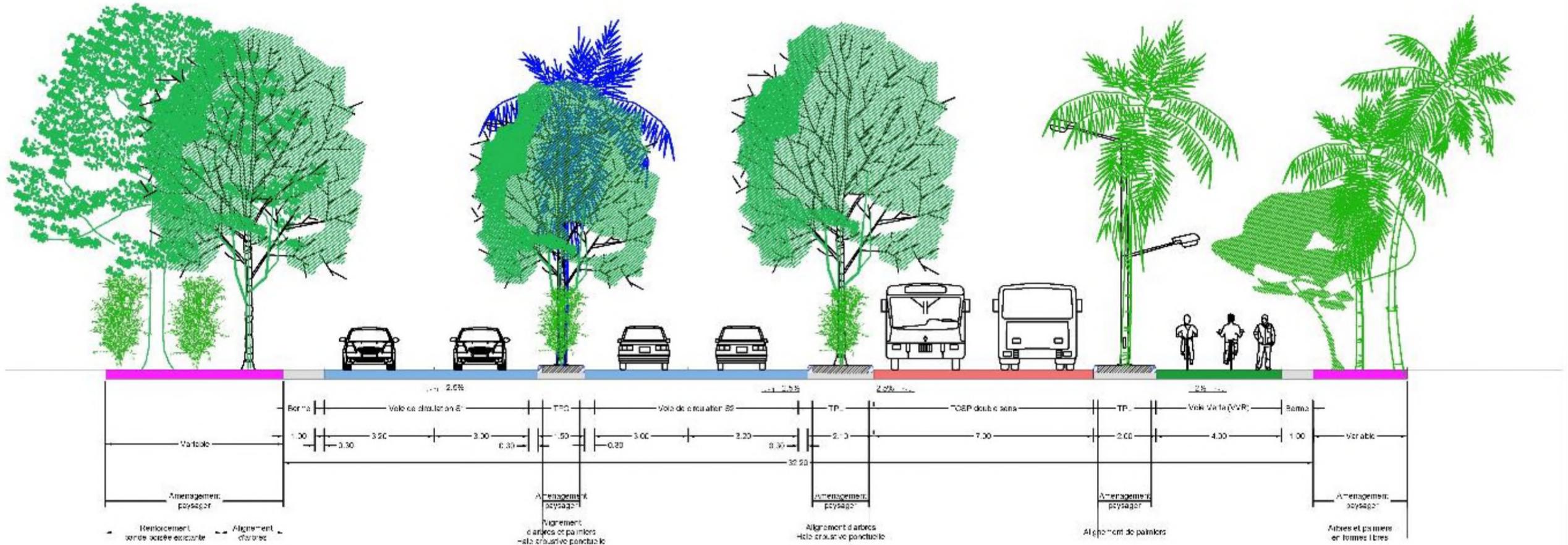
Ce parti d'aménagement paysager pourrait se décliner selon les principes suivants :

- Créer une véritable entrée nord pour la Ville de Saint-Benoît,
- Révéler une cohérence de lecture de l'itinéraire pour tous les usagers dans les deux sens de circulation,
- Créer les conditions d'une circulation motorisée apaisée,
- Favoriser une circulation piétonne confortable et agréable et mailler la chaîne de déplacements doux avec la Ville,
- Développer un fil vert unificateur tout en révélant les événements le long du parcours,
- Mettre en valeur les structures végétales en place, par intégration à la nouvelle armature végétale ou par transplantation,
- Intégrer les espaces publics et les activités en continuité,
- Protéger l'habitat de proximité.

Ces principes sont déclinés en profil en travers pour le tracé et en plan pour le nouveau Pôle d'Échanges Multimodal et le parking relais, sur la base du scénario 1.

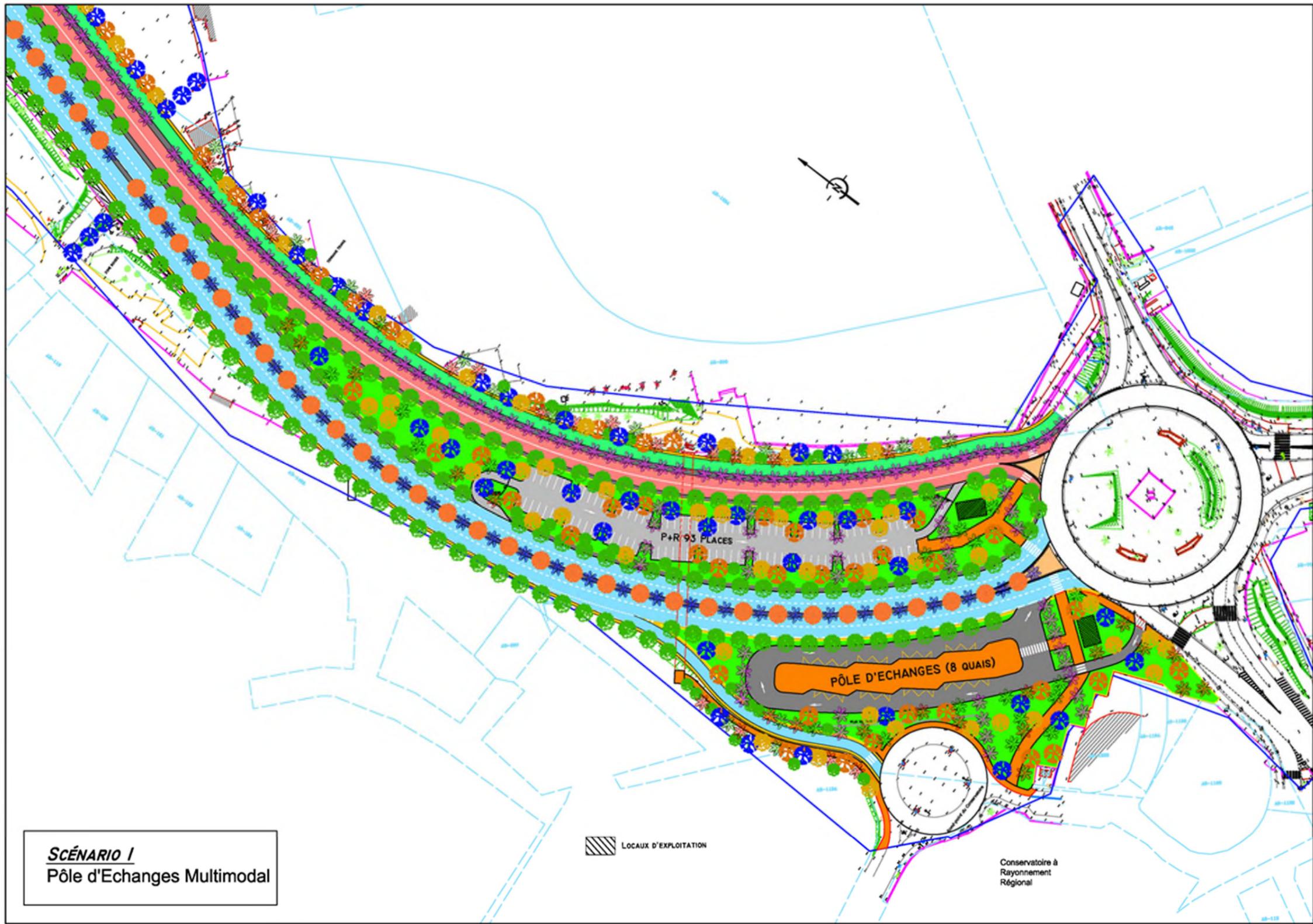
Le montant HT estimé des Aménagements paysagers y compris Divers et aléas est de 1 330 000.00 €.

## Scénario 1 : TCSP en latéral bidirectionnel côté mer - Voie Verte VVR



Source : YCP

FIGURE 432 : PÔLE D'ÉCHANGES MULTIMODAL ET PARKING RELAIS : VUE EN PLAN



Source : YCP



#### 4.10 - Phasage fonctionnel des travaux

Pour la réalisation des travaux, un phasage fonctionnel possible est présenté ci-après. Nous le décrivons dans la configuration où le Scénario 1 est retenu.

##### ■ **Phase 1 : Giratoire des Plaines / Bras Canot (hors carrefour)**

- Intervention sur la section 3 hors carrefour existant de Bras Canot.
- Passage à 2x2 voies ; réalisation des voies TCSP et de la VVR.
- Réalisation du PEM et du P+R.
- Réalisation des bretelles de liaison de la RN2 avec le giratoire du conservatoire régional de Bras-Fusil.

Intervenir en premier lieu sur cette section permet d'un point de vue fonctionnel d'agir sur le giratoire des Plaines qui est le carrefour où il y a le plus de flux transversaux entre les quartiers nord et sud de la Ville :

- Dans le Sens 2 en augmentant la capacité de stockage au droit du carrefour de Bras Canot, avec le passage à 2x2 voies, ce qui permet de réduire la longueur de file aux heures de pointe qui perturbe le fonctionnement du giratoire.
- Dans le sens 1 la réalisation de voies reliant la RN2 au giratoire du conservatoire de Bras Fusil contribue par ailleurs à désengorger le giratoire des Plaines d'une partie du trafic (les véhicules de la RN2 se rendant à Bras Fusil).

D'un point de vue urbain, la conversion de la RN2 en boulevard urbain sur ce tronçon participe au désenclavement de Bras-Fusil. Outre l'aménagement paysager et la valorisation des cheminements doux permettant la traversée de la RN2, la présence du PEM et du parking relais contribuent à rendre cet axe plus urbain, à en faire une interface renforçant les connexions inter quartiers, réduisant l'effet de coupure urbaine.

Commencer par ce tronçon présente l'avantage, avec la réalisation du Pôle d'Échange Multimodal et du Parc Relais, d'amorcer la restructuration des réseaux de transport en commun avec un fonctionnement avec deux gares routières.

Il s'agit enfin du tronçon présentant le coût d'investissement le moins important, facilitant une intégration dans une programmation de court terme.

À noter que l'usage de la voie TCSP ne peut se faire à cette échéance que dans le Sens 2, avec une insertion dans les voies de circulation générale juste avant le carrefour de Bras Canot. Dans le Sens 1, l'accès au PEM par les bus se fait par les voies de circulation générale et le giratoire des Plaines.

##### ■ **Phase 2 : Bras Canot / Franchissement de la rivière des Marsouins (carrefour et ouvrage d'art compris)**

- Intervention sur la section 2 et le carrefour de Bras-Canot.
- Passage à 2x2 voies ; réalisation des voies TCSP et de la VVR.
- Action sur le carrefour de Bras Canot (carrefour giratoire dénivelé, passage inférieur par PSGR).
- Réalisation du nouveau pont de franchissement de la rivière des Marsouins.

- Raccordement de la voie TCSP à la gare routière de Le Conardel dans le Sens 2. Mise en service la 2<sup>ème</sup> voie TCSP dans le Sens 1 entre le carrefour Bras Canot et le PEM des Plaines.

Les voies TCSP sont prolongées jusqu'à la gare routière de le Conardel, ce qui rend possible la circulation des transports en commun et la liaison en site propre entre les deux gares dans le Sens 2, et entre le carrefour de Bras Canot et le giratoire des Plaines dans le Sens 1. Quant aux voies de circulation générale, leur continuité à 2x2 est prolongée au-delà de l'ouvrage d'art côté Nord pour effectuer le raccordement progressif sur 2x1 voies.

La concomitance OA Marsouins / Carrefour de Bras Canot est justifiée par la dénivellation des voies centrales, dont les longueurs de rampes obligent la réalisation de l'OA pour permettre le raccordement sur la chaussée existante à 2x1 voies côté Nord.

L'aménagement du carrefour de Bras Canot constitue un point majeur dans la résolution des problèmes de circulation.

Outre la fluidification du trafic, la dénivellation du carrefour de Bras Canot devrait, d'un point de vue urbain, permettre une meilleure lisibilité du réseau routier. La création d'une trémie permettra de séparer les véhicules en transit de ceux souhaitant se rendre vers le centre-ville ou les quartiers adjacents (Bras Canot ou Bras Fusil). Le carrefour, libéré des flux de transit, aura pour vocation, plus urbaine, d'assurer les flux transversaux entre les différents quartiers.

La réalisation de ce second tronçon doit par ailleurs être perçue comme une opportunité pour revaloriser la rue Lucien Duchemann comme entrée de ville. En effet, un bon fonctionnement du carrefour de Bras Canot apparaît comme un prérequis pour la requalification de l'axe Lucien Duchemann en axe majeur d'entrée du centre-ville, comme préconisé dans les documents d'urbanisme.

##### ■ **Phase 3 : Rivière des Marsouins – Échangeur de Bourbier**

- Aménagement de la section 1.
- Passage à 2x2 voies ; réalisation des voies TCSP et de la VVR.
- Action sur les échangeurs de Bourbier, Beaulieu et Leconardel.

L'aménagement entre le demi-échangeur Le Conardel et l'échangeur du Bourbier fait l'objet d'une troisième intervention. Elle permet non seulement d'assurer la continuité 2x2 voies, TCSP et VVR tout au long de l'itinéraire, mais doit aussi être l'occasion de réaffirmer la vocation d'entrée de ville de la rue Hubert de Lisle, de conforter l'accessibilité à la zone commerciale de Beaulieu et de créer les conditions favorables au développement de projets urbains, tels que le déploiement de la zone commerciale de Beaulieu, ou encore la création de cheminements doux depuis Îlet coco jusqu'au littoral, en passant par Le Conardel.

Aménager ce tronçon en 1<sup>ère</sup> phase aurait pour effet de reporter les problèmes de congestion actuellement constatés à l'échangeur de Bourbier à l'accès Nord du pont de la rivière des Marsouins (S1) lorsque celui-ci n'est pas élargi. La remontée de file générée par un passage de 2x2 à 2x1 voies à cet endroit pouvant avoir des répercussions sur la capacité du réseau jusqu'à l'échangeur de Bourbier.

FIGURE 433 : PHASAGE FONCTIONNEL



Réalisation : Egis

## 4.11 - Analyse des variantes en matière de trafic et de transport en commun

### 4.11.1 - Rappel des conclusions du diagnostic

Ce chapitre propose une synthèse de l'étude déplacement, jointe au présent dossier, qui présente une étude exhaustive de la mobilité sur le secteur de Saint-Benoît.

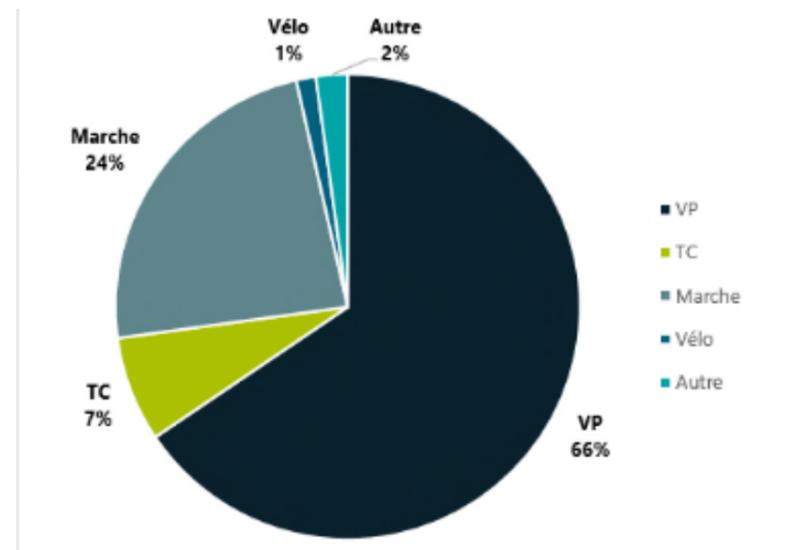
#### 4.11.1.1 - Les pratiques de mobilité sur le territoire de Saint-Benoît

##### ■ Les pratiques de mobilité à Saint-Benoît

##### ■ Répartition modale des déplacements à Saint-Benoît

Sur la commune de Saint-Benoît, **129 950 déplacements**<sup>4</sup> 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.

FIGURE 434 : RÉPARTITION MODALE DES DÉPLACEMENTS EN LIEN AVEC SAINT-BENOÎT

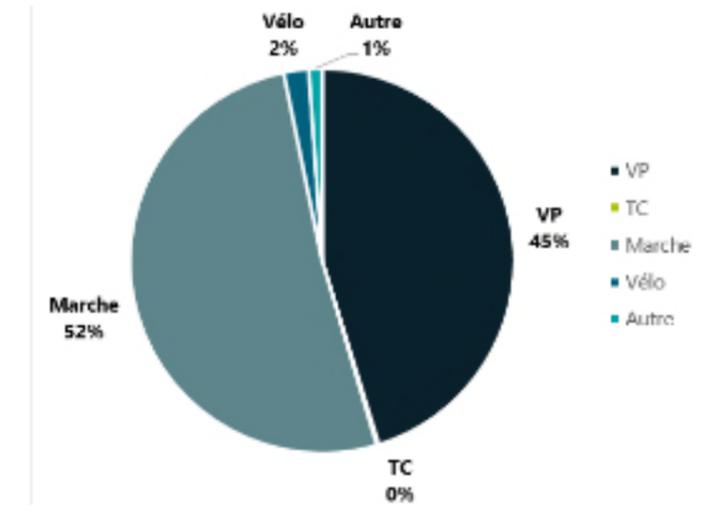


Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

Le découpage de l'EMD<sup>5</sup> 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%).

<sup>4</sup> 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

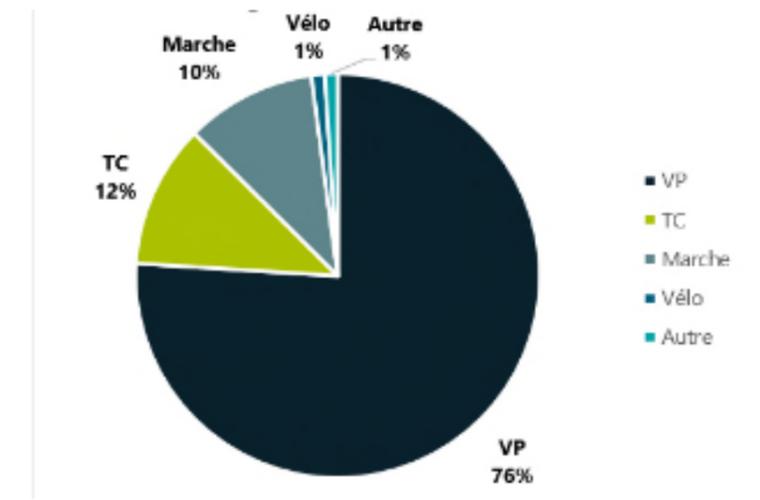
FIGURE 435 : RÉPARTITION MODALE DES DÉPLACEMENTS INTERNES À SAINT-BENOÎT



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%).

FIGURE 436 : RÉPARTITION MODALE DES DÉPLACEMENTS EN ÉCHANGE AVEC SAINT-BENOÎT CENTRE-VILLE



Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

<sup>5</sup> Le découpage 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.

■ Identification des principaux flux d'échange

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 :

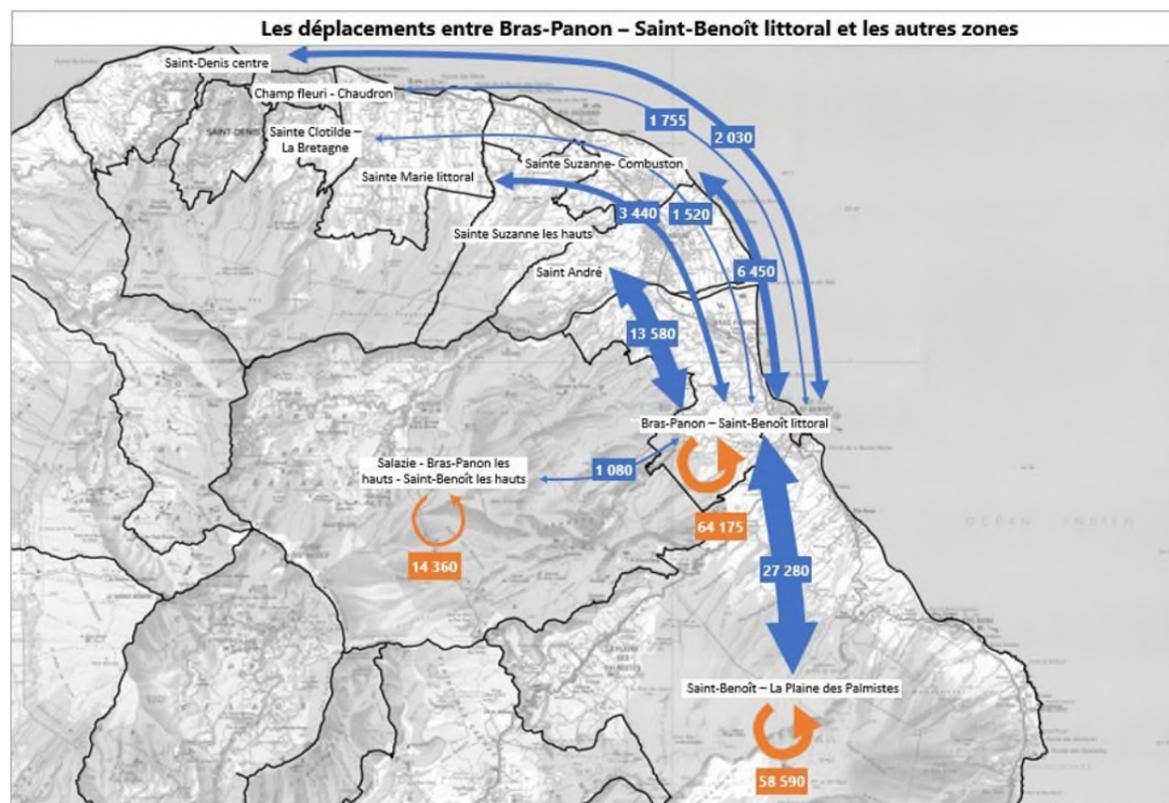
- Bras-Panon – Saint-Benoît littoral,
- Salazie – Bras-Panon les hauts – Saint-Benoît les hauts,
- Saint-Benoît – La plaine des Palmistes.

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 :

**FIGURE 437 : DÉPLACEMENTS ENTRE BRAS-PANON – SAINT-BENOÎT LITTORAL ET LES AUTRES ZONES**



Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

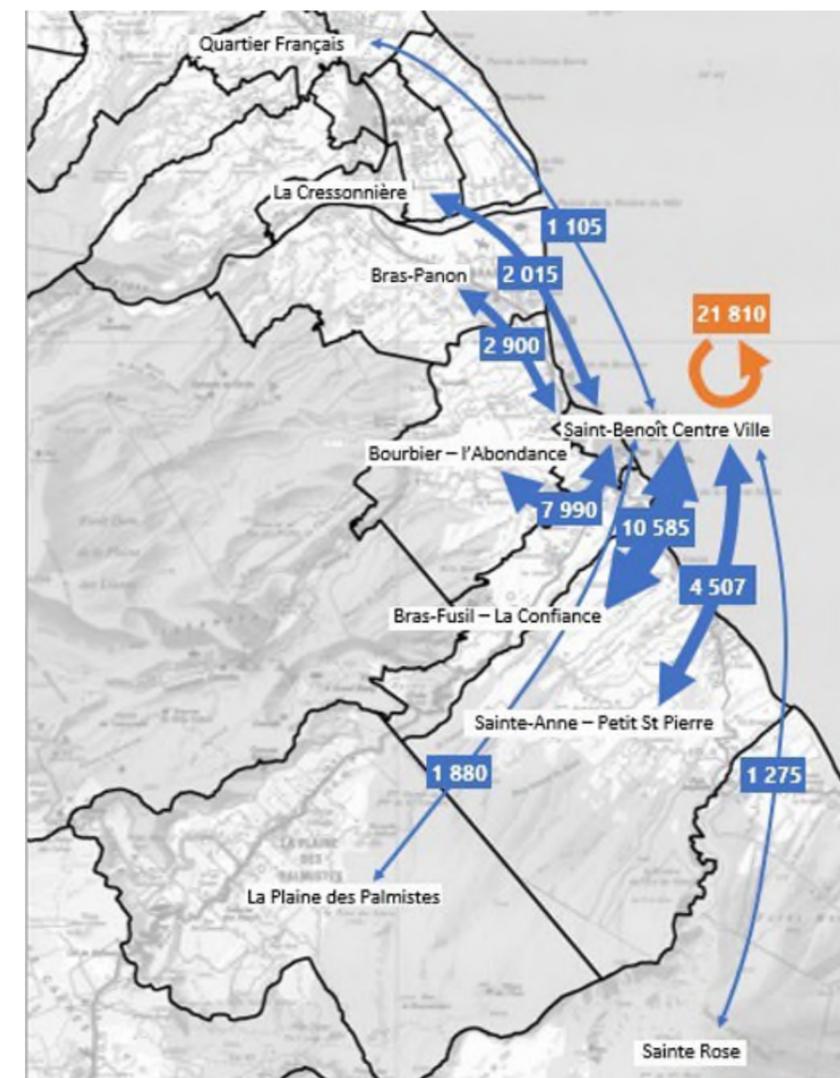
Le zonage DTIR de l'EMD permet de mener une analyse plus fine autour du secteur du centre-ville de Saint-Benoît. Les flux de déplacements se répartissent principalement vers des secteurs internes à Saint-Benoît :

- 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 :

**FIGURE 438 : DÉPLACEMENTS ENTRE SAINT-BENOÎT CENTRE-VILLE ET LES AUTRES ZONES**



Source : Enquête Ménage Déplacements 2016. Réalisation : Egis France

■ La hiérarchisation du réseau viaire à Saint-Benoît

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 Villèle 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 inter quartier plus fin.

FIGURE 439 : HIÉRARCHISATION ACTUELLE DU RÉSEAU



Réalisation : Egis

## ■ Les résultats de l'étude de trafic

### ■ L'enquête de trafic

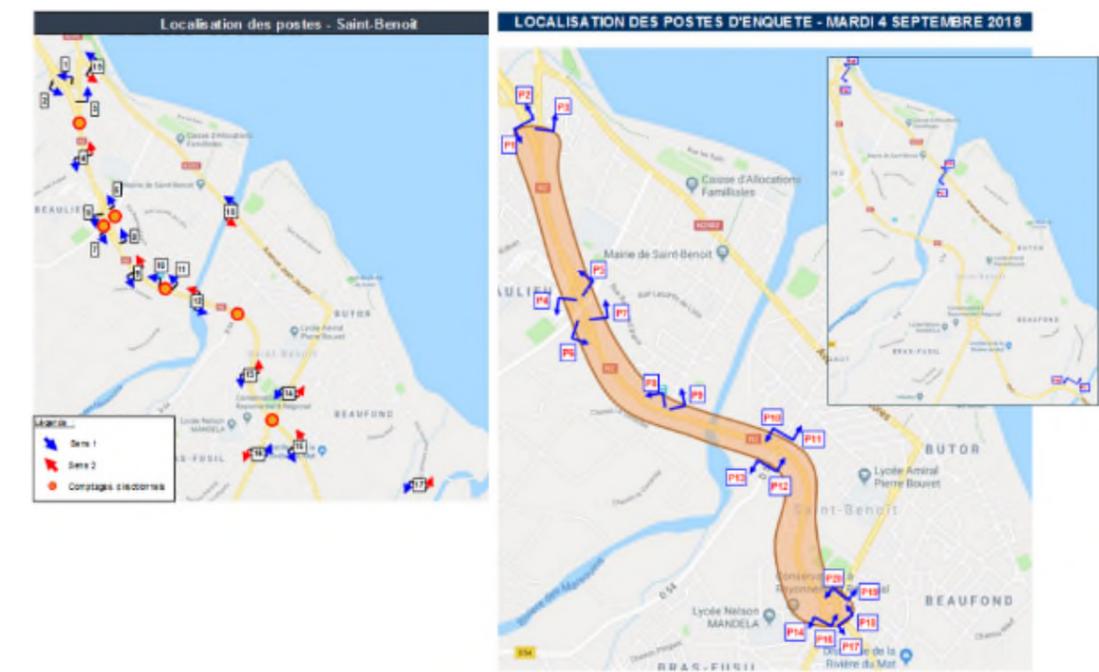
Dans le cadre de l'étude, une campagne de comptages directionnels et automatiques a été réalisée du 3 septembre 2018 au 10 septembre 2018.

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.

FIGURE 440 : LOCALISATION DES POSTES LORS DE L'ENQUÊTE DE TRAFIC



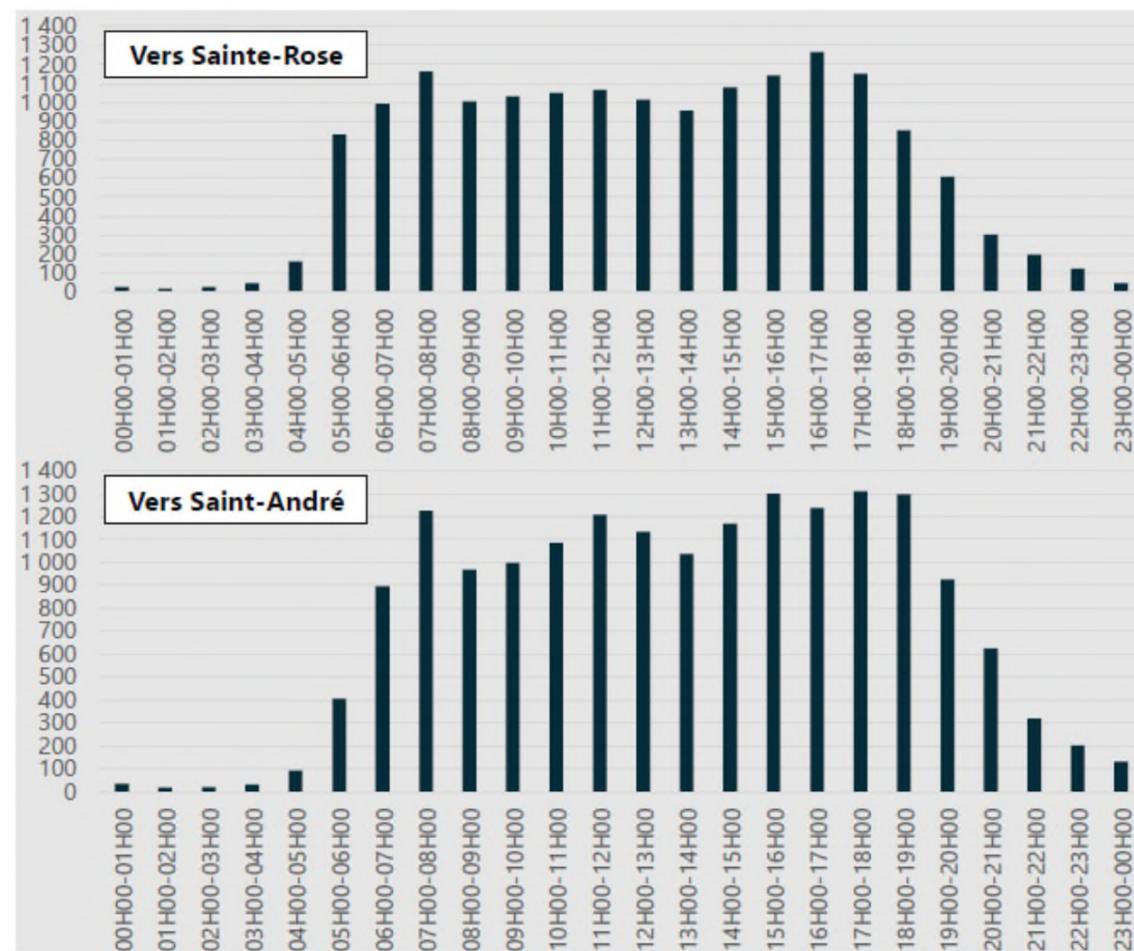
Réalisation : Egis

### ■ 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.

FIGURE 441 : RÉPARTITION HORAIRE DES TRAFICS JOURNALIERS



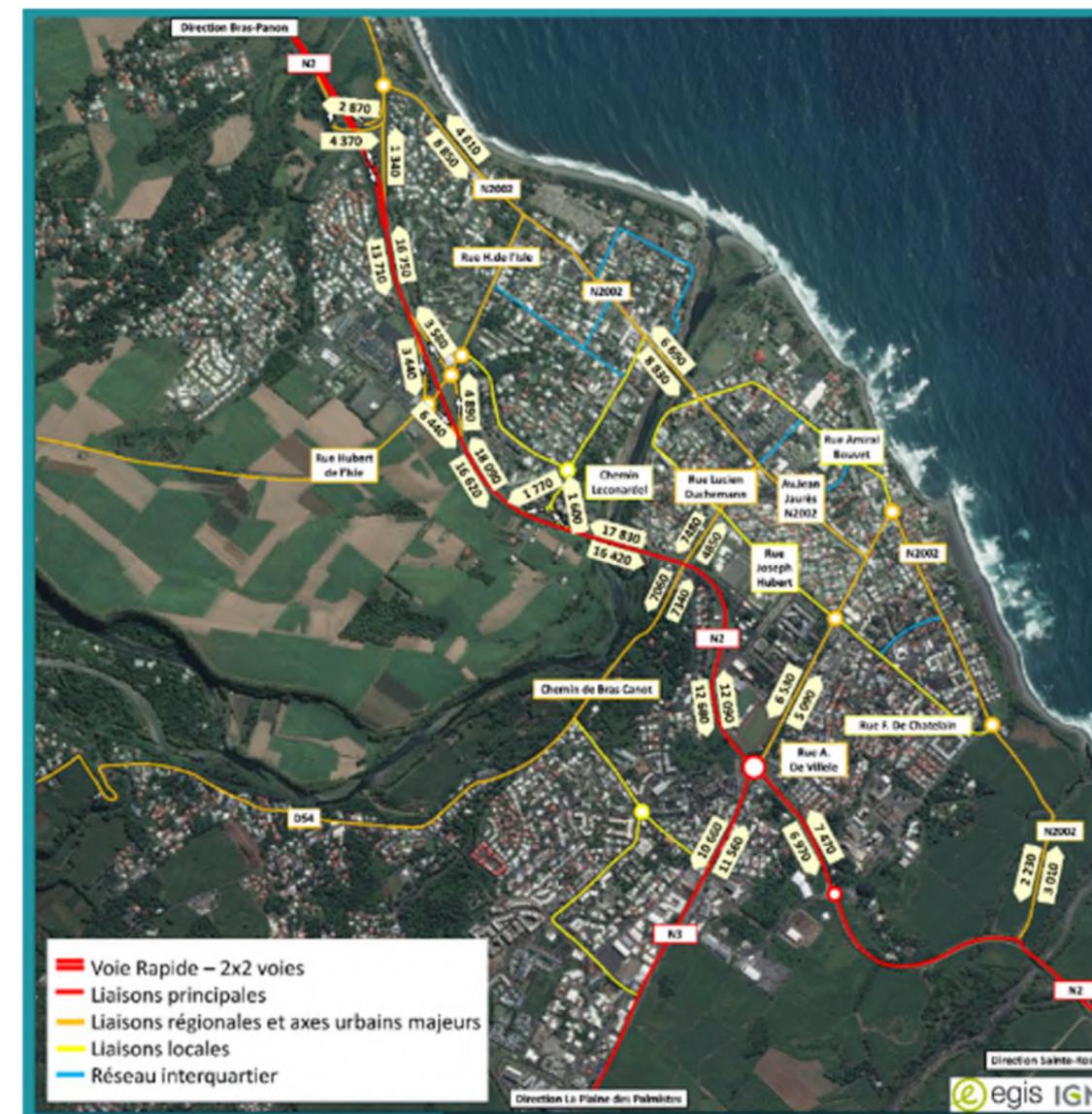
Réalisation : Egis

■ Étude de trafic sur les différents axes

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.

FIGURE 442 : TRAFIC MOYEN JOURNALIER – TOUS VÉHICULES – JOURS OUVRABLES



Réalisation : Egis

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.

■ Dynamiques circulatoires sur les axes soumis aux flux importants

La RN2 supporte des trafics importants aux heures de pointe du matin et 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 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 aux heures de pointe du matin et du soir, 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.

Concernant l'écoulement du trafic, certains points durs sont notables aux heures de pointe du soir et du matin :

- 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 en heure de pointe du soir);
- La saturation se fait également ressentir au Sud de la RN2, de la voie ancienne RN2 au carrefour Bras Canot ;
- La N2002 est congestionnée ;
- Des remontées de files d'attente se font ressentir en lien avec la congestion du carrefour de Bras Canot et du giratoire des Plaines (sur la rue Auguste de la Villèle, la rue Lucien Duchemann, le chemin de Bras Canot).
- Aux heures de pointe du soir ; 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 ;

FIGURE 443 : CONGESTION HEURE DE POINTE DU MATIN (7H – 8H)



Réalisation : Egis

FIGURE 444 : CONGESTION HEURE DE POINTE DU SOIR (16H – 17H)



Réalisation : Egis

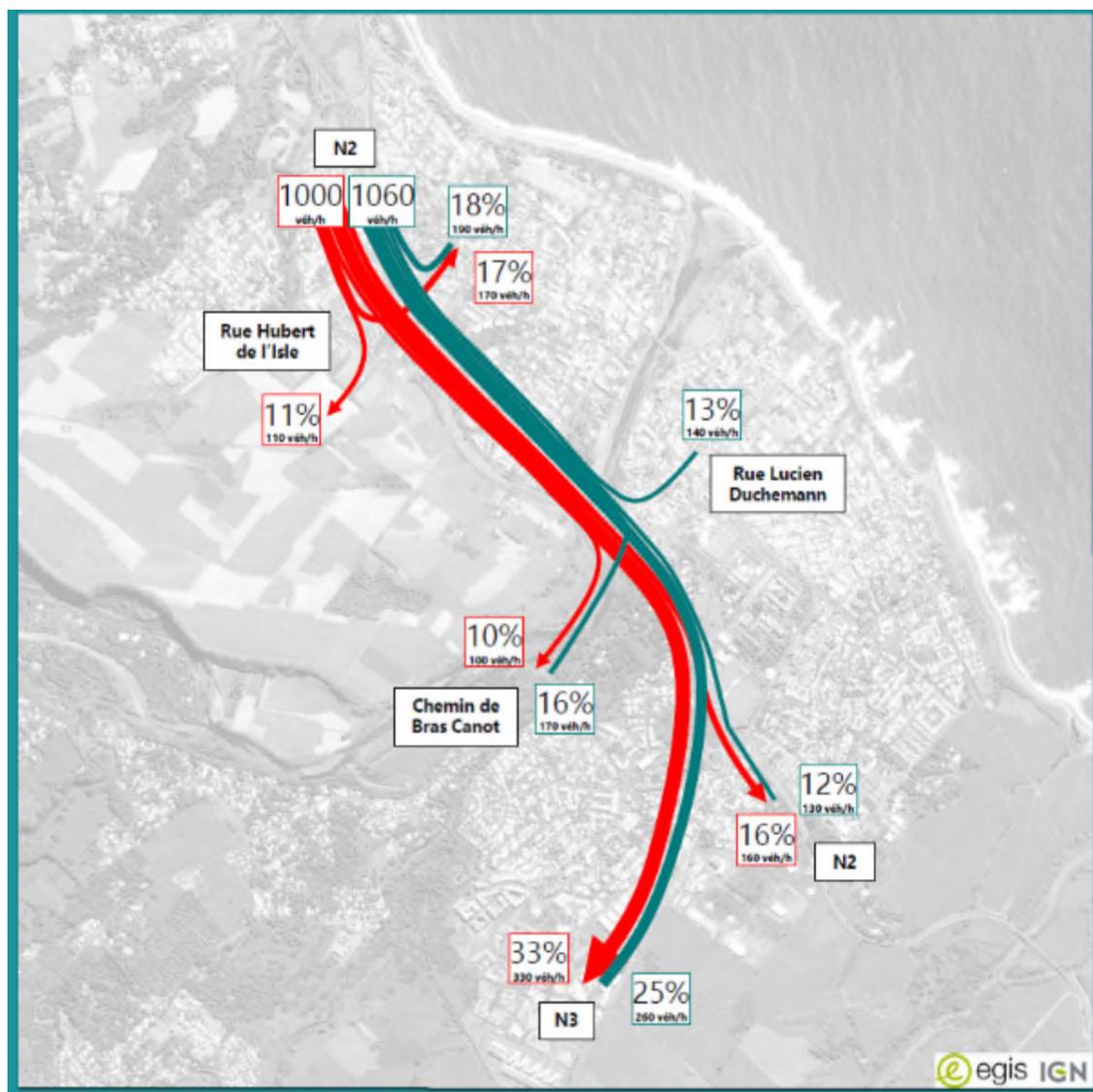
L'analyse des enquêtes origines-destinations permet d'apprécier la mixité des flux (locaux, échanges et transit) aux différentes entrées/sorties du périmètre cordon établi. Pour cette partie, il s'agira d'apprécier la répartition des flux depuis/vers : le Nord de la RN2, le Sud de la RN2, la RN3, de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

- 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.

À 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.

FIGURE 445 : RÉPARTITION DES PRINCIPAUX FLUX DEPUIS / VERS LA RN2 NORD (HEURE DE POINTE DU MATIN)



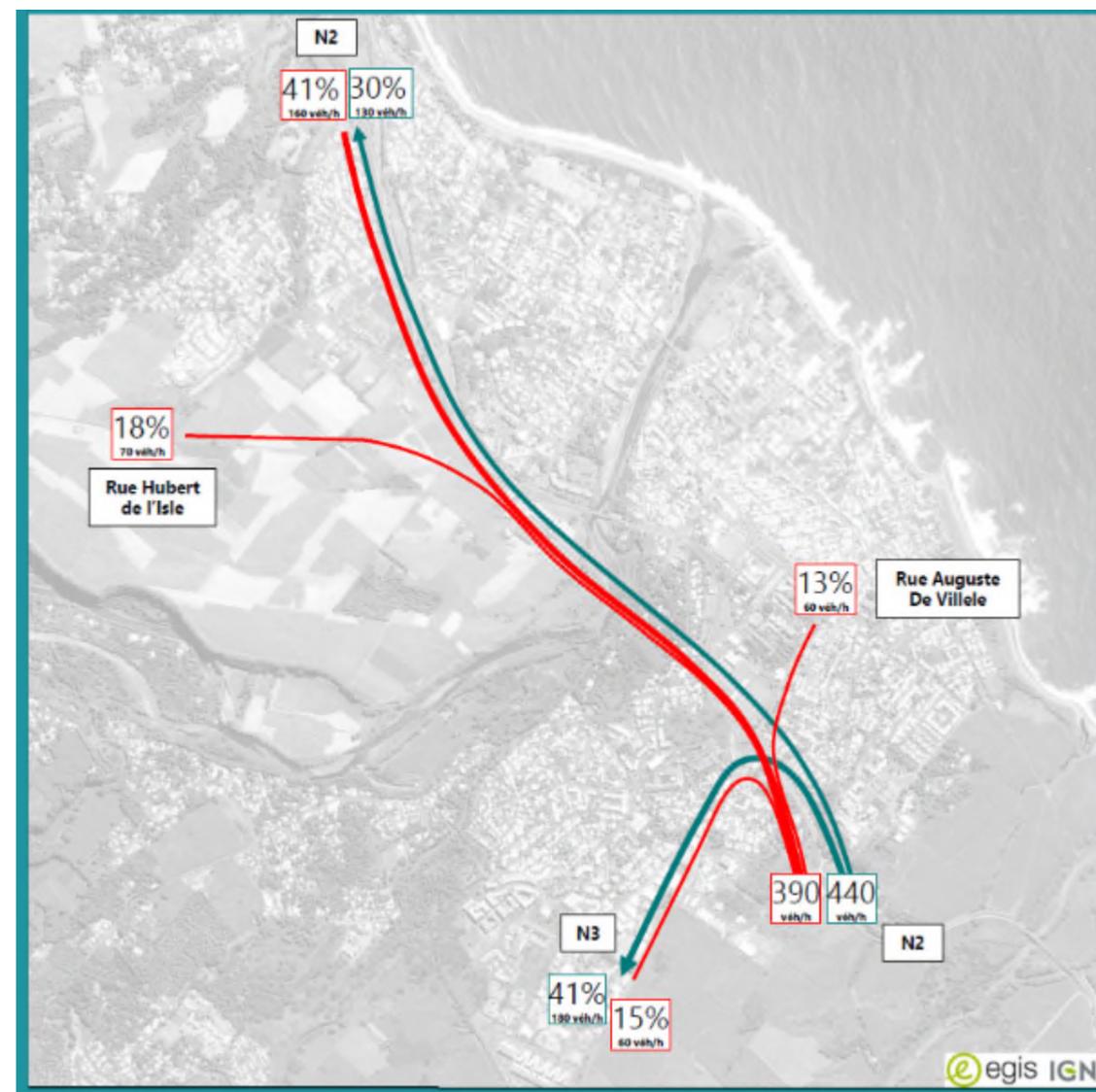
Réalisation : Egis

- 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.

À 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 Villèle.

FIGURE 446 : RÉPARTITION DES PRINCIPAUX FLUX DEPUIS / VERS LA RN2 SUD (HEURE DE POINTE DU MATIN)



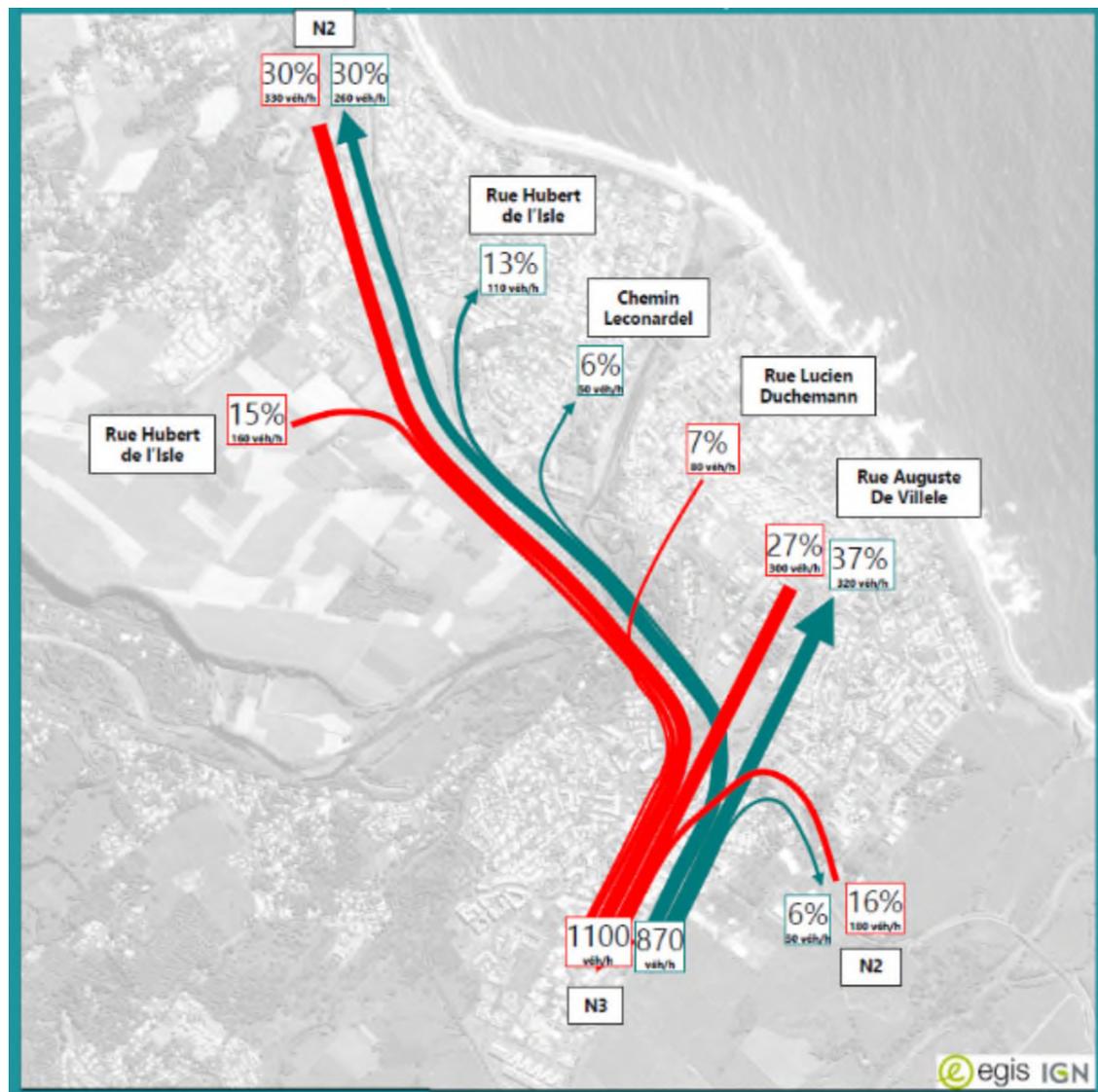
Réalisation : Egis

- 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 Villèle. 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.

À 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 Villèle. Quant aux flux provenant du Sud de la RN2 et se dirigeant vers la RN3, ils représentent environ 15% des flux.

FIGURE 447 : RÉPARTITION DES PRINCIPAUX FLUX DEPUIS / VERS LA RN3 (HEURE DE POINTE DU MATIN)



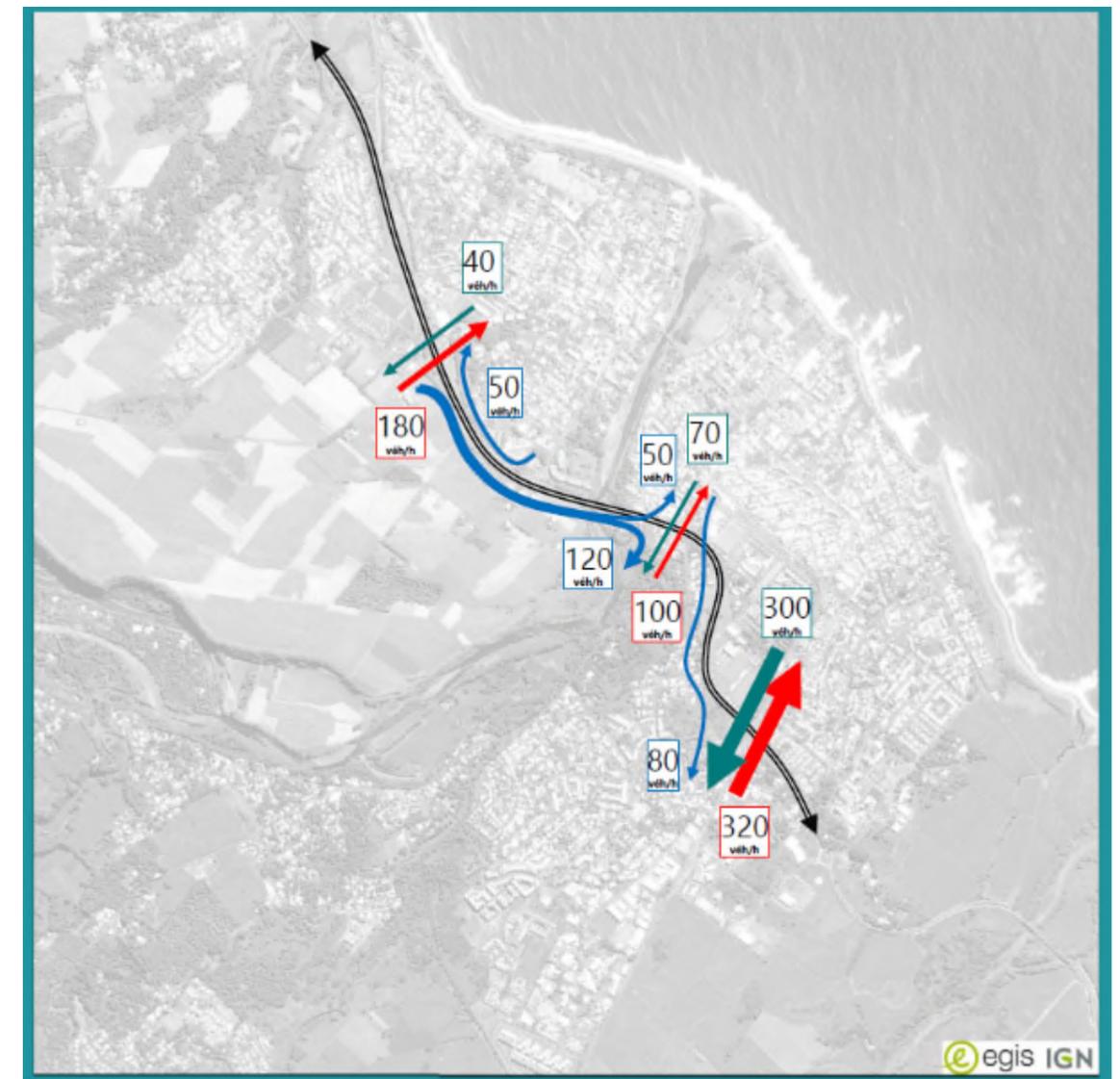
Réalisation : Egis

- Répartition des flux transversaux

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.

FIGURE 448 RÉPARTITION DES FLUX TRANSVERSAUX (HEURE DE POINTE DU MATIN)



Réalisation : Egis

Aux heures de pointe du soir ; les tendances sont similaires, si ce n'est que l'on constate des flux plus importants au niveau de l'échangeur de Beaulieu, qui peut s'expliquer par un « effet centre commercial » en fin de journée.

4.11.1.2 - Diagnostic des réseaux de transport collectif

Le diagnostic des réseaux de Transports Collectifs se penche sur l'importance de la gare routière de Saint-Benoît, desservie à la fois par le réseau Estival et le réseau Car Jaune.

■ Diagnostic du réseau Car Jaune

Concernant le réseau Car Jaune, 5 lignes desservent la gare routière de Saint-Benoît en terminus : les lignes E1, E2, S1, S2 et ZE.

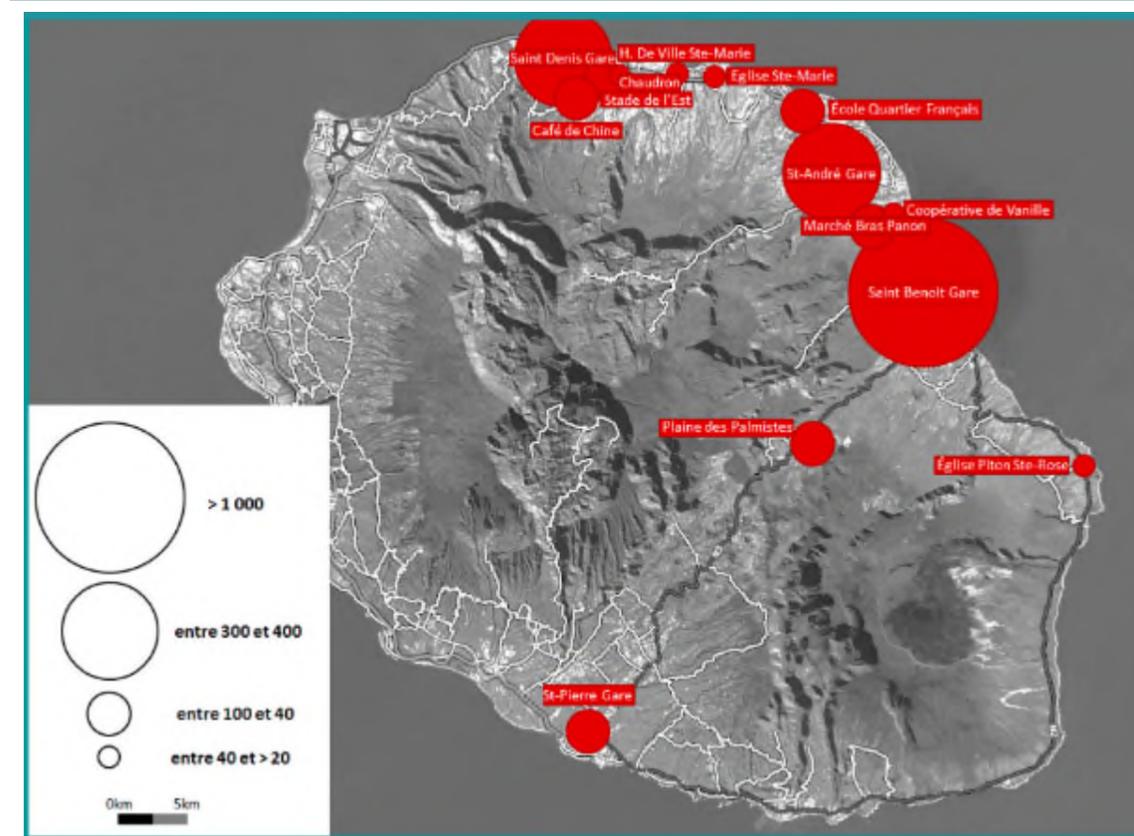
FIGURE 449 : RÉSEAU CAR JAUNE



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 ;

FIGURE 450 : LES PRINCIPALES MONTÉES – DESCENTES JOURNALIÈRES SUPÉRIEURES À 20 SUR LE RÉSEAU CAR JAUNE

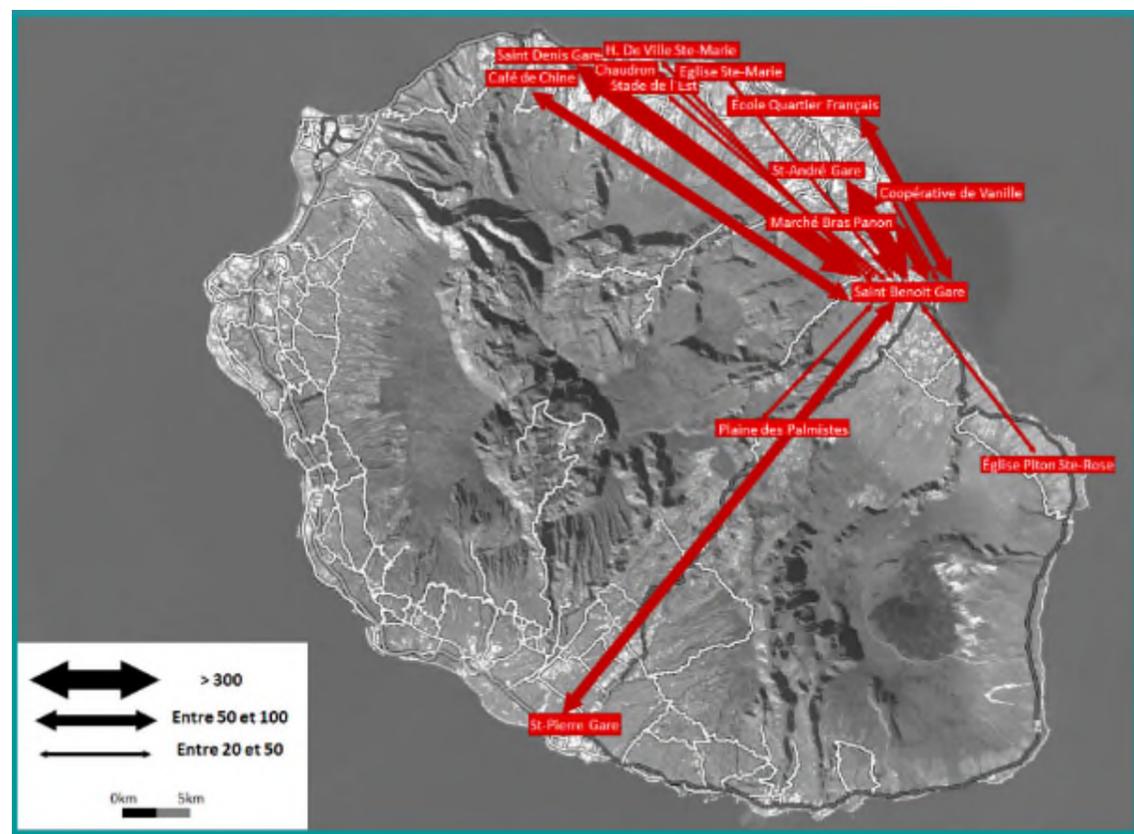


Réalisation : Egis

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.

FIGURE 451 : LES PRINCIPALES ORIGINES – DESTINATIONS SUPÉRIEURES À 20 SUR LE RÉSEAU CAR JAUNE



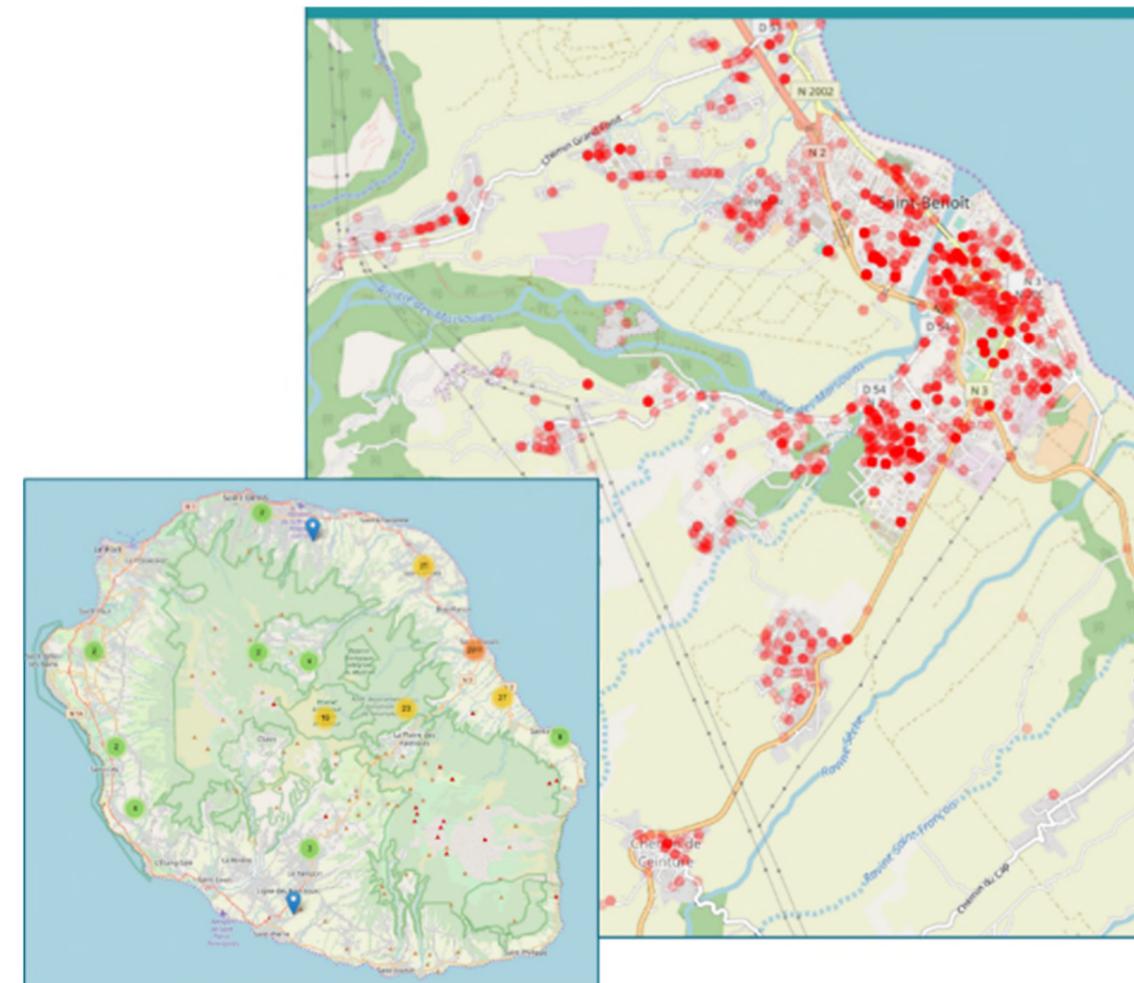
Réalisation : Egis

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.

FIGURE 452 : LOCALISATION DES ABONNÉS CAR JAUNE SUR SAINT-BENOÎT

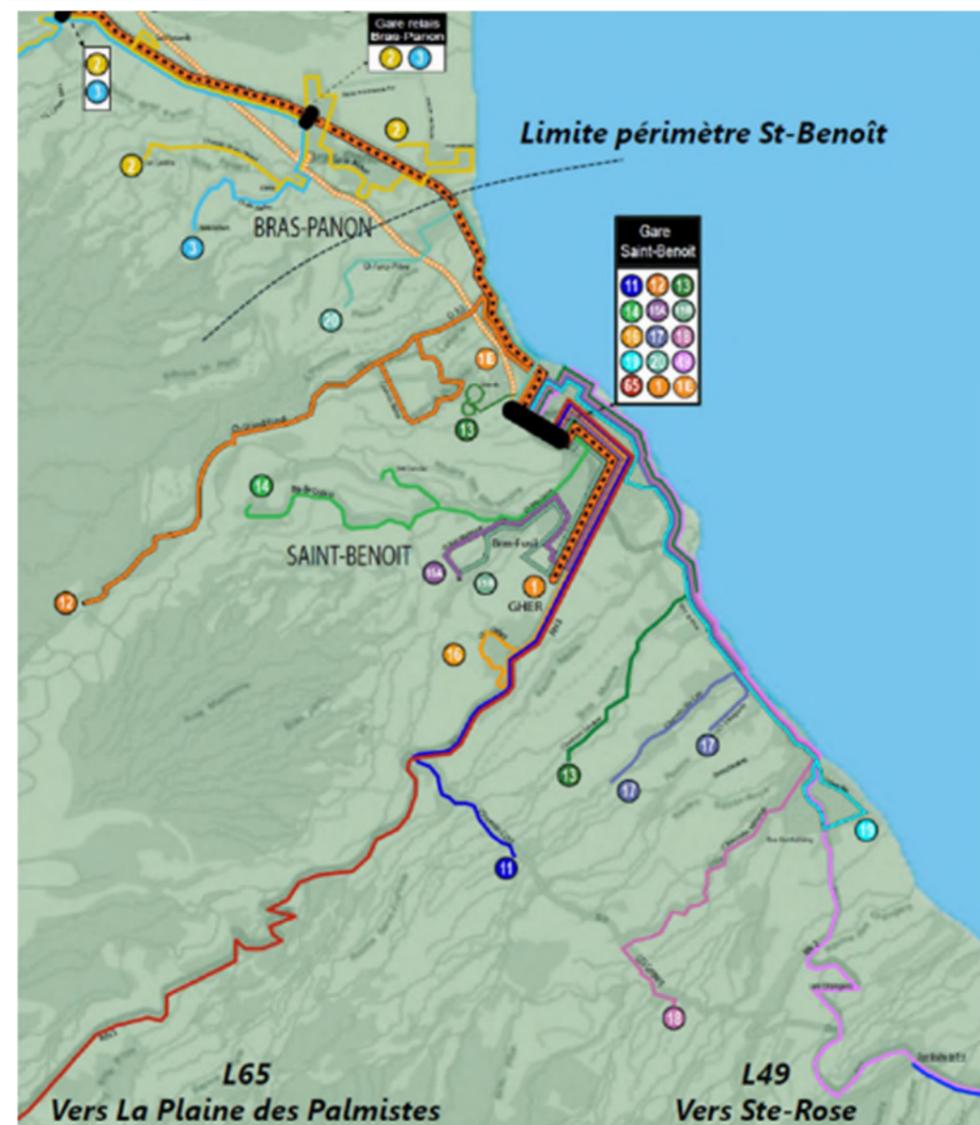


Réalisation : Egis

#### ■ Diagnostic du réseau Estival

Concernant le réseau Estival, 15 lignes desservent la gare routière de Saint-Benoît dont 12 en terminus : Ligne 1, Ligne 1E, Ligne 11, Ligne 12, Ligne 13, Ligne 14, Ligne 15A, Ligne 15B, Ligne 16, Ligne 17, Ligne 18, Ligne 19, Ligne 20, Ligne 49, Ligne 65.

FIGURE 453 : RÉSEAU ESTIVAL SUR SAINT-BENOÎT



Réalisation : Egis

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.

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.

FIGURE 454 : FRÉQUENTATIONS QUOTIDIENNES DES LIGNES DU RÉSEAU ESTIVAL DESSERVANT LA GARE ROUTIÈRE DE SAINT-BENOÎT

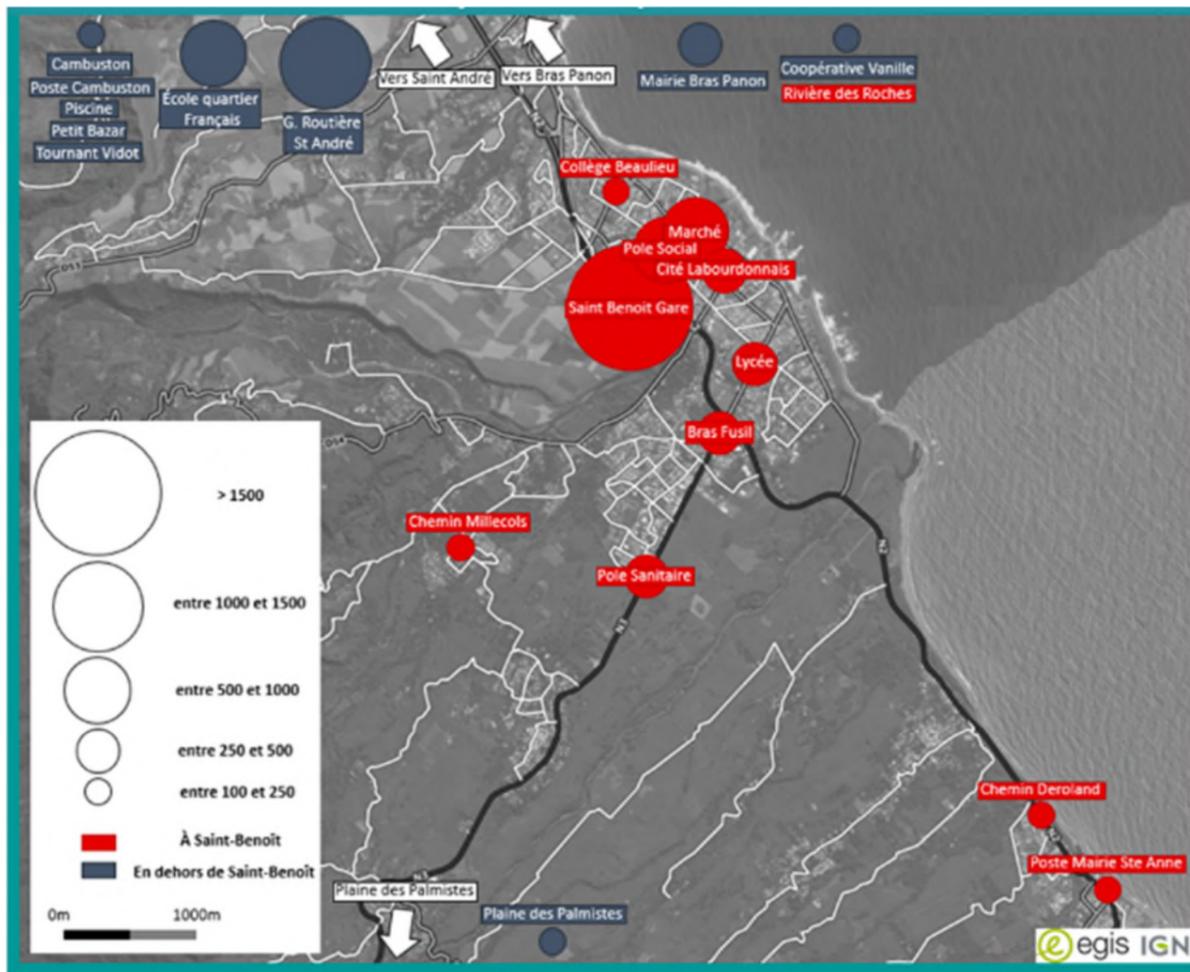
| Ligne        | Fréquentation |
|--------------|---------------|
| L1           | 2797          |
| L49          | 574           |
| L65          | 537           |
| L15B         | 443           |
| L15A         | 372           |
| L19          | 312           |
| L12          | 218           |
| L11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

Réalisation : Egis

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.

FIGURE 455 : MONTÉES-DESCENTES JOURNALIÈRES SUPÉRIEURES À 100 SUR LES RÉSEAU ESTIVAL

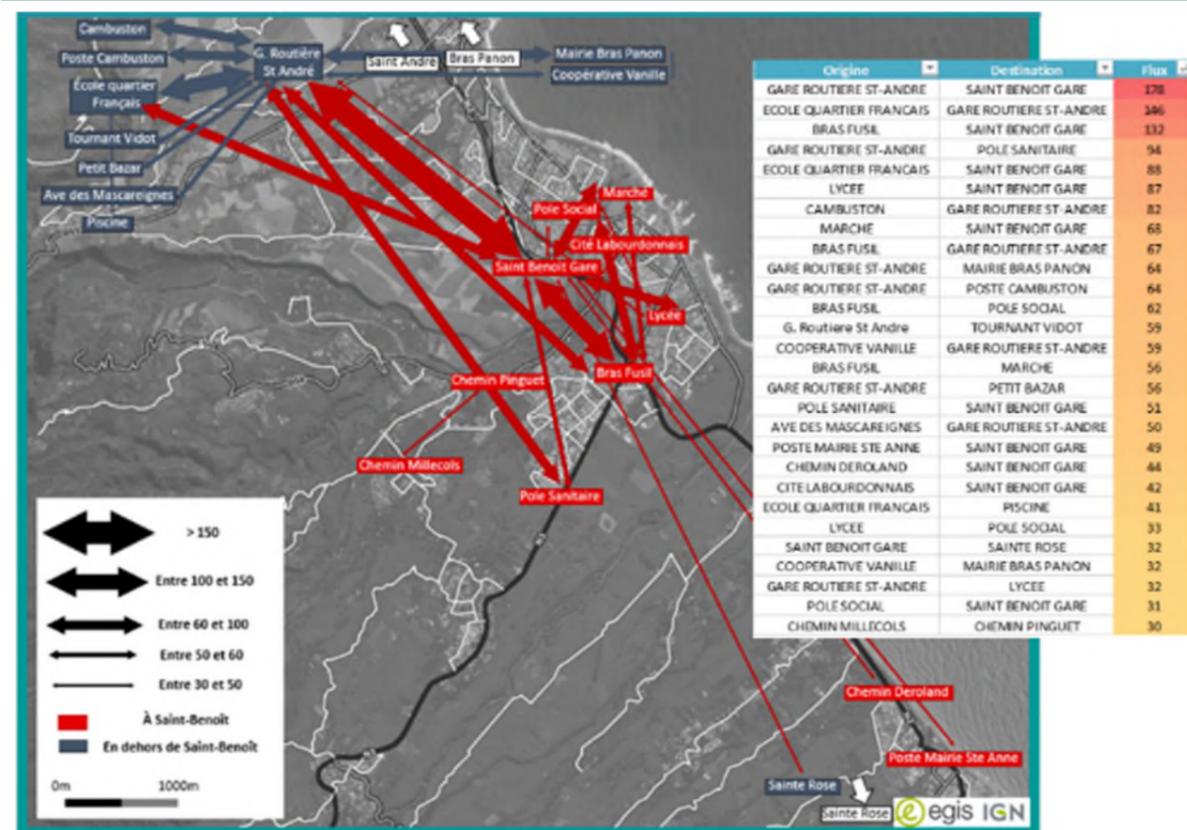


Réalisation : Egis

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.

FIGURE 456 : FRÉQUENTATIONS QUOTIDIENNES DES LIGNES DU RÉSEAU ESTIVAL DESERVANT LA GARE ROUTIÈRE DE SAINT-BENOÎT



Réalisation : Egis

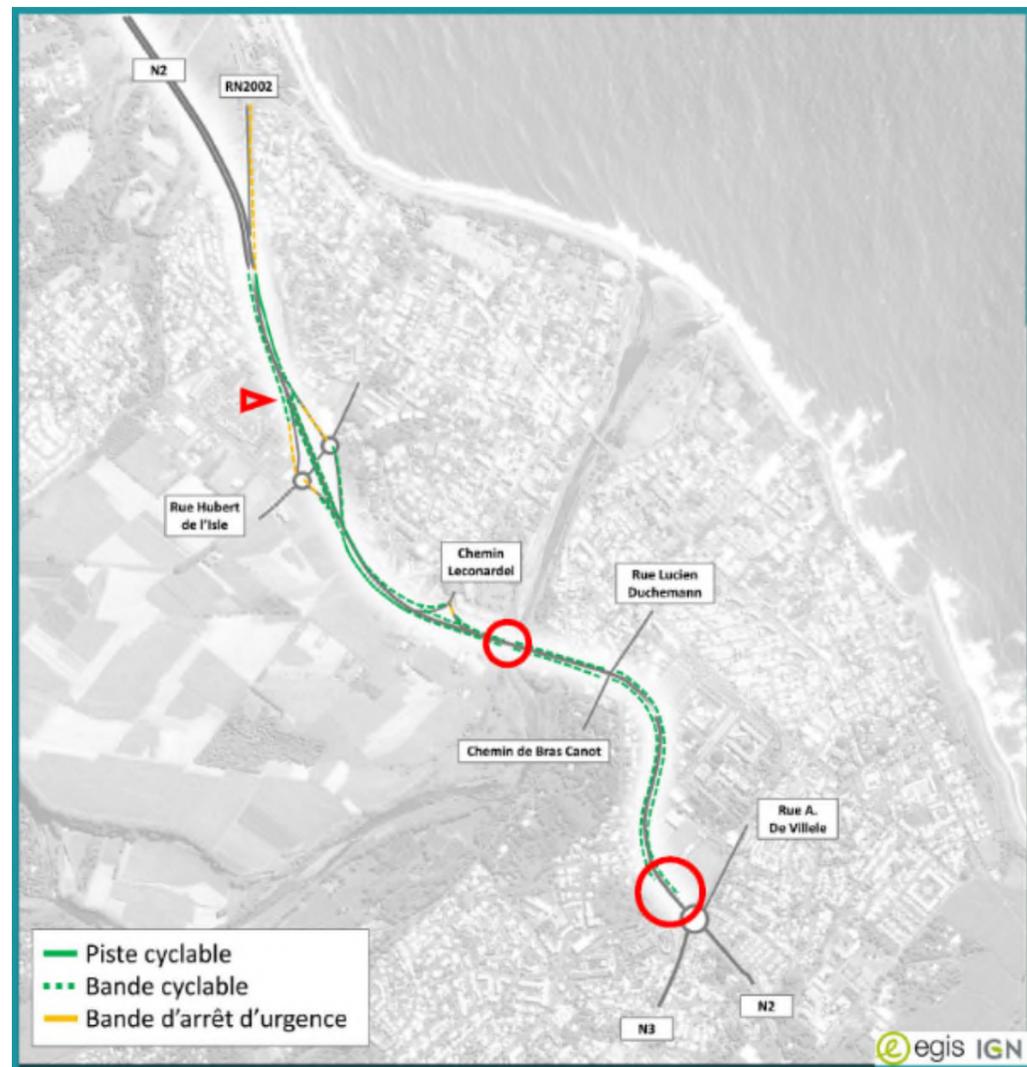
### ■ Aménagements en faveur des modes actifs

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.

FIGURE 457 : AMÉNAGEMENTS CYCLABLES LE LONG DE LA RN2



Réalisation : Egis

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.

■ Conclusion sur les enjeux liés aux 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

**4.11.2 - Rappel des hypothèses de prévision du trafic**

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.

FIGURE 458 : ÉVOLUTION DU TRAFIC SUR LA RN2 NORD, RN2 SUD ET RN3

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

Source : schéma extrait du PADD

### 4.11.3 - Restructuration du réseau de transport en commun

#### 4.11.3.1 - Rappel des hypothèses de restructuration du réseau de transport en commun

##### ■ 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 :**

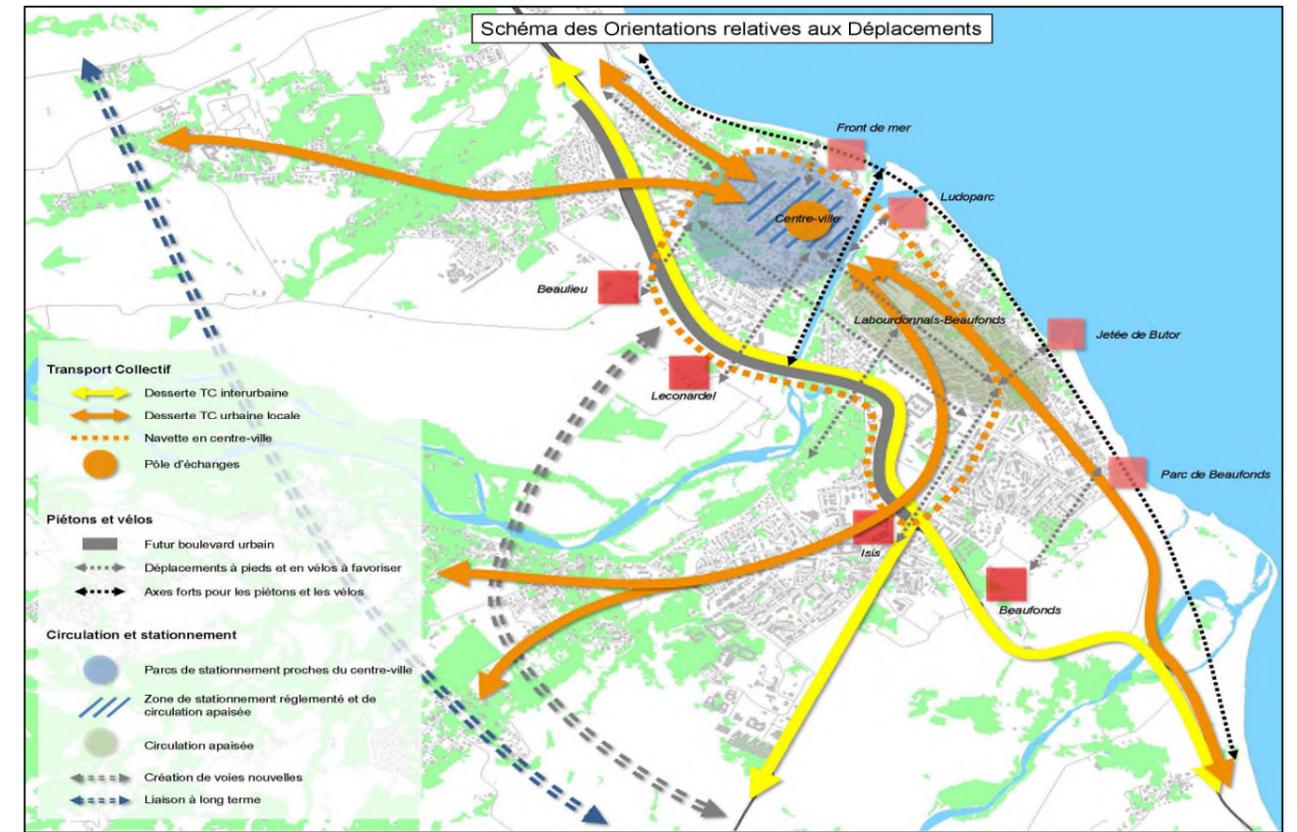
- Projet structurant d'aménagement de la RN2 en boulevard urbain ;
- Faciliter et sécuriser les circulations piétonnes et cycles ;

▶ **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 459 : SCHÉMA DES ORIENTATIONS RELATIVES AUX DÉPLACEMENTS



Source : schéma extrait du PADD

##### ■ Scénarii de restructuration des réseaux de transport en commun

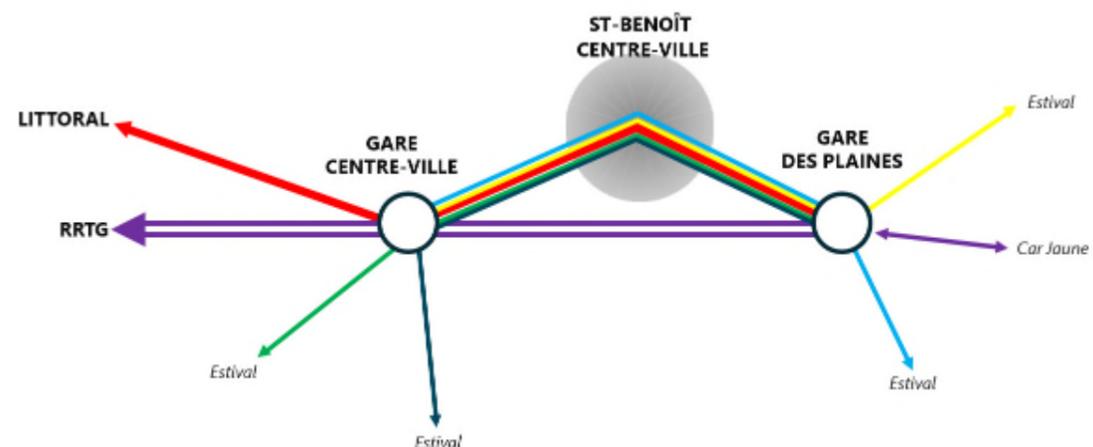
Cette sous-partie présente 3 scénarii pour la restructuration des réseaux de transport en commun qui accompagne la restructuration de la RN2. Chacun de ces scénarii est organisé autour de l'axe RRTG sur la RN2. Notons que chaque scénario comporte une version TCSP.

##### ■ 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 460 : SCÉNARIO FIL DE L'EAU

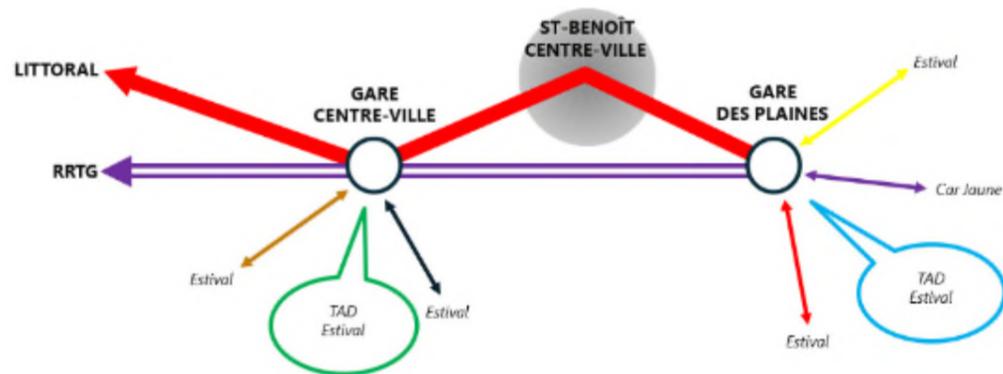


Réalisation : Egis

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 461 : SCÉNARIO FIL DE L'EAU TCSP



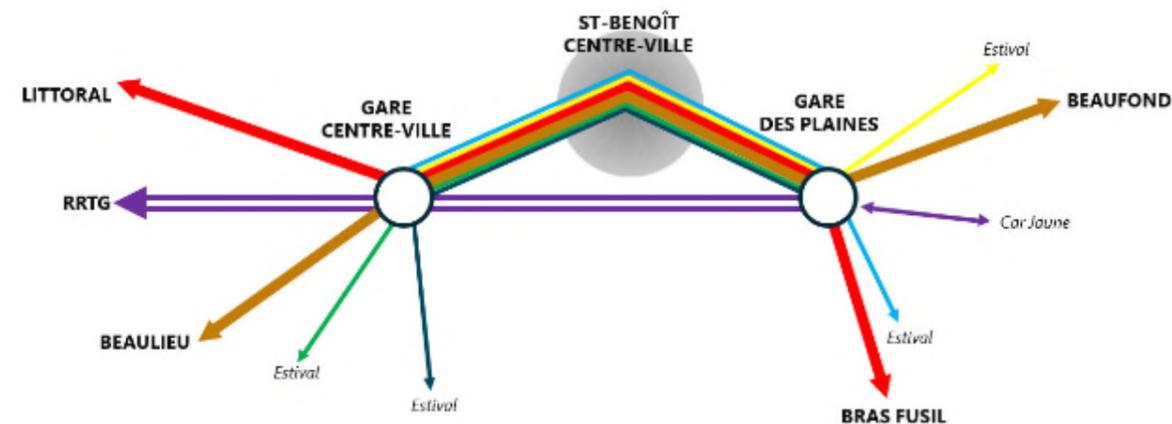
Réalisation : Egis

■ 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 462 : SCÉNARIO PADD

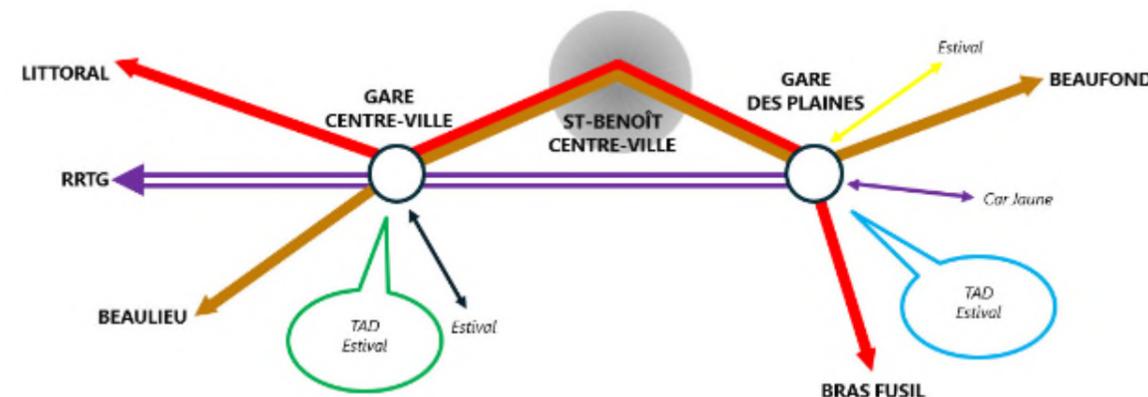


Réalisation : Egis

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 463 : SCÉNARIO PADD TCSP



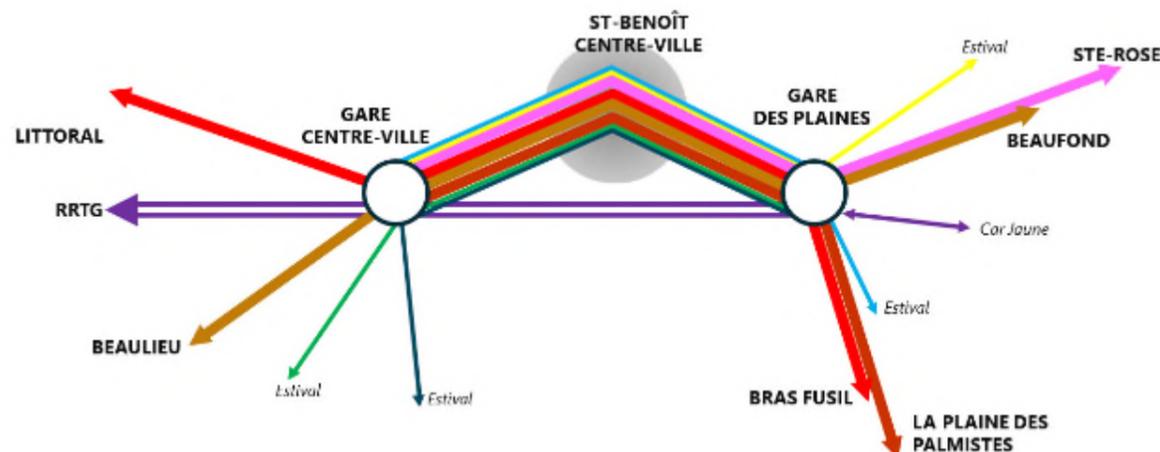
Réalisation : Egis

■ 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 la gare des Plaines.

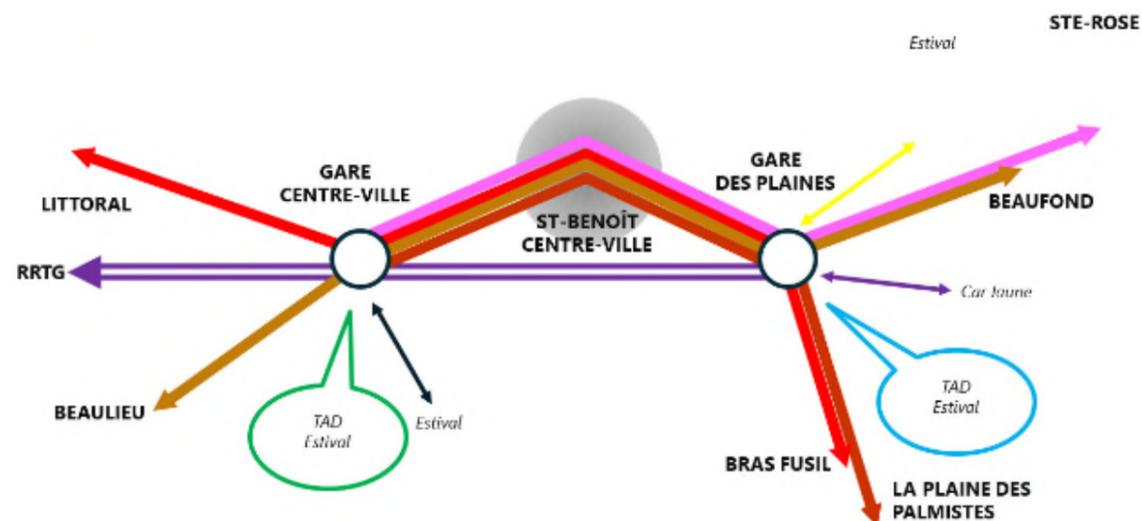
FIGURE 464 : SCÉNARIO AGGLO



Réalisation : Egis

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

FIGURE 465 : SCÉNARIO AGGLO TCSP



Réalisation : Egis

#### 4.11.3.2 - Avancement de la restructuration des réseaux Car Jaune et ESTIVAL

##### 4.11.3.2.1 - 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 À 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.

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

##### ■ Pour le réseau Car Jaune :

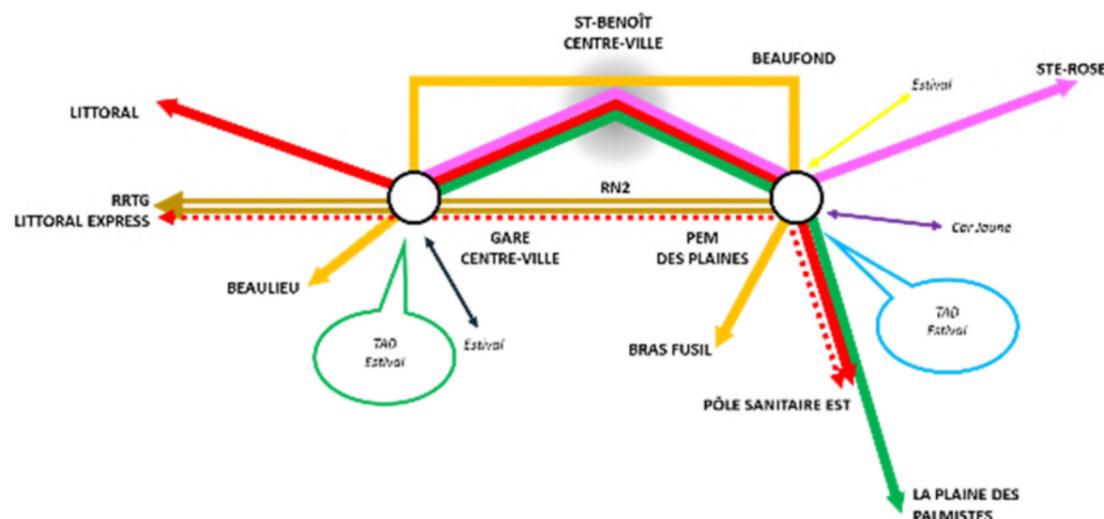
- Les lignes Car Jaune, actuellement en terminus sur la gare routière, continueront d'y passer mais seront en terminus sur le PEM des Plaines
- La ligne ZE doit être supprimée à court terme
- Les lignes Car Jaune empruntent les futures voies TCSP sur la RN2
- La nouvelle configuration du demi-échangeur 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 inter quartier 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 466 : SCHÉMA DE PRINCIPE D'ORGANISATION DES RÉSEAUX CAR JAUNE ET ESTIVAL SUR SAINT-BENOÎT



Réalisation : Egis

FIGURE 467 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU CAR JAUNE

| Ligne | Itinéraire actuel et offre de service                                       | Itinéraire et offre de service projeté  |
|-------|---|---|
| E1    | Terminus au niveau de l'actuelle gare routière<br>14 services / sens / jour | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desserte : Gare routière actuelle, PEM des Plaines</li> <li>Terminus PEM des Plaines</li> <li>Arrivée de 2 véhicules à étage</li> <li>16 services / sens / jour</li> </ul> |
| E2    | Terminus au niveau de l'actuelle gare routière<br>16 services / sens / jour | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desserte : Gare routière actuelle, PEM des Plaines</li> <li>Terminus PEM des Plaines</li> <li>Arrivée de 2 véhicules à étage</li> <li>18 services / sens / jour</li> </ul> |
| S1    | Terminus au niveau de l'actuelle gare routière<br>6 services / sens / jour  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminus PEM des Plaines</li> <li>Maintien de l'offre actuelle</li> </ul>  |
| S2    | Terminus au niveau de l'actuelle gare routière<br>6 services / sens / jour  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminus PEM des Plaines</li> <li>Maintien de l'offre actuelle</li> </ul>  |
| ZE    | Suppression de la ligne à court terme                                       | Suppression   |

Réalisation : Egis

#### 4.11.3.2.2 - 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 inter quartiers 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 468 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU 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<br>Projet à court terme d'ajouter un 7 <sup>e</sup> véhicule<br>→ 31 services / sens / jour<br>→ Fréquence moyenne journalière de 28 minutes | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne structurante</b></li> <li>Dessert les principaux pôles du centre-ville, la gare routière actuelle, le PEM des Plaines.</li> </ul> | Objectifs :<br>Fréquence moyenne journalière de 20 minutes soit environ 45 services / sens / jour<br>→ Besoin de 10 véhicules |



Réalisation : Egis

FIGURE 469 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU 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                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne Express</b> : 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.</li> <li>Déplacements domicile-travail privilégiés</li> <li>Fonctionnement en période de pointe</li> <li>Emprunte les sites propres bus sur la RN2</li> <li>Dessert : <ul style="list-style-type: none"> <li>La gare routière actuelle</li> <li>Le PEM des Plaines</li> </ul> </li> <li>Terminus au pôle sanitaire.</li> </ul> | Objectif :<br>Fréquence moyenne journalière de 30 minutes - uniquement en période de pointe<br>→ 12 services / sens / jour |



Réalisation : Egis

FIGURE 470 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU ESTIVAL – L15A ET L15B

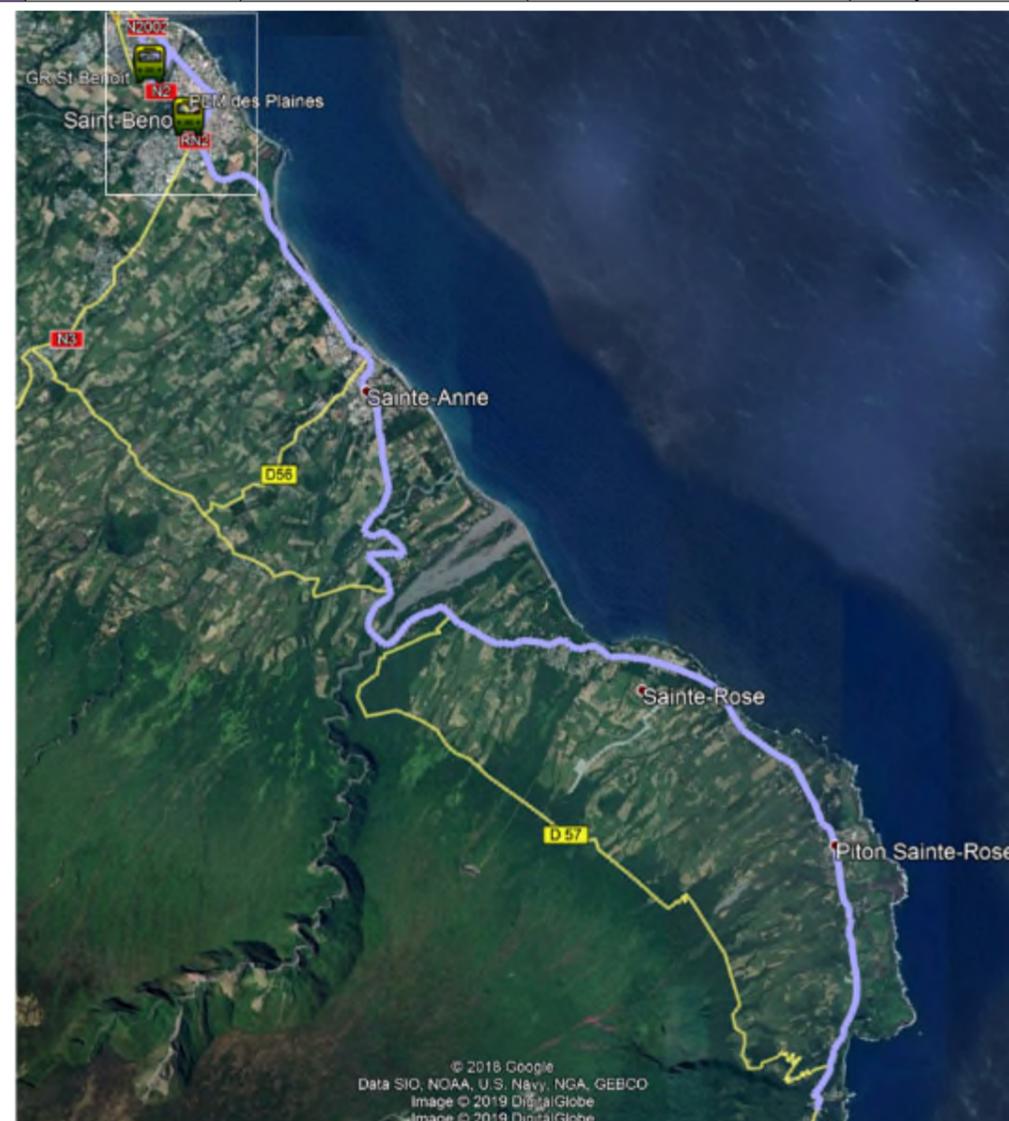
| Ligne | Itinéraire actuel             | Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour) | Nouvel Itinéraire / Vocation de la ligne  | Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)                                |
|-------|-------------------------------|--|---|--|
| L15A  | Saint-Benoît – Bras-Madeleine | 9 services / sens / jour                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lignes structurantes inter-quartiers</b></li> <li>• Desserte de Beaufonds via la rue François de Châtelain</li> <li>• Desserte du Butor (le long du littoral)</li> <li>• Au-delà de la gare routière ; prolongement jusqu'au centre-commercial</li> </ul> | Objectif : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 services / sens / jour</li> </ul> |
| L15B  | Saint-Benoît – Bras Madeleine | 8 services / sens / jour                                     |   |  |



Réalisation : Egis

FIGURE 471 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU 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<br>Projet de la CIREST (court terme) : passage à 14 services / sens / jour | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ligne structurante</b></li> <li>• Renforcement de l'offre jusqu'à Piton Saint Rose</li> <li>• Dessert :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- le PEM des Plaines</li> <li>- le centre-ville</li> <li>- Terminus à la gare routière de St-Benoît</li> </ul> </li> </ul> | Objectif de 20 services / sens / jour : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 services / sens / jour jusqu'à Piton Sainte-Rose, offre actuelle au-delà</li> <li>• S'ajoutent au 6 services / sens / jour Car Jaune.</li> </ul> |



© 2018 Google  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image © 2019 DigitalGlobe  
Image © 2019 DigitalGlobe

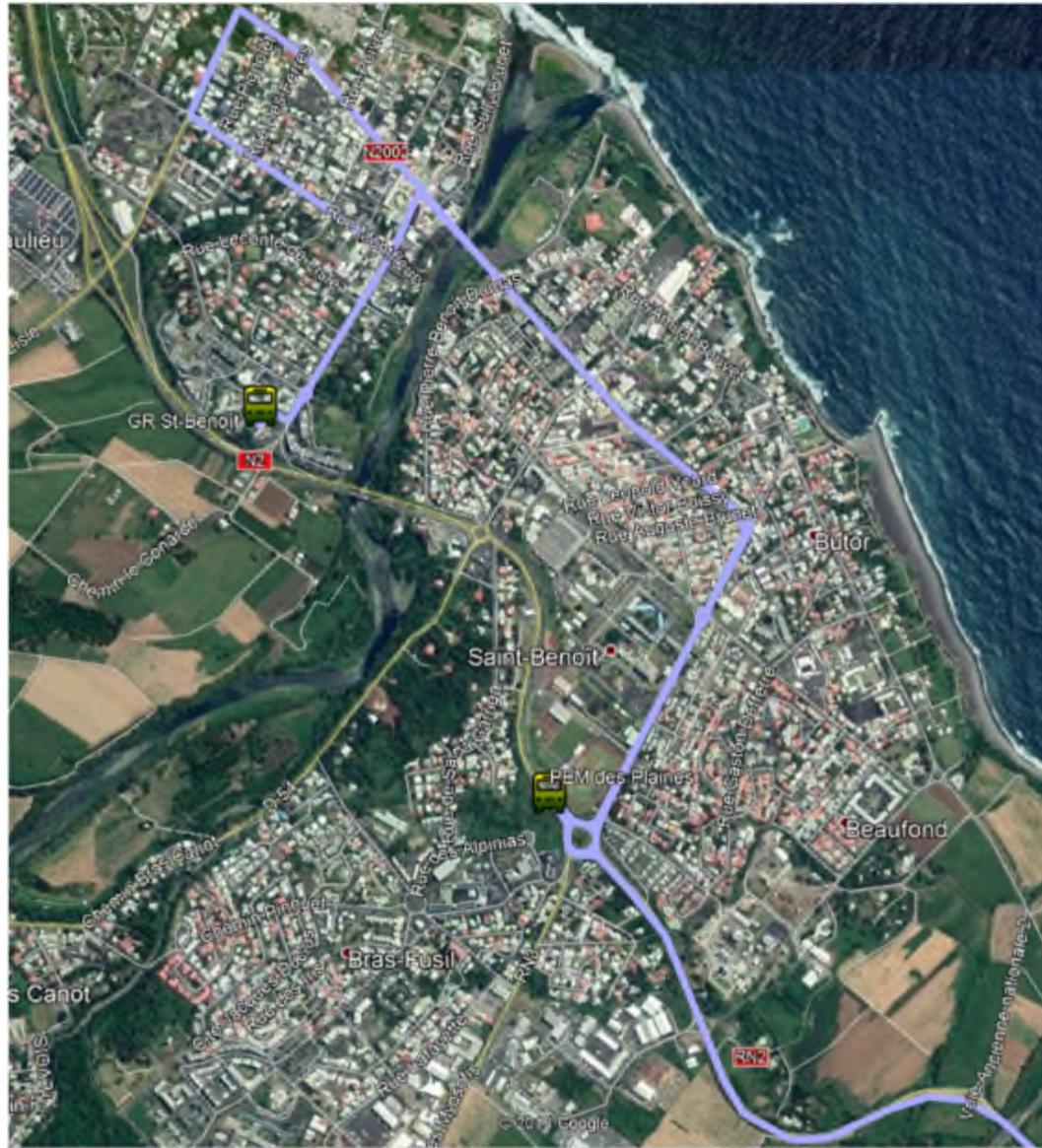


FIGURE 472 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU ESTIVAL – L65

| 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                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ligne structurante</b></li> <li>• Dessert :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- le PEM des Plaines</li> <li>- le centre-ville</li> <li>- Terminus à la gare routière de St-Benoît</li> </ul> </li> </ul> | Objectif de 20 services / sens / jour : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 services / sens / jour</li> <li>• S'ajoutent au 6 services / sens / jour Car Jaune.</li> </ul> |

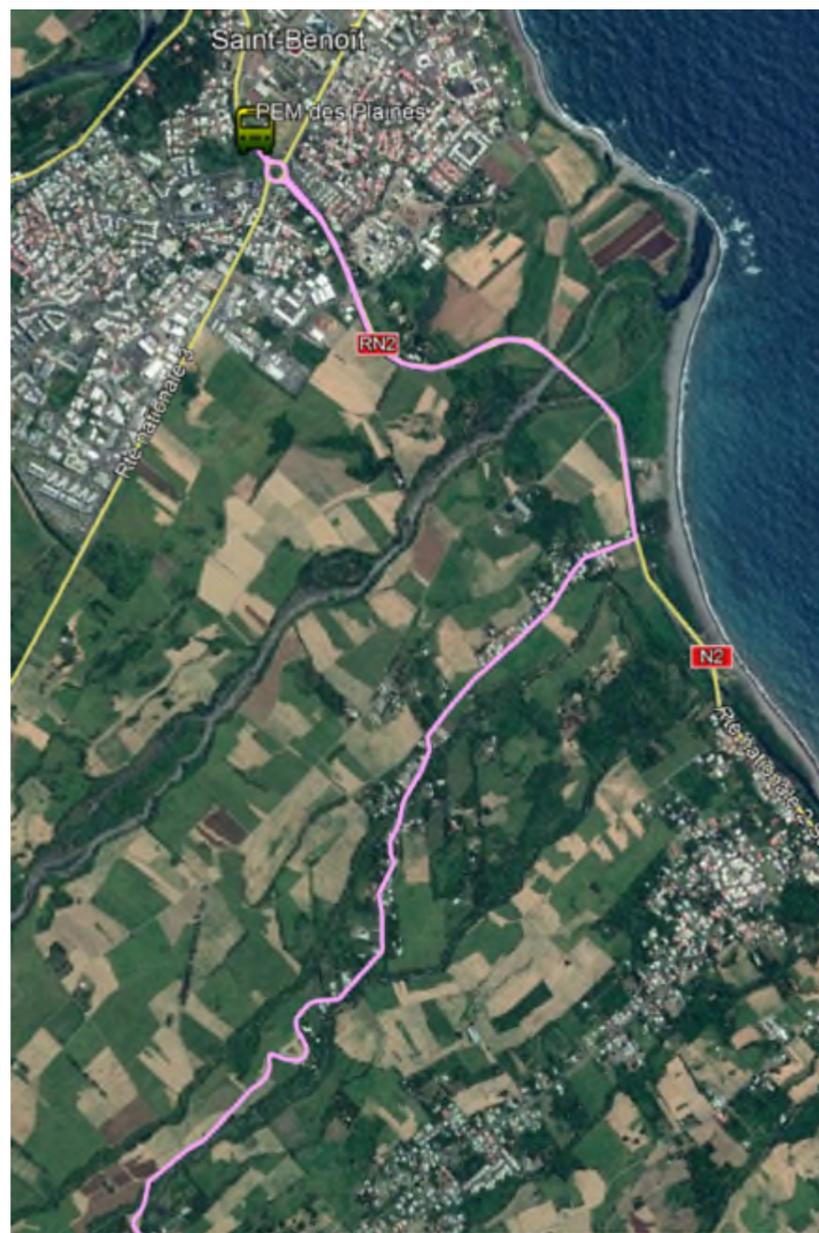


Réalisation : Egis



FIGURE 474 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU ESTIVAL – L13

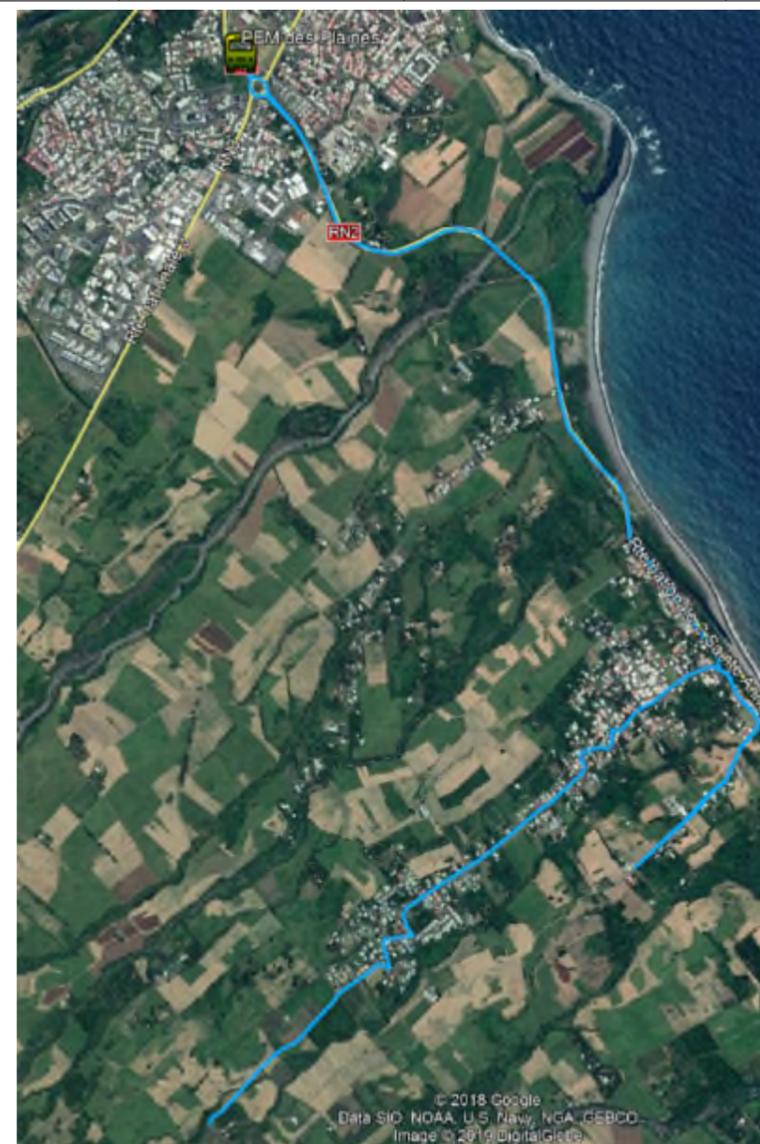
| Ligne | Itinéraire actuel      | Fréquence actuelle (Nombre de services par sens et par jour) | Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne  | Fréquence visée (Nombre de services par sens et par jour)   |
|-------|------------------------|--|---|---|
| L13   | Bourbier – Sainte-Anne | 4 services / sens / jour                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lignes secondaire</b></li> <li>Suppression de la partie desservant Bourbier (remplacement par TAD)</li> <li>Maintien de la partie sud vers Ste Anne et exploitation avec le même véhicule que la L17</li> </ul> | TAD pour le quartier résidentiel de Bourbier<br>Maintien de l'offre actuelle sur Sainte-Anne = 4 services / sens / jour |



Réalisation : Egis

FIGURE 475 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU 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                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lignes secondaire</b></li> <li>Itinéraire actuel avec terminus au PEM des Plaines</li> <li>Exploitation avec le même véhicule que la L13</li> </ul> | 7 services / sens / jour                                  |



Réalisation : Egis

FIGURE 476 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU 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                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne secondaire</b></li> <li>Fusion des lignes L11 et L16</li> <li>Prolongement L11 jusqu'au carrefour RD56 à Cambourg</li> <li>Suppression L16</li> <li>Terminus au PEM Plaines</li> <li>Desserte des Hauts de chemin de Ceinture par TAD</li> </ul> | 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       |

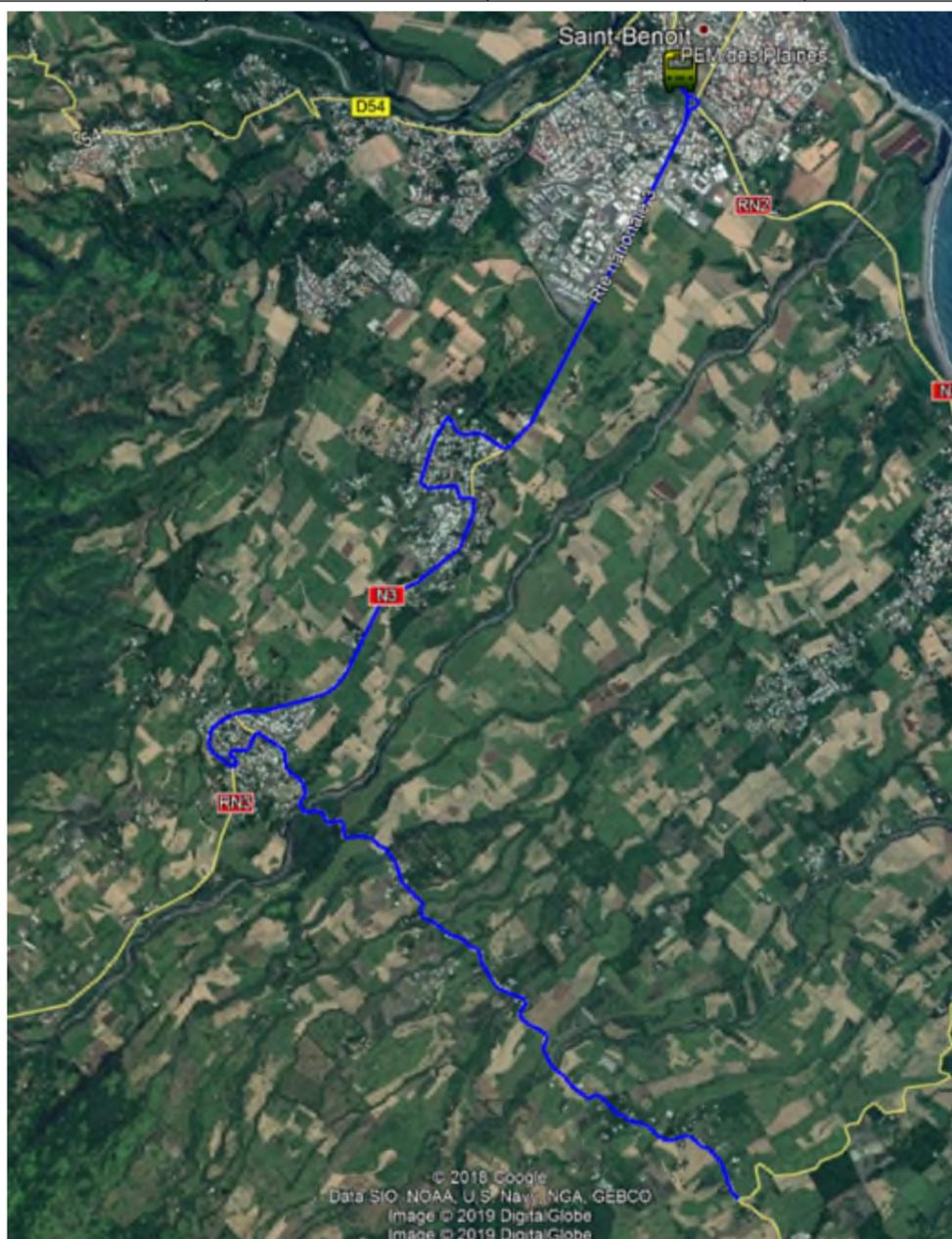
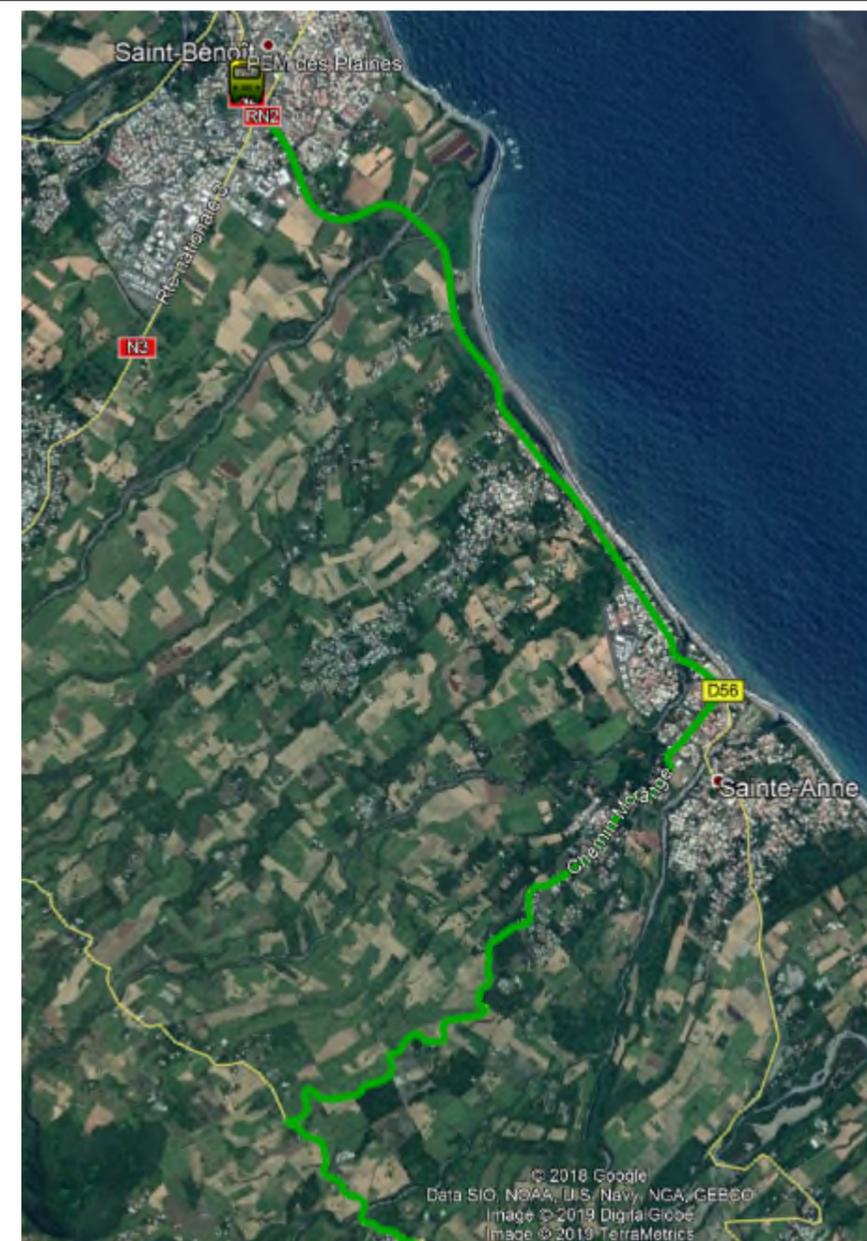


FIGURE 477 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU ESTIVAL – L65

| 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                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne secondaire</b></li> <li>Suppression de l'extension vers Chemin baptiste</li> <li>Mise en place de véhicules plus grands</li> <li>Terminus au PEM Plaines</li> <li>Desserte Chemin Baptiste et hauts de Chemin de Ceinture par TAD</li> </ul> | 8 services / sens / jour                                  |



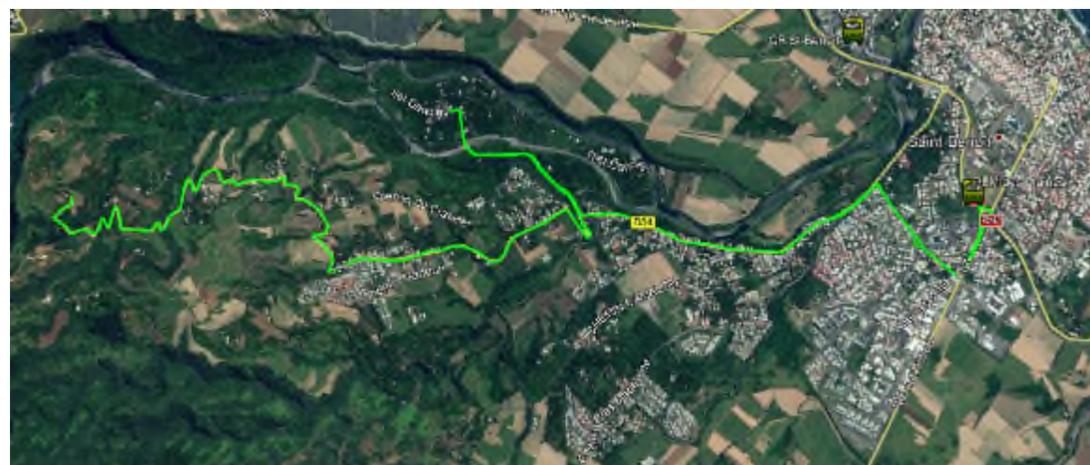
Réalisation : Egis

Réalisation : Egis



FIGURE 478 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU 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                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne secondaire</b></li> <li>Passage par Bras-Fusil</li> <li>Terminus au PEM des Plaines</li> </ul> | 9 services / sens / jour                                  |



Réalisation : Egis

FIGURE 479 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU 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                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne secondaire</b></li> <li>Ne dessert plus la rive droite (cité scolaire)</li> <li>Terminus à la gare routière actuelle</li> <li>Reprise nécessaire du carrefour RN2002 x Louis Brunet pour le mouvement de Tourne-à-gauche</li> </ul> | 8 services / sens / jour                                  |



Réalisation : Egis

FIGURE 480 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU 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                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne TAD</b></li> <li>Suppression de la partie desservant Bourbier remplacée par un TAD</li> <li>Terminus à la gare routière actuelle</li> </ul> | TAD   |
| L20   | Gare routière – Rivière des Roches (Beauvallon) | 8 services / sens / jour                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne TAD</b></li> <li>Suppression de la ligne régulière</li> <li>Terminus à la gare routière actuelle</li> </ul>                                 | TAD   |



Réalisation : Egis

FIGURE 481 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LE RÉSEAU ESTIVAL – L18

| Ligne | Itinéraire actuel    | Fréquence actuelle<br>(Nombre de services par sens et par jour)                    | Nouvel itinéraire / Vocation de la ligne  | Fréquence visée<br>(Nombre de services par sens et par jour) |
|-------|----------------------|--|---|--|
| L18   | Desserte de Cambourg | 8 services / sens / jour sur Chemin de Baptiste<br>Aucun sur les Hauts de Cambourg | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ligne TAD</b></li> <li>Suppression de l'extension vers Chemin baptiste, desserte par TAD du Chemin Baptiste</li> <li>Nouvelle offre sur les hauts de Chemin de Ceinture</li> <li>Terminus au PEM Plaines</li> </ul> | TAD  |



Réalisation : Egis

#### 4.12 - Évaluation de l'impact de l'aménagement sur le foncier

Le projet d'aménagement de la RN2, avec le passage de 2x1 voies à 2x2 voies et la création de voies TCSP et d'une VVR, implique un élargissement de la voirie. L'impact foncier étant un critère à prendre en compte pour le projet, le paragraphe qui suit énumère les parcelles se trouvant dans son emprise. Cette étude se base sur la superposition des parcelles cadastrales et de l'emprise du projet. Dans la mesure où l'élargissement de la voirie se fera côté mer quel que soit le scénario d'insertion envisagé, l'impact foncier varie peu selon l'option retenue.

Pour une meilleure lisibilité, les résultats sont présentés sous forme de tableaux, présentant le nom de la parcelle, mais aussi quelques-unes de ses caractéristiques (approximation de la surface, nature du sol...). Pour illustration, les parcelles localisées sur l'emprise du projet sont mises en évidence sur des photos aériennes permettant de visualiser la nature de la parcelle (un code couleur indique par ailleurs la nature de la surface empiétée – vert = végétation ; Gris = voirie, parking ; orange = bâti). Les zones présentant le plus d'enjeu (empiètement sur du bâti) sont identifiées en rouge dans le tableau et sur les visuels).

##### ■ Entre les échangeurs de Bourbier et de Beaulieu

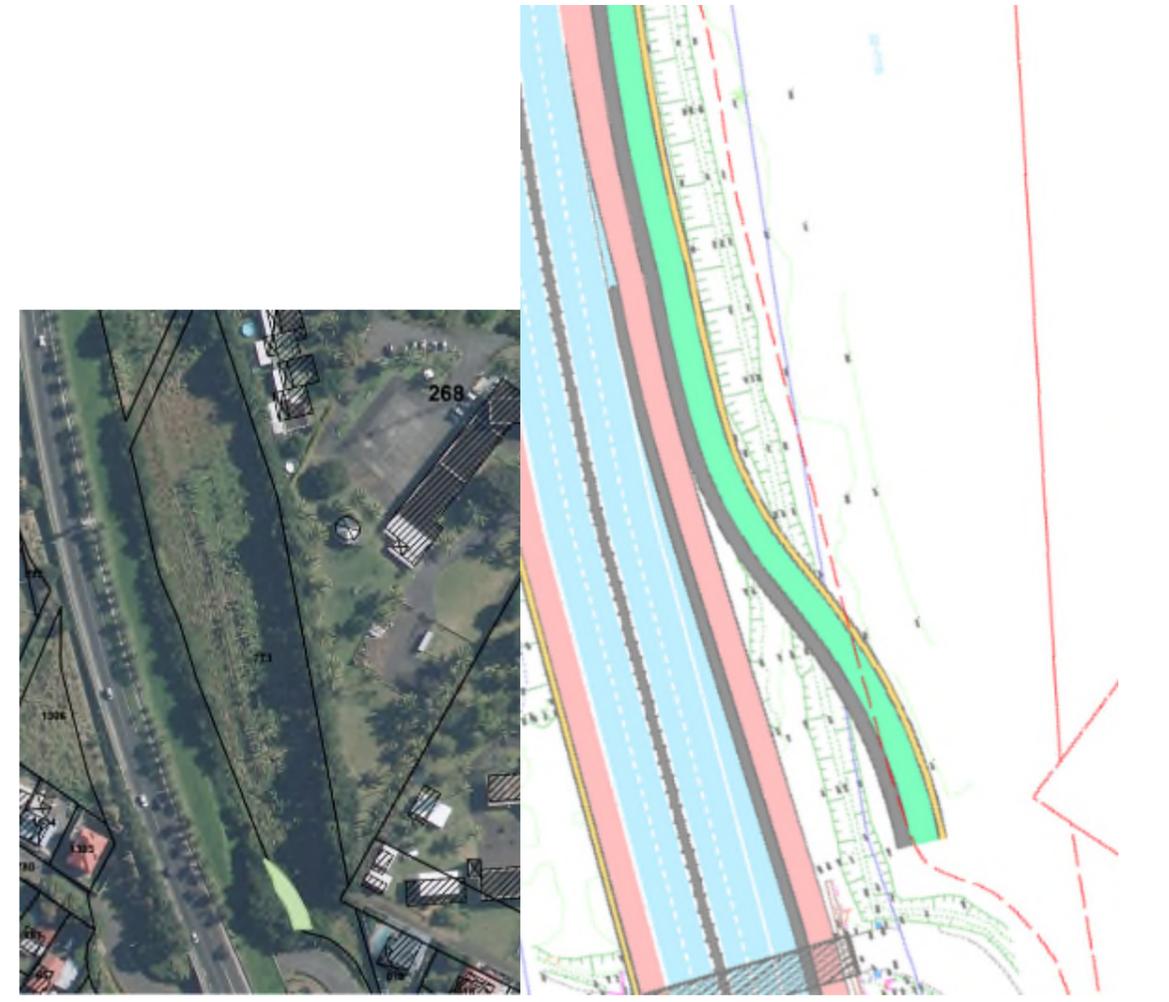
Entre les échangeurs de Bourbier et de Beaulieu, une parcelle se trouve potentiellement et partiellement sur l'emprise du projet ; la parcelle **AI-773**. Cette parcelle d'environ 8 430m<sup>3</sup> est aujourd'hui composée essentiellement de végétation. La future VVR empiète, en l'état actuel des esquisses, sur 85 m<sup>2</sup> (soit 1% de la parcelle totale). Lors des phases d'études ultérieures, l'optimisation du positionnement de la VVR sera recherchée.

FIGURE 482 : PARCELLES COMPRISSES DANS L'EMPRISE DU PROJET ENTRE BOURBIER ET BEAULIEU

| Parcelles comprises dans l'emprise entre Bourbier et Beaulieu |                         |                      |  |                       |                                     |
|---|-------------------------|----------------------|--|-----------------------|-------------------------------------|
| Nom de la parcelle  | Adresse                 | Surface totale       | Surface sur l'emprise du projet        | Nature de la parcelle | Nature de la section empiétée       |
| AI-773  | RTE N2 Bourbier les Bas | 8 489 m <sup>2</sup> | 85 m <sup>2</sup><br>1% de la parcelle | végétation            | La VVR empiète sur de la végétation |

Réalisation : Egis

FIGURE 483 : SCHÉMA MONTRANT LA PARCELLE AI-773 DANS L'EMPRISE DU PROJET



Réalisation : Egis – Fonds de carte = géoportail ; plan autocad

##### ■ Entre les échangeurs de Beaulieu et Le Conardel

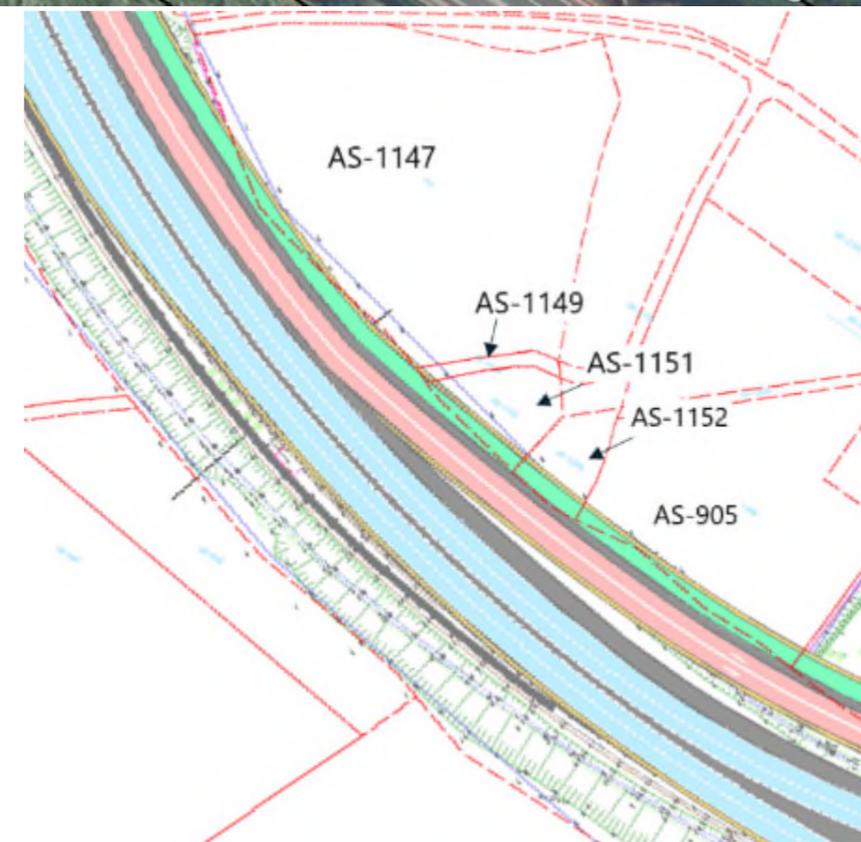
Entre l'échangeur de Beaulieu et le demi-échangeur Le Conardel, côté mer, 5 parcelles se trouvent partiellement sur l'emprise du projet ; Il s'agit de parcelles d'habitations, sur lesquelles la VVR empiète partiellement. Plus précisément, comme illustré ci-dessous, la VVR empiète sur une partie de la voirie et des parkings des lotissements.

FIGURE 484 : PARCELLES COMPRISES DANS L'EMPRISE DU PROJET ENTRE BEAULIEU ET LE CONARDEL

| Parcelles comprises dans l'emprise entre Beaulieu et Le Conardel |                     |                      |   |                             |   |
|--|---------------------|----------------------|---|-----------------------------|---|
| Nom de la parcelle   | Adresse             | Surface totale       | Surface sur l'emprise du projet         | Usage de la parcelle        | Nature de la section empiétée                             |
| 000 AS 1147  | 20 Rue Emile Dijoux | 5 066 m <sup>2</sup> | 55 m <sup>2</sup><br>1% de la parcelle  | Habitation ;<br>lotissement | La VVR empiète sur une partie de la voirie du lotissement |
| 000 AS 1149  | CHE Le Conardel     | 105 m <sup>2</sup>   | 15 m <sup>2</sup><br>15% de la parcelle | Habitation ;<br>lotissement | La VVR empiète sur une partie de la voirie du lotissement |
| 000 AS 1151  | CHE Le Conardel     | 411 m <sup>2</sup>   | 70 m <sup>2</sup><br>17% de la parcelle | Habitation ;<br>lotissement | La VVR empiète sur une partie de la voirie du lotissement |
| 000 AS 1152  | CHE Le Conardel     | 325 m <sup>2</sup>   | 70 m <sup>2</sup><br>20% de la parcelle | Habitation ;<br>lotissement | La VVR empiète sur une partie de la voirie du lotissement |
| 000 AS 905   | 2 Rue Emile Dijoux  | 2650 m <sup>2</sup>  | 130 m <sup>2</sup><br>5% de la parcelle | Habitation ;<br>lotissement | La VVR empiète sur une partie du parking du lotissement   |

Réalisation : Egis

FIGURE 485 : SCHÉMA MONTRANT LES PARCELLES AS-1147 ; AS-1149 ; AS-1151 ; AS-1152 ; AS-905 DANS L'EMPRISE DU PROJET



Réalisation : Egis – Fonds de carte = géoportail ; plan autocad

■ Au niveau du demi-échangeur Le Conardel

Sur cette partie ; les voies TCSP et de la VVR à la gare routière empiètent sur une partie des parcelles correspondant à la gare routière (AS-1291 ; AS-1294 ; AS-897).

FIGURE 487 : SCHÉMA MONTRANT LES PARCELLES AL-519 ET AL-515



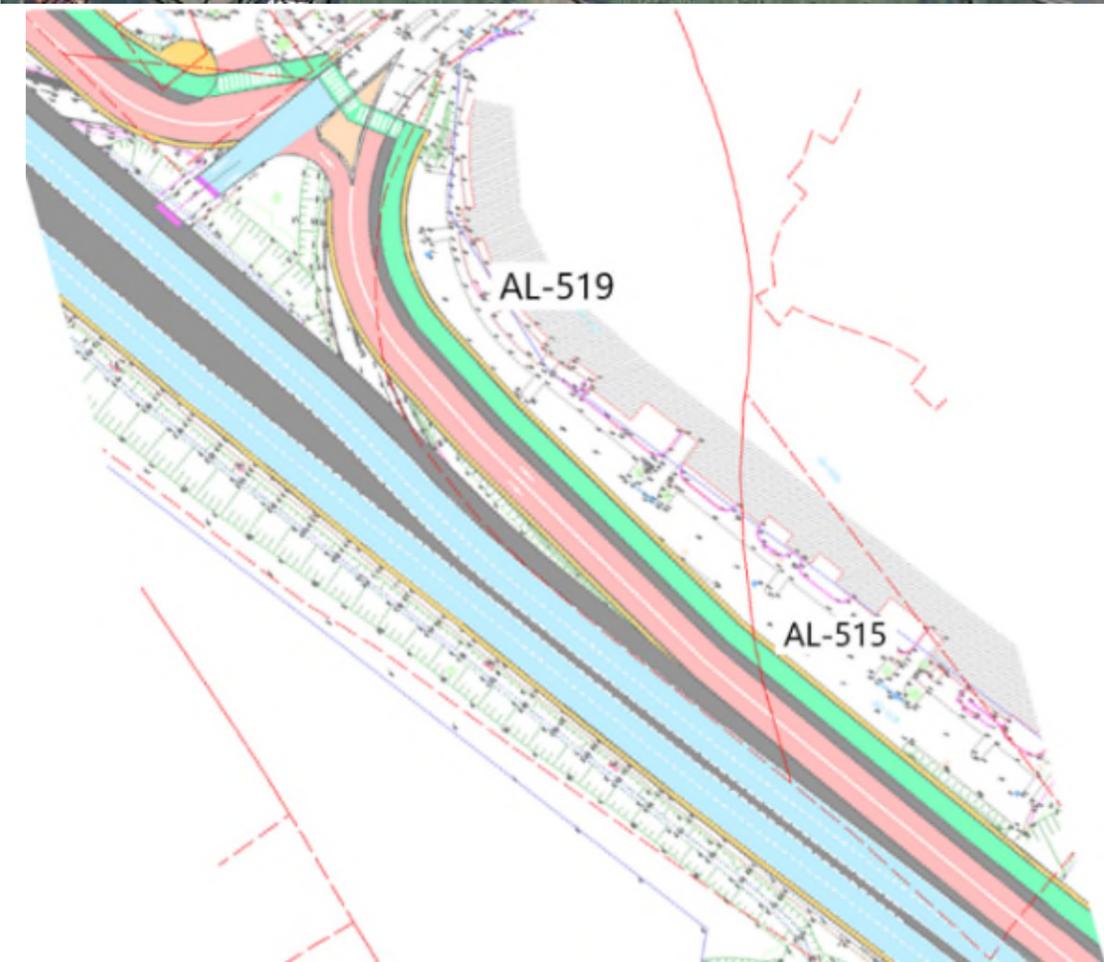
FIGURE 486 : PARCELLES COMPRISES DANS L'EMPRISE DU PROJET AU NIVEAU DU CONARDEL

| Parcelles comprises dans l'emprise du demi-échangeur Le Conardel |                          |                      |   |                                     |  |
|--|--------------------------|----------------------|---|-------------------------------------|--|
| Nom de la parcelle   | Adresse                  | Surface totale       | Surface sur l'emprise du projet           | Usage de la parcelle                | Nature de la section empiétée  |
| 000 AL 519   |                          | 6 765 m <sup>2</sup> | 2000 m <sup>2</sup><br>30% de la parcelle | Habitation / lotissement / parking  | <b>La VVR empiète sur une partie de la végétation et de la voirie du lotissement</b> |
| 000 AL 533   | BD de la Sous-préfecture | 2 562 m <sup>2</sup> | 1080 m <sup>2</sup><br>39% de la parcelle | Habitation / lotissement / parking  | <b>La VVR empiète sur une partie de la végétation et de la voirie du lotissement</b> |
| 000 AL 534   | BD de la Sous-préfecture | 287 m <sup>2</sup>   | 180 m <sup>2</sup><br>63% de la parcelle  | Lotissement / voirie et végétation  | <b>La VVR empiète sur une partie de la végétation et de la voirie du lotissement</b> |
| 000 AS 1291  | CHE Le Conardel          | 2 291 m <sup>2</sup> | 410 m <sup>2</sup><br>18% de la parcelle  | Gare routière                       | La VVR empiète sur une partie de la voirie et de la végétation de la parcelle        |
| 000 AS 1294  | CHE Le Conardel          | 140 m <sup>2</sup>   | 52 m <sup>2</sup><br>37% de la parcelle   | Gare routière / voirie / végétation | La VVR empiète sur une partie de la voirie et de la végétation de la parcelle        |
| 000 AS 897   | CHE Le Conardel          | 2 740 m <sup>2</sup> | 40 m <sup>2</sup><br>1% de la parcelle    | Gare routière / voirie / végétation | La VVR empiète sur une partie de la voirie et de la végétation de la parcelle        |

Réalisation : Egis

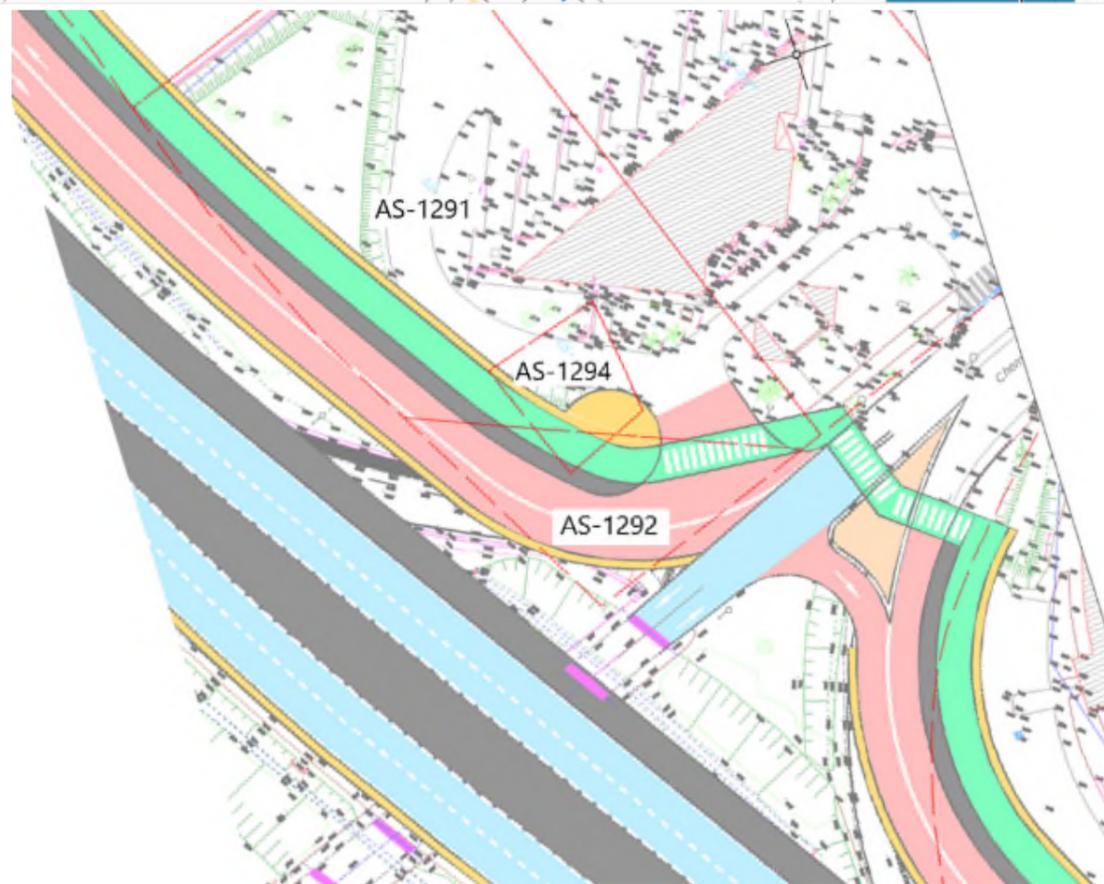
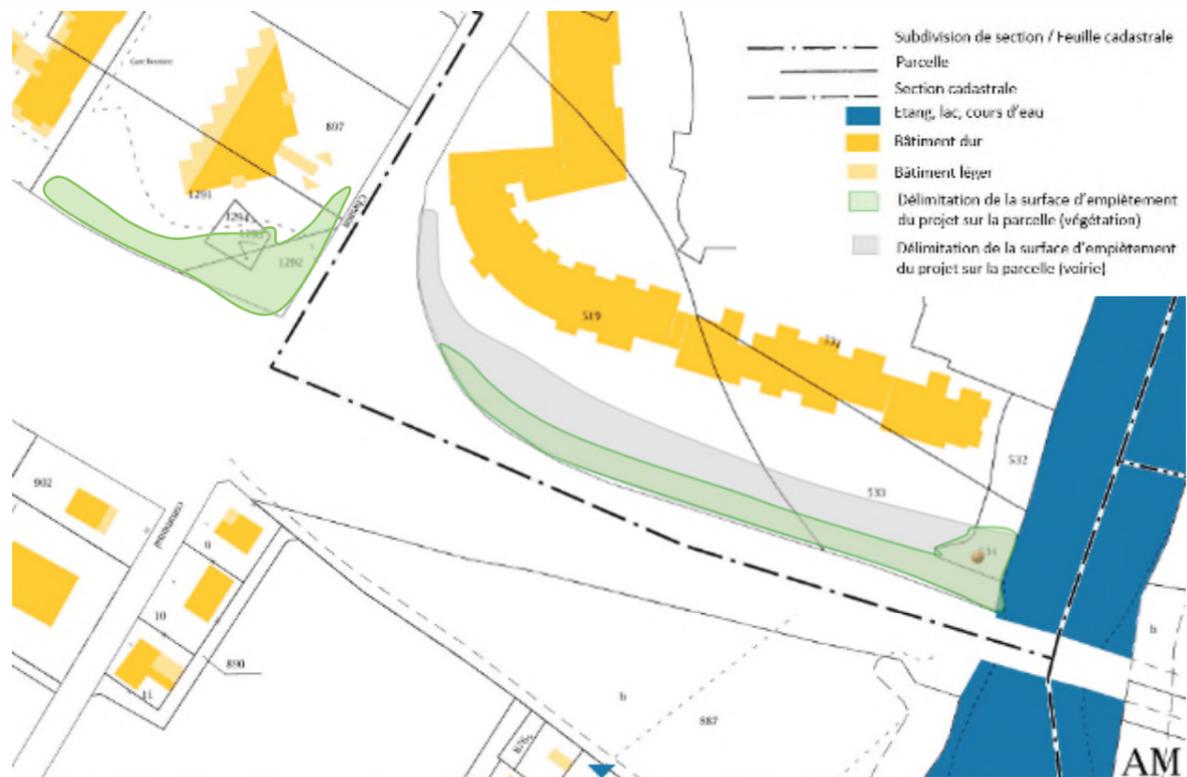
Lors du COTECH du 28/02/2019 qui s'est tenue avec la Ville de Saint-Benoît, celle-ci a fait part que le parking du lotissement principalement concerné par l'empiètement qui résulte du tracé au stade de l'étude préliminaire fait l'objet d'un projet de déplacement pour relocalisation côté mer.

Ce point sera examiné lors des phases ultérieures d'études, par une recherche d'optimisation du tracé, mais également par une concertation et une démarche de maîtrise du foncier nécessaire à la réalisation du projet.



Réalisation : Egis – Fonds de carte = géoportail ; plan autocad

FIGURE 488 : SCHÉMA MONTRANT LES PARCELLES AS-1291 ; AS-1294 ; AS-897



Réalisation : Egis – Fonds de carte = cadastre.gouv.fr ; plan autocad

■ Entre la rivière des Marsouins et Bras Canot

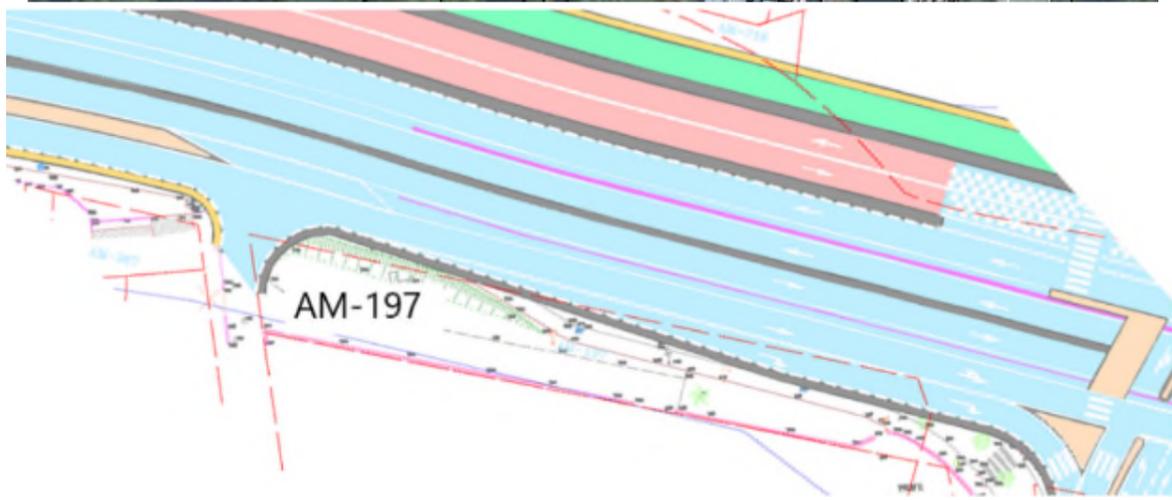
Entre la rivière des Marsouins et Bras Canot, le projet empiète légèrement sur les parcelles AM-469 et AM-197, côté montagne. Bien que sur la photo aérienne, qui date de 2003 (géoportail), il semble que les parcelles soient peu urbanisées, elles accueillent aujourd'hui une clinique vétérinaire ; un garage ; des habitations et des parkings, susceptibles d'être impactés par le projet. En effet, comme le montrent les photos qui suivent, le bâti est relativement proche de la chaussée. Au niveau de la parcelle AM-197, ce sont principalement les parkings, situés entre le garage et la chaussée, qui risquent d'être impactés. Sur la parcelle AM-469, la clinique vétérinaire pourrait être située dans l'emprise du projet.

FIGURE 489 : PARCELLES COMPRISES DANS L'EMPRISE DU PROJET ENTRE LA RIVIÈRE ET BRAS CANOT

| Parcelles comprises dans l'emprise entre la rivière des Marsouins et Bras-Canot |                      |                    |  |   |  |
|---|----------------------|--------------------|--|---|--|
| Nom de la parcelle  | Adresse              | Surface totale     | Surface dans l'emprise du projet         | Usage de la parcelle                          | Nature de la section empiétée  |
| 000 AM 469  | 2 CHE Bras Canot     | 728 m <sup>2</sup> | 245 m <sup>2</sup><br>33% de la parcelle | Clinique vétérinaire ; parkings ; habitations | Il est possible que les nouvelles voies de circulation générale empiètent sur la clinique vétérinaire et sur les habitations existantes. |
| 000 AM 197  | Chemin de Bras Canot | 893 m <sup>2</sup> | 150 m <sup>2</sup><br>16% de la parcelle | Parking ; garage                              | La création de voies circulation générale empiète sur le parking existant aujourd'hui  |

Réalisation : Egis

FIGURE 490 : VUE AÉRIENNE MONTRANT LES PARCELLES AM-197 ET AM-469



Réalisation : Egis – Fonds de carte = géoportail ; plan autocad

FIGURE 491 : PHOTOS DE LA PARCELLE AM-197





■ Au niveau du carrefour de Bras Canot

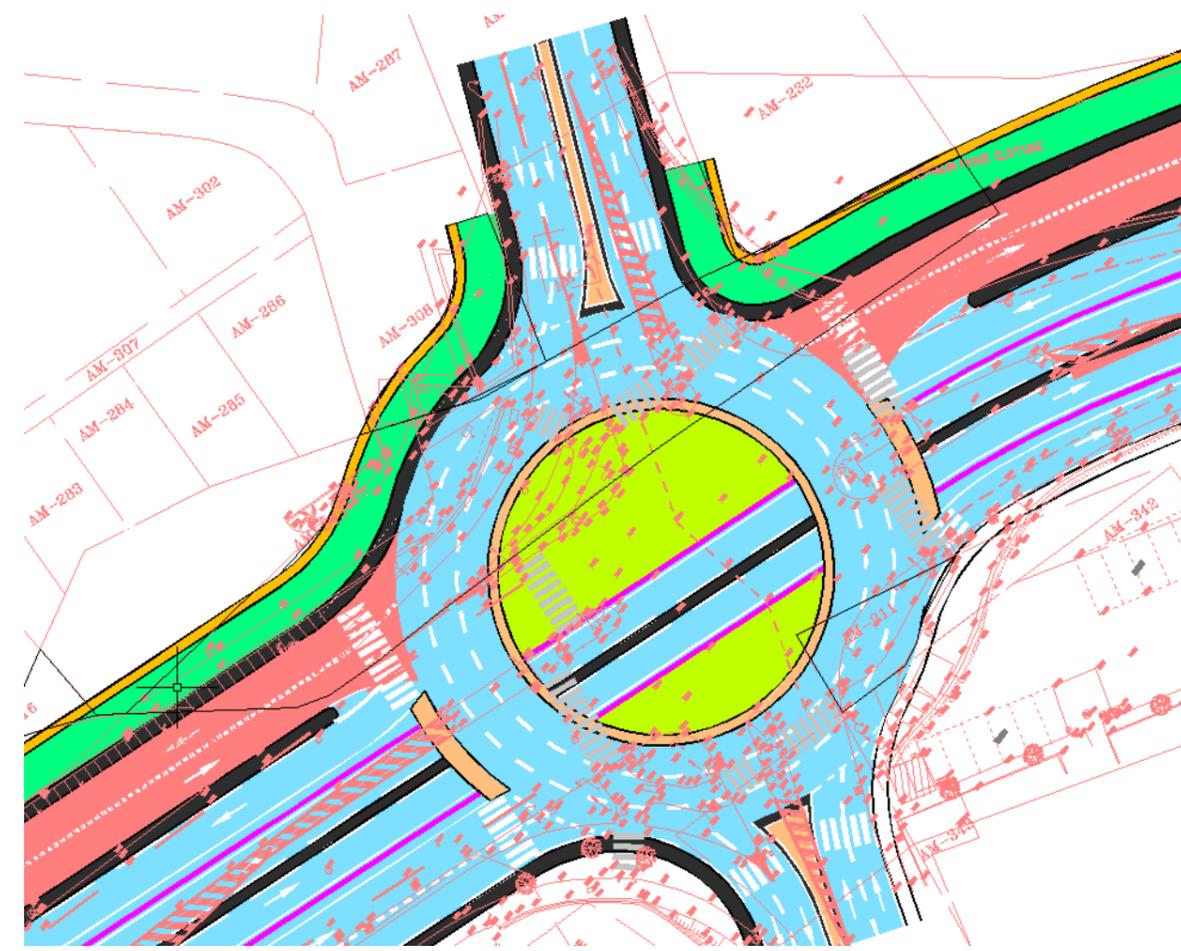
FIGURE 492 : PARCELLES COMPRISES DANS L'EMPRISE DU PROJET AU NIVEAU DE BRAS CANOT

| Parcelles comprises dans l'emprise du projet – carrefour de Bras-Canot |                            |                      |  |   |                                 |   |
|--|----------------------------|----------------------|--|---|---------------------------------|---|
| Nom de la parcelle   | Adresse                    | Surface totale       | Surface sur l'emprise du projet<br>(Variante Carrefour à feux) | Surface sur l'emprise du projet<br>(Variante Giratoire) | Usage de la parcelle            | Nature de la section empiétée   |
| 000 AM 213   | 67 Rue Pierre Benoît Dumas | 1 517 m <sup>2</sup> | 1000 m <sup>2</sup><br>68% de la parcelle                      | 1100 m <sup>2</sup><br>73% de la parcelle               | Lotissement / voirie et parking | La VVR empiète sur la rue Pierre Benoît Dumas ; sur la voirie et le parking |
| 000 AM 232   | Chemin du Bras Canot       | 527 m <sup>2</sup>   | 20 m <sup>2</sup><br>4% de la parcelle                         | 20 m <sup>2</sup><br>4% de la parcelle                  | Parcelle comprenant un muret    | <b>La VVR empiète sur le muret existant</b>                                 |
| 000 AM 308   | Chemin du Bras Canot       | 1 074 m <sup>2</sup> | 90 m <sup>2</sup><br>9% de la parcelle                         | 165 m <sup>2</sup><br>15% de la parcelle                | Voirie et parking               | La VVR empiète sur la voirie et le parking                                  |
| 000 AM 211   | Chemin du Bras Canot       | 160 m <sup>2</sup>   | 25 m <sup>2</sup><br>15% de la parcelle                        | 100 m <sup>2</sup><br>63% de la parcelle                | Voirie et parking               | Empiètement sur la voirie et le parking                                     |

Réalisation : Egis

Réalisation : Egis – Fonds de carte = géoportail ; plan autocad

FIGURE 493 : VUE AÉRIENNE MONTRANT LES PARCELLES AM-213 ; AM-232 ; AM-308 ; AM 211 ET L'EMPIÈTEMENT DU PROJET POUR LES VARIANTES CARREFOUR À FEUX ET GIRATOIRE DÉNIVELÉ



Réalisation : Egis – Fonds de carte = cadastre.gouv.fr ; plan autocad

Sur ce secteur, la VVR est susceptible d'empiéter sur le muret délimitant la parcelle AM-232. Notons par ailleurs que bien qu'ils ne figurent pas sur la photo aérienne issue de géoportail, des bâtiments ont aujourd'hui été construits sur cette parcelle et sont donc susceptibles d'être impactés par le projet.

Si l'on compare les deux variantes (carrefour à feux et giratoire dénivelé) pour le carrefour de Bras Canot, on s'aperçoit que l'option giratoire dénivelé empiète davantage sur les parcelles AM-308 et AM-211 que l'option en carrefour dénivelé. Les parties empiétées correspondent à de la voirie ou des parkings de lotissement.

#### ■ Entre Bras Canot et le Giratoire des Plaines

Entre Bras canot et le giratoire des Plaines, côté mer, trois parcelles se trouvent partiellement sur l'emprise du projet ;

##### ■ La parcelle AR-1024

Il s'agit de la parcelle comprenant la cité scolaire et une partie des équipements sportifs, d'une surface de 160 000 m<sup>2</sup> environ.

La future VVR empiète sur une largeur d'en moyenne 4 mètres, soit 1430m<sup>2</sup> au total, ce qui correspond à 1% de la parcelle totale.

Plus précisément, l'empiètement se fait sur de la végétation et sur les grands espaces gravillonnés et servant aujourd'hui de parking. Au nord de la cité scolaire, la VVR passe au-dessus du muret qui sépare la cité scolaire.

■ La parcelle AR-291 (VVR)

La parcelle AR-291, d'une surface d'environ 2900 m<sup>2</sup>, comprend l'un des terrains de tennis du complexe sportif Amiral Bouvet. La future VVR empiète sur une partie de cette parcelle (environ 560m<sup>2</sup>, soit 20% de la surface totale de la parcelle). Plus précisément, la future VVR se situerait sur de la végétation.

■ La parcelle AR-297

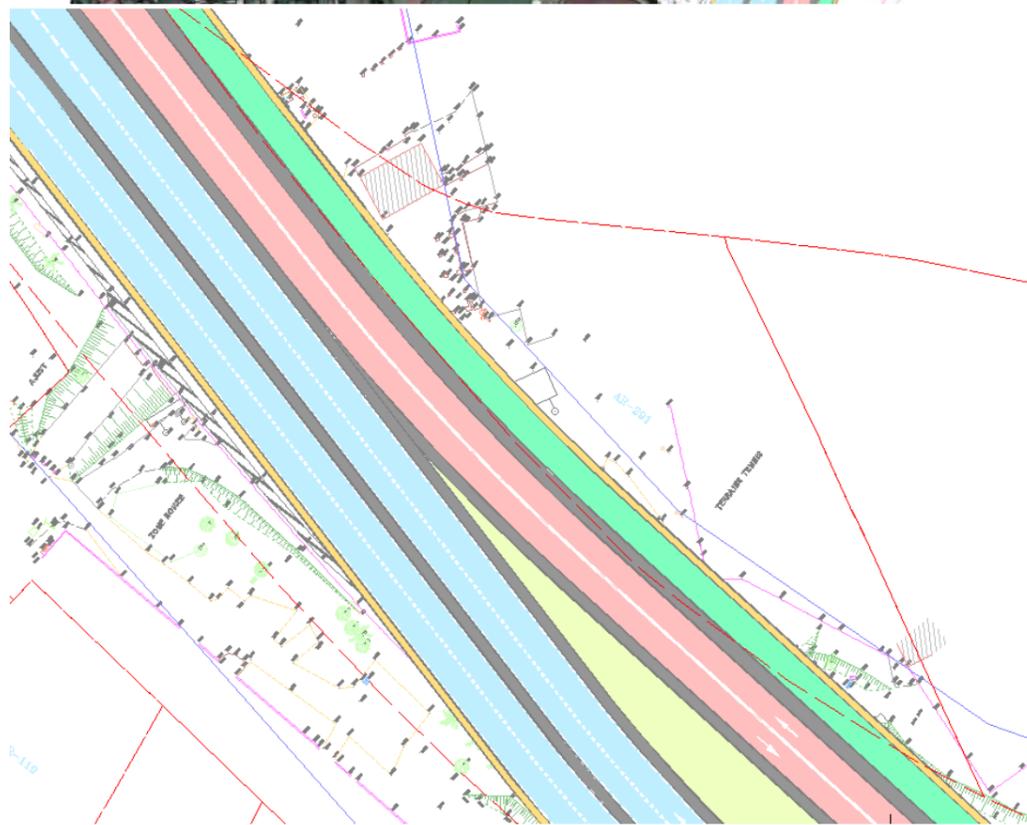
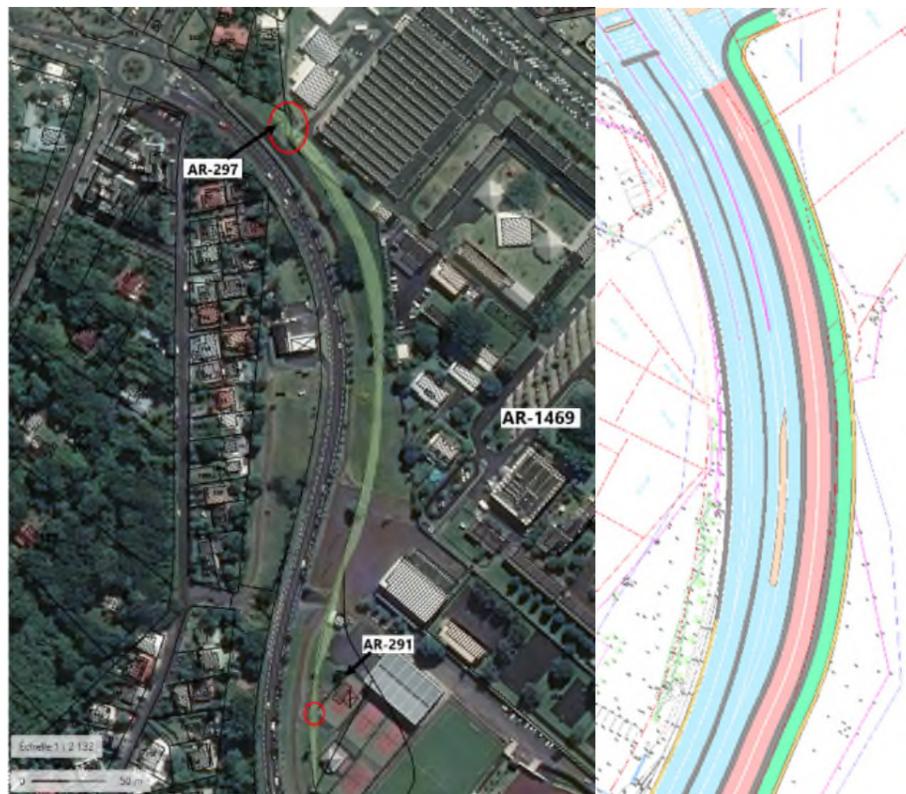
La VVR empiète complètement sur cette parcelle de 40m<sup>2</sup> environ, et composée de végétation.

**FIGURE 494 : PARCELLES COMPRISES DANS L'EMPRISE DU PROJET ENTRE BRAS CANOT ET LE GIRATOIRE DES PLAINES**

| Parcelles comprises dans l'emprise entre Bras Canot et le giratoire de Plaines |                      |                        |   |   |   |
|--|----------------------|------------------------|---|---|---|
| Nom de la parcelle   | Adresse              | Surface totale         | Surface sur l'emprise du projet           | Usage de la parcelle  | Nature de la section empiétée   |
| 000 AR 291   | Cité Scolaire        | 2 925 m <sup>2</sup>   | 560 m <sup>2</sup><br>19% de la parcelle  | Equipements sportifs (terrains de tennis et végétation)                 | Végétation<br><b><u>Léger empiètement sur le terrain de tennis le plus au nord</u></b>                            |
| 000 AR 297   | Cité Scolaire        | 53 m <sup>2</sup>      | 53 m <sup>2</sup><br>100% de la parcelle  | Végétation  | La VVR empiète sur de la végétation   |
| 000 AR 1469  | 72 Rue Joseph Hubert | 157 289 m <sup>2</sup> | 1 400 m <sup>2</sup><br>1% de la parcelle | Cité scolaire / équipements sportifs (partie bâti et partie végétation) | Végétation<br><b><u>Au nord de la parcelle : empiètement sur un muret séparant la cité scolaire de la RN2</u></b> |

Réalisation : Egis

FIGURE 495 : VUE AÉRIENNE MONTRANT LES PARCELLES AR-291 ; AR-297 ; AR-1469



Réalisation : Egis – Fonds de carte = géoportail ; plan autocad

#### ■ Au niveau du Giratoire des Plaines

Au niveau du giratoire des Plaines, le projet empiète sur plusieurs parcelles côté montagne. Si un certain nombre d'entre elles sont actuellement en friche, d'autres sont partiellement, voire totalement bâties. En effet, on note la présence de bâtiments de bureaux et la présence d'une banque, entre la rue des Glaïeuls et la RN3, comme montré sur le plan issu de cadastre.gouv.fr. Toutefois, le projet ne devrait pas empiéter sur le bâti.

- Parcelles AS-1304 ; AS-1369 ; AS-1368 ; AS-1268 ; AS-1182 ; AS-1369 ; AS-1368

Ces parcelles, comprenant la zone aujourd'hui en friche entre le giratoire de Bras-Fusil et le giratoire des Plaines, seront entièrement utilisées pour la construction du futur parking-relais.

- Parcelle AR-664

Cette parcelle, aujourd'hui composée de l'espace en friche entre la RN2 et Bras-Fusil sera en partie utilisée pour la réalisation du parking relais, des voies de raccordement de la RN2 au giratoire de Bras-Fusil, et des nouvelles voies créées sur la RN2.

- Parcelles AR-1124 ; AR-1132

Cette parcelle, composée aujourd'hui de végétation, sera en partie utilisée pour le passage des voies de raccordement au giratoire de Bras-Fusil.

- Parcelles AS-1305 ; AS-1306 ; AS-1232

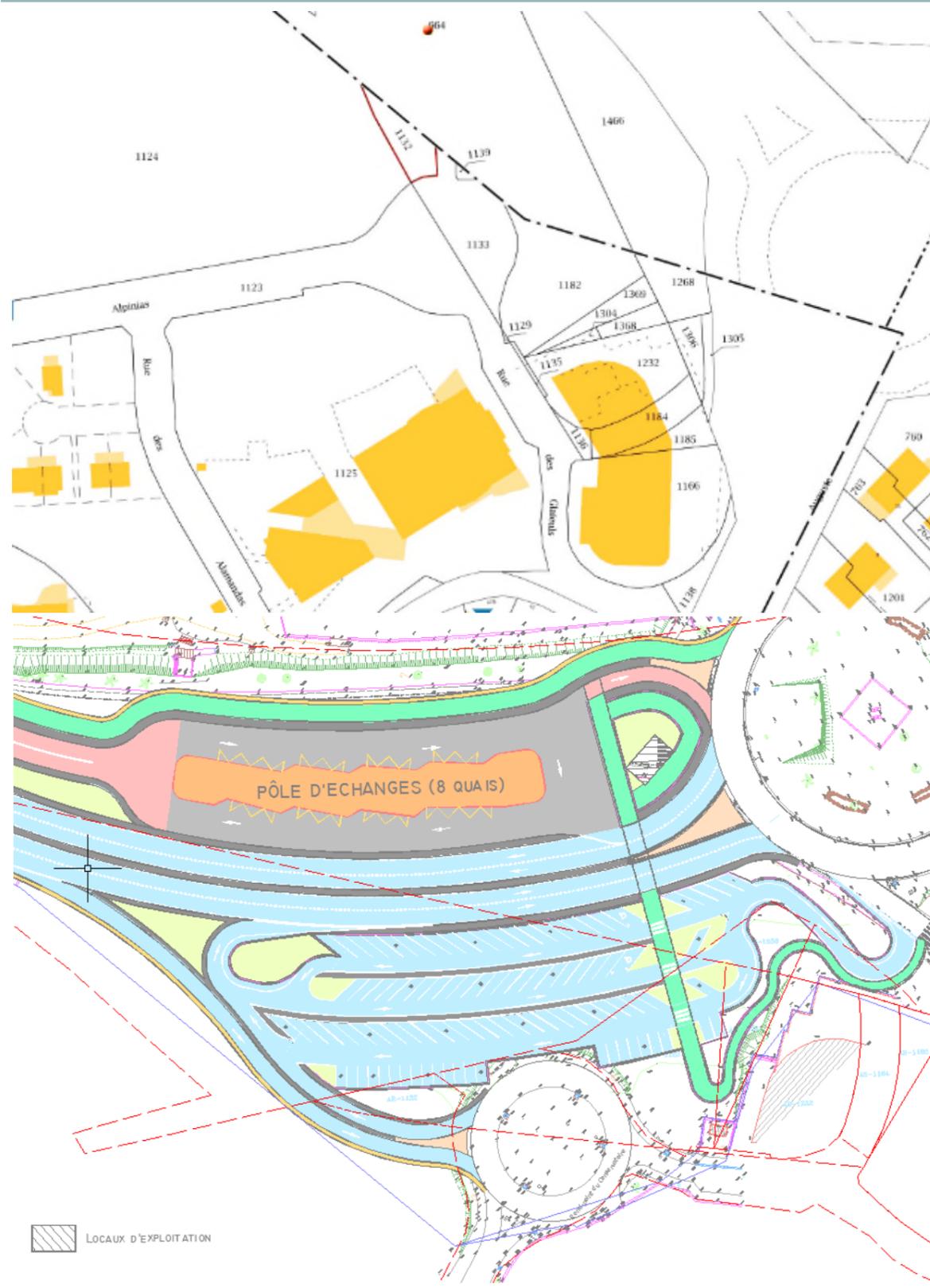
Plusieurs bâtiments sont présents sur les parcelles situées entre la rue des Glaïeuls et la RN3. Toutefois, en superposant les plans cadastraux issus de cadastre.gouv.fr, et le projet, on remarque que le projet n'impact pas le bâti.

FIGURE 496 : PARCELLES COMPRISES DANS L'EMPRISE DU PROJET AU NIVEAU DU GIRATOIRE DES PLAINES

| Parcelles comprises dans l'emprise - giratoire de Plaines |               |                       |   |                                   |  |   |
|---|---------------|-----------------------|---|-----------------------------------|--|---|
| Nom de la parcelle  | Adresse       | Surface totale        | Surface sur l'emprise du projet             | Usage de la parcelle              | Nature de la section empiétée  |   |
| 000 AR 664  | Cité scolaire | 6 555 m <sup>2</sup>  | 5 250 m <sup>2</sup><br>80% de la parcelle  | Végétation (terrain en friche)    | Sur cette parcelle, réalisation de<br><ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Parking relais,</li> <li>➤ Voies de raccordement au giratoire de Bras Fusil</li> <li>➤ Nouvelles voies</li> </ul> |   |
| 000 AS 1182   | Bras Fusil    | 1 023 m <sup>2</sup>  | 1 023 m <sup>2</sup><br>100% de la parcelle | Végétation (terrain en friche)    | Le futur parking-relais empiètera sur la totalité de cette parcelle  |   |
| 000 AS 1305   | Bras Fusil    | 84 m <sup>2</sup>     | 84 m <sup>2</sup><br>100% de la parcelle    | Végétation (terrain en friche)    | Le futur parking-relais empiètera sur la totalité de ces parcelles   |   |
| 000 AS 1306   | Bras Fusil    | 138 m <sup>2</sup>    | 138 m <sup>2</sup><br>100% de la parcelle   | Végétation (terrain en friche)    |  |   |
| 000 AS 1268   | Bras Fusil    | 257 m <sup>2</sup>    | 257 m <sup>2</sup><br>100% de la parcelle   | Végétation (terrain en friche)    |  |   |
| 000 AS 1369   | Bras Fusil    | 189 m <sup>2</sup>    | 189 m <sup>2</sup><br>100% de la parcelle   | Végétation (terrain en friche)    |  |   |
| 000 AS 1304   | Bras Fusil    | 35 m <sup>2</sup>     | 35 m <sup>2</sup><br>100% de la parcelle    | Végétation (terrain en friche)    |  |   |
| 000 AS 1368   | Bras Fusil    | 104 m <sup>2</sup>    | 104 m <sup>2</sup><br>100% de la parcelle   | Végétation (terrain en friche)    |  |   |
| 000 AR 1132   | Bras Fusil    | 238 m <sup>2</sup>    | 80 m <sup>2</sup><br>36% de la parcelle     | Végétation (terrain en friche)    |  | Sur cette parcelle, réalisation de voies de raccordement de la RN2 au giratoire de Bras Fusil |
| 000 AS 1133   | Bras Fusil    | 689 m <sup>2</sup>    |   | Rond-point de Bras Fusil existant |  | L'intervention sur cette parcelle consistera à raccorder le rond-point existant à la RN2      |
| 000 AR 1124   | Bras Fusil    | 10 986 m <sup>2</sup> | 300 m <sup>2</sup><br>2% de la parcelle     | Végétation (terrain en friche)    | Sur cette parcelle, réalisation de voies de raccordement de la RN2 au giratoire de Bras Fusil  |   |

Réalisation : Egis

FIGURE 497 : VUE AÉRIENNE MONTRANT LES PARCELLES DANS L'EMPRISE DU PROJET AU NIVEAU DU GIRATOIRE DES PLAINES



Réalisation : Egis – Fonds de carte = géoportail ; plan autocad

En conclusion, sur la plupart du linéaire, les liens avec le centre-ville sont amples ; le bâti est relativement éloigné de la voirie, en particulier côté océan, et de fait, peu de parcelles se trouvent sur l'emprise du projet. Toutefois, quelques empiètements ont été identifiés. Parmi eux, les plus problématiques, qui empiètent sur de la voirie de lotissements sont ;

Entre Beaulieu et Le Conardel ; La VVR empiète sur une partie de la voirie des lotissements mais n'atteint pas le bâti.

Au niveau du demi-échangeur Le Conardel, le raccordement des voies TCSP et de la VVR à la gare routière empiète, au sud de l'échangeur, sur une partie de la voirie des lotissements.

Entre la rivière des Marsouins et Bras Canot, côté montagne, au niveau de l'actuel parking.

#### 4.13 - Analyse comparative des variantes

Nous présentons dans le tableau ci-après l'analyse multicritères comparant les 3 scénarios étudiés.

Le positionnement de chacun des scénarios vis-à-vis de chaque critère est valorisé suivant le code couleur ci-dessous :

|                              |
|------------------------------|
| Variante très favorable ++   |
| Variante favorable +         |
| Variante défavorable -       |
| Variante très défavorable -- |

| CRITÈRES   | Scénario 1<br>TCSP insertion latérale<br>côté mer   | Scénario 2<br>TCSP insertion axiale   | Scénario 3<br>TCSP insertion bilatérale   |
|--|---|---|---|
| <b>Fonctionnalité / Capacité / Trafic Circulation générale en 2035</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'aménagement, notamment aux carrefours, permet de résorber les problèmes de congestion et d'assurer un fonctionnement et des capacités acceptables aux heures de pointe.</li> <li>L'insertion du TCSP n'a pas d'impact différenciant sur le trafic général suivant les différents scénarios.</li> <li>La création d'un TCSP et d'un nouveau PEM permet un report inter modal amélioré comparé à l'existant.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'aménagement, notamment aux carrefours, permet de résorber les problèmes de congestion et d'assurer un fonctionnement et des capacités acceptables.</li> <li>L'insertion du TCSP n'a pas d'impact différenciant sur le trafic général suivant les différents scénarios.</li> <li>La création d'un TCSP et d'un nouveau PEM permet un report inter modal amélioré comparé à l'existant.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'aménagement, notamment aux carrefours, permet de résorber les problèmes de congestion et d'assurer un fonctionnement et des capacités acceptables.</li> <li>L'insertion du TCSP n'a pas d'impact différenciant sur le trafic général suivant les différents scénarios.</li> <li>La création d'un TCSP et d'un nouveau PEM permet un report inter modal amélioré comparé à l'existant.</li> </ul>   |
| <b>Insertion urbaine et paysagère (dont Impact sur le voisinage / acoustique) - Environnement (milieu naturel et physique)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Du point de vue de l'aménagement paysager en insertion urbaine, les différents scénarios se différencient peu en section courante et sur la très grande partie du linéaire du fait de la création dans tous les cas de TPC végétalisables et d'une VVR. Meilleure intégration urbaine que l'existant.</li> <li>Le positionnement latéral du TCSP éloigne le trafic tout véhicule (le plus générateur de bruit et de pollution) des zones habitées les plus impactées (notamment aux abords de l'échangeur Leconardel)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Du point de vue de l'aménagement paysager en insertion urbaine, les différents scénarios se différencient peu en section courante et sur la très grande partie du linéaire du fait de la création dans tous les cas de TPC végétalisables et d'une VVR. Meilleure intégration urbaine que l'existant.</li> <li>Ce scénario est celui qui positionne les 2 voies nouvelles de circulation générale au plus proche des habitations côté centre-ville (zone la plus sensible : aux abords de Leconardel). Toutefois : compensation par création d'écrans anti bruit.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Du point de vue de l'aménagement paysager en insertion urbaine, les différents scénarios se différencient peu en section courante et sur la très grande partie du linéaire du fait de la création dans tous les cas de TPC végétalisables et d'une VVR. Meilleure intégration urbaine que l'existant.</li> <li>Ce scénario rapproche les 2 voies nouvelles de circulation générale des habitations côté centre-ville (zone la plus sensible : aux abords de Leconardel) comparé au scénario 1. Toutefois : compensation par création d'écrans anti bruit.</li> </ul> |

|   | <p>comparé aux scénarios 2 et 3). Toutefois, cette différence est compensée par la création d'écrans anti bruit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Déleste le centre-ville d'une fraction importante du trafic.</li> <li>Dans les 3 scénarios, le seul impact (limité) sur le milieu naturel concerne le pont.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ce scénario oblige un approfondissement du passage inférieur au droit du carrefour de Bras Canot (gabarit 4,7 m au lieu de 2,7 m pour les scénarios 2 et 3 ; allongement des voies de raccordement en trémie).</li> <li>Déleste le centre-ville d'une fraction importante du trafic.</li> <li>Insertion des voies au droit de Leconardel moins favorable que le scénario 1 (plateforme sur RN plus large, quais bus sur RN dans les 2 sens, ascenseur, passerelle piétonne, escalier).</li> <li>Dans les 3 scénarios, le seul impact (limité) sur le milieu naturel concerne le pont.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Déleste le centre-ville d'une fraction importante du trafic.</li> <li>Insertion au droit de Leconardel moins favorable que le scénario 1 (plateforme sur RN plus large, quais bus sur RN dans les 2 sens, ascenseur, passerelle piétonne, escalier).</li> <li>Dans les 3 scénarios, le seul impact (limité) sur le milieu naturel concerne le pont.</li> </ul>  |
|---|--|---|--|
| CRITÈRES  | Scénario 1<br>TCSP insertion latérale<br>côté mer  | Scénario 2<br>TCSP insertion axiale   | Scénario 3<br>TCSP insertion bilatérale  |
| <b>Géométrie / Sécurité</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'aménagement en artère urbaine améliore globalement la sécurité.</li> <li>Le PSGR de gabarit 2,7 au carrefour de Bras Canot nécessite la mise en œuvre de dispositif de sécurité particulier (potence de gabarit, zone d'échappement). Toutefois : le PSGR peut être remplacé par une trémie PI de gabarit 4,7 m.</li> <li>Les franchissements piétons sont sécurisés au giratoire des Plaines.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'aménagement en artère urbaine améliore globalement la sécurité.</li> <li>Pas de croisements possibles de flux bus/tous véhicules aux carrefours (excepté au giratoire des Plaines).</li> <li>Les franchissements piétons sont sécurisés au giratoire des Plaines.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'aménagement en artère urbaine améliore globalement la sécurité.</li> <li>Le PSGR de gabarit 2,7 au carrefour de Bras Canot nécessite la mise en œuvre de dispositif de sécurité particulier (potence de gabarit, zone d'échappement). Toutefois : le PSGR peut être remplacé par une trémie PI de gabarit 4,7 m.</li> <li>Les franchissements piétons sont sécurisés au giratoire des Plaines.</li> </ul> |
| <b>Fonctionnalité / intermodalité et réseau de TC</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Permet l'accès des bus aux 2 gares routières, dans les 2 sens.</li> <li>Facilite l'intermodalité modes actifs / bus au droit de Leconardel dans les 2 sens, via la gare.</li> <li>Permet aux bus d'accéder, dans les 2 sens, au centre-ville via les rues Lucien Duchemann (Bras Canot), Hubert Delisle (Beaulieu),</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ne permet pas la desserte bus directe de la gare routière de Leconardel → Implique la création d'arrêts de bus intermédiaires sur la RN2 et d'un cheminement piéton (ascenseurs, escaliers, passerelle) la reliant à la gare routière.</li> <li>Ne permet pas aux bus d'accéder au centre-ville (ni à Bras Canot) via l'échangeur de</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les arrêts de bus sont de part et d'autre de la RN2 → peu lisible pour les usagers, franchissements des voies générales nécessaires pour certains changements de lignes (« correspondances »), éloignement du centre-ville aux arrêts dans le Sens 1.</li> <li>Connexion au nouveau PEM moins performante pour les bus circulant vers le sud : franchissement des bretelles</li> </ul>                      |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | François Mitterrand et Jean Jaurès (Leconardel).  | Beaulieu et le carrefour de Bras Canot.   | de liaison avec le giratoire de Bras Fusil, passage obligé par le giratoire des plaines.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Seuls les bus allant vers le nord ont la possibilité de rejoindre directement la gare routière de Leconardel → Implique la création d'un arrêt de bus intermédiaire sur la RN2 dans le Sens 1 (+escalier, ascenseur, passerelle piétonne sur PSI-DA).</li> <li>• Permet aux bus d'accéder au centre-ville via la rue Lucien Duchemann (Bras Canot), et Mitterrand et Jaurès uniquement dans le S2.</li> <li>• Pont existant sur la rivière des marsouins : nécessite une refonte des superstructures et un renforcement des chevêtres (excentrement du couloir TCSP).</li> </ul>      |
| <b>CRITÈRES</b>                         | <b>Scénario 1<br/>TCSP insertion latérale<br/>côté mer</b>  | <b>Scénario 2<br/>TCSP insertion axiale</b>   | <b>Scénario 3<br/>TCSP insertion bilatérale</b>  |
| <b>Compatibilité avec le futur RRTG</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversion future de la plateforme TCSP en RRTG plus performante, notamment en terme de coût d'aménagement : réseau « unitaire » et unilatéral d'alimentation en énergie, LAC et ses supports mutualisés et unilatéraux ... . L'emprise aménagée est également optimisée.</li> <li>• Regroupement dans les 2 sens et meilleure « lisibilité » des stations, notamment à Leconardel.</li> <li>• Évite le franchissement des voies de circulation générale par les piétons à Leconardel.</li> <li>• Prolongement de la plateforme RRTG vers Bourbier/Beauvallon/RN200 2 aisé.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversion future de la plateforme TCSP en RRTG plus performante, notamment en terme de coût d'aménagement : réseau « unitaire » axial d'alimentation en énergie, LAC et ses supports mutualisés et axial ... . L'emprise aménagée est également optimisée.</li> <li>• Regroupement dans les 2 sens et meilleure « lisibilité » des stations, notamment à Leconardel.</li> <li>• Nécessite le franchissement des voies de circulation générale par les piétons à Leconardel.</li> <li>• <b>Prolongement/liaison de la plateforme RRTG vers et depuis Bourbier/Beauvallon/RN200 2 (côté mer) problématique voire impossible → nécessite un aménagement « lourd »</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversion future des plateformes TCSP en RRTG peu performante, notamment en terme de coût d'aménagement : réseaux dissociés d'alimentation en énergie de part et d'autre, LAC et ses supports dissociés ... . Emprise à aménager plus importante.</li> <li>• Moins bonne « lisibilité » d'usage au droit des PEM, notamment à Leconardel ; franchissements de toutes les voies de circulation générale par les piétons dans le Sens 1 à Leconardel.</li> <li>• <b>Dans le Sens 1, difficulté voire impossibilité de raccordement du RRTG avec le nouveau PEM des Plaines (franchissement des voies de circulation générale ? Scission du PEM en 2 parties ? ...).</b></li> </ul> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | <b>pour passer en latéral côté mer.</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le Sens 1, liaison de la plateforme RRTG depuis Bourbier/Beauvallon/RN200 2 vers la position latérale côté montagne problématique voire impossible → nécessite un aménagement « lourd » pour passer en latéral côté montagne.</li> <li>• Oblige la déconstruction et la reconstruction du pont existant sur la rivière des Marsouins, qui n'a pas la capacité e reprendre les efforts du RRTG.</li> </ul> |
| <b>Phasage et modalités de réalisation des travaux</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les voies nouvelles (tous modes) en élargissement de plateforme côté mer → travaux hors circulation.</li> <li>• Possibilité de conserver la chaussée existante côté montagne sur une partie du linéaire (moyennant nouveau revêtement de surface).</li> <li>• En phases 1 et 2, possibilité de mise en service du TCSP uniquement dans le S2.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les voies nouvelles (tous modes) en élargissement de plateforme côté mer → travaux hors circulation.</li> <li>• Possibilité de conserver la chaussée existante côté montagne sur une partie du linéaire.</li> <li>• Dès les phases 1 et 2, possibilité de mise en service du TCSP dans les 2 sens.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La plus grande partie des travaux sont en élargissement de la plateforme actuelle, mais nécessité de reprendre la chaussée existante sur la très grande partie du linéaire du fait de la création de la voie réservée côté montagne.</li> <li>• Dès les phases 1 et 2, possibilité de mise en service du TCSP dans les 2 sens.</li> </ul>  |
| <b>Coûts des travaux</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût estimé des travaux compatible avec le budget prévisionnel.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût estimé des travaux plus élevé que le scénario 1, mais pas de manière significative et en restant compatible avec le budget prévisionnel.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût estimé des travaux plus élevé que le scénario 1, mais pas de manière significative et en restant compatible avec le budget prévisionnel.</li> </ul>   |
| <b>Synthèse</b>  |  |   |   |

**Malgré un bilan positif suivant le code couleurs, le scénario 3 est classé comme solution défavorable au regard de son incompatibilité avec le projet de futur RRTG.**

#### 4.14 - Synthèse et propositions

Les résultats des études préliminaires nous conduisent à proposer à la Région Réunion de retenir le Scénario n°1, avec positionnement latéral côté mer et bidirectionnel des voies de TCSP, et les variantes d'aménagements aux carrefours suivants :

**Échangeur de Beaulieu** : carrefours giratoires de 18 m de diamètres et un anneau de 9 m sur la rue Hubert Delisle, de part et d'autre de la RN2. Positionnement des voies bus en bi latéral au Nord de la rue Hubert Delisle, et uni latéral bi directionnel au Sud.

**Échangeur de Leconardel** : liaison des voies bus dans les deux sens avec la gare routière existante, idéalement réaménagée. Suppression des bretelles de circulation générale en liaison avec le chemin Leconardel.

**Pont de la rivière des Marsouins** : pont de structure mixte métal/BA sur 2 appuis en rivière.

**Carrefour de Bras Canot** : giratoire avec PSGR 2,7 m pour les voies centrales de circulation générale (trafic de transit), ou Passage inférieur de gabarit 4,7 m.

**PEM des Plaines** en position centrale entre les voies TCSP+VVR et les voies de circulation générale.

#### 4.15 - Données nécessaires à la poursuite des études

Nous répertorions ci-après les études, reconnaissances et investigations complémentaires à réaliser afin de pouvoir réaliser les études d'avant-projet.

Les cahiers des charges correspondants seront établis sur la base de la solution d'aménagement retenue par le maître d'ouvrage.

##### 4.15.1 - Géotechnique

- Reconnaissance géotechnique des sols en place et des structures de chaussées pour les aménagements de voirie (Missions G1+G2 AVP) : identification GTR des sols, détermination des portances des plateformes, conditions de réalisation des terrassements/traficabilité, possibilités et conditions de réemploi des matériaux, circulations d'eau ...
- Identification des structures de chaussées existantes : carottages et prélèvements d'échantillons des matériaux constituant les chaussées, essais en laboratoire de caractérisation des constituants, essais de déflexion à la poutre de Benkelman ...
- Reconnaissance des sols n rivière en rivière et étude géotechnique G1+G2 AVP pour le dimensionnement et la définition des fondations du nouveau pont.

##### 4.15.2 - Topographie

- Levé topographique actualisé du lit de la rivière des Marsouins pour effectuer la modélisation 2D des écoulements en crue. Le cahier des charges correspondant a été transmis au maître d'ouvrage.

##### 4.15.3 - Hydraulique

- Reconnaissance et identification des ouvrages hydrauliques linéaires de la route existante : dalot(s) enterré(s), conduites ...

##### 4.15.4 - Réseaux

- Établissement des investigations complémentaires pour établissement des plans de classe A notamment pour les réseaux suivants :
  - ▶ Réseaux BT, HT et d'éclairage.
  - ▶ Réseaux de signalisation de trafic (PMV ...), d'exploitation et opérateurs (télécommunications ...).

## 5 - ANNEXES

5.1 - Annexe 1 – Annexes de l'étude hydraulique de la rivière des Marsouins

5.2 - Annexe 2 - Pièces graphiques des différentes variantes de tracés étudiées

5.3 - Annexe 3 - Pièces graphiques des OA courants





