

# Voie urbaine du Tampon

## Le Tampon – La Réunion



### Etude d'impact relative à la tranche de travaux prioritaire : **Tronçon « Ravine Blanche »**

Article L.122-1 et suivants du Code de l'Environnement

Septembre - 2019

Référence : Cyathea-N°1552-EI-Ind.C



02 62 53 39 07

02 62 53 95 07

24 rue de la Lorraine, 97400 Saint-Denis

cyathea@cyathea.fr

**Statut du document : Provisoire**

## Suivi et visa du document

**Émetteur :**

**Cyathea**

24 rue de la Lorraine – 97400 Saint – Denis

Tél : 0262 53 39 07 – Fax : 0262 53 95 07

Courriel : cyathea@cyathea.fr



**Étude :**

Voie urbaine du Tampon – Tranche de travaux Ravine Blanche

**Document :**

Dossier d'Etude d'Impact – Articles L.122-1 et suivants du Code de l'environnement

**Référence du document :**

Cyathea-N°1552-EI-VersionC

**Date de remise :**

Septembre 2019

**Statut du document :**

Provisoire

**Historique du document :**

Référence : Cyathea-N°1552-EI-Version C				
Suivi des versions				
Indice	Date	Commentaire	Auteurs	Vérification et validation
A	06/2019	Remise du document	Chargé d'étude E.PROLHAC Chef de projet C.BERRA	Gérant P-Y. FABULET
B	07/2019	Intégration des remarques du MO	Chef de projet C.BERRA	Gérant P-Y. FABULET
C	09/2019	Intégration des remarques du 22/08	Chargée d'études P. LATCHOUMY Chef de projet C.BERRA	Gérant P-Y. FABULET

**Propriétaire du document :**

CaSUD (Communauté d'agglomération du Sud)

**N° SIRET du propriétaire :**

385 010 228 00034

**Diffusion :**

Mme Anne-Lise VERNICHON

Chef de projets Mandat Aménagement

SPL Maraina - 38 rue Colbert - 97460 Saint-Paul

**Photographie de couverture :**

© OMEGA DARWIN CONCEPT, 2017

## Sommaire

Liste des figures.....	8
Liste des tableaux.....	12
1 – Préambule .....	14
1.1 Objet du dossier .....	14
1.2 Présentation du maître d'ouvrage.....	14
1.3 Présentation du contexte du projet .....	14
1.4 Présentation du dossier d'étude d'impact .....	17
1.4.1 Cadre réglementaire .....	17
1.4.2 Contenu de l'étude d'impact.....	18
1.4.3 Objectifs de l'étude d'impact .....	19
1.4.4 Auteurs.....	20
1.4.5 Présentation du groupement de maîtrise d'œuvre .....	20
2 – Description du projet.....	21
2.1 Localisation du projet .....	21
2.1.1 Localisation de la voie urbaine dans son ensemble .....	21
2.1.2 Localisation du tronçon n°6 de la voie urbaine du Tampon, tronçon prioritaire du projet global et objet de ce dossier .....	23
2.2 Nature et description du projet de voie urbaine global puis focus sur le tronçon prioritaire n°6 .....	26
2.2.1 Préparations et terrassements.....	26
2.2.2 Voirie et signalisation .....	29
2.2.3 Assainissement pluvial .....	44
2.2.4 Création d'une Voie Verte.....	56
2.2.5 Signalisation .....	57
2.2.6 Réseaux humides .....	57
2.2.7 Autres réseaux.....	59
2.2.8 Mobilier urbain.....	61
2.2.9 Espaces verts .....	65
2.3 Zoom sur la tranche de travaux prioritaire visée par la présente étude : tronçon relatif au franchissement de la Ravine Blanche .....	74
2.4 Estimation financière et échéancier .....	76
2.4.1 Estimation financière des travaux (projet global) .....	76
2.4.2 Estimation financière de la tranche de travaux prioritaire (Ravine Blanche).....	77
2.4.3 Échéancier des travaux (projet global).....	77
2.4.4 Échéancier de la tranche de travaux prioritaire (Ravine blanche) .....	77
3 – Analyse de l'état initial du site .....	78
3.1 Description de la zone d'étude.....	78
3.2 Diagnostic du milieu physique .....	80

3.2.1	Le climat .....	80
3.2.2	Les sols : contexte géomorpho-pédologique .....	83
3.2.3	La ressource en eau.....	87
3.2.4	Les risques naturels majeurs .....	98
3.3	Diagnostic du milieu naturel terrestre.....	104
3.3.1	Présentation du périmètre d'étude écologique .....	104
3.3.2	Résultats du diagnostic milieux naturels.....	107
3.4	Diagnostic paysager .....	140
3.4.1	Caractéristiques et valeurs paysagères clés de l'unité paysagère .....	140
3.4.2	Paysages de l'aire d'étude rapprochée .....	142
3.4.3	Paysages de l'aire d'étude immédiate .....	143
3.4.4	Synthèse sur le paysage .....	145
3.5	Diagnostic du milieu humain .....	146
3.5.1	Démographie, économie et équipements.....	146
3.5.2	Le patrimoine .....	150
3.5.3	Accès et déplacement .....	153
3.5.4	Implantation territoriale .....	163
3.5.5	Risques industriels et technologiques majeurs .....	176
3.5.6	La qualité de l'air .....	179
3.5.7	Ambiance sonore .....	190
3.5.8	Synthèse des enjeux.....	198
4	– Comparaison des évolutions du scénario de référence avec et sans projet .....	200
5	– Analyse des effets du projet et mesures prévues pour éviter, réduire, compenser les effets négatifs ..	207
5.1	Notions préalables.....	207
5.1.1	Identification et évaluation des impacts du projet .....	207
5.1.2	Propositions de mesures .....	207
5.2	Spécificités de la phase chantier .....	209
	Déroulement du chantier et organisation.....	209
5.3	Acteurs intervenants .....	210
5.3.1	En phase chantier .....	210
5.4	Milieu physique .....	211
5.4.1	Climat .....	211
5.4.2	Géomorpho-pédologie .....	212
5.4.3	Ressource en eau .....	217
5.4.4	Risques naturels .....	235
5.5	Milieu naturel .....	240
5.5.1	Habitats et flore .....	240
5.5.2	Faune terrestre.....	249
5.6	Paysage.....	256

5.6.1	Phase chantier .....	256
5.6.2	Phase exploitation .....	257
5.7	Milieu humain.....	258
5.7.1	Population, économie et équipements .....	258
5.7.2	Le patrimoine .....	261
5.7.3	Accès et déplacement .....	261
5.7.4	Implantation territoriale .....	267
5.7.5	Risques industriels et technologiques.....	268
5.7.6	La qualité de l'air .....	269
5.7.7	Ambiance sonore et vibration .....	275
5.8	Evaluation des impacts du projet sur la santé.....	285
5.8.1	Evaluation de l'impact du projet sur l'exposition des populations.....	285
5.8.2	Evaluation des risques sanitaires .....	291
5.9	Synthèse des impacts et mesures, identification des effets résiduels et propositions de mesures compensatoires et focus sur le tronçon prioritaire .....	304
5.9.1	Synthèse des impacts et mesures .....	304
5.9.2	Impacts résiduels du projet : mesures compensatoires.....	312
5.10	Estimation du montant des mesures en faveur de l'environnement.....	317
5.10.1	Projet global de voie urbaine .....	317
5.10.2	Tronçon prioritaire (Ravine Blanche).....	317
5.11	Monétarisation et analyse des couts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre 318	
5.11.1	Méthodologie .....	318
5.11.2	Résultats de la monétarisation .....	321
6	– Incidences négatives notables du projet sur l'environnement qui résultent de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures .....	322
6.1	Identification des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	322
6.1.1	Risques naturels .....	322
6.1.2	Risques anthropiques.....	322
6.2	Incidences potentielles sur l'environnement .....	323
6.3	Mesures envisagées pour éviter/réduire les incidences .....	323
6.4	Conclusion de l'analyse de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	324
7	Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus .....	325
7.1	Notions réglementaires .....	325
7.2	Principe méthodologique et définition.....	325
7.3	Les projets retenus dans le cadre de la présente étude.....	326
7.3.1	La ZAC Pierrefonds aérodrome à Saint Pierre .....	326
7.3.2	Le TCSP a l'entrée Ouest de Saint-Pierre.....	327
7.3.3	La ZAC de Canabady .....	329

7.3.4	La Zone Industrielle n°4.....	331
7.3.5	Aménagement du secteur ligne des Bambous.....	332
7.3.6	Turbines à combustion Zone Industrielle n°3.....	333
7.3.7	Projet d'aménagement de foncier agricole au lieu dit « Bassin-Plat » .....	334
7.3.8	Centre d'enrobage de matériaux routiers.....	335
7.3.9	Projet de centrale photovoltaïque .....	336
7.3.10	L'extension de deux casiers de stockage de déchets non dangereux.....	337
7.3.11	La carrière de matériaux alluvionnaires TGBR à Pierrefonds .....	338
7.3.12	La carrière de matériaux alluvionnaires SCPR à Pierrefonds .....	339
7.3.13	L'installation de traitement des déchets métalliques.....	340
7.4	Analyse des effets cumulés .....	342
7.4.1	Statut et localisation des projets pris en compte.....	342
7.4.2	Milieu physique .....	343
7.4.3	Milieu naturel .....	347
7.4.4	Paysage.....	347
7.4.5	Milieu humain .....	347
7.4.6	Synthèse des effets cumulés .....	351
8	– Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation .....	352
9	– Analyse des risques potentiels liés aux aménagements portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet .....	354
9.1	Espaces agricoles .....	354
9.2	Espaces naturels .....	355
10	– Esquisse des solutions et raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu.....	356
10.1	Rappel de l'intérêt général du projet de la voie urbaine du Tampon et justification de la nécessité d'intervenir .....	356
10.2	Justification du choix des solutions .....	358
10.2.1	Rappel historique sur le montage du projet .....	358
10.2.2	Emplacement réservé au PLU .....	358
10.2.3	Etude des variantes et évolutions récentes définies par les comités techniques et comité de pilotage	358
10.2.4	Focus sur le tronçon prioritaire relatif au franchissement de la Ravine Blanche .....	369
10.3	Justification du choix de la planification.....	370
11	Analyse des méthodes utilisées .....	371
11.1	Méthodologie générale .....	371
11.1.1	Analyse des impacts du projet.....	371
11.2	Focus sur le volet déplacements : description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées .....	372
12	– Annexes .....	375
12.1	Glossaire .....	375
12.2	Index .....	377

12.3	Bibliographie.....	380
12.3.1	Bibliographie diagnostic du milieu naturel .....	380
12.4	Dossier PLANS (AVP OMEGA, PRO SAFEGE) .....	383
12.5	Dossier plans : focus sur la tranche de travaux prioritaire (Ravine Blanche) .....	385
12.6	Etude trafic, INGETEC-CITEC, 2018 .....	387
12.7	Etude acoustique, IMAGEEN, 2019 .....	389
12.8	Etude Air-Santé, EGIS, 2019.....	391
12.9	Méthode de calcul du ratio de compensation foncière : mesure compensatoire MCO1 pour la trame verte	393
12.10	Liste des espèces de flore recensées sur la zone d'étude .....	397
12.11	Bilan de la concertation.....	407

## Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation du tronçon prioritaire de la Ravine Blanche .....	16
Figure 2 : Carte de localisation du projet .....	21
Figure 3 : Carte de localisation des tronçons et Sections.....	22
Figure 4 : Localisation de l'ouvrage tronçon Ravine Blanche .....	23
Figure 5 : Prises de vue et situation du projet sur Google Earth.....	24
Figure 6 : Plan des abords du projet et réseau hydrologique .....	25
Figure 7 : Profil du secteur remblayé au Sud-Est de l'université .....	28
Figure 8 : Schéma du type de structure retenue pour les chaussées .....	43
Figure 9 : Plans de l'ouvrage de franchissement projeté au droit de la Ravine Blanche .....	45
Figure 10 : Caractéristique du pont de la ravine Don Juan, sur ICM, Données de la modélisation 2D, HYDRETUDES.....	46
Figure 11 : Détail de coupe sur le secteur de remblaiement de la ravine Bras de Douane .....	47
Figure 12 : Détail du plan de masse du secteur de remblaiement de la ravine Bras de Douane de l'université ..	47
Figure 13 : Exemples d'aménagements similaires à ceux projetés sur le lit artificiels du Bras de Douane .....	47
Figure 14 : Détail du plan de masse du secteur de remblaiement de la ravine Bras de Douane de la RD3.....	48
Figure 15 : Transparence hydraulique existante de la Ravine des Cabris, au droit du Chemin Hermitage .....	49
Figure 16 : Abris-bus projeté par SAFEGE .....	61
Figure 17 : Illustration d'un banc basalte avec dossier ne bois exotique.....	62
Figure 18 : Illustration des bancs projetés par SAFEGE.....	62
Figure 19 : Illustration de la passerelle projetée par SAFEGE .....	63
Figure 20 : Illustration du modèle de corbeille projeté par OMEGA.....	63
Figure 21 : Illustration du modèle de corbeille projeté par SAFEGE .....	64
Figure 22 : Illustration du modèle de potelet projeté par OMEGA (gauche) et SAFEGE (droite) .....	64
Figure 23 : Palette végétale des sections 1 et 3.....	68
Figure 24 : Palette végétale arbres et jeunes plants proposée retenue pour le Section 2 .....	71
Figure 25 : Palette végétale arbustes et couvres sols retenue pour la Section 2 .....	73
Figure 26 : Tranche n°1 de travaux relative au franchissement de la Ravine Blanche .....	75
Figure 27 : Carte de situation des aires d'études lointaine et rapprochée .....	78
Figure 28 : Carte de localisation de l'aire d'étude immédiate .....	79
Figure 29 : Précipitations moyennes mensuelles au Tampon.....	80
Figure 30 : Températures moyennes annuelles à la Réunion .....	80
Figure 31 : Carte de l'ensoleillement dans la région du projet .....	81
Figure 32 : Rose des vents de la Plaine des Cafres entre 2001 et 2010 .....	81
Figure 33 : Carte de la topographie sur la zone d'étude.....	84
Figure 34 : Carte de la géologie et de la pédologie de la zone d'étude .....	85
Figure 35 : Cartographie des réseaux et masses d'eau superficielles .....	89

Figure 36 : Bassins versants urbains de la section 1 .....	91
Figure 37 : Bassins versants urbains de la section 2 .....	91
Figure 38 : Bassins versants urbains de la section 3 .....	92
Figure 39 : Découpage des masses d'eau souterraines .....	93
Figure 40 : Carte de localisation des captages AEP en aval du projet.....	95
Figure 41 : Carte de caractérisation du risque mouvement de terrain sur la zone d'étude .....	99
Figure 42 : Carte de caractérisation du risque inondation sur la zone d'étude .....	100
Figure 43 : Carte du périmètre d'étude .....	105
Figure 44 : Périmètre d'étude et effort de prospection pour les relevés botaniques .....	106
Figure 45 : Carte des ZNIEFF aux abords du périmètre d'étude .....	108
Figure 46 : Carte de la Trame Verte et Bleue .....	109
Figure 47 : Faciès d'habitats recensés sur la zone d'étude .....	111
Figure 48 : Statut UICN des espèces relevées .....	112
Figure 49 : Prises de vue des espèces à enjeu.....	113
Figure 50 : Carte des stations de flore indigène spontanées .....	114
Figure 51 : Carte des stations d'arbres remarquables ornementaux .....	115
Figure 52 : Pteris dentata .....	116
Figure 53 : Carte de la richesse spécifique floristique totale par secteur .....	119
Figure 54 : Carte des richesses spécifiques indigènes par secteur .....	120
Figure 55 : Carte des richesses spécifiques exotiques par secteur .....	121
Figure 56 : Oiseau lunette gris .....	123
Figure 57 : Carte des observations d'oiseaux indigènes .....	124
Figure 58 : Busard de Maillard en alimentation dans les fourrés arbustifs .....	125
Figure 59 : Carte des observations du busard de Maillard .....	126
Figure 60 : Cartes des zones de passage préférentielles pour le Pétrel de Barrau et le Puffin de Baillon (en rouge la zone d'étude) .....	127
Figure 61 : Caméléon panthère dans la maille 4.....	128
Figure 62 : <i>Phelsuma grandis</i> , à la clinique Durieux (maille 7.....	128
Figure 63 : Carte de relevés herpétofaune .....	129
Figure 64 : Relevé horaire de l'activité du Petit Molosse sur les mailles 10 et 15 .....	130
Figure 65 : Carte des relevés chiroptères.....	131
Figure 66 : Prises de vue des arthropodes observés sur la zone d'étude .....	133
Figure 67 : Synthèse des enjeux pour la faune .....	134
Figure 68 : Carte de synthèse des enjeux écologiques .....	138
Figure 69 : L'unité paysagère des pentes de saint-Pierre et du Tampon.....	140
Figure 70 : Carte de synthèse des enjeux paysagers de la zone .....	141
Figure 71 : Vue 3D du tracé du projet sur photographie aérienne, vu du Sud (en haut) et vu du Nord (en bas).....	142
Figure 72 : Les sous unité paysagères traversées par le tracé à l'échelle de l'aire d'étude immédiate .....	144
Figure 73 : Population du Tampon par grande tranches d'âge.....	146

Figure 74 : Carte de localisation des équipements dans la zone d'étude .....	148
Figure 75 : Photo de la Maison Roussel .....	150
Figure 76 : Photo de la Maison Bel-Air.....	150
Figure 77 : Carte de localisation des Maisons Rousset et Bel-Air .....	151
Figure 78 : Gouzous de Jace observés sur la zone d'étude .....	152
Figure 79 : Carte des déplacements domicile travail sur le secteur Grand Sud .....	153
Figure 80 : Charges de trafic en Heure de Pointe du Matin (HPM) en 2016.....	154
Figure 81 : Charges de trafic en Heure de Pointe du Soir (HPS) en 2016.....	155
Figure 82 : Carte du trafic primaire et secondaire de la zone d'étude .....	156
Figure 83 : Carte du taux d'occupation de la voirie projetée en 2025 en HPM .....	157
Figure 84 : Carte du taux d'occupation de la voirie projetée en 2025 en HPS.....	158
Figure 85 : extrait du plan du réseau cars Jaune.....	159
Figure 86 : Extrait de la carte du réseau CarSud aux environs du projet.....	161
Figure 87 : Extrait de carte illustrant les zonages définis dans le PLU du Tampon sur la zone d'étude (moitié Nord) .....	165
Figure 88 : Extrait de carte illustrant les zonages définis dans le PLU du Tampon sur la zone d'étude (moitié Sud) .....	166
Figure 89 : Intégration du projet dans les zonages du PPR.....	168
Figure 90 : Carte de l'analyse foncière de la Section 1 .....	171
Figure 90 : Carte du cadastre au droit de la Section 2 .....	173
Figure 91 : Cartes de l'analyse foncière de la Section 3.....	175
Figure 92 : Teneurs en dioxyde d'azote, sur la zone d'étude, par campagne de mesure .....	185
Figure 93 : Teneurs en benzène, sur la zone d'étude, par campagne de mesure.....	186
Figure 94 : Teneurs en PM10, sur la zone d'étude, par campagne de mesure .....	187
Figure 95 : Localisation des sites de mesure de qualité de l'air et résultats de la première campagne.....	187
Figure 96 : Carte du classement sonore des infrastructures routières de la zone d'étude .....	191
Figure 97 : Cartes sonores modélisées pour le secteur d'étude divisé en 4 tronçons .....	194
Figure 98 : Exemple de coupe d'un secteur à forte modification de la microtopographie .....	213
Figure 99 : Exemples de profils sur la Section 2.....	215
Figure 100 : Exemple de coupe et de vue en plan d'un tronçon présentant peu d'imperméabilisation du sol .	216
<b>Figure 101. Prévention du risque et stockage de produits dangereux</b> .....	220
Figure 102 : Coupe de l'ouvrage de franchissement de la Ravine Blanche.....	223
Figure 103 : Aménagement du Bras de Douane (source SAFEGE) .....	224
Figure 104 : Ligne d'eau en crue décennale et centennale (section 1 à gauche, sections 2 et 3 à droite).....	225
Figure 105 : Gestion hydraulique de la section 1 de la voie urbaine (source : OMEGA) .....	230
Figure 106 : Bassins versants interceptés au droit de la section 2.....	231
Figure 107 : Principes de rétention de la section 2 de la voie urbaine (source : SAFEGE) .....	231
Figure 108 : Gestion hydraulique de la section 3 de la voie urbaine (source : OMEGA) .....	232

Figure 109 : Focus sur le réseau de gestion des EP du tronçon prioritaire de franchissement de la ravine Blanche (source : PRO OMEGA, 2019) .....	233
Figure 110 : Extrait du rapport d'étude de faisabilité de suppression des débordements de la ravine des Cabris – HYDRETTUDES, mars 2018 .....	236
Figure 111. Carte des impacts sur la flore patrimoniale .....	242
Figure 112. Présence de palmistes blancs aux abords des voiries .....	243
Figure 113 Habitats de reproduction des oiseaux nicheurs détruits par le projet .....	251
Figure 114. Modèles de gîtes artificiels appropriés .....	254
Figure 115 : Exemples d'impact paysager en phase chantier .....	256
Figure 116 : Carte des écarts de trafic modélisés entre l'état projet et l'état de référence en 2025 .....	263
Figure 117 : Exemples de mesures pour limiter l'impact de la phase travaux sur la qualité de l'air .....	270
Figure 118 ; Evolution du kilométrage parcouru sur la zone d'étude .....	271
Figure 119 ; Comparaison des teneurs maximales aux normes en vigueur .....	273
Figure 120 : Exemples de mesures limitant les nuisances sonores en phase chantier .....	275
Figure 121 : Localisation des points récepteurs .....	295
Figure 122 : Tracé de la ligne TCSP Ouest de Saint-Pierre .....	328
Figure 123 : Carte de localisation des projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés .....	343
Figure 124 : Extrait de la carte des zonages réglementaires du risque .....	346
Figure 125 : Carte de synthèse du PLU sur l'aménagement équilibré du territoire .....	352
Figure 126 : Carte de synthèse sur les effets du projet sur l'urbanisation et les milieux naturels .....	353
Figure 127 : Carte de l'occupation des sols à proximité du projet .....	354
Figure 128 : Carte de synthèse du PADD .....	357
Figure 129 : Variante hydraulique de base – Section 2 .....	361
Figure 130 : Variante hydraulique Ouest – Section 2 .....	362
Figure 131 : Variante n°1 d'aménagement de la Section 3 .....	365
Figure 132 : Variante n°2 d'aménagement de la Section 3 .....	366
Figure 133 : Variante n°3 aménagement de la Section 3 .....	367

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Extrait du tableau annexé à l'article R.122-2, fixant les catégories de projets soumis à évaluation au cas par cas .....	17
Tableau 2 : Détails des ouvrages hydrauliques franchissant le Bras de Douane .....	48
Tableau 3 : Estimatif financier des travaux pour les Section 1 et 3 .....	76
Tableau 4 : Estimatif financier des travaux pour la Section 2 .....	76
Tableau 5 : Présentation des caractéristiques générales des bassins et sous-bassins versants définis dans le cadre de l'étude hydraulique des sections 1 et 3 .....	90
Tableau 6 : Caractéristiques des bassins versants de la section 2 .....	90
Tableau 7 : Fiche synthèse de l'état de la masse d'eau souterraine FRLG119.....	94
Tableau 8 : Synthèse des risques majeurs sur la commune du Tampon .....	103
Tableau 9 : Paramètre généraux de la station .....	104
Tableau 10 : Indices floristiques.....	111
Tableau 11 : Espèces végétales à enjeu recensées sur le site. En rouge les stations domestiques (plantées)...	112
Tableau 12 : Espèces indigènes et enjeux de conservation. En rouge, espèces d'origine domestique. ....	117
Tableau 13 : Espèces exotiques contactées lors des inventaires.....	122
Tableau 14 : Espèces d'insectes contactées sur l'aire d'étude .....	132
Tableau 15 : Enjeux de conservation liés aux espèces faunistiques recensées sur le site d'étude .....	136
Tableau 16 : Type de logements recensés sur la commune entre 2008 et 2013.....	146
Tableau 17 : Emploi et activité.....	147
Tableau 18 : Principaux équipement de la zone d'étude et distance au projet.....	147
Tableau 19 : Compatibilité du projet avec les documents de planification aux échelles communale, intercommunale et régionales.....	167
Tableau 20 : Etablissement ICPE a proximité de la zone d'étude .....	177
Tableau 21 : Critères nationaux de la qualité de l'air.....	183
Tableau 22 : Résultats des analyses d'air de l'état initial.....	188
Tableau 23Niveaux sonores de référence en fonction des catégories d'infrastructures .....	190
Tableau 24 : Coordonnées GPS des points de mesure de l'ambiance sonore .....	191
Tableau 25 : Résultats des mesures sonores réalisées sur le secteur d'étude .....	192
Tableau 26 : Zoom sur les différents secteurs à enjeux quant au niveau sonore relevé .....	196
Tableau 27 : Dimensionnement des ouvrages de franchissement du Bras de Douane.....	225
Tableau 28 : Performances attendues d'un fossé enherbé (source : note d'information du Sétra) .....	234
Tableau 29. Liste des taxons de flore patrimoniale commune susceptibles d'être détruits par le projet.....	240
Tableau 30. Arbres plantés impactés par le projet (en vert : espèces indigènes) .....	241
Tableau 31 - Dates approximatives de reproduction des espèces nicheuses.....	250
Tableau 32 : Ecart de congestionnement de la voirie entre l'état de référence et l'état projet en 2025.....	264
Tableau 33 : Synthèse de l'enquête parcellaire – CABINET VEYLAND - 2019 .....	267

Tableau 34 : Niveaux sonores mesurés et simulés à l'état initial (tableau gauche) et à l'état projet (tableau droit) .....	277
Tableau 35 : Niveaux sonores simulés en HPS à l'état projet avec et sans enrobés phoniques .....	279
Tableau 36 : Population des Iris et dans la bande d'étude en nombre d'habitants .....	286
Tableau 37 : IPP du dioxyde d'azote dans la zone d'étude .....	287
Tableau 38 : IPP du benzène dans la zone d'étude.....	288
Tableau 39 : IPP des PM10 dans la zone d'étude.....	289
Tableau 40 : IPP des PM2,5 dans la zone d'étude.....	290
Tableau 41 : Substances retenues dans le cadre de l'EQRS .....	293
Tableau 42 : Paramètres d'exposition dans le cadre de l'EQRS pour une exposition par inhalation et par ingestion.....	294
Tableau 43 : Concentrations inhalées pour le dioxyde d'azote et les particules VS valeurs guide OMS .....	297
Tableau 44 : Quotient de danger – Exposition chronique pour les effets à seuil par inhalations .....	298
Tableau 45 : Excès de risque individuel – exposition chronique pour les effets sans seuil par inhalation .....	299
Tableau 46 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets cancérigènes à seuil par inhalation ..	299
Tableau 47 : Quotient de danger – exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion .....	301
Tableau 48 : Excès de risque individuel – exposition chronique pour les effets à seuil par ingestion.....	301
Tableau 49 : Quotient de danger – exposition aiguë par inhalation.....	302
Tableau 50 : Valeurs de référence de la pollution atmosphérique pour le mode routier .....	318
Tableau 51 : Répartition des véhicules en 2016 et 2025 .....	319
Tableau 52 : Répartition de l'urbanisation dans la bande d'étude .....	319
Tableau 53 : Valeur de référence de la tonne de dioxyde de carbone .....	320
Tableau 54 : Taux d'évolution du prix en € de la tonne de dioxyde de carbone .....	320
Tableau 55 : Cout de la tonne de CO2 en €.....	320
Tableau 56 : Valeurs tutélaires des émissions atmosphériques en € pour 100 véh.km .....	321
Tableau 57 : Synthèse des couts annuels liés à la pollution de l'atmosphère, à l'effet de serre et aux effets amont-aval .....	321
Tableau 58 : Détail des projets, dates d'AAE et statuts .....	342
Tableau 59 : Analyse des variantes pour la Section 2 .....	360
Tableau 60 : Analyse des propositions d'aménagement de la Section 2 .....	363
Tableau 61 : Analyse multicritère des variantes et propositions d'aménagement.....	364
Tableau 62 : Choix de la variante Section 3 .....	368
Tableau 63. Coefficients pris en compte pour le calcul du ratio de compensation .....	397

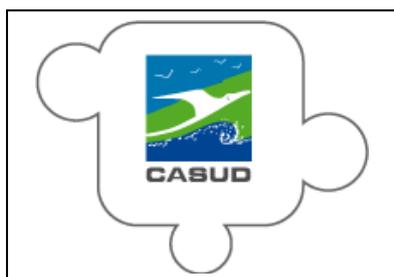
## 1 – Préambule

### 1.1 Objet du dossier

Le présent dossier a pour objet d'engager la procédure d'Etude d'impacts, au titre des articles L.122-1 et suivants du Code de l'Environnement, du projet de maîtrise d'œuvre relative à la réalisation d'une voie urbaine sur la commune du Tampon.

### 1.2 Présentation du maître d'ouvrage

La présente étude a été menée pour le compte de la Communauté d'agglomération du Sud (CaSUD), accompagné par un maître d'ouvrage mandataire.



**Maître d'ouvrage : Communauté d'agglomération du Sud**

Adresse : 379, rue Hubert Delisle ; BP 437 ; LE TAMPON

Téléphone : 0262.57.97.77

Mèl : [contact@casud.re](mailto:contact@casud.re)



**Maître d'ouvrage mandaté : SPL Maraina**

Adresse : 34, rue Colbert ; 97460 ; SAINT-PAUL

Téléphone : 0262.91.91.60

Mèl : [contact@spl-maraina.com](mailto:contact@spl-maraina.com)

La CaSUD est un Etablissement Public de Coopération Intercommunale, elle regroupe 4 communes : L'Entre-Deux, Saint-Joseph, Saint-Philippe et Le Tampon. D'abord CCSUD, créé par arrêté préfectoral le 31 décembre 1997, son évolution en communauté d'agglomération a été actée au 1<sup>er</sup> janvier 2010. Elle s'étend sur une superficie de 58 480 ha.

L'organisation des transports urbains au sens du chapitre II du titre II de la loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs, fait partie des compétences obligatoires du communauté d'agglomération en matière d'aménagement de l'espace communautaire.

SPL Maraina est une Société Publique Locale d'Aménagement exerçant depuis 2010 dans l'accompagnement des collectivités pour la réalisation de grands projets d'aménagement, de constructions, de gestion d'équipement et de services.

### 1.3 Présentation du contexte du projet

Source : OMEGA

La commune du Tampon connaît aujourd'hui de nombreux problèmes de congestion du trafic routier aux abords de sa ville, notamment au droit du rond-point des Azalées (sortie de la RN3 depuis Saint-Pierre) et au droit des artères principales desservant le secteur du centre-ville, de la Châtoire et de Trois-Mares. Le périmètre de ces 3 secteurs formera à terme le nouveau Pôle Dynamique de la commune.

La problématique transport au droit du territoire tamponnais fait l'objet d'une réflexion particulière depuis ces 20 dernières années, à travers différents projets initiés dans le passé puis abandonnés, dont notamment :

- Projet de la Rode (emprise 30 ml), passant par le rond-point des Azalées, remontant la rue de Paris jusqu'au secteur de Trois-Mares et créant une nouvelle voie urbaine jusqu'à la RN3, au droit du 14<sup>ème</sup> Kilomètre ;
- Voie de contournement Est : passant par le secteur de Bel-Air, remontant jusqu'au collège Terrain Fleury puis jusqu'au rond-point du 10ème Kilomètre.

Le projet de la Nouvelle Voie urbaine du Tampon, porté par la CaSUD, reprend aujourd'hui le tracé de l'ancien projet de Rode, sur un linéaire de 5 km, partant du rond-point des Azalées jusqu'à la RN3 du 14ème Kilomètre, en passant par la RD3 du secteur de Trois-Mares.

La problématique transport de la commune du Tampon s'inscrit dans les enjeux de déplacements globaux traités à l'échelle départementale par la Région Réunion et l'État.

En 2011, la mise en œuvre du Trans Eco Urbaine (TEE) permet de mettre en place une politique de Transport Public Réunionnais, visant à proposer une alternative crédible au « tout automobile », en équipant les réseaux routiers de l'île de réseau de transport à haut niveau de service.

Un partenariat avec les Autorités Organisatrices des Transports (AOT) a été mis en place. Ainsi, la CaSUD a signé une convention partenariale, le 11 juillet 2011, afin d'intégrer ce programme de mise en place d'un réseau de transports en commun performant. Les engagements pris par la CaSUD, au droit de la commune du Tampon, en sa qualité d'AOT, s'expriment à travers :

- La création d'une gare routière au droit de la Châtoire, qui sera par la suite connectée à la gare routière actuelle du centre-ville tamponnais ;
- La création d'une nouvelle voie urbaine caractérisée par l'aménagement d'un Transport en Commun en Site Propre (TCSP) et d'une Voie Verte, sur un linéaire total ou partiel du tronçon aménagé.

C'est dans cette optique que les études du projet, ainsi que celles relatives à la gare routière, ont été engagées depuis 2014.

Une demande d'examen au cas par cas a été déposée en 2017 et a conclu à la nécessité d'une évaluation environnementale du projet de voie urbaine. Le projet global est soumis à autorisation environnementale unique (porté par une autorisation ex-Loi sur l'eau) et nécessite une DUP pour assurer la maîtrise du foncier.

Aujourd'hui, le maître d'ouvrage souhaite pouvoir réaliser de manière anticipée une tranche de travaux prioritaire : le tronçon relatif au franchissement de la Ravine Blanche, tronçon routier de 175 m entre les rues Ignace Hoarau et Benjamin Hoarau. **Le maître d'ouvrage souhaite un démarrage des travaux en janvier 2020, pour une durée de 8 mois**

Les raisons évoquées sont notamment l'anticipation de conditions de circulation difficiles dans le cadre des travaux d'élimination de radiers sur la RD400 et le budget d'ores et déjà mobilisable de la CASUD pour financer ce tronçon.

Le foncier est maîtrisé ou en cours de maîtrise à l'amiable sur ce tronçon, qui ne nécessite pas de demande de dérogation à l'interdiction générale de défricher. Un dossier Loi sur l'eau en régime déclaratif est en revanche nécessaire sur le tronçon de la ravine Blanche.

**L'objectif de la présente étude impact est donc l'obtention de l'autorisation de réalisation de ce tronçon de travaux prioritaire. Des focus seront réalisés sur ce tronçon ; néanmoins pour une approche plus juste de l'évaluation environnementale, l'ensemble du projet est présenté et est pris en compte dans l'élaboration des mesures et l'analyse des impacts.**

L'autorisation du projet global de voie urbaine sera sollicitée ultérieurement, dans le cadre de l'autorisation environnementale unique et de la DUP. L'étude d'impact pourra dans ce cadre être complétée si nécessaire.

Le tronçon faisant l'objet de la présente demande d'autorisation anticipée est représenté sur la figure suivante :

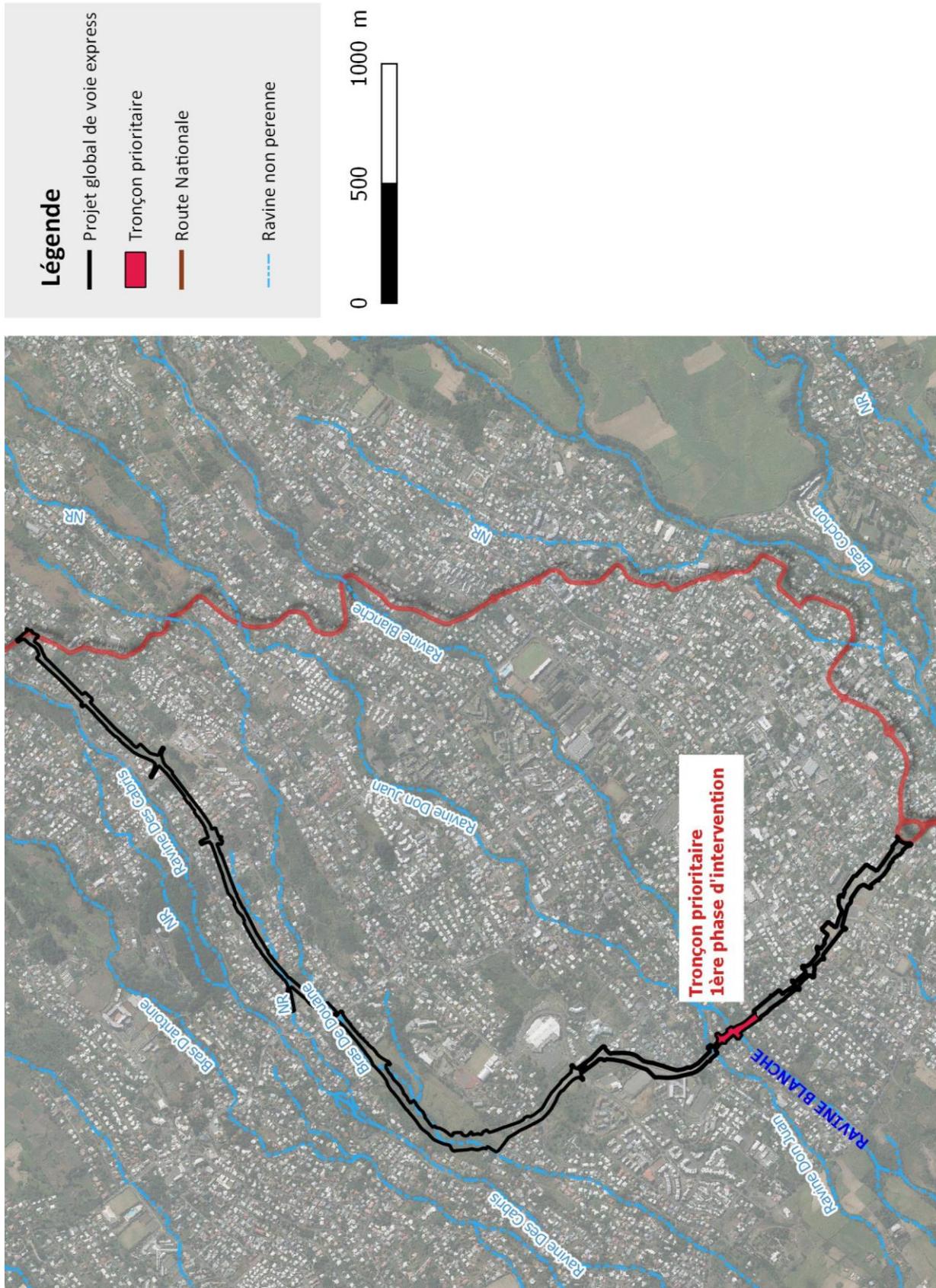


Figure 1 : Carte de localisation du tronçon prioritaire de la Ravine Blanche

## 1.4 Présentation du dossier d'étude d'impact

### 1.4.1 Cadre réglementaire

L'obligation de réaliser une étude d'impact préalablement à l'octroi d'une autorisation de projet de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages, date, en France, de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et son décret d'application en date du 12 octobre 1977.

Le droit des études d'impact est régi par les articles L.122-1 à L.122-3 et R.122-1 à R.122-14 du Code de l'Environnement.

L'article L.122-1 modifié par l'Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 prévoit que «les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire [...]».

A ce titre, les travaux, ouvrages ou aménagement énumérés au tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, sont soumis à évaluation de leurs incidences sur l'environnement, dénommé " étude d'impact ", soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas.

Ce projet relève de la catégorie 6° du tableau annexé à l'article R.122-2 (voir tableau ci-après) du Code de l'Environnement. **Conformément à l'arrêté préfectoral n°2018-54 du 6 Janvier 2018 portant décision d'examen au cas par cas au titre de l'article R 122-3 du Code de l'environnement, le projet d'aménagement d'une voie urbaine sur la commune du Tampon, porté par la CaSUD, est soumis à étude d'impact en application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement.**

Conformément à l'article R.122-1 du Code de l'Environnement, la présente étude d'impact du projet de voie urbaine de la commune du Tampon est réalisée sous la responsabilité du Maître d'Ouvrage, la CaSUD.

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
<p><b>6. Infrastructures routières</b> (les ponts, tunnels et tranchées couvertes supportant des infrastructures routières doivent être étudiés au titre de cette rubrique).</p> <p>On entend par " route " une voie destinée à la circulation des véhicules à moteur, à l'exception des pistes cyclables, des voies vertes et des voies destinées aux engins d'exploitation et d'entretien des parcelles.</p>	<p>a) Construction d'autoroutes et de voies rapides.</p> <p>b) Construction d'une route à quatre voies ou plus, élargissement d'une route existante à deux voies ou moins pour en faire une route à quatre voies ou plus, lorsque la nouvelle route ou la section de route alignée et/ ou élargie excède une longueur ininterrompue d'au moins 10 kilomètres.</p> <p>c) Construction, élargissement d'une route par ajout d'au moins une voie, extension d'une route ou d'une section de route, lorsque la nouvelle route ou la section de route élargie ou étendue excède une longueur ininterrompue d'au moins 10 kilomètres.</p>	<p>a) <b>Construction de routes classées dans le domaine public routier de l'Etat, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale non mentionnées aux b) et c) de la colonne précédente.</b></p> <p>b) Construction d'autres voies non mentionnées au a) mobilisant des techniques de stabilisation des sols et d'une longueur supérieure à 3 km. En Guyane, ce seuil est porté à 30 km pour les projets d'itinéraires de desserte des bois et forêts mentionnés au premier alinéa de l'article L. 272-2 du code forestier, figurant dans le schéma pluriannuel de desserte forestière annexé au programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 122-1 du code forestier et au 26° du I de l'article R. 122-17 du code de l'environnement.</p> <p>c) Construction de pistes cyclables et voies vertes de plus de 10 km.</p>

Tableau 1 : Extrait du tableau annexé à l'article R.122-2, fixant les catégories de projets soumis à évaluation au cas par cas

Source : Légifrance

### 1.4.2 Contenu de l'étude d'impact

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, modifié par **Décret n°2018-1054 du 29 novembre 2018 - art. 2**, l'étude d'impact est proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

Elle comprend, en plus du présent préambule :

**1°** Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;

**2°** Une description du projet comportant des informations relatives à sa localisation, sa conception, à ses dimensions et caractéristiques physiques, à ses exigences techniques et emprises lors des phases de construction et de fonctionnement, à ses caractéristiques opérationnelles notamment concernant l'utilisation d'énergie, de matériaux et de ressources naturelles, et la production de résidus, déchets et d'émissions.

**3°** Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

**4°** Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

**5°** Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

**a)** De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

**b)** De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

**c)** De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

**d)** Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

**e)** Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

**f)** Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

**g)** Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

**6°** Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

**7°** Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

**8°** Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;

III. – Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

– une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;

– une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;

– une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité.

– une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;

– une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

### 1.4.3 Objectifs de l'étude d'impact

L'exigence d'une étude d'impact s'inscrit clairement dans le principe de prévention et dans le principe d'intégration, afin d'éviter qu'un projet, justifié au plan économique, ne se révèle néfaste à terme pour l'environnement.

Elle a pour finalité de permettre la compréhension du fonctionnement ainsi que de la spécificité du milieu sur lequel le projet intervient et d'identifier les incidences des aménagements projetés sur le milieu, et d'en évaluer les conséquences acceptables ou dommageables.

Les principaux objectifs de cette étude d'impact sont les suivants :

Accompagner le Maître d'Ouvrage du projet dans ses décisions, en lui fournissant des indications susceptibles d'améliorer la qualité environnementale des aménagements. A ce titre, ce document se veut être un outil d'aide à l'aménagement, simple et compréhensible, qui puisse être utilisable par le Maître d'Ouvrage et les différents Maîtres d'Œuvre du projet aussi bien en phase travaux qu'en phase d'exploitation.

Renseigner les autorités compétentes sur la nature et le contenu du projet en leur apportant des informations objectives et complètes qui se veulent être un véritable outil d'aide à la décision, afin qu'elles puissent statuer sur la demande qui leur est faite en toute connaissance de cause.

Informé le public sur le projet, en lui donnant la possibilité de donner son avis et de jouer son rôle participatif et citoyen à travers l'enquête publique, notamment par le biais de cette étude d'impact et de son résumé non technique.

#### 1.4.4 Auteurs

Le présent dossier a été réalisé par le bureau d'études Cyathea, membre du groupement de maîtrise d'œuvre représenté par OMEGA DARWIN CONCEPT.



24 rue de la Lorraine – 97400 Saint – Denis  
Tél : 0262 53 39 07 – Fax : 0262 53 95 07



Les personnes en charge des études au sein de ce bureau sont présentées ci-après :

Pierre-Yves FABULET, Directeur de Cyathea : Validation

Charlène BERRA, Cheffe de projet : rédaction & montage du dossier

Stéphane AUGROS, Chef de projet : rédaction du dossier pour le volet « milieu naturel »

Etienne PROLHAC, Chargé d'études : rédaction & montage du dossier

#### 1.4.5 Présentation du groupement de maîtrise d'œuvre

La maîtrise d'œuvre du projet de voie urbaine du Tampon est assurée par deux groupements, selon les phases de montage du projet (voir partie Description du projet).

**Groupement de maîtrise d'œuvre représenté par SAEFEGE INGENIEURS CONSEIL (Phase 1 : Section 2)**



**Groupement de maîtrise d'œuvre représenté par OMEGA DARWIN CONCEPT (Phase 2 : Sections 1-3)**



## 2 – Description du projet

### 2.1 Localisation du projet

#### 2.1.1 Localisation de la voie urbaine dans son ensemble

Le projet de voie urbaine structurante est localisé au Sud-Ouest de l'île de la Réunion, sur la commune du Tampon (voir carte ci-dessous).

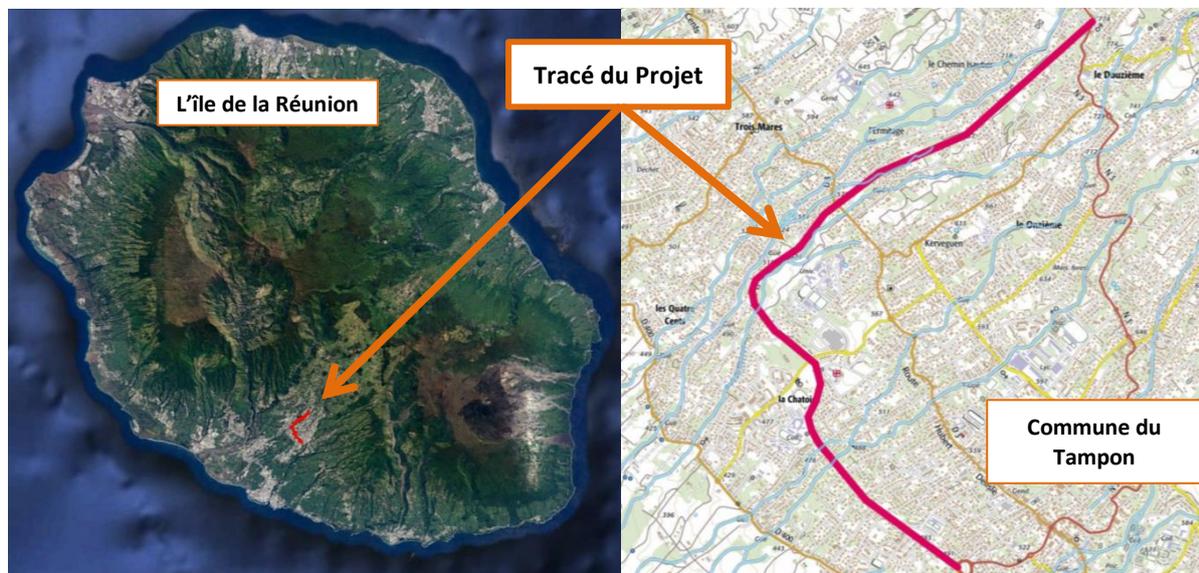


Figure 2 : Carte de localisation du projet

Sources : Google Hearth, Géoportail

Sources : EP OMEGA, 2017, AVP OMEGA, 2018 ; PRO SAFEGE, 2018

#### Rappel sur le montage du projet

Ce projet mené par la CaSUD a pour objet la création d'une voie urbaine structurante comprenant une voie réservée aux bus.

Pour la réalisation de ces travaux, la maîtrise d'œuvre a été divisée en deux volets, le volet 1 comprend le secteur central du tracé de la voie urbaine (section 2) ainsi que la création d'une nouvelle gare routière (projet indépendant de la présente mission) ; le volet 2 est constitué des deux parties de voie urbaine situées de part et d'autre de celle de la section 2 (sections 1 et 3).

Pour une meilleure gestion opérationnelle, les sections 1 et 2 sont regroupées sous une phase 1, la section 3 constitue la phase 2. En somme, le projet est divisé comme ceci :

**Phase 1 - Section 1** : d'un linéaire de **1,7 km**, dont la conception et la réalisation sont assurées par le groupement de maîtrise d'œuvre mené par le bureau d'étude **OMEGA DARWIN CONCEPT** ;

**Phase 1 – Section 2** : d'un linéaire de **1,3 km**, dont la maîtrise d'œuvre est assurée par le bureau d'études **SAFEGE** ;

**Phase 2 – Section 3** : d'un linéaire de **2 km**, dont l'étude est assurée par le groupement de maîtrise d'œuvre dirigé par le bureau d'études **OMEGA DARWIN CONCEPT**.

La présente partie de description du projet, sera détaillée selon ces différentes sections lorsque nécessaire.

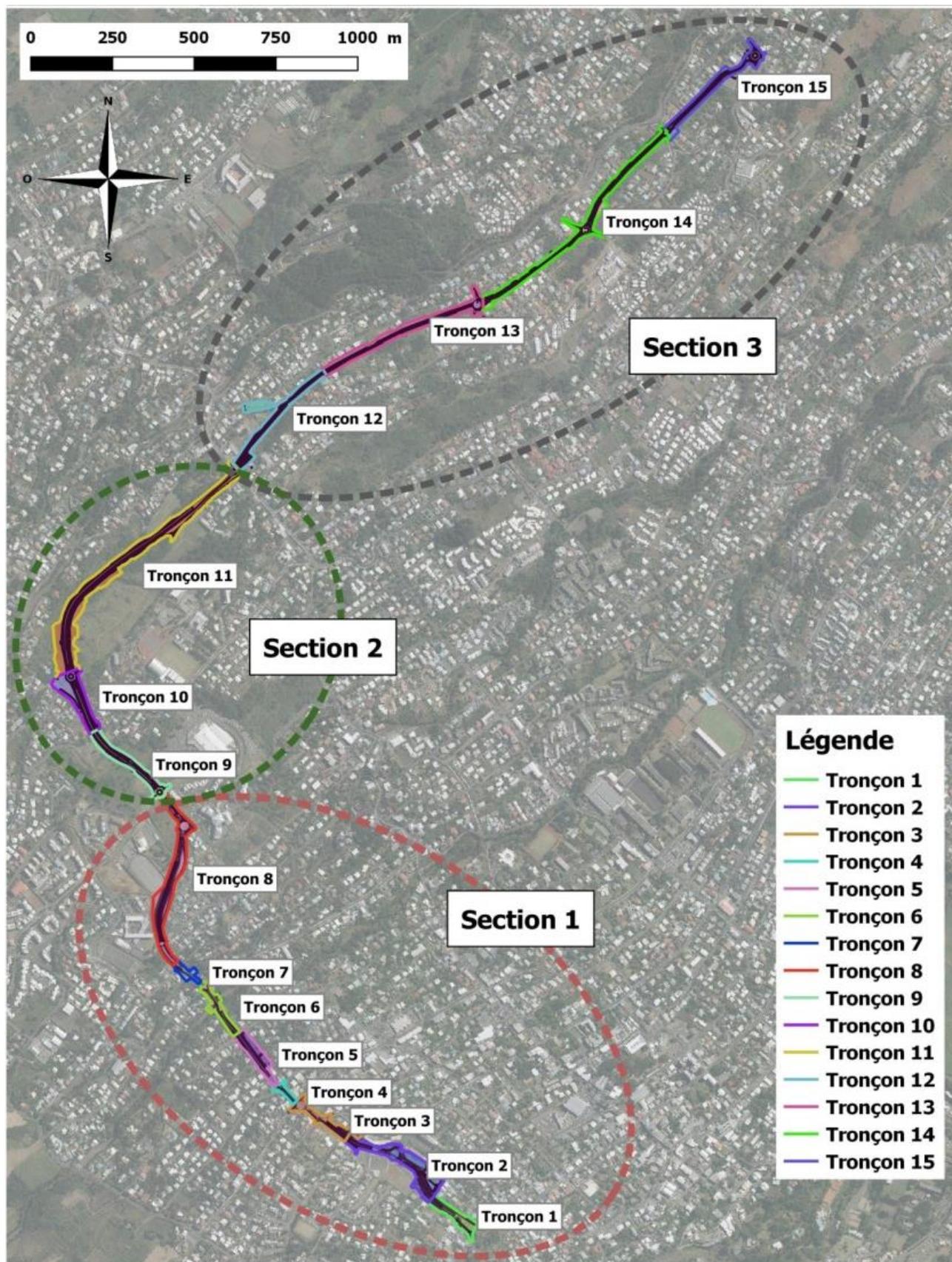


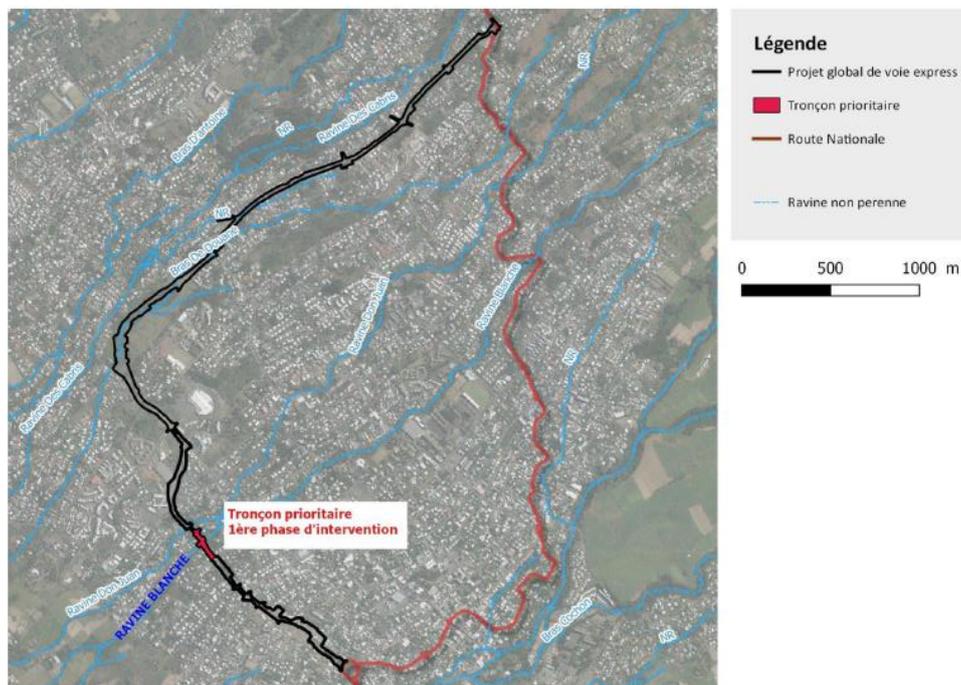
Figure 3 : Carte de localisation des tronçons et Sections

Source : BD Ortho, 2011 ; Cyathea, 2018

## 2.1.2 Localisation du tronçon n°6 de la voie urbaine du Tampon, tronçon prioritaire du projet global et objet de ce dossier



Le présent projet s'inscrit dans le programme de réalisation de la section 1 de la voie urbaine du Tampon. Il concerne le tronçon lié au franchissement de la ravine Blanche, tronçon routier de 175 mL entre les rues Benjamin Hoareau et du docteur Ignace Hoareau, incluant la mise en œuvre de l'ouvrage de franchissement de la ravine.



Source : Géoportail 2019

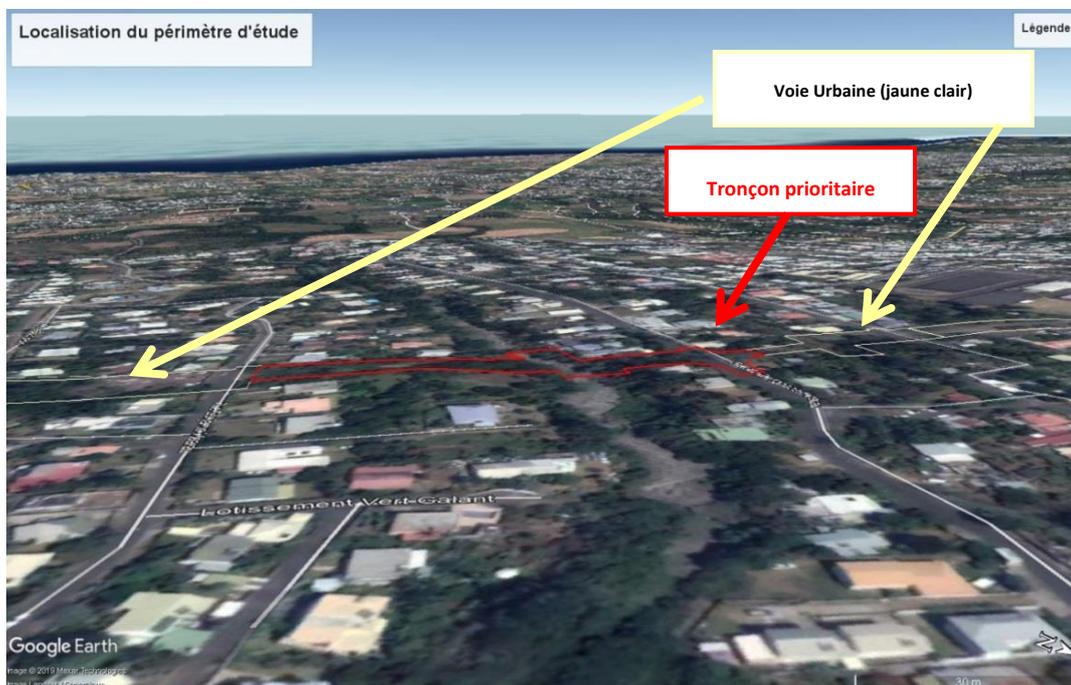
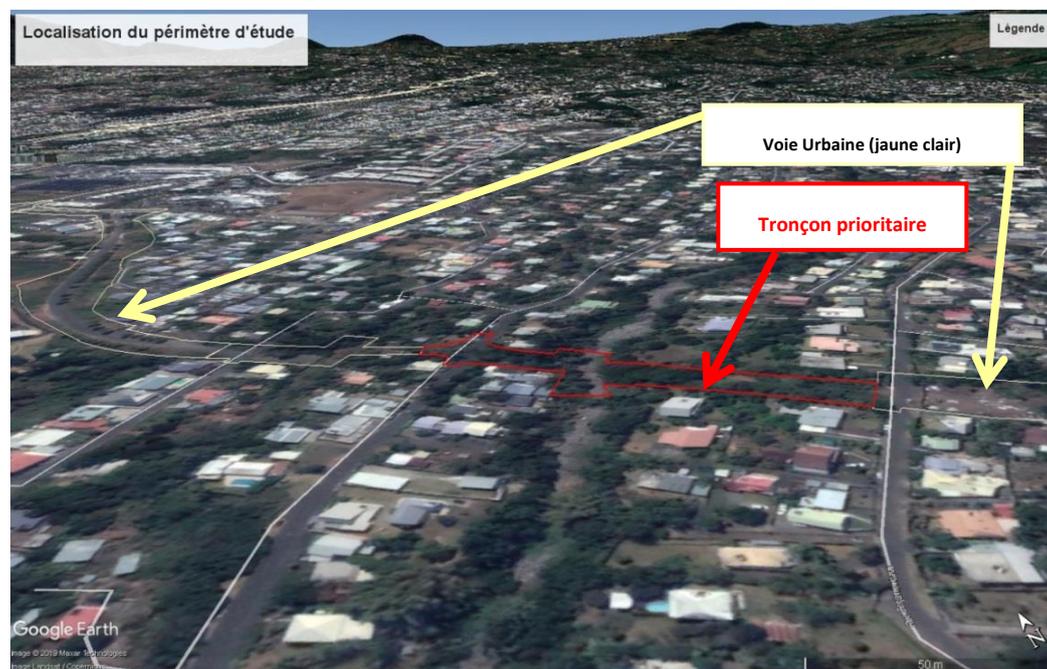
Figure 4 : Localisation de l'ouvrage tronçon Ravine Blanche

Le périmètre du projet de tronçon Ravine Blanche est localisé en zones **Ua, Uav et Nco (notamment la ravine et ses abords) du PLU du Tampon** (approuvé en 2018). Ses coordonnées géographiques sont les suivantes :

Longitude : 55°30'28''84<sup>E</sup>

Latitude : 21°16'46''51<sup>S</sup>

**Ce site correspond à une traversée de ravine, et à une portion non urbanisée d'un quartier résidentiel, en friche boisé.** Il est bordé par la Rue du Docteur Ignace Hoareau et la Rue Benjamin Hoareau. Les figures suivantes (Figures 5 et 6) décrivent la zone d'implantation du tronçon prioritaire ainsi que les plans de ses abords.



Regard et orientation du point de vue (selon la Figure 4).

Source : Google Earth 2019

Figure 5 : Prises de vue et situation du projet sur Google Earth



Figure 6 : Plan des abords du projet et réseau hydrologique

## 2.2 Nature et description du projet de voie urbaine global puis focus sur le tronçon prioritaire n°6

Le projet prévoit la réalisation des travaux suivants :

- Défrichage et préparation des travaux
- Terrassements, purge des zones "douteuses" et apport de matériaux sains au niveau de l'emprise des voies ;
- Mise en œuvre des structures et revêtements de voirie ;
- Aménagement des intersections (giratoires, voies d'insertion, raccordement des voiries)
- Aménagements des voies et arrêts de bus ;
- Mise en œuvre des franchissements de ravines ;
- Création du réseau de gestion des eaux pluviales et de transparence hydraulique (réseau de collecte, bassins de rétention, etc.)
- Création d'une Voie Verte ;
- Mise en œuvre de la signalisation routière ;
- Raccordement et modernisation des divers réseaux (AEP, eaux usées, télécom, HT/BT, etc.)
- Mise en place de mobilier urbains et éclairages de voirie ;
- Aménagement paysager des terre-pleins, des accotements et des giratoires.

### 2.2.1 Préparations et terrassements

#### 2.2.1.1 Travaux de préparation

##### Débroussaillage, Abattage

	Section 1	Section 2	Section 3	TOTAL
Débroussaillage, nettoyage (m <sup>2</sup> )	28 500	43 000	48 100	119 600
Abattage, dessouchage	113	10	245	368

Les travaux de préparation du site comprennent le débroussaillage, et le nettoyage (déchets y compris) de certaines emprises, pour un total de 119 600 m<sup>2</sup>.

Les arbres localisés dans l'emprise du projet et ne pouvant pas être conservés seront abattus et dessouchés, pour un total de 368 individus.

##### Décapage

	Section 1	Section 2	Section 3	TOTAL
Décapage (m <sup>3</sup> )	14 250	4 600	20 750	39 600

Les Maîtres d'œuvre prévoient un décapage des surfaces dans la préparation des travaux. Pour les sections 1 et 3, OMEGA propose un décapage sur 50 cm d'épaisseur. La destination de la matière prélevée n'est pas précisée, elle sera certainement jugée sur site, selon la qualité diagnostiquée, puis stockée sur site en vue d'une utilisation comme terre végétale, une valorisation dans les remblais prévus, ou une exportation en décharge.

Pour la section 2, SAFEGE prévoit un décapage sur 20 cm d'épaisseur en deux temps. Soit un décapage de 10 cm de terre végétale pour stockage sur site, puis réemploi sur le chantier, et les 10 cm inférieurs pour export en décharge.

Ces opérations de décapage sur le linéaire total de la voie urbaine projetée représentent un volume de 39 600 m<sup>3</sup>, terre végétale et sol à évacuer confondus.

#### Démolition

	Section 1	Section 2	Section 3	TOTAL
Démolition de voirie (m <sup>2</sup> )	21 685	7 000	3 950	<b>32 635</b>
Démolition de maçonneries (m <sup>3</sup> )	345	300	0	<b>645</b>
Démolition de bâti (Unités)	11	1	2	<b>14</b>

La réalisation du présent projet nécessite la démolition d'aménagements et de biens existants. Premièrement, les voiries localisées dans l'emprise du tracé de la voie urbaine devront être détruites (cela comprend les trottoirs) pour un total de 32 635 m<sup>2</sup>. Les 2/3 des démolitions de voiries concernent la première section correspondant à la Rue de Paris actuelle.

Les démolitions de maçonneries s'élèvent à un prévisionnel de 645 m<sup>3</sup>, sur les deux premières sections.

Du bâti devra également être démoli pour la réalisation de la voie urbaine, bien que le projet ait été étudié de manière à impacter le moins possible les bâtiments et habitations existants. Le nombre de constructions concernées est de 14 sur la totalité du linéaire, une grande majorité (11 bâtiments) est localisée sur l'emprise de la section 1 qui correspond au milieu urbain le plus dense.

#### 2.2.1.2 Terrassements

	Section 1	Section 2	Section 3	TOTAL
Déblais (m <sup>3</sup> )	20 267	34 500	14 200	<b>68 967</b>
Remblais issus des déblais (m <sup>3</sup> )	-	21 000	-	<b>21 000</b>
Remblais d'apport (m <sup>3</sup> )	11 125	51 000	13 750	<b>75 875</b>

En termes de terrassements, le volume de déblai projeté est de 68 967 m<sup>3</sup>, le déblai comprend également des opérations de purge. Les remblais issus de ces déblais sont de 21 000 m<sup>3</sup>, ils apparaissent seulement pour la section 2 sous maîtrise d'œuvre SAFEGE, en l'absence d'éléments détaillés sur la composition et la qualité des déblais, OMAGE a choisi de ne pas se positionner sur leur réemploi sur site. Cependant, un équilibre des déblais/remblais est prévu de manière à optimiser la valorisation des matériaux extraits sur site et minimiser les déplacements de matériaux de terrassement. Les possibilités de réemploi du matériau déblayé seront étudiées suite aux résultats de l'étude géotechnique.

Un remblai d'apport aux propriétés techniques connues est projeté sur les 3 sections, pour un total de 75 875 m<sup>3</sup>, pour la réalisation des fonds de forme.

La section 2 présente des terrassements plus importants que les deux autres, cela s'explique par les importants aménagements projetés au droit du lit de la ravine Bras de Douane (remblaiement de la ravine, création d'un lit artificiel) et l'important remblai projeté au Sud-Est de l'université à proximité de l'intersection avec la Rue du Général Ailleret (voir profil ci-dessous : la topographie initiale est en rose).



Figure 7 : Profil du secteur remblayé au Sud-Est de l'université

Source : Coupes paysagères, SAFEGE

## 2.2.2 Voirie et signalisation

### 2.2.2.1 Détail des tronçons

#### 2.2.2.1.1 Tronçons de la section 1

##### Tronçon 1



Ce premier tronçon correspond à la PORTE D'ENTRÉE du projet, donnant accès au nouveau Pôle Dynamique de la ville (Centre-ville + Château + Trois-Mares).

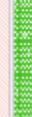
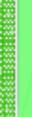
A sa connexion avec le rond point des Azalées, la voie urbaine est séparée en par un îlot végétalisé, suite à quoi une voie TCSP est aménagée sur le restant de la longueur du tronçon, sur une largeur de 7 m. Une alternance de bandes de roulements végétalisées et minéralisées permet une meilleur intégration paysagère, et une identité unique sur l'île de la Réunion.

Présentant une largeur de voirie de 20,5 ml, cette voie donne une identité au nouveau projet, invitant l'usager à emprunter une voirie confortable du point de vue des emprises des voies, de ce fait sécuritaire grâce à une vision large et dégagée et également agréable par l'intégration de nombreux individus végétalisés.

Ce premier tronçon est également caractérisé par des places de stationnements intégrées dans un espace vert aménagé ponctué d'arbres et d'arbustes. Un ouvrage de rétention/régulation des eaux pluviales sera également aménagé au droit de cette emprise foncière, dont le point de rejet correspond au réseau pluvial existant de la rue Claude Millon.

Le sens de circulation des artères secondaires est conservé en l'état, notamment pour la rue Jean Casimir Perrier et rue Bazeilles, à savoir dans le sens montant (Ligne 400 -> RD3).

Le tracé de ce tronçon de 175 ml est légèrement dévié vers le Nord par rapport au tracé initial de la rue de Paris, permettant ainsi d'adoucir la trajectoire des couloirs bus à l'approche de la Place SIDR 400. Ce dévoiement de l'axe principal de la voirie initiale est permis grâce à l'acquisition des 4 nouvelles parcelles, enclavées aujourd'hui entre le parking existant de la rue de Bazeilles et la voie existante.

	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton coloré + laniérage béton désactivé
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement'
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Revêtement béton sur Bande de roulement voie Bus
	Revêtement Pav/Herbes entre bande de roulement Bus
	Espaces Végétalisé
	Enrochement libre
	Enrochement liés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

## Tronçon 2



La place SIDR 400 est un lieu de vie incontournable de la commune du Tampon, accueillant annuellement le marché forain Florilège. L'aménagement proposé permet de mettre en valeur la place SIDR 400 en conservant une unité foncière relativement confortable afin d'accueillir le plus grand nombre de structures foraines.

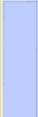
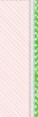
L'aménagement principal de ce tronçon est le nouveau rond-point projeté au droit de l'intersection avec la rue Jules Bertaut, dont le double sens de circulation est conservé. L'anneau central de ce giratoire sera végétalisé en cohérence avec l'identité souhaitée du projet.



La voie TSCP de 7 ml est conservée sur ce tronçon de 275 ml, ponctué de 2 stations de bus, aménagées de part et d'autre du rond-point. Les prolongements des quais bus en terre-pleins centraux ainsi que les terre-pleins centraux délimitant les voies bus des voies des véhicules légers, sont végétalisés, ponctués d'arbustes, d'arbres et de palmiers. De plus, il est retrouvé, au droit du TSCP, une alternance de bandes de roulements végétalisées et minéralisées. Des feux tricolores laissant la priorité au passage des bus sont installés à quelques mètres en amont de l'anneau du rond-point, passant la voirie de deux voies à une voie (boucle de détection des bus).

De nouvelles places de stationnement sont créées en direction de la rue Fréjaville. Le réaménagement des places de stationnement existantes permettront d'assurer la desserte des écoles SIDR 400.

La portion de la rue de Paris à sens unique, localisée en contre-bas de la place SIDR 400, est maintenue en l'état.

	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Quai Bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton coloré + laniérage béton désactivé
	Revêtement galets sortie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Revêtement béton sur Bande de roulement voie Bus
	Revêtement Pav/Herbes entre bande de roulement Bus
	Espaces Végétalisés
	Enrochement libre
	Enrochement liés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

Tronçon 3



La liaison entre la place SIDR 400 et la rue Fréjaville est un point fort de l'aménagement, étant donné que la rue Fréjaville fait partie des principales artères de communication entre la Ligne 400 et la RD3, et notamment un axe de délestage du trafic routier du centre-ville en direction de Saint-Pierre (et inversement).

Ainsi, un rond-point est aménagé au droit de cette intersection, avec mise en œuvre de feux tricolores permettant d'assurer la priorité bus aux abords du giratoire. De même, ce giratoire sera végétalisé au droit du rond central.

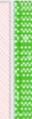
Ce tronçon, d'environ 200 m, présente une voirie de 20,5 m de largeur, avec TCSP central. La voie TCSP présente un revêtement d'alternance de bandes végétales et minérales, sur tout son linéaire.

La disponibilité foncière de la voie permet l'aménagement d'une végétation "dense" notamment au droit des terre-pleins centraux.

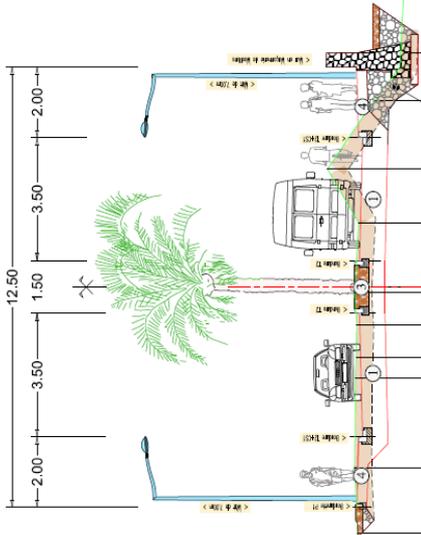
L'aménagement de ce profil de voie nécessite la maîtrise foncière de parcelles supplémentaires.

Il est prévu le rétablissement du sens de circulation à double sens au droit de la rue Martinel Lassays (rue montante et rue descendante), créant ainsi des "tourne à gauche" et "tourne à droite" au droit de l'intersection avec la nouvelle voie urbaine.

Les abords de parcelles privées sont préservés et prises en compte dans les aménagements proposés.

	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton coloré + laniérage béton désactivé
	Revêtement galets sortie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Revêtement béton sur Bande de roulement voie Bus
	Revêtement Pav/Herbes entre bande de roulement Bus
	Espaces Végétalisés
	Enrochement libre
	Enrochement liés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

Tronçon 4

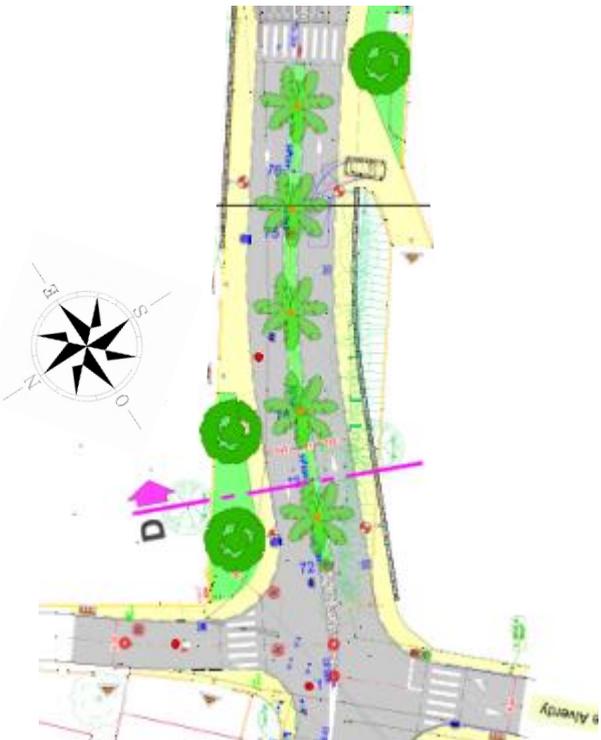


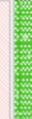
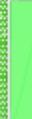
- 1 Structure voirie Principale
- 2 Structure Aire végétalisée
- 3 Structure trottoir en béton désactivé

Ce tronçon de 75 ml, présente le profil minimaliste, de 16 ml, s'adaptant aux fortes contraintes de raccordement à la rue Alverdy, dues notamment à la problématique d'alignement du foncier disponible pour l'aménagement de la nouvelle voie.

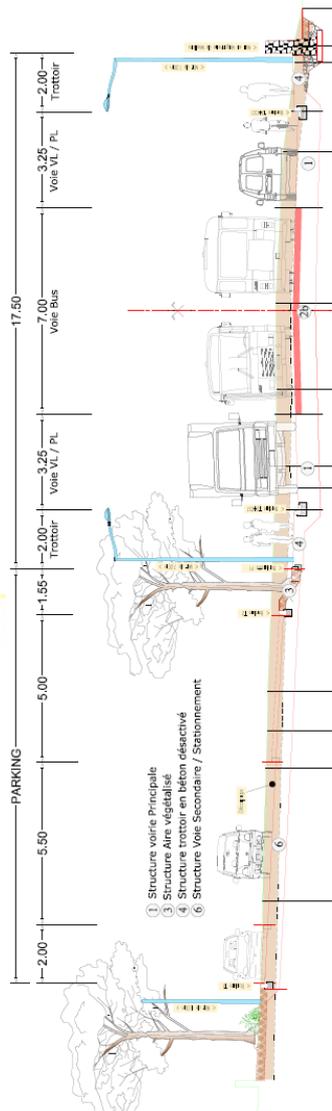
Afin de conserver un maximum de bâtis existants, le gabarit des voies de circulations (bus et véhicules légers) ont été ramenés à 6 ml chacun. Toutefois, les trottoirs de 2 m de large sont conservés afin d'assurer la sécurité des piétons.

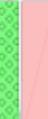
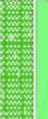
Au vue des contraintes foncières, le revêtement de la voie bus est de type "classique", sans alternance de bandes végétales et minérales.



	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton coloré + laniérage béton désactivé
	Revêtement galets sortie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Revêtement béton sur Bande de roulement voie Bus
	Revêtement Pav/Herbes entre bande de roulement Bus
	Espaces Végétalisés
	Enrochement libre
	Enrochement liés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

Tronçon 5



	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Qual bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton coloré + laniérage béton désactivé
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Revêtement béton sur Bande de roulement voie Bus
	Revêtement Pav/Herbes entre bande de roulement Bus
	Espaces Végétalisés
	Enrochement libre
	Enrochement liés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

Ce tronçon correspond au premier tronçon de "création stricte" de voirie.

Le profil de la voie passe de 16 ml (début de tronçon - rue Alverdy) à 17,50 ml (intersection rue Benjamin Hoarau) étalée sur un tronçon de 190 ml environ.

L'aménagement projeté traverse un espace boisé et des parcelles anciennement cultivées. Le tracé de la nouvelle voie passe par l'impasse Beaudemoulin.

Ainsi un "tourne à droite" sera réalisé afin de connecter cette impasse à la nouvelle voie.

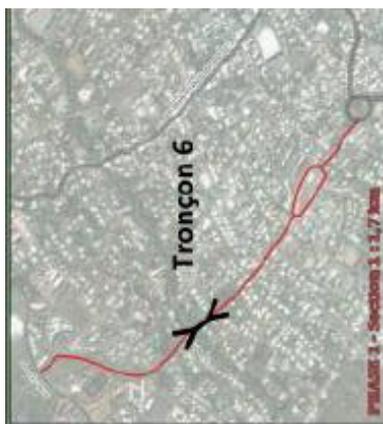
Deux stations de bus (de part et d'autre de la rue Benjamin Hoarau) sont aménagées, avec végétalisation des abords des quais bus, au droit des terre-pleins centraux créés.

Le sens de circulation à double sens est conservé au droit de la rue Benjamin Hoarau, imposant la création d'un "tourne à gauche" et "tourne à droite" de part et d'autre de la nouvelle voie.

Tenant compte des contraintes foncières, aucun revêtement végétalisé n'est prévu au droit de la voie TCSP. Toutefois, ce tronçon de voirie traversant un espace nature, l'intégration paysagère de l'aménagement est préservée sur ce tronçon.



**Tronçon 6 → Tronçon prioritaire pour les travaux, focus dans ce dossier**



	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton coloré + laniérage béton désactivé
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Hierbes) zone stationnement
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Revêtement béton sur Bande de roulement voie Bus
	Revêtement Pav/Hierbes entre bande de roulement Bus
	Espaces Végétalisés
	Enrochement libre
	Enrochement liés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

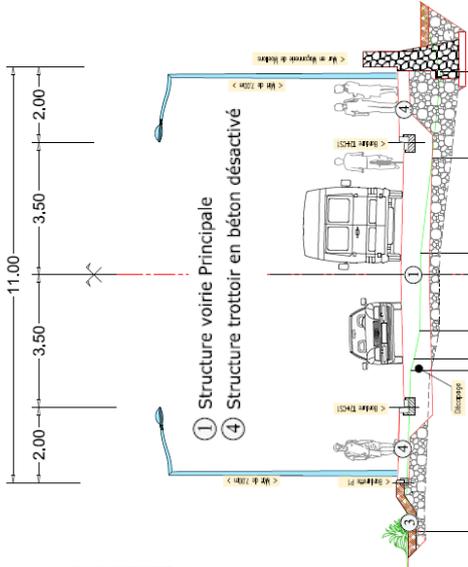
Le profil de voie de 17,5 ml de large est conservé sur la première moitié de ce tronçon. Puis il se rétréci pour le franchissement de la Ravine Blanche.

Un quai de bus aménagé, côté montagne, ainsi qu'un giratoire au droit de la Ruz Ignace Hoarau est projeté.

Soumis aux mêmes contraintes foncières, le profil de voie ne permet pas d'intégrer des éléments paysagers au droit de la chaussée (absence d'alternance de bandes minérales et végétales caractérisant les premiers tronçons TCSP du projet). Toutefois, le milieu naturel de l'aménagement, riche en végétation, pallie au manque de végétation du projet. A noter qu'une bande d'espace vert sera aménagée au droit du tronçon, côté mer.

Une transparence hydraulique de la Ravine Blanche est assurée par l'aménagement d'un cadre PIVO, en amont du nouveau giratoire. L'abord de cette traversée contraint également le profil de voie à réaliser (éviter une connexion en "biais" de la voie au droit de l'ouvrage hydraulique).

Tronçon 7

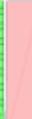
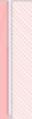
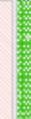
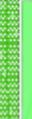
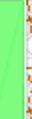


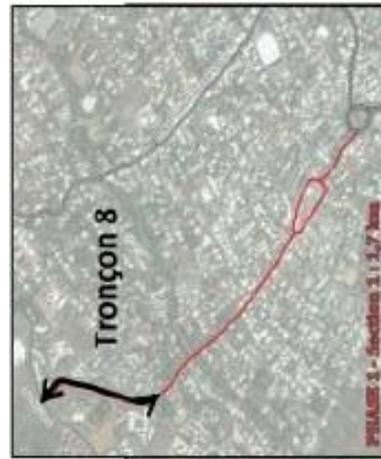
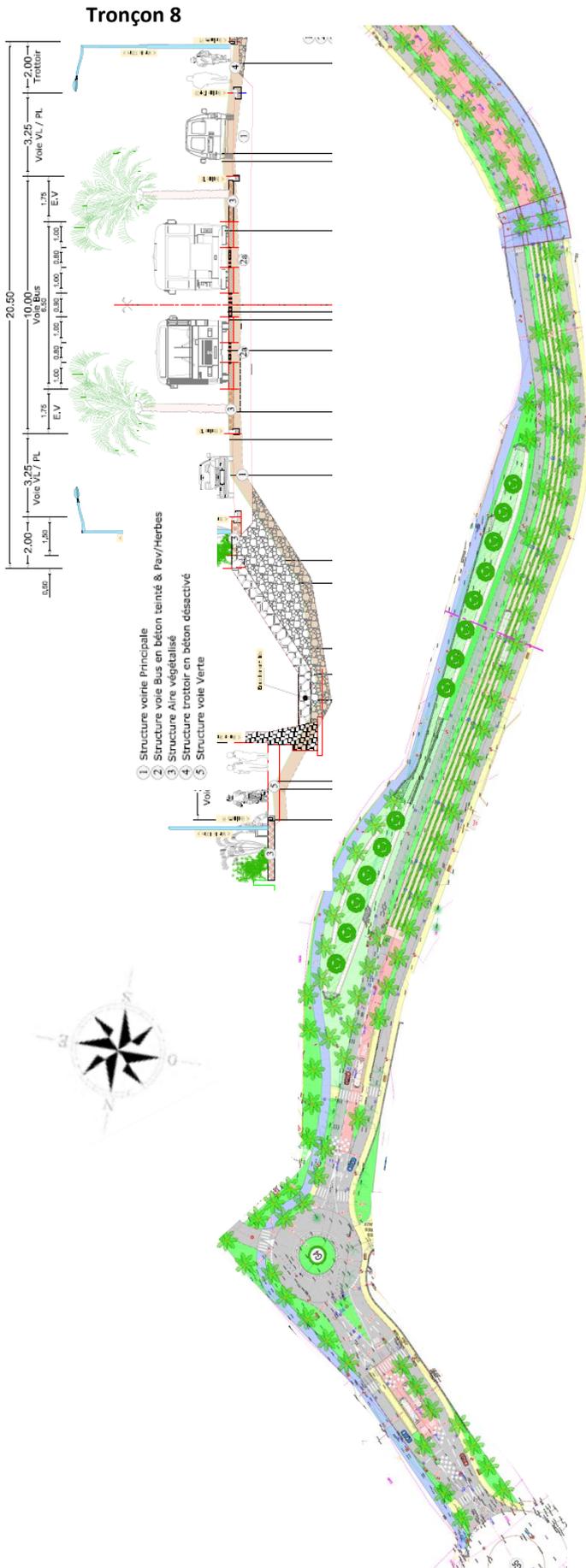
Ce tronçon de 100 ml retrouve un profil de voie de 20,5 ml, avec aménagements paysagers au droit des terre-pleins délimitant les voies des véhicules légers des voies bus.

Le principal aménagement caractérisant ce tronçon correspond à la transparence hydraulique au droit de la Ravine Don Juan, assurée par un ouvrage cadre PICT.

Le sens de circulation à double sens du chemin Nid Joli est conservé, générant un "tourne à droite" et "tourne à gauche" au droit de la nouvelle voie urbaine.

Ce tronçon de voirie comprend l'aménagement d'un feu tricolore à l'approche du giratoire, rue Alverdy, nécessitant une boucle de détection de bus en amont.

	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton coloré + laniérage béton désactivé
	Revêtement galets sortie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Revêtement béton sur Bande de roulement voie Bus
	Revêtement Pav/Herbes entre bande de roulement Bus
	Espaces Végétalisés
	Enrochement libre
	Enrochement liés
	Arbre projeté
	Palmier projeté



Ce tronçon de 540 m raccorde la Section 1 (OMEGA D.C.) à la Section 2 (SAFEGE) de la Phase 1, en desservant la clinique Durieux et le nouveau Pôle de Santé.

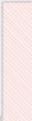
Le profil de voie maximaliste, de 21,5 m est retrouvé au droit de cette voirie, intégrant une Voie Verte de 3 m sur tout son linéaire. Ce secteur est caractérisé par des écoulements à ciel ouvert, intégrés dans le profil de voie. Les aménagements paysagers prévus au droit de ce tronçon intègrent les éléments existants sur le secteur.

Un giratoire sera aménagé en haut de la voie, au droit de la clinique Durieux, conservant la Voie Verte, côté montagne, et présentant le même principe à feu tricolore couplé à une boucle de détection des bus.

Le profil de la fin du tronçon est en cohérence avec les aménagements réalisés au droit du nouveau giratoire de l'avenue de l'Europe (Phase 1 - Section 2, SAFEGE).

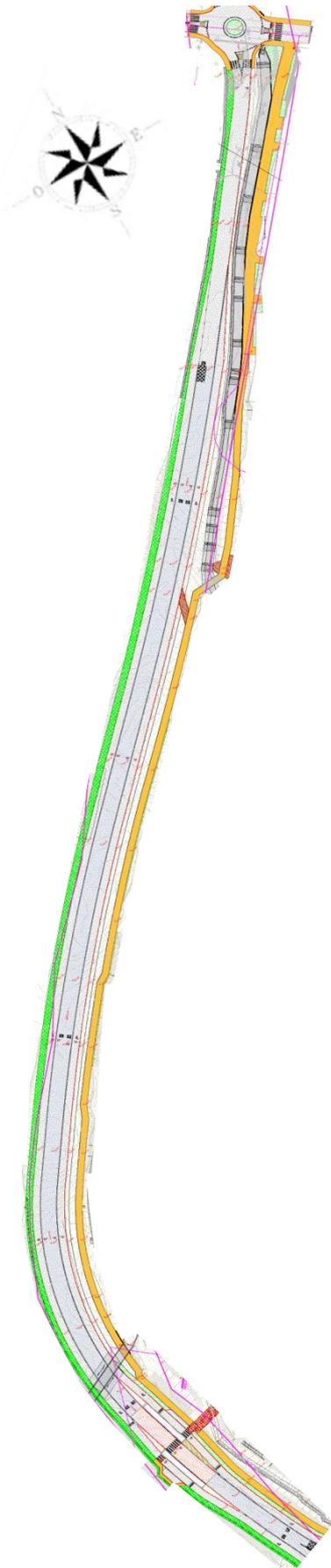
Un quai bus de part et d'autre du giratoire projeté sera aménagé. Bien que la gare routière soit aménagée non loin des arrêts de bus projetés, ces derniers sont nécessaires étant localisés près de centres médicaux.

Ce secteur est actuellement en cours d'aménagement (Pôle de Santé), l'intégration du projet de la voie urbaine nécessitera donc de prendre connaissance des plans d'exécution des aménagements.

	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton coloré + laniérage béton désactivé
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Revêtement béton sur Bande de roulement voie Bus
	Revêtement Pav/Herbes entre bande de roulement Bus
	Espaces Végétalisés
	Enrochement libre
	Enrochement liés
	Arbre projeté
	Palmier projeté



Tronçon 11



-  Chaussée en enrobé rouge
-  Chaussée en enrobé noir
-  Chaussée TCSP en enrobé noir
-  Chaussée en stabilisé
-  Rampe en béton
-  Chaussée en béton balayé teinté pour plateau
-  Voirie en béton désactivé avec inclusion coloré
-  Trottoir en béton balayé teinté
-  Trottoir en stabilisé
-  Espace vert qualitatif
-  Engazonnement par hydroseeding
-  Enrochement lié



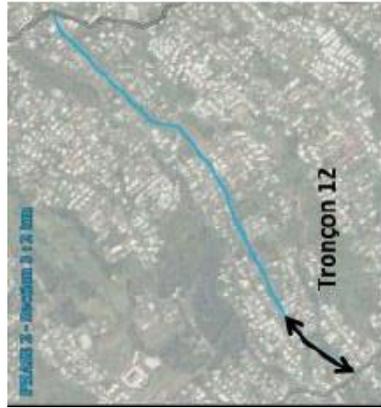
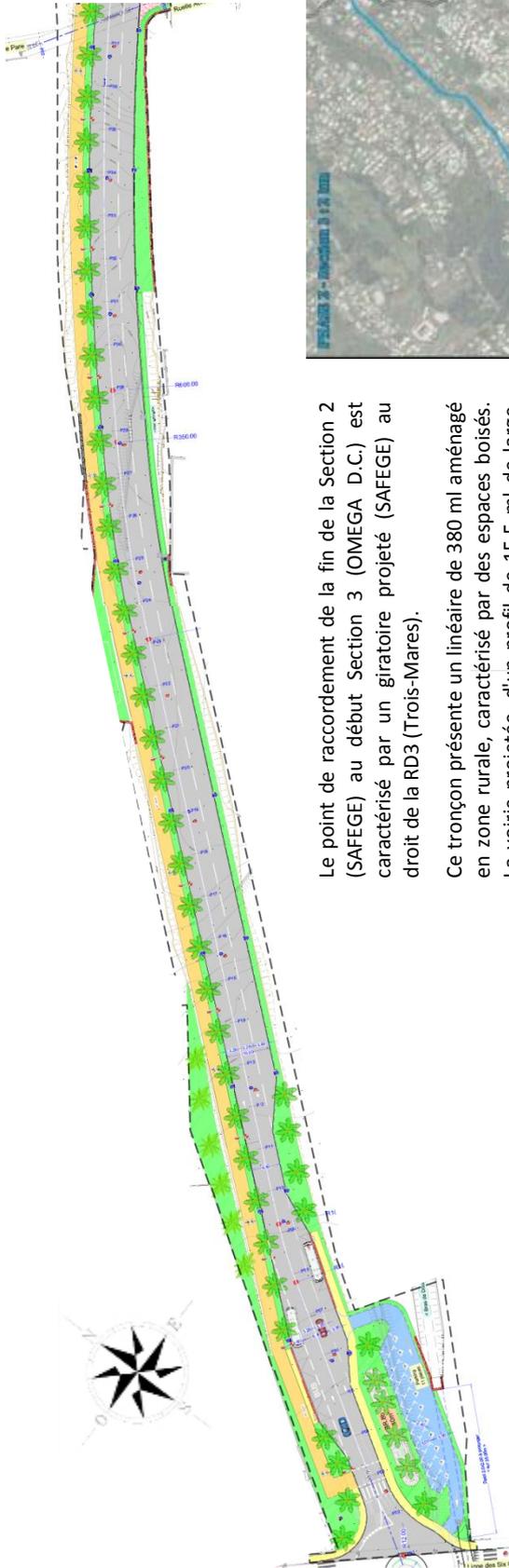
Ce tronçon de la voie urbaine fait la jonction entre le rond-point au droit du chemin Adam Villiers et la section 3 du tracé. Son extrémité Nord est l'objet d'un rond-point projeté à son intersection avec la route RD3.

Ce linéaire est construit comme le tronçon précédent, c'est-à-dire qu'il présente une voie de TCSP centrale à double sens sur 7 m de large, ainsi que deux voies vl, de part et d'autre, dans leurs sens respectifs, sur 3,3 m chacune.

La voie Verte, se poursuit également sur ce tronçon selon les mêmes dimensions, soit 3 m de séparation végétalisée avec la circulation motorisée et 4 m de largeur de Voie Verte.

2.2.2.1.3 Tronçons de la section 3

Tronçon 12



Le point de raccordement de la fin de la Section 2 (SAFE) au début Section 3 (OMEGA D.C.) est caractérisé par un giratoire projeté (SAFE) au droit de la RD3 (Trois-Mares).

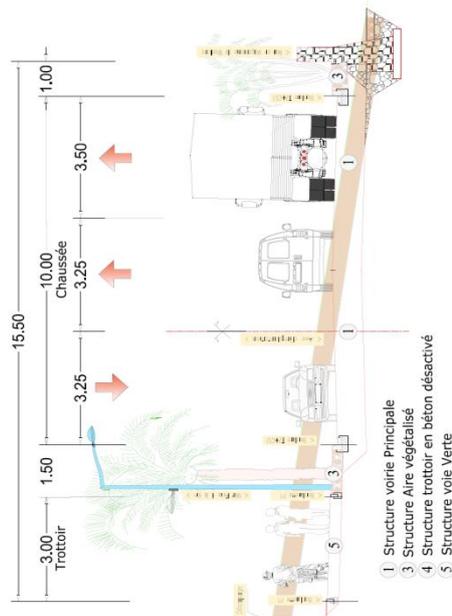
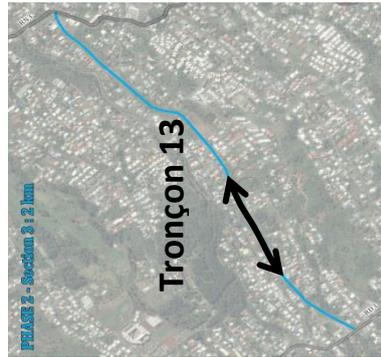
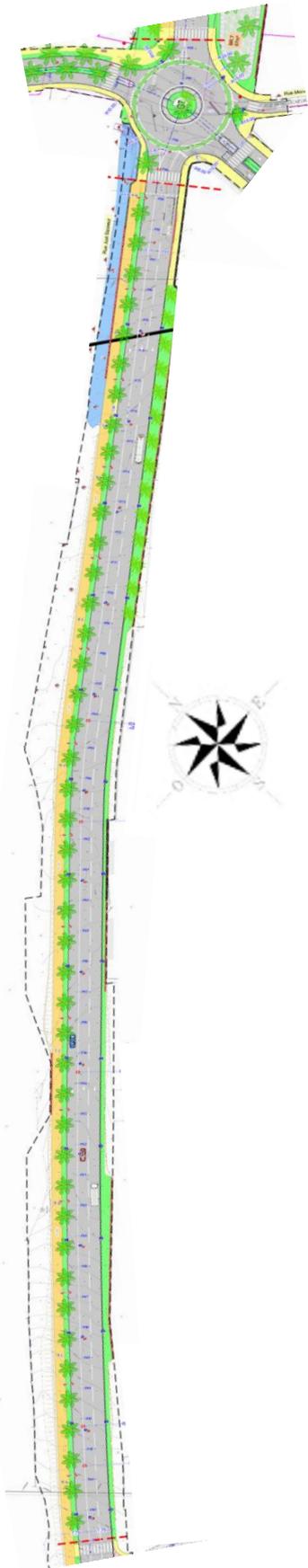
Ce tronçon présente un linéaire de 380 ml aménagé en zone rurale, caractérisé par des espaces boisés. La voirie projetée, d'un profil de 15,5 ml de large, comprend une voie descendante et deux voies montantes. Elle est traversée par 2 écoulements superficiels, à savoir : un affluent de la Ravine des Cabris et le Bras de Douane. Une transparence hydraulique est réalisée au droit de l'affluent de la Ravine des Cabris, caractérisée par des diamètres de conduites compris entre Ø1000 et Ø1200 (à confirmer par la mission Étude Hydraulique).

Ainsi, deux ouvrages de rétention aménagés au droit de ce tronçon permettront de limiter les impacts du projet sur le milieu récepteur.

Le profil de voirie proposé intègre une Voie Verte, de 3 ml de large. Aucun TCSP n'est prévu au droit de ce profil (voie bus et véhicules légers confondues). Le tracé de la voie intercepte la ruelle Ambroise Paré, transformant la ruelle en impasse de part et d'autre de la voie projetée.

	Chaussée Revêtu en enrobé
	Plateau en enrobé rouge
	Revêtement trottoir en béton & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton désactivé + laniérage pavés béton
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement VL
	Espaces Végétalisés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

Tronçon 13

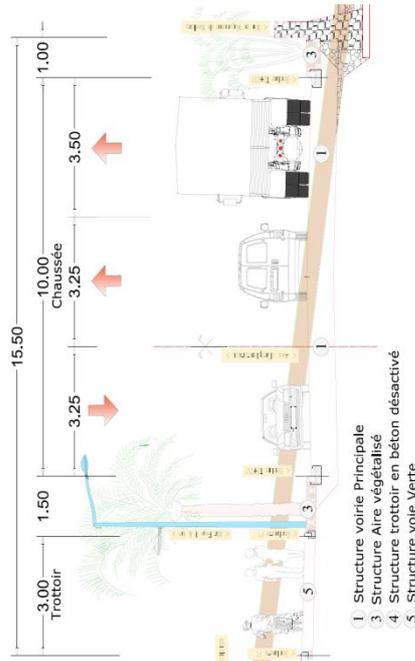
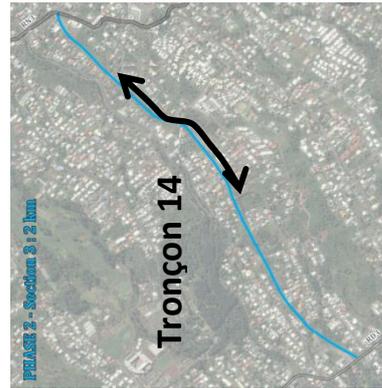


	Chaussée Revêtu en enrobé
	Plateau en enrobé rouge
	Revêtement trottoir en béton & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton désactivé + laniérage pavés béton
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement VL
	Espaces Végétalisés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

Cette portion de voirie, dont le linéaire est estimé à environ 500 ml, relie la ruelle Ambroise Paré au prolongement de la rue du Général de Gaulle (ruelle Monseigneur de Beaumont). Sur ce type de profil de voie, les voies bus et des véhicules légers sont confondues, sur deux voies descendantes et une voie montante, jusqu'à l'aménagement d'un giratoire au droit de l'intersection du prolongement de la Général de Gaulle. Les accotements intègrent des éléments paysagers en cohérence avec le milieu rural environnant. Un aménagement paysager est également réalisé au droit du terre-plein central du giratoire.

La gestion des eaux pluviales sur ce tronçon correspond à un réseau pluvial caractérisé par des conduites Ø300 à Ø600.

Tronçon 14



	Chaussée Revêtu en enrobé
	Plateau en enrobé rouge
	Revêtement trottoir en béton & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton désactivé + laniérage pavés béton
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue clivés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement VL
	Espaces Végétalisé
	Arbre projeté
	Palmier projeté

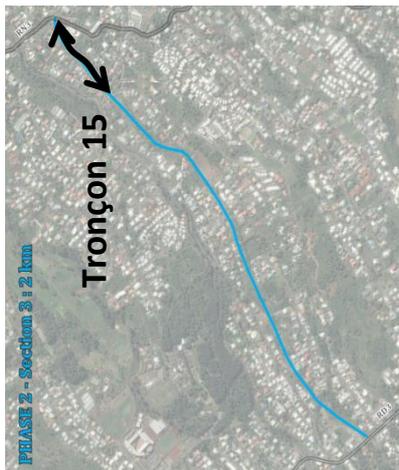
Cette portion de voirie, dont le linéaire est estimé à environ 750 ml, relie la ruelle Monseigneur de Beaumont au chemin Portail. La voirie créée est interceptée par la nouvelle voie communale de connexion entre le chemin Hermitage et le chemin Portail, actuellement en cours de réalisation.

Ainsi deux intersections sont aménagés : au droit de la nouvelle voie communale ainsi qu'au droit du chemin Portail intercepté. Ces intersections sont caractérisées par un "tourne à gauche" et un "tourne à droite ».

La voirie présente l'aménagement d'une Voie Verte de 3 ml côté mer, et l'intégration d'éléments paysagers au droit des terre-pleins centraux délimitant la chaussée des voies piétonnes. Elle est composée identiquement au tronçon 13, d'une voie descendante et deux montantes, elle ne comporte pas de TCSP.

La gestion des eaux pluviales sur ce tronçon correspond à deux réseaux caractérisés par des conduites Ø300 à Ø800). Deux ouvrages de rétention sont prévus au droit de la voirie, dont le milieu récepteur correspond à la ravine des Cabris.

Tronçon 15



Ce dernier tronçon, d'un linéaire d'environ 350 m, connecte la Section 3 à la RN3.

Un giratoire, tel que défini par le Programme initial, est prévu en amont de la station essence SHELL. Ce scénario de raccordement impacte le bouclodrome existant. Le principe de voie commune pour le bus et les véhicules légers sur 3 voies (1 montante, 2 descendante) est conservé sur le tronçon. Un couloir d'approche latéral est prévu au droit du rond-point projeté. La Voie Verte de 3 m est également conservée jusqu'à la RN3.

La gestion des eaux pluviales sur ce tronçon correspond à un réseau de collecte caractérisé par des conduites Ø300 à Ø600. Un ouvrage de rétention est aménagé au droit de la voirie, dont le milieu récepteur correspond à la Ravine des Cabris.

	Chaussée Revêtu en enrobé
	Plateau en enrobé rouge
	Revêtement trottoir en béton & Quai bus en béton désactivé
	Voie verte vélos/piétons béton coloré (beige)
	Plateau béton désactivé + laniérage pavés béton
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue civés
	Revêtement dalle gazon (Pav/Herbes) zone stationnement VL
	Espaces Végétalisés
	Arbre projeté
	Palmier projeté

## 2.2.2.2 Structure de chaussée

### 2.2.2.2.1 Chaussée principale

Les hypothèses retenues pour le dimensionnement des chaussées sont :

- Trafic : 350 PL/sens/jour
- Durée de vie : 20 ans
- Coefficient d'agressivité moyen : 1 (OMEGA) et 0.70 (SAFEGE)
- % de Risque : 15%

Les structures de chaussées choisies par les deux maitres d'œuvre sont sensiblement de même type, elles se composent comme ceci :

- 6-7 cm d'enrobé de type Béton Bitumeux à Module 2levé (BBME) ou Béton Bitumineux Semi-Grenu (BBSG)
- 20 -22 cm d'Enrobé à Module Elevé (EME) en 2 à 3 couches
- 15-20 cm de Graves Non Traitées (GNT) de taille 0/31.5 en couche d'assise
- 30-40 cm de Graves Non Traitées (GNT) de taille 0/80 en couche de forme

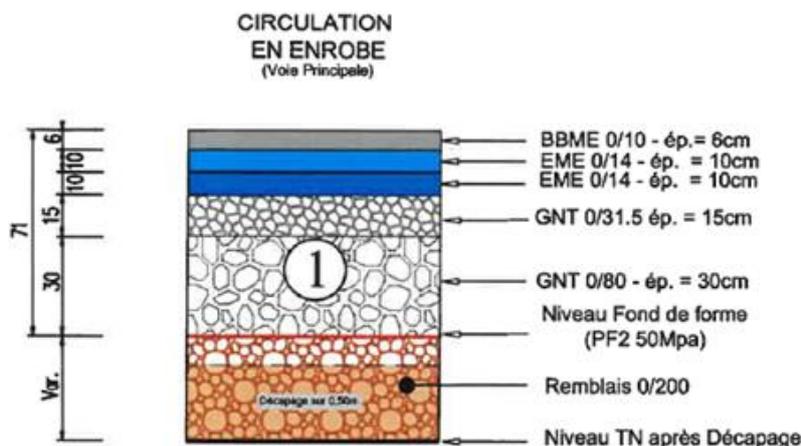


Figure 8 : Schéma du type de structure retenue pour les chaussées

Source : AVP OMEGA, 2018

Notons que ces valeurs peuvent être amenées à être modifiées selon un découpage plus fin de la voirie et de ses fonctions (voies secondaires, giratoires, stationnement, etc.)

### 2.2.2.2.2 Voie de bus

Le maitre d'œuvre OMEGA propose différents types de structure pour la chaussée de la voie réservée au bus :

- Structure Béton bande de roulement pour Bus en béton armé coloré comprenant la structure en graves 0/80 & 0/31,5 le dallage en béton fibré coloré, l'assise en béton maigre, le traitement de surface, produit de cure joints coffrage,...
- Structure Pavés/Herbes entre les bandes de roulement Bus comprenant la structure en graves 0/80 & 0/31,5 les dalles Pavés/Herbes avec remplissage en terre végétale amendée, les calepinages, découpes, semis dans les alvéoles, etc. Ce type de revêtement concerne les tronçons 1, 2, 3 et 8.
- Structure béton sur plateau et trottoir traversant comprenant, la structure en GNT 0/80 & 0/31,5 le dallage en béton teinté épaisseur 20cm (coloris beige comme pour la voie verte) avec laniérage en béton bouchardé.

- Structure enrobé rouge teinté dans la masse béton sur plateau section 3 : comprenant, la structure en GNT 0/80 et 0/31,5 le dallage en béton teinté épaisseur 20cm (coloris beige comme pour la voie verte) avec laniéragé en béton désactivé.

## 2.2.3 Assainissement pluvial

### 2.2.3.1 Ouvrages hydrauliques et de franchissement

Les ouvrages hydrauliques proposés dans le cadre de ce projet ont été dimensionnés en vue de pouvoir accueillir le débit d'une crue centennale.



#### 2.2.3.1.1 Ravine Blanche

Les résultats de la modélisation 2D, réalisée par HYDRETTDES, concernant l'ouvrage de franchissement de la ravine Blanche sont les suivants :

Ouvrage sans pile de pont ;

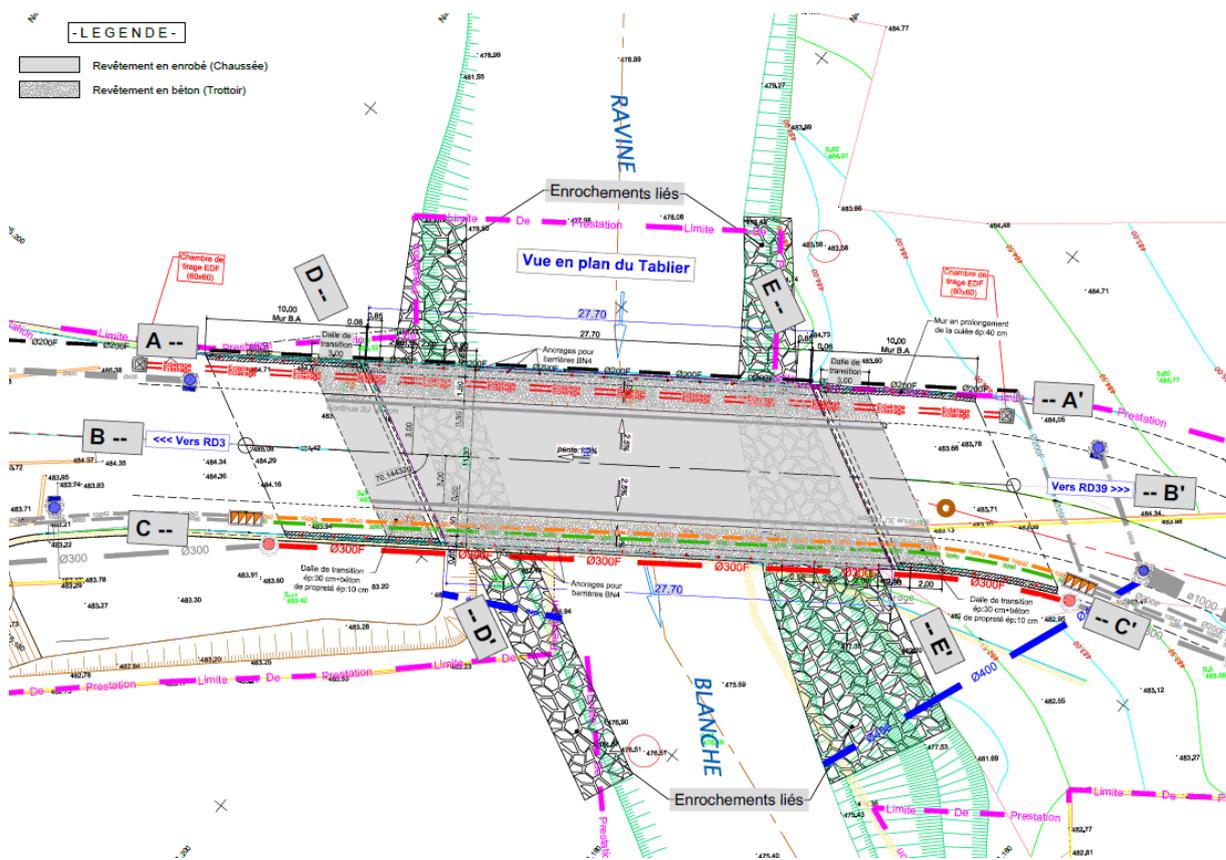
Revanche de 0,50 m par rapport à la hauteur de l'état initial ;

Portée : 22,4 m berge à berge ;

La côte sous face tablier est de 483,53 m NGR (avec prise en compte de la revanche de 0,50 m) ;

La hauteur sous tablier nécessaire : 6,45 m.

Afin d'éviter toute contraction du lit mineur, il est choisi de créer cet ouvrage avec culées cachées dans les berges. Cet ouvrage ne présente pas d'impact sur la ligne d'eau à l'aval et à l'amont de la nouvelle voie urbaine.





### 2.2.3.1.2 Ravine Don Juan

Les résultats de la modélisation 2D, réalisée par HYDRETTUDES, concernant l'ouvrage de franchissement de la ravine Don Juan sont les suivants :

Ouvrage sans pile de pont ;

Revanche de 0,50 m par rapport à la hauteur de l'état initial ;

Portée : 14,7 m berge à berge ;

La côte sous face tablier est de 483,77 m NGR (avec prise en compte de la revanche de 0,50 m) ;

La hauteur sous tablier nécessaire : 2,2 m.

Afin d'éviter toute contraction du lit mineur, il est choisi de créer cet ouvrage avec culées cachées dans les berges. Cet ouvrage ne présente pas d'impact sur la ligne d'eau à l'aval et à l'amont de la nouvelle voie urbaine.

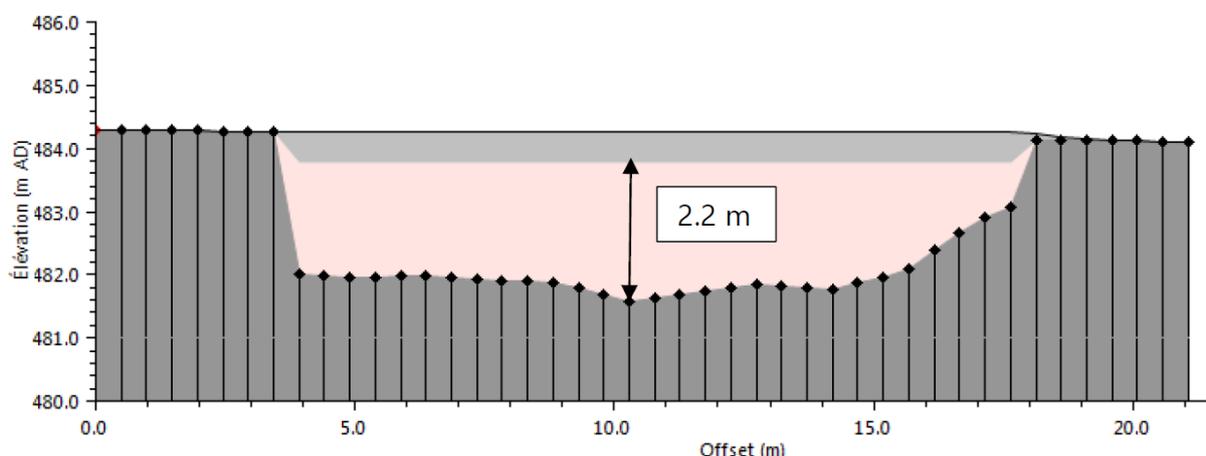


Figure 10 : Caractéristique du pont de la ravine Don Juan, sur ICM, Données de la modélisation 2D, HYDRETTUDES

### 2.2.3.1.3 Ravine Bras de Douane

Contrairement aux ravines Blanche et Don Juan qui sont traversées par le projet de voie urbaine perpendiculairement à leur écoulement et sont l'objet de franchissements simples, la ravine Bras de Douane est localisée dans l'emprise du tracé projeté sur une partie importante de la Section 2. Le Maître d'œuvre SAFEGE, projette un dévoiement (comblement du lit naturel de la ravine et création d'un lit artificiel) sur deux secteurs :

#### Entre le rond point projeté à l'intersection de la rue Adam de Villiers et le parking de l'université

Sur ce secteur, le tracé de la voie urbaine emprunte le lit de la Ravine Bras de Douane. Le lit initial de la ravine est remblayé et un lit artificiel est creusé comme nous pouvons le voir sur la coupe ci-dessous : en vert la topographie initiale de la ravine, en rouge la topographie projetée.

Sur ce tronçon artificialisé, la voie urbaine franchit la ravine, celle-ci étant canalisée dans un ouvrage de type Passage Inférieur Cadre Fermé (PICF) permettant de répondre aux contraintes relevées.

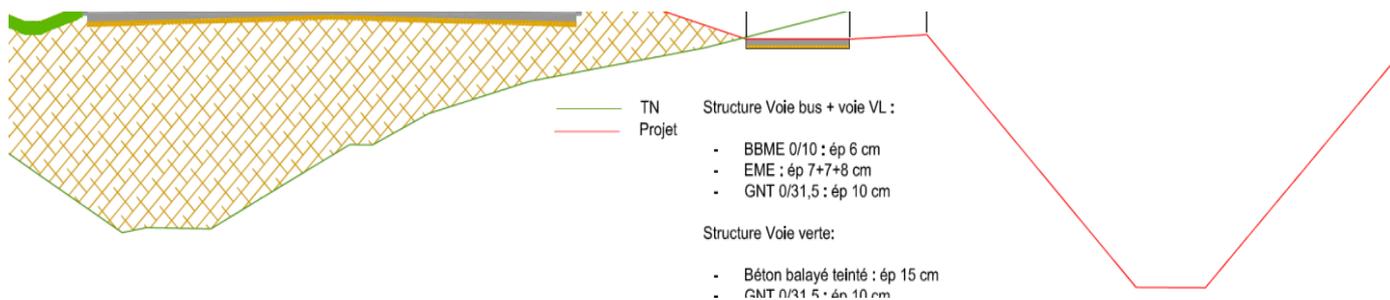


Figure 11 : Détail de coupe sur le secteur de remblaiement de la ravine Bras de Douane

Source : PRO SAFEGE, 2017

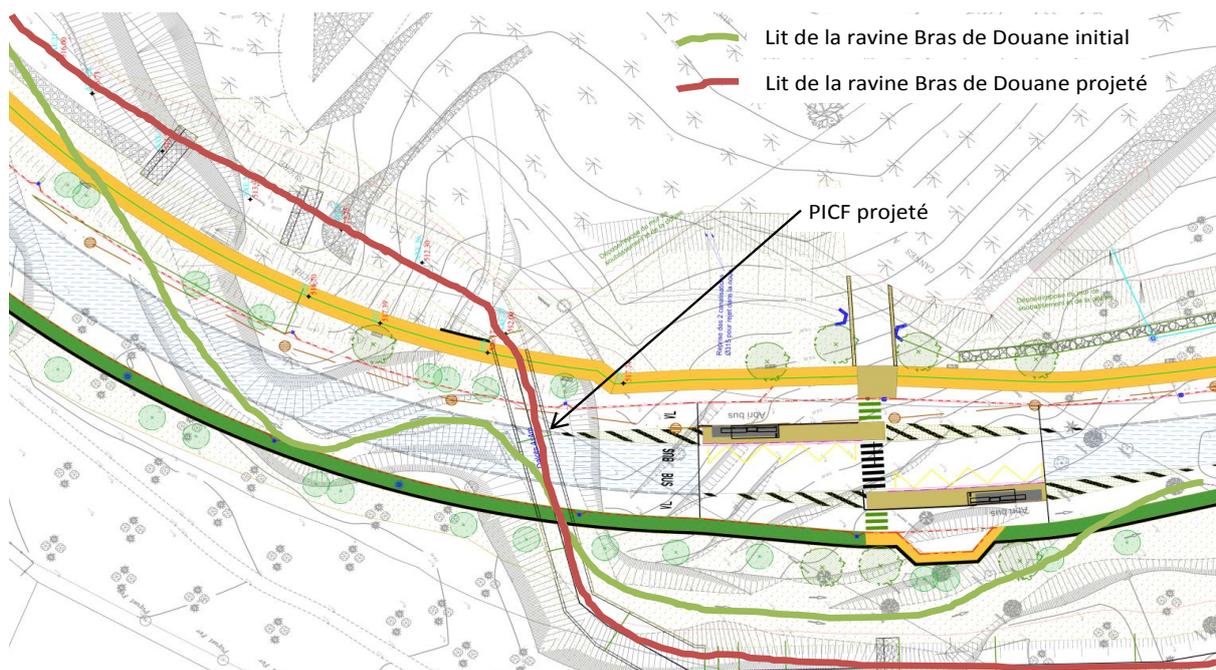


Figure 12 : Détail du plan de masse du secteur de remblaiement de la ravine Bras de Douane de l'université

Source : PRO SAFEGE, 2017 ; Cyathea, 2018

Le Maître d'œuvre prévoit une forte artificialisation du lit de la ravine Bras de Douane sur ce secteur et jusqu'à une centaine de mètres en amont sur lesquels le lit est remanié et stabilisé au moyen d'enrochement, gabions et de matelas Reno. Les matériaux utilisés pour l'artificialisation du Bras de Douane seront de nature poreuse et au maximum extraits sur place (voir exemples ci-dessous).



Figure 13 : Exemples d'aménagements similaires à ceux projetés sur le lit artificiels du Bras de Douane

Source : EP OMEGA, 2017

Le débit centennal de la ravine sur ce secteur est de 25,2 m<sup>3</sup>/s. L'ouvrage projeté doit donc respecter les dimensions suivantes : 4 m de large, 3,5 m de haut et 5% de pente minimale.

	Débit (m <sup>3</sup> /s) 10 ans	Débit (m <sup>3</sup> /s) 100 ans	Dimensions des ouvrages	Tirant d'air Q10	Tirant d'air Q100
Franchissement de la voie urbaine	17	25.2	Ouvrage de 4 m de large et 3.5 m de haut Pente de 5%	+ 1.15 m	+ 50 cm
Franchissement de la RD3	15.8	23.6	Deux dalots de 2.5 m de large et 2 m de haut Pente de 5%	+ 25 cm	- 30 cm

Tableau 2 : Détails des ouvrages hydrauliques franchissant le Bras de Douane

Source : PRO SAFEGE, 2016

### L'aval immédiat de la RD3

Le second tronçon sur lequel il est projeté que la voie urbaine emprunte le lit de la ravine Bras de Douane est d'une longueur d'environ 150 ml à l'aval immédiat de la RD3.

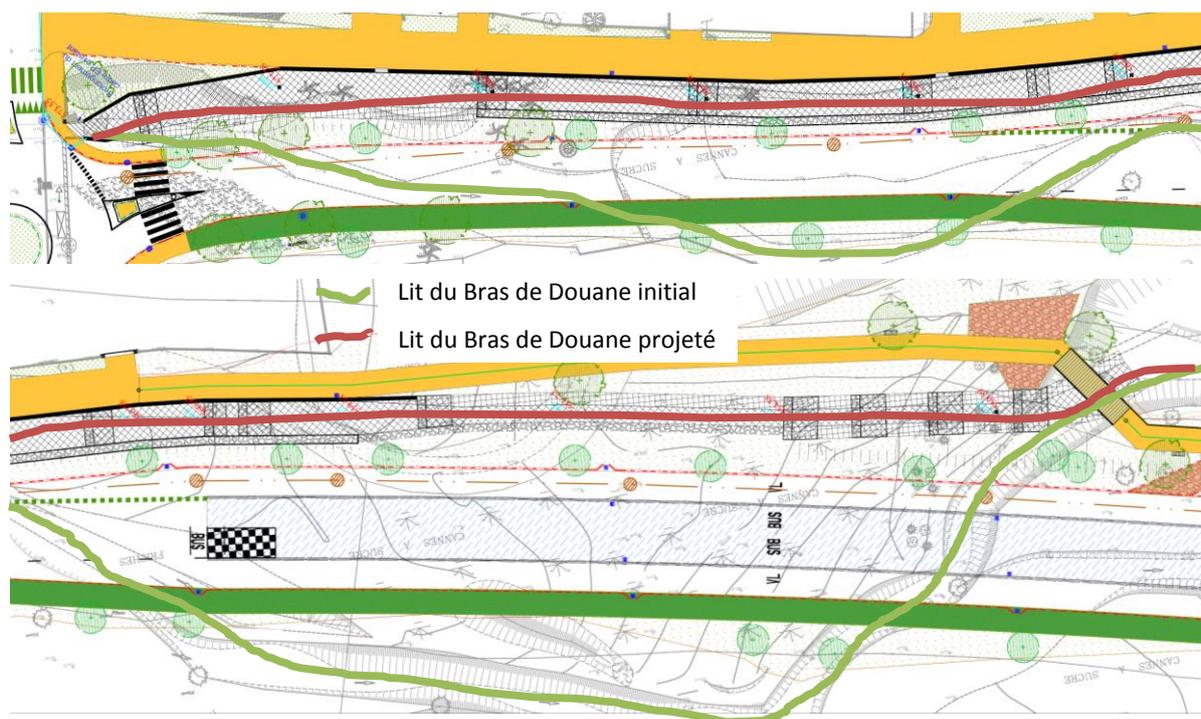


Figure 14 : Détail du plan de masse du secteur de remblaiement de la ravine Bras de Douane de la RD3

Source : PRO SAFEGE, 2017 ; Cyathea, 2018

La Route RD3 présente un dalot existant au droit de la ravine Bras de Douane, celui-ci permet d'écouler un débit proche de la crue décennal de la ravine. Selon le PRGI, ce point ne présente pas d'enjeu particulier, et semble avoir correctement fonctionné depuis sa mise en place.

Par conséquent, et aux vues des problématiques de circulation que la réfection de cet ouvrage pourraient engendrer, la CaSUD a décidé de ne pas le modifier dans le cadre du présent projet.

Sont prévus pour la réalisation de ces travaux :

- 1 700 m<sup>3</sup> d'enrochement libres et liés pour la stabilisation de la Ravine Bras de Douane ;
- 24 seuils aménagés en gabions dans la ravine ;
- 1 550 m<sup>3</sup> de soutènements en gabions et matelas Reno ;

### Section 3

Du côté de la Section 3, un parking est projeté à l'intersection voie urbaine – RD3. L'emplacement prévu est localisé à l'aplomb de la Ravine Bras de Douane, l'extension du dalot de 2 m x 2 m sur environ 35 ml est nécessaire à sa réalisation.

#### 2.2.3.1.4 Affluent Ravine des Cabris

La Section 3 est concernée par le franchissement d'un affluent de la ravine de Cabris, au droit de la plateforme projetée Tronçon 15. Le débit centennal de pointe majoré est de 4,2 m<sup>3</sup>/s.

Afin d'assurer la transparence hydraulique du talweg naturel amont, ainsi que les eaux des fossés de drainage projetés en limite de voirie, il sera nécessaire de mettre en oeuvre des conduites permettant de faire transiter un débit de pointe de **5.2 m<sup>3</sup>/s.**

Il est proposé d'équiper la conduite finale de ce bassin versant par **3 conduites diamètre Ø800, à une pente minimale de 0,015 m/m**, afin d'assurer le drainage d'un débit de pointe de **6.0 m<sup>3</sup>/s.** Ces conduites correspondent aux conduites existantes au niveau de l'exutoire de ce bassin versants.



Figure 15 : Transparence hydraulique existante de la Ravine des Cabris, au droit du Chemin Hermitage

#### 2.2.3.2 Assainissement de la plateforme routière

Une gestion des eaux pluviales sera mise en oeuvre au droit du projet, les flux seront collectés indépendamment des eaux de voirie communale, puis orientés vers des bassins de rétention/régulation avant rejet dans le milieu récepteur (réseau communal, ravine).

**Principe de gestion hydraulique (étude OMEGA) :** De façon générale, les eaux pluviales issues du bassin versant en amont de la plateforme routière seront gérées indépendamment des eaux pluviales générées par l'emprise de la nouvelle voie urbaine. Afin de ne pas aggraver hydrauliquement la situation en aval du projet, il est prévu de réaliser un système de rétention/régulation au droit des bassins versants définis dans le cadre de cette étude (BV 1 à BV11). Ce système permettra de pallier les volumes d'eaux pluviales supplémentaires générés par le projet de la nouvelle voie urbaine.

Ces ouvrages de rétention permettront de gérer la différence de volume d'eaux pluviales issues de l'emprise de la plateforme routière, entre la situation initiale et la situation projet.

Ainsi, seules les eaux de la nouvelle voirie et des aménagements annexes (tels que les parkings relais) feront l'objet d'une rétention/régulation avant rejet dans le milieu récepteur.

Le débit de fuite des ouvrages de rétention est défini par le schéma directeur des eaux pluviales de la commune du Tampon, qui autorise un débit de fuite équivalent à 60% du débit initial. De ce fait, ce projet d'aménagement permettra d'améliorer la situation hydraulique en aval de la nouvelle voie urbaine. **Ce projet est donc considéré comme un aménagement positif par rapport à l'aval.**

A noter qu'une partie de la voirie existante est actuellement dépourvue de réseaux de collecte des eaux pluviales. Ce projet permettra également la mise en oeuvre d'un réseau de collecte structurant (grille, avaloir, fossé, noue, réseau enterré,...) permettant ainsi d'optimiser la gestion hydraulique du projet. Enfin, des transparences hydrauliques ont été identifiées en milieu urbain et rural.

Seules les transparences hydrauliques urbaines (section 1) correspondantes à des exutoires de bassins versants seront conservées dans les aménagements futurs. Les eaux de ruissellement générées au droit des rues non équipées de réseau de collecte seront drainées au droit du réseau pluvial projeté de la plateforme, jusqu'aux ouvrages de rétention/régulation. Ce parti pris de la maîtrise d'oeuvre permet de soulager les réseaux d'eaux pluviales situés en aval du projet.

Quant aux transparences hydrauliques rurales (section 3) correspondantes à des traversées de ravines, ces dernières seront conservées et pris en compte dans les aménagements projetés.

Le système de rétention/régulation des eaux pluviales n'étant appliqué qu'aux eaux de ruissellement issues de la future plateforme routière, un système de drainage des eaux pluviales issues du bassin versant amont (situation initiale) sera mise en oeuvre de part et d'autre de la future voie, sous forme de système de collecte grille/avaloir+réseau enterré et ou de fossé enherbé.

#### 2.2.3.2.1 Section 1

La Section 1 du tracé étant orientée perpendiculairement au sens de la pente, elle traverse 5 sous-bassins versants.

##### Bassin versant 1

**Le bassin versant BV1 draine les eaux pluviales interceptées par le tronçon 1, le tronçon 2 et une partie du tronçon 3.**

##### Etat initial du tronçon 1 :

Ce tronçon reprend initialement les eaux de voiries issues de l'amont, depuis la rue Hubert Delisle. Le réseau pluvial de la rue de Paris, entre le rond-point des Azalées et la rue de Bazeilles était caractérisé par des diamètres de 600 mm, reprenant les eaux de l'amont, depuis la rue Hubert Delisle.

##### Etat initial du tronçon 2 :

La rue de Bazeilles est caractérisée par un réseau de collecte des eaux pluviales correspondant à un cadre 400 mm, pour se transformer en un cadre 800 mm au droit du parking aérien de la parcelle CI 455 ;

Partie basse de la place SIDR 400 (rue Jules Bertaut côté mer) : drainée par un réseau enterré de 300 à 600 mm, dont l'exutoire correspond à la rue Jules Bertaut ;

Partie haute de la place SIDR 400 (rue de Paris) drainée par un réseau enterré en 400 mm, se jetant dans le de collecte de la rue Jules Bertaut côté montagne caractérisé par un diamètre 1000 mm. Ce réseau de collecte de la partie haute de la place SIDR 400, collecte également les eaux pluviales générées par les parkings associés aux établissements publics et à la place SIDR 400, transformant le réseau principal de collecte en un dalot 1200 x 1200 mm.

Le dalot de la partie haute de la place SIDR 400 se connecte au réseau de 800 mm de la rue de Bazeilles, pour être évacué par un dalot 1 750 x 1 250 mm, en direction de la rue Claude Million.

Les eaux de la place SIDR 400 stricte, sont évacuées par un réseau enterré de 300 à 600 mm, dont une partie est évacuées via le réseau existant de la rue Jules Bertaud (côté mer) et une autre partie par le réseau existant de la rue Claude Million.

L'exutoire final de cette première partie de la section 1 correspond aujourd'hui à un bassin de temporisation existant au droit du stade de la rue Jules Bertaut (côté mer).

En état projet :

En état projeté, la transparence hydraulique de la rue de Bertaut, de part et d'autre de la rue de Paris est supprimée. L'ensemble des eaux pluviales générées par le BV1 seront acheminées jusqu'au point bas de la place SIDR 400.

Le réseau pluvial projeté devra être en mesure d'assurer la collecte et le transit d'un **débit de pointe total de 10,9 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble du bassin urbain** (hormis la plateforme routière), ainsi qu'un **débit de pointe de 0,47 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble de la plateforme routière**.

Les eaux pluviales générées par le BV1 – Hors plateforme routière, seront directement acheminées jusqu'à l'exutoire existant, soit au bassin de dépollution de la rue Jules Bertaut.

Quant aux eaux générées par la plateforme routière, ces dernières seront drainées jusqu'à un ouvrage hydraulique présentant un **volume de rétention global d'environ 163,5 m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 0,22 m<sup>3</sup>/s**.

Le tracé de l'exutoire de l'ouvrage de rétention ainsi que du réseau pluvial du BV1 passera par la rue Million (correspondant à une transparence hydraulique existante du BV1). Les eaux de ruissellement de la plateforme projet sera acheminé dans un bassin de rétention et le débit de fuite de 0,22 m<sup>3</sup>/s de ce bassin sera rejeté dans l'ouvrage hydraulique Rue Million (dalot 1,75 x 1,20m).

Le débit de fuite du bassin de rétention sera assuré par la mise en place d'une conduite en Ø400 à 1% de pente mini.

**A RETENIR**

Le projet de plateforme prévoit un rejet de débit de fuite au droit du réseau communal existant de la rue Million, en lieu et place d'un débit de pointe actuellement généré.

En effet, à ce jour, le débit de pointe rejeté dans le réseau pluvial de la rue Million est de 6,5 m<sup>3</sup>/s. En état projet, il sera nécessaire de renforcer les ouvrages amont afin de permettre le transit de l'intégralité des eaux des bassins versants amont. A ce débit viendra se rajouter le débit de fuite de l'ouvrage de rétention, de 0,22 m<sup>3</sup>/s.

Le débit total transité dans l'ouvrage hydraulique (dalot 1,75 x 1,25m), sera donc de 10,9 m<sup>3</sup>/s. Ce dalot existant permettra donc de reprendre l'intégralité de ce débit.

Après travaux, la capacité finale du réseau pluvial modernisé, au droit du point de rejet, est de 12,1 m<sup>3</sup>/s, pour un débit de pointe collecté de 10,9 m<sup>3</sup>/s.

La capacité résiduelle du réseau communal est estimée à 12,1 – 10,9 = 1,2 m<sup>3</sup>/s.

Le rejet du débit de fuite du bassin de rétention enterré projeté dans le cadre de la réalisation de la plateforme est donc relativement négligeable (0,22 m<sup>3</sup>/s) par rapport à la capacité résiduelle du réseau récepteur.

**Le projet de plateforme permet de limiter les rejets d'eaux pluviales dans le réseau communal, de ce fait est considéré comme un aménagement positif à la situation hydraulique du territoire tamponnais.**

**Bassin versant 2 (concerné par le tronçon prioritaire)**

**Le bassin versant BV2 draine les eaux pluviales interceptées par le tronçon 3, tronçon 4, le tronçon 5 et une partie du tronçon 6.**

En état projeté, les transparences hydrauliques de la rue Martinel Lassays ainsi que de la rue Albert Fréjaville, de part et d'autre de la rue de Paris sont supprimées. L'ensemble des eaux pluviales générées par le BV2 seront acheminées jusqu'au point bas identifié en berge gauche de la Ravine Blanche.

Le réseau pluvial projeté devra être en mesure d'assurer la collecte et le transit d'un **débit de pointe total de 5,69 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble du bassin urbain** (hormis la plateforme routière), ainsi qu'un **débit de pointe de 0,37 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble de la plateforme routière**.

Les eaux générées par la plateforme routière seront drainées jusqu'à un ouvrage hydraulique présentant un **volume de rétention global d'environ 56 m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 0,22 m<sup>3</sup>/s**.

Le bassin de rétention sera implanté en berge gauche de la Ravine Blanche.

Il est proposé d'équiper la conduite finale de ce bassin versant BV2 par un **diamètre Ø1200, à une pente minimale de 0,015 m/m**, afin d'assurer le drainage d'un débit de pointe de 5,69 m<sup>3</sup>/s, correspondant au débit



des bassins versants amont (hors plateforme projet). Le débit de fuite du bassin de rétention des eaux de la plateforme projet sera quand a lui assuré par la mise en place d'une canalisation Ø400.

### Bassin versant 3 (concerné par le tronçon prioritaire)



#### Le bassin versant BV3 draine les eaux pluviales interceptées par une partie du tronçon 6.

Actuellement, seul un réseau pluvial caractérisé par un diamètre Ø400 est identifié rue du Docteur Ignace Hoarau (limite Nord du BV3).

Le réseau pluvial projeté devra être en mesure d'assurer la collecte et le transit d'un **débit de pointe total de 0,15 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble du bassin urbain** (hormis la plateforme routière), ainsi qu'un **débit de pointe de 0,06 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble de la plateforme routière**.

Les eaux pluviales générées par le BV3 – Hors plateforme routière, seront drainées jusqu'à un collecteur hydraulique de type complexe grilles + conduites ou fossé enherbé, dont l'exutoire final correspond à la Ravine Blanche.

Quant aux eaux générées par la plateforme routière, ces dernières seront drainées jusqu'à un ouvrage hydraulique présentant un **volume de rétention global d'environ 5,5 m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 0,024 m<sup>3</sup>/s**. Il est proposé d'équiper la conduite finale de ce bassin versant BV3 par un **diamètre Ø400, à une pente minimale de 0,007 m/m**, afin d'assurer le drainage d'un débit de pointe de 0,19 m<sup>3</sup>/s, ou UN OUVRAGE DE GABARIT HYDRAULIQUE EQUIVALENT.

De la même façon, il est proposé de mettre en oeuvre un fossé drainant en amont de la plateforme routière aux dimensions : surface miroir = 0,2 m, hauteur = 0,15 m, fruit de berge = 3/2, pente minimum = 0,002 m/m, ou UN OUVRAGE DE GABARIT HYDRAULIQUE EQUIVALENT, afin d'assurer la collecte d'un débit de pointe de 0,15 m<sup>3</sup>/s.

### Bassin versant 4

#### Le bassin versant BV4 draine les eaux pluviales interceptées par le tronçon 7.

Le réseau pluvial projeté devra être en mesure d'assurer la collecte et le transit d'un **débit de pointe total de 0,12 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble du bassin urbain** (hormis la plateforme routière), ainsi qu'un **débit de pointe de 0,06 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble de la plateforme routière**.

Les eaux pluviales générées par le BV4 – Hors plateforme routière, seront drainées jusqu'à un collecteur hydraulique de type complexe grilles + conduites ou fossé enherbé, dont l'exutoire final correspond à la Ravine Blanche.

Quant aux eaux générées par la plateforme routière, ces dernières seront drainées jusqu'à un ouvrage hydraulique présentant un **volume de rétention global d'environ 2,5 m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 0,024 m<sup>3</sup>/s**. Il est proposé d'équiper la conduite finale de ce bassin versant BV4 par un **diamètre Ø400, à une pente minimale de 0,005 m/m**, afin d'assurer le drainage d'un débit de pointe de 0,16 m<sup>3</sup>/s, ou UN OUVRAGE DE GABARIT HYDRAULIQUE EQUIVALENT.

De la même façon, il est proposé de mettre en oeuvre un fossé drainant en amont de la plateforme routière aux dimensions : surface miroir = 0,2 m, hauteur = 0,15 m, fruit de berge = 3/2, pente minimum = 0,001 m/m, ou UN OUVRAGE DE GABARIT HYDRAULIQUE EQUIVALENT, afin d'assurer la collecte d'un débit de pointe de 0,12 m<sup>3</sup>/s.

### Bassins versants 5 et 6

#### Le bassin versant BV5 draine les eaux pluviales interceptées par le tronçon 8.

Actuellement, le chemin Nid Joli est structuré par un dalot 600 x 600 mm, dont l'exutoire correspond à la Ravine Don Juan (en continuité de la rue d'Allemagne).

En état projeté, la transparence hydraulique de l'axe d'écoulement préférentiel se jetant dans la Ravine Don Juan est conservée. Au droit de cet exutoire, la superficie drainée est de 8,85 ha (intégrant le BV6 et une partie du BV5).

Le débit de pointe généré par la **plateforme routière est de 0,51 m<sup>3</sup>/s**, pour une pluie de période de retour 20 ans, correspondant à une surface drainée de 1,27 ha.

Le réseau pluvial projeté drainera un bassin versant d'une surface d'environ 1,5 ha, soit 0,24 ha (fossé drainant) et 1,28 ha (plateforme routière).

Ce réseau devra assurer la collecte d'un **débit de pointe de 0,59 m<sup>3</sup>/s**, pour une période de retour de pluie de 20 ans.

Il est proposé d'équiper la conduite finale de ce bassin versant BV5 par un **diamètre Ø500, à une pente minimale de 0,015 m/m**, afin d'assurer le drainage d'un débit de pointe de 0,51 m<sup>3</sup>/s, ou UN OUVRAGE DE GABARIT HYDRAULIQUE EQUIVALENT.

Un ouvrage de rétention sera aménagé au point bas de la plateforme routière (entre le chemin Nid Joli et la Ravine Don Juan) assurant un **volume de rétention minimum de 167 m<sup>3</sup>**, pour une pluie d'occurrence 20 ans, avec un **débit de fuite de 0,21 m<sup>3</sup>/s**.

Dans le cadre de cet aménagement, deux fossés drainants sont à prévoir, dont :

Un fossé drainant au droit de la rue de France : ce dernier devra assurer la collecte d'un débit de pointe de **0,48 m<sup>3</sup>/s**, pour une période de retour de pluie de 20 ans.

Un fossé drainant au droit de l'impasse Edouard Manes : ce dernier devra assurer la collecte d'un débit de pointe de **0,075 m<sup>3</sup>/s**, pour une période de retour de pluie de 20 ans.

### 2.2.3.2.2 Section 2

#### Tronçons 9 et 10

Il est prévu de mettre en place des noues pour la collecte des eaux de ruissellement.

Le débit à prendre en considération pour le dimensionnement des noues est de 0.2 m<sup>3</sup>/s pour une pluie de période de retour 20 ans. Les noues mise en place de part et d'autre de la voie urbaine représentent un linéaire d'environ 600 ml. D'une profondeur de 0.30 m en moyenne elles permettent de stocker environ 360 m<sup>3</sup> avant surverse vers le réseau assurant la transparence hydraulique.

Interface avec le bassin versant de la rue du Général Ailleret

La figure ci-dessous illustre le bassin versant au niveau de la rue du Général Ailleret qui devra être intercepté par un ouvrage de transparence hydraulique, afin d'éviter là aussi des ruissellements sur la voie urbaine.



**Il est ainsi proposé de mettre en place une canalisation de DN 800 entre le point A et le point B, avec une pente de 1.5%.**

**L'ouvrage de franchissement hydraulique au niveau du point B sera constitué soit d'un dalot de 1.2 m de large par 0.75 m de haut avec une pente de 1%, soit d'une buse de DN1000 avec une pente de 1.5%.** Ces dimensions devront être adaptées selon la configuration précise de l'interface avec la gare routière.

A partir du point B, le réseau traversera la future gare routière pour rejoindre le réseau existant au niveau de l'avenue de l'Europe. Une coordination de travaux devra être menée avec le projet de gare routière, afin d'assurer le transfert des eaux pluviales des deux projets vers le même exutoire.

#### Tronçon 11

Seules les eaux de la plateforme routière sont interceptées par le réseau de collecte ci-dessous.

Des avaloirs positionnés en bordure des chaussées conduisent l'eau de ruissèlement à un réseau d'évacuation souterrain (canalisations de diamètres 400 à 500 mm), elles sont ensuite acheminées à un bassin de rétention/décantation situé entre le giratoire de l'université et la ravine Bras de Douane.

Le bassin est dimensionné pour accueillir une pluie décennale, son volume utile est de 250 m<sup>3</sup>. Le flux sortant est évacué vers la ravine Bras de Douane sous forme de débit de fuite contrôlé, ou de surverse de trop plein. Le

débit de fuite de ce bassin est fixé par les dispositions du schéma directeur des eaux pluviales et correspond à 60% du débit initial, soit 240 l/s.

Interface avec l'université

Un projet d'aménagement est prévu sur le secteur de l'université, dont l'emprise est identifiée en rouge sur le plan ci-après. Des tranchées drainantes disposées sous des parkings sont envisagées pour infiltrer les eaux de ruissellement de l'ensemble du projet. Toutefois, disposant de peu d'information sur le dimensionnement de ces systèmes, nous ferons l'hypothèse que pour une pluie de période de retour 20 ans, ces systèmes ne sont plus efficaces et les eaux pluviales ruisselleront directement vers le bras de Douane et risqueront d'être interceptés par la voie urbaine : un ouvrage de transparence hydraulique doit donc être conçu.

L'ouvrage à mettre en place est un **dalot de 1.2 m x 1.2 m avec une pente de 1.5%**. Les vitesses maximum atteintes sur ce tronçon sont de l'ordre de 4 m/s.

### 2.2.3.2.3 Section 3

#### Bassin versant 7

##### **Le bassin versant BV7 draine les eaux pluviales interceptées par le tronçon 15 (en partie)**

Aujourd'hui, une partie des eaux générées au droit de ce bassin versant sont interceptées par un fossé bétonné du chemin Portail, acheminant les eaux collectées jusqu'à la Ravine des Cabris, via un réseau PEHD Ø800

En état projeté, l'exutoire du réseau pluvial correspondra au réseau pluvial Ø800 existant.

Le réseau pluvial Ø800 existant est considéré comme suffisant afin d'évacuer les eaux pluviales générées par le BV7, si celui-ci est mis en oeuvre à une pente minimale de 1,2%.

Les eaux générées par la plateforme routière seront drainées jusqu'à un ouvrage hydraulique présentant un **volume de rétention global d'environ 52 m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 0,15 m<sup>3</sup>/s.**

Dans le cadre d'une gestion différenciée de cet aménagement, deux fossés drainants sont à prévoir de part et d'autre de la plateforme routière projetée, à savoir :

Un fossé drainant côté chemin Hermitage : ce dernier devra assurer la collecte d'un débit de pointe de 0,49 m<sup>3</sup>/s, pour une période de retour de pluie de 20 ans. La conduite de connexion au réseau pluvial principal proposée est caractérisée par un diamètre Ø400, pour une pente minimale de 0,046 m/m.

Un fossé drainant côté chemin Portail: ce dernier devra assurer la collecte d'un débit de pointe de 1,01 m<sup>3</sup>/s, pour une période de retour de pluie de 20 ans. La conduite de connexion au réseau pluvial principal proposée est caractérisée par un diamètre Ø600, pour une pente minimale de 0,023 m/m.

#### Bassins versants 8, 9 et 10

##### **Les bassins versants 8,9 et 10 drainent les eaux pluviales interceptées par les tronçons 12 (en partie), 13, 14 et une partie du tronçon 15.**

Le linéaire de projet concerné est de 1 350 ml, drainant un bassin versant total de 3,61 ha. Ce dernier correspond aux eaux de ruissellement de la plateforme.

Les eaux issues du fossé de protection en limite Est de la plateforme, ainsi que du talweg existant (9,1 ha) seront drainées et évacuées jusqu'à l'exutoire existant du chemin Hermitage (3 Ø800), via un réseau de collecte indépendant.

Le point de rejet unique de ce linéaire de plateforme projet, correspond au bassin de rétention final de la section 3, en amont de la station essence de la RD3.

Le réseau pluvial projeté devra être en mesure d'assurer la collecte et le transit d'un **débit de pointe total de 1.8 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble de la plateforme projeté.**

Afin d'assurer la transparence hydraulique du talweg naturel amont, ainsi que les eaux des fossés de drainage projetés en limite de voirie, il sera nécessaire de mettre en oeuvre des conduites permettant de faire transiter un débit de pointe de **5.2 m<sup>3</sup>/s.**

Ce débit de transparence hydraulique sera assuré par la mise en place **d'une conduite diamètre Ø1200 avec une pente minimale de 0,012 m/m (1,2 %)**.

Ce débit de la transparence se rajoutera au débit de fuite du bassin permettant de gérer les eaux de la plateforme. Le débit devant être géré au niveau de l'exutoire est donc de **6.0 m³/s** (débit de la transparence hydraulique du talweg + débit de fuite du bassin de rétention/infiltration).

Il est proposé d'équiper la conduite finale de ce bassin versant par **3 conduites diamètre Ø800, à une pente minimale de 0,015 m/m**, afin d'assurer le drainage d'un débit de pointe de **6.0 m³/s**. Ces conduites correspondent aux conduites existantes au niveau de l'exutoire de ce bassin versant.

**Le volume de rétention nécessaire afin de gérer les eaux de la plateforme projet est estimé à 258 m³, pour un débit de fuite de 0.8 m³/s.**

### Bassin versant 11

**Le bassin versant BV11 draine les eaux pluviales interceptées par le tronçon 12 (en partie).**

L'exutoire du bassin versant BV11 correspond au Bras de Douane

Le réseau pluvial projeté devra être en mesure d'assurer la collecte et le transit d'un **débit de pointe total de 0,37m³/s pour l'ensemble du bassin versant drainé.**

A noter que le débit de pointe généré strictement par la plateforme routière, est estimé à **0,23 m³/s** pour une occurrence de pluie de 20 ans.

Il est proposé d'équiper la conduite finale de ce bassin versant BV11 par un **diamètre Ø400, à une pente minimale de 0,026 m/m**, afin d'assurer le drainage d'un débit de pointe de 0,37 m³/s, ou UN OUVRAGE DE GABARIT HYDRAULIQUE EQUIVALENT.

Les eaux générées par la plateforme routière seront drainées jusqu'à un ouvrage hydraulique présentant un **volume de rétention global d'environ 27 m³, pour un débit de fuite de 0,096 m³/s.**

Dans le cadre d'une gestion différenciée de cet aménagement, deux fossés drainants sont à prévoir de part et d'autre de la plateforme routière projetée, à savoir :

Un fossé drainant côté chemin Hermitage : ce dernier devra assurer la collecte d'un débit de pointe de 0,05 m³/s, pour une période de retour de pluie de 20 ans. La conduite de connexion au réseau pluvial principal proposée est caractérisée par un diamètre Ø300, pour une pente minimale de 0,002 m/m.

Un fossé drainant côté chemin Portail : ce dernier devra assurer la collecte d'un débit de pointe de 0,2 m³/s, pour une période de retour de pluie de 20 ans. La conduite de connexion au réseau pluvial principal proposée est caractérisée par un diamètre Ø400, pour une pente minimale de 0,008 m/m.

### 2.2.3.3 Synthèse

Sections	Bassins versants considérés	Surface des bassins versants considérés (ha)	Débit de pointe du BV considéré (m³/s)	Diamètre préconisé de l'exutoire du BV considéré (mm)	Surface de la plateforme routière projetée (ha)	Débit de pointe de la plateforme routière (m³/s)	Volume de rétention obtenu (m³)	Débit de fuite de l'ouvrage de rétention (m³/s)
Phase 1 - Section 1	BV1	36,35	10,9	dalot 1 750 x 1 250	1,32	0,37	164	0,22
	BV2	18,4	5,7	Ø1200	0,92	0,37	56	0,22
	BV3	0,38	0,15	Ø400	0,09	0,06	5,5	0,024
	BV4	0,34	0,12	Ø400	0,10	0,06	2,5	0,024
	BV5	12,7	0,59	Ø500	1,28	0,51	167	0,21
	BV6	5,3						
<b>TOTAL - Section 1</b>		<b>73,5 ha</b>			<b>3,7</b>		<b>395</b>	
Phase 1 - Section 2	Tronçon 11				1,4 ha	1 m³/s	250	0,24
	Tronçons 9 et 10				0,5 ha	0,2 m³/s	360	0,09
<b>TOTAL Section 2</b>					<b>1,9</b>		<b>610 m³</b>	

Phase 2	BV7	4,8	1,59	Ø800	0,69	0,37	52	0,15
-	BV8-BV9-BV10	21,7	6	3xØ800	3,61	1,8	258	0,8
Section 3	BV11	1,1	0,37	Ø400	0,41	0,23	27	0,096
<b>TOTAL - Section 3</b>		<b>27, 6 ha</b>			<b>4,7 ha</b>		<b>337 m<sup>3</sup></b>	

## 2.2.4 Création d'une Voie Verte

### Localisation

Le projet de voie urbaine structurante inclut dans sa conception la réalisation d'une Voie Verte sur le linéaire du tracé. Au vu de l'emprise restreinte sur le secteur Rue de Paris, la Voie Verte prend matériellement forme au chemin Nid Joli sur la Section 1 et s'étend jusqu'à l'intersection avec la RN3. Un cheminement piéton est aménagé en continu depuis l'extrémité du tracé (Rond Point des Azalées) jusqu'à la Voie Verte. La continuité piétonne est donc assurée sur l'intégralité du linéaire.

La largeur de la Voie Verte projetée est de 3 m. Elle alterne entre juxtaposition directe à la chaussée (trottoir) et positionnement plus ou moins en retrait, séparée de la chaussée par une bande végétalisée. Le cheminement est rétréci à 2 m de largeur au droit des transparences hydrauliques.

Notons que :

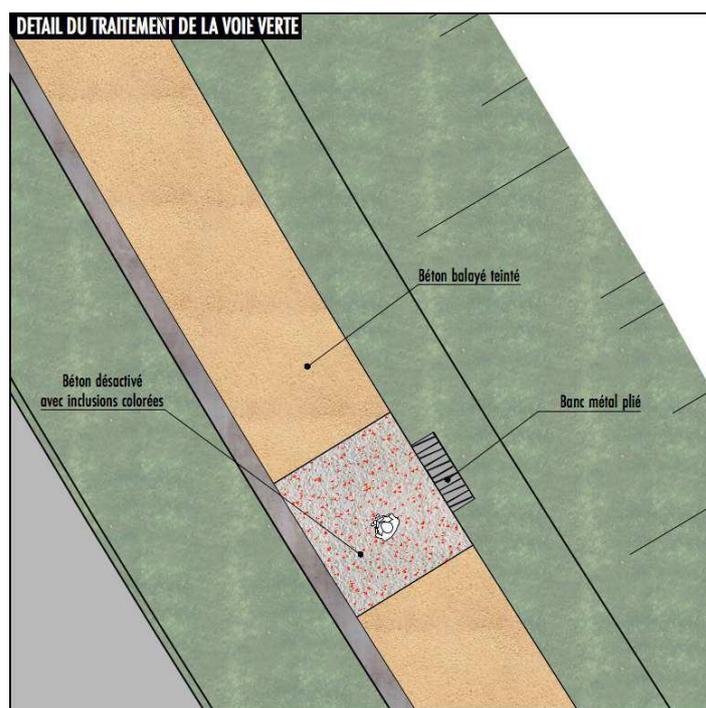
Sur la Section 1, entre le rond-point des Azalées et le chemin Nid Joli, aucun aménagement ou matérialisation n'est proposé pour la circulation à vélo, les voies sont alors partagées avec les véhicules. La largeur de de ces voies sont de 3,25 m à 3,5 m ;

La Voie Verte sur la Section 3 présentera une pente moyenne de 11% minimum, or la pente maximale admissible pour la circulation des vélos est de 6%, la Voie Verte sera donc difficilement accessible aux cyclistes.

### Structure

La structure de la Voie Verte projetée comprend des fondations en GNT 0/80 et 0/31,5, ainsi qu'un dallage en béton teinté beige, pour visuellement se rapprocher d'un aspect stabilisé.

SAFEGE propose d'utiliser, au sol des îlots le long de la Voie Verte, un béton désactivé avec incrustation d'éléments colorés (teinte, densité et granulométrie à définir en phase DCE)



### Figure : Détail du traitement de la Voie Verte

Source : PRO SAFEGE, 2016

#### 2.2.5 Signalisation

La signalisation horizontale et verticale sera mise en place suivant la réglementation en vigueur. Elle sera adaptée et réduite dans les conditions réservées aux zones limitées à 50 km/h.

Les prestations proposées par les maîtres d'œuvre comprennent la matérialisation des marquages au sol (passages piétons, arrêt des bus, etc.) dans le respect des normes et leurs adaptations aux règles de circulation proposées. En termes de signalétique verticale, les prestations comprennent la fourniture des panneaux homologués, ainsi que les opérations de terrassements et fondations.

#### 2.2.6 Réseaux humides

##### 2.2.6.1 Réseau d'eaux usées



##### Section 1 (le tronçon n°6 prioritaire appartient à la section 1)

A l'état initial, la Section 1 est partiellement équipée d'un réseau de collecte des eaux usées. Ces conduits existants sont en amiante ciment et mesurent 200 mm de diamètre. Ce réseau semble vétuste et sous-dimensionné aux vues de l'urbanisation croissante du secteur.

Un nouveau réseau majoritairement de diamètre 300 mm est projeté sur l'intégralité du linéaire de la Section 1. Le réseau projeté sera raccordé au réseau existant, ainsi la totalité des bâtiments du secteur seront raccordés au réseau d'assainissement collectif. Le projet inclut la création d'amorces pour les habitations des rues Benjamin Hoarau, l'impasse Etienne Regnault, rue Alverdy et rue Martinel Lassays, jusqu'à aujourd'hui non raccordées au réseau.

Trois exutoires de diamètre 300 mm sont projetés en lieu et place des existants, à savoir dans la prolongation des rues : Jules Bertaut, Albert Fréjaville et Ignace Hoarau.

Ces opérations nécessitent l'utilisation des collecteurs suivants : 460 ml PVC de 150 mm ; 570 ml PVC de 200 mm ; 1 540 ml PVC de 300 mm ; et 110 ml fonte de 300 mm (pente < 2%)

##### Section 2

La Section 2 est également partiellement équipée de réseaux vétustes qu'il convient de moderniser dans le cadre du présent projet et pour l'accueil d'éventuels projets futurs.

Le nouveau réseau sera réalisé sous la voirie, en canalisations PVC de 160 à 200 mm de diamètre. Il reprendra notamment le réseau de l'université.

A proximité de l'Avenue de l'Europe, un réseau projeté dans la continuité du réseau de la Section 1 sera un support pour le développement futur d'infrastructures sur la parcelle BW3305.

Le réseau existant Rue Général Ailleret sera conservé, bien que le remblai prévu augmente considérablement sa profondeur sous le niveau du sol projeté. Ce réseau servira d'exutoire pour deux réseaux projetés, un premier depuis l'aval de la RD3, long de 1 040 ml qui reprendrait les eaux usées de nombreuses habitations du secteur ; un second de 130 ml permettrait également de reprendre les eaux usées des futurs projets sur la parcelle BW3305. Les conduits devront passer par certaines emprises foncières privées et être l'objet de servitudes de passage.

En vue d'importants projets à venir sur cette Section, des regards de diamètre 1000 mm seront positionnés, un côté Nord de la voie à la cote 525 m, et deux à proximité de la parcelle BW3305. Ainsi, l'intégralité du secteur et des projets à venir pourront être raccordés au réseau collectif.

Sur la Section 2, SAFEGE prévoit l'utilisation de 50 ml de canalisation PVC de 160 mm, et 1 300 ml de canalisation PVC de 200 mm.

### Section 3

Un réseau de collecte est projeté sous la voirie de la Section 3. L'objectif de ce réseau est de soulager le réseau existant en reliant la RN3 et la RD3.

Ce réseau n'aura pas pour fonction de collecter les eaux usées des riverains de part et d'autre de la nouvelle voie urbaine, ceux-ci étant actuellement raccordés au réseau du Chemin Portail ou du Chemin Hermitage. Seuls des raccordements avec les réseaux existant de la Ruelle Ambroise, de l'Avenue Général de Gaulle et des RN3 et RD3 seront réalisés.

Ce réseau sera réalisé en canalisations PVC, en 200 mm de diamètre, pour un total de 2 170 ml.

#### 2.2.6.2 Réseau d'eau potable



##### Section 1

A la demande des concessionnaires réseau, le réseau d'adduction de la Section 1 sera réalisé en canalisations de fonte d'un diamètre de 200 mm. Ce réseau sera raccordé au réseau existant de l'avenue de l'Europe. Les branchements au réseau projeté de la plateforme seront réalisés en PEHD et canalisation fonte d'un diamètre de 150 mm.

Ce réseau sera connecté au réseau de la Section 2.

Le détail estimatif prévoit 1 765 ml de canalisation fonte en 200mm ; 260 ml de canalisation fonte en 150 mm ; 50 ml de canalisation fonte en 100 mm ; 410 ml de PEHD diamètres 50 ou 63.

##### Section 2

Sur la Section 2, la trame d'extension du réseau d'adduction AEP consiste à la réalisation d'un maillage en deux parties : un linéaire de 980 m depuis la RD3 jusqu'à la conduite existante Rue Général Ailleret ; un linéaire de 270 ml du Boulevard de l'Europe à la Rue Général Ailleret.

Des attentes sont positionnées sur le réseau de manière à proposer un raccordement dans le cadre des projets futurs, à savoir à proximité des parcelles BW3305, BW3303, BW3256 ; au rond point de la faculté ; et à la cote 525.

L'utilisation projetée de canalisation est de 1 955 ml de tuyau en fonte de 100, 150 et 200 mm de diamètre, et 2 775 ml de conduite PEHD (16 bars) de 25 à 63 mm de diamètre.

##### Section 3

Le réseau d'adduction projeté dans le cadre de la section 3 aura un rôle de transit entre la RN3 et la RD3, parallèlement au réseau d'eaux usées. Il ne comprendra aucune desserte de réseau secondaire.

Cette conduite sera réalisée en canalisation en fonte d'un diamètre de 200 mm et 150 mm, pour une longueur de 2 145 ml. 20 ml de canalisation de même type en diamètre 100 mm sont également prévues pour divers raccordements minimes.

#### 2.2.6.3 Réseau défense incendie



##### Section 1

5 poteaux incendies sont existant sur la Section 1, afin d'assurer une protection totale, il est projeté d'en ajouter 4 supplémentaires aux emplacements suivants : intersection avec le rue Martinel Lassays ; parking projeté tronçon 5 ; intersection avec l'Impasse Edouard Manes et au droit de la Clinique Durieux.

Ils seront alimentés par des conduites en fonte de 150 mm branchées au réseau AEP. Les longueurs de conduite spécifiques à l'alimentation des poteaux incendie sont incluses aux longueurs de canalisation AEP.

## Section 2

A proximité de la Section 2 du tracé de voie urbaine, SAFEGE prévoit 4 poteaux incendie. 2 sont existant et seront modifiés de manière à s'intégrer au projet ; 1 existant est conservé tel quel ; le quatrième sera créé Chemin Adam de Villiers.

Ils seront alimentés par des conduites en fonte de 150 mm branchées au réseau AEP. Les longueurs de conduite spécifiques à l'alimentation des poteaux incendie sont incluses aux longueurs de canalisation AEP.

## Section 3

Au long de la Section 3, bien que des poteaux incendie existant aient été recensés, il est projeté d'en implanter 10 nouveaux de manière à ce que les périmètres incendie couvrent la totalité de la zone.

Ils seront alimentés par des conduites en fonte de 150 mm branchées au réseau AEP. Les longueurs de conduite spécifiques à l'alimentation des poteaux incendie sont incluses aux longueurs de canalisation AEP.

### 2.2.6.4 Arrosage des espaces verts



#### Section 1 et 3

L'usage de l'arrosage automatique sera opéré de nuit sur les trois premières années de création de l'aménagement afin de garantir la reprise des végétaux. Une adaptation progressive vers sa suppression sera mise en œuvre sur 6 mois afin de ne pas créer de stress hydrique majeur.

Dans le cadre de l'Avant Projet, un ratio de prix moyen a été pris en compte.

L'ensemble des arbres d'alignement seront arrosés par un dispositif d'antenne goutte à goutte enterrée enroulée en fond de fosse et tous les massifs arbustifs seront arrosés en goutte à goutte.

L'utilisation de tuyère sera possible pour les grandes surfaces engazonnées.

L'implantation des systèmes d'arrosage représente une prestation forfaitaire sur des surfaces de 9 830 m<sup>2</sup> en Section 1 et 10 200 m<sup>2</sup> en Section 2. Les conduites d'adduction représentent 1 870 ml en Section 1 et 2 090 m<sup>2</sup> en Section 3.

#### Section 2

Un réseau d'arrosage a été rajouté (non pris en compte dans la phase AVP SAFEGE). Des bouches d'arrosage dans des regards fontes sont prévues le long du tracé de la voirie de part et d'autre.

Quatre réseaux distincts avec un comptage et un disconnecteur par réseaux permettront d'alimenter ceux-ci : deux pour les parties situées côté droit (sens descendant), linéaire de 600 ml chacun, et deux autres pour les parties situées côté gauche sens descendant.

Ils alimenteront un total de 55 bouches d'arrosage mise en place tous les 50 ml environ. Les réseaux d'arrosage seront constitués par des PEHD de diamètre compris entre 50 et 25 mm.

Les matériaux nécessaires à la pose des systèmes d'arrosage ne sont pas spécifiés pour le Section 2.

### 2.2.7 Autres réseaux

#### 2.2.7.1 Réseau téléphonique



#### Section 1

Il est prévu dans le cadre de la réalisation de la Section 1 la mise en place du génie civil d'un réseau de télécommunication communal sur l'ensemble du linéaire de la plateforme.

Le réseau de distribution principal projeté est équipé de fourreaux 10Ø42/50 + 3Ø80, permettant de recevoir les réseaux de télécommunication communaux, les réseaux de l'opérateur historique Orange ainsi que les réseaux des autres opérateurs (ZEOP,...).

Au total 4 180 ml de fourreaux seront nécessaires pour la réalisation de ce réseau.

## Section 2

La Section 2 du projet sera équipée de réseaux télécom sur tout son long (fourreaux 5Ø42/50 + 2Ø80). Des attentes seront positionnées sur les sites du linéaire pouvant accueillir des projets futurs.

Pour le raccordement de cette Section au télécom, 1 780 ml de fourreaux seront nécessaires.

## Section 3

Il est prévu dans le cadre de la réalisation de la Section 3, la mise en place du génie civil d'un réseau de télécommunication communal au droit des intersections de la plateforme avec les rues connexes et sur une partie du linéaire du tronçon 13, côté montagne.

1 335 ml de fourreaux (majoritairement en diamètre 42/50) seront utilisés pour l'établissement de ce réseau.

La création d'un réseau télécom sur l'ensemble du linéaire de la section 3 est à confirmer en phase PRO.

### 2.2.7.2 Réseau basse tension et haute tension

Les travaux de dévoiement ou d'effacement des lignes BT et HT ne peuvent être intégrés au projet. Il appartiendra au maître d'ouvrage d'en faire la demande à EDF qui fera réaliser ces travaux dans le cadre de l'Électrification Rurale, sous maîtrise d'ouvrage communale.

### 2.2.7.3 Réseau d'éclairage

Le réseau d'éclairage sera alimenté par le réseau basse tension, des câbles souterrains devront être posés pour alimenter les armoires de contrôle des éclairages.

L'éclairage projeté est assuré par des candélabres de type ECLISSE 510 LED montés sur mât cylindro-cônique.



## Section 1

Au droit de la Section 1, sont projetés des candélabres de 7 m implantés sur les trottoirs, de part et d'autre de la voie. Les espaces de stationnement seront équipés de candélabres avec des mâts de 4 m.

Les mâts seront décorés d'une sublimation avec motif bois.

Au total, ce seront 137 candélabres pour 4 380 ml de câblages qui seront utilisés pour l'éclairage de cette Section.

## Section 2

Pour la Section 2, les candélabres projetés présenteront des mâts de 4 m de hauteur. Ils seront positionnés de part et d'autre de la voie entre la section 1 et le rond point de l'université ; entre l'université et la Section 3, ils seront disposés sur le cheminement piéton, sur cette portion les candélabres seront équipés de détecteur de présence ; 1 candélabre unique de 7 m sera positionné sur le rond point du CD3.

Les mâts seront décorés d'une sublimation avec motif bois.

102 candélabres et 2 460 ml de câblages seront utilisés pour la mise en œuvre de l'éclairage projeté.

### Section 3

La Section 3 sera équipée de candélabres double crosse, implantés au droit du terre-plein côté Ouest, éclairant ainsi à la fois la Voie Verte et la voie VL descendante. Les candélabres sélectionnés seront caractérisés par des hauteurs de mâts de 6 et 4 m.

La Section 3 nécessitera 83 candélabres et 2 270 ml de câblage selon la maitrise d'œuvre.

## 2.2.8 Mobilier urbain

### 2.2.8.1 Arrêts de bus



#### Sections 1 et 3

La maitrise d'œuvre OMEGA projette des arrêts de bus conformes à la charte graphique de la CaSUD. Elle ne propose pas d'abris-bus à ce stade d'avancement du projet.

#### Section 2

La maîtrise d'œuvre SAFEGE propose des abris-bus spécifiques à cette nouvelle ligne, apportant un aspect unique de par leur conception.

Les abris-bus projetés sont réalisés en acier dans la ligne de l'ensemble du mobilier proposé par SAFEGE. Les banquettes d'attentes seront réalisées en béton. La colonne centrale comprend des colonnes des corbeilles et un panneau d'affichage papier facilement modernisable en numérique. Le projet comprend la pose de 2 abris-bus.

Cet aménagement doit être compatible avec la charte graphique de la CaSud concernant les arrêts de bus.

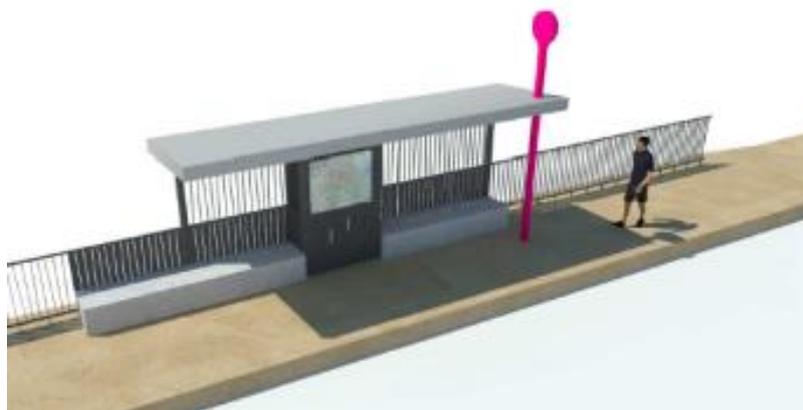


Figure 16 : Abris-bus projeté par SAFEGE

Source : PRO SAFEGE, 2016

### 2.2.8.2 Bancs



#### Sections 1 et 3

OMEGA projette des bancs publics en basalte, avec ou sans dossier en bois exotique. 15 bancs sont prévus pour le Section 1 et 31 pour la Section 3.



Figure 17 : Illustration d'un banc basalte avec dossier en bois exotique

Source : AVP OMEGA, 2018

## Section 2

Sur le linéaire de la Section 2, SAFEGE projette l'implantation d'une trentaine de bancs au long de la Voie Verte.

Ceux-ci seront réalisés en tôle pliée en bordure de Voie Verte, à proximité de la ravine ils seront directement intégrés au mur bordant la voirie.

Au total, 30 bancs ont été inclus au projet, 28 en acier, et 2 intégrés au mur.



Figure 18 : Illustration des bancs projetés par SAFEGE

Source : PRO SAFEGE, 2016

### 2.2.8.3 Passerelles

#### Section 2

Sur la Section 2, une passerelle franchit le canal pour la continuité de la Voie Verte, ce sera la seule sur l'intégralité du tracé de la voie urbaine.

Cet ouvrage respectera les impératifs techniques liés à ce type d'ouvrage et le maintien de la transparence hydraulique. Il sera constitué d'une structure métallique habillée de bois. La portée de la passerelle sera de 11 m.



Figure 19 : Illustration de la passerelle projetée par SAFEGE

Source : PRO SAFEGE, 2016

#### 2.2.8.4 Corbeilles



##### Sections 1 et 3

La maîtrise d'œuvre OMEGA projette des corbeilles à double foyer en acier galvanisé thermolaqué. Les quantités de corbeilles prévues sont de 41 pour la Section 1 et 15 pour la Section 2



Figure 20 : Illustration du modèle de corbeille projeté par OMEGA

Source : AVP OMEGA, 2018

##### Section 2

Les corbeilles proposées par SAFEGE sont réalisées en acier thermolaqué. Elles seront positionnées près des bancs et boulonnées à un plot béton enterré. 28 corbeilles sont proposées pour cette Section.

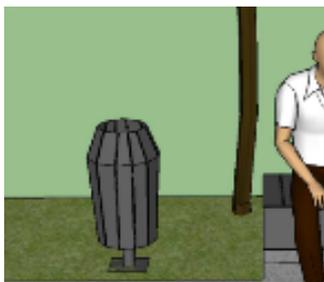


Figure 21 : Illustration du modèle de corbeille projeté par SAFEGE

Source : PRO SAFEGE, 2016

### 2.2.8.5 Gardes corps

Des gardes corps ont été intégrés au projet uniquement pour la section 2 de maîtrise d'œuvre SAFEGE.

#### Section 2

Les gardes corps sont réalisés en acier thermolaqué. L'espacement entre les lames verticales respecte la réglementation. Un total de 110 ml est projeté sur cette section.

### 2.2.8.6 Les bornes et potelets

#### Sections 1 et 3

OMEGA propose des potelets de 1,2 m de hauteur en tube galvanisé thermolaqué. Certains seront dotés d'une structure de fixation articulée de manière à pouvoir les rabattre. OMEGA a estimé le nombre de potelets nécessaires à 175 pour la Section 1, et 148 pour la Section 2.

#### Section 2

Au long de la Section 2, SAFEGE a projeté l'implantation de bornes, notamment pour délimiter la voirie au droit du plateau de la gare routière, pour un total de 22 bornes fixes et 4 amovibles.



Figure 22 : Illustration du modèle de potelet projeté par OMEGA (gauche) et SAFEGE (droite)

Source : AVP OMEGA, 2018



## 2.2.9 Espaces verts

### 2.2.9.1 Sections 1 et 3

#### Aménagement paysager

##### Préparation du sol et plantation

###### *Décompactage et apport d'engrais*

Un décompactage sera mis en oeuvre pour la préparation du sol des surfaces arbustives sur une épaisseur de 0.40cm. Un apport d'engrais complet et d'amendements organiques aura pour objet d'améliorer la teneur en matière organique et les propriétés qui en découlent. Il s'effectue avec des produits essentiellement à base de matières organiques d'origine végétale ou en mélange (fumier et/ou compost à base de déchets verts).

###### *Les fosses de plantations*

L'ouverture des fosses pourra être effectuée à la main ou aux engins mécaniques, sous réserve que les dimensions minimales soient respectées.

Les encaissements définitifs devront être faits en sorte d'obtenir le volume de terre végétale suivant :

Fosse de plantation pour arbre ou palmier: 1,00 x 1,00x 1,00 m ( 1m<sup>3</sup>)

Fosse de plantation pour haie arbustive : 0,40 x 0,40 x 0,60m ( 0,096 m<sup>3</sup>/ ml)

**Plus de 1560 arbres, palmiers et arbustes seront plantés sur les sections 1 et 3 de la voie urbaine, ainsi que 1000m<sup>2</sup> de plantes tapissantes (source : Détail estimatif AVP- OMEGA – 2018)**

##### L'ENGazonnement

**Près de deux hectares seront engazonnés sur les sections 1 et 3.**

L'engazonnement sera réalisé par semis de cynodon dactylon de façon régulière à raison de 3Kgs à l'are et comprendra également un ratissage léger sur un centimètre d'épaisseur dans les deux sens et un roulage léger au rouleau de soixante (60) à quatre vingt (80) kilogrammes.

La fréquence et l'intensité des arrosages se feront en fonction des conditions météorologiques. Ils devront être suffisants pour humidifier toute la couche de végétation sans provoquer le lessivage de la terre. Les arrosages se feront en dehors des heures de fort ensoleillement.

##### LES JARDINS D'ACCOMPAGNEMENTS : les banquettes arbustives

Les bandes arbustives sont situées le long des parcelles privées ou bordent la piste cyclable.

Ces espaces plantés arbustifs ne sont pas de bandes engazonnées mais ils définissent au-delà des supports perméables de réception des eaux pluviales. Ces espaces verts sont en parallèle des éléments qui offrent une nouvelle identité végétale pour chaque linéaire de la voie de contournement.

Elles comprennent toutes les strates végétales, de la vivace à l'arbre de première grandeur, en passant par la strate arbustives. Une vaste palette d'essences végétales est utilisée, elle sera garante de la volonté d'offrir un reflet juste de la richesse paysagère et écologique de cette île aussi diverse (liste non exhaustive dans le tableau ci-dessus).

L'axe cyclable est bordé de part et d'autre par des bande arbustives aux essences mixtes de hauteur variée, représentatives de l'île, on y trouve des arbres de grande hauteur, petits arbres, palmiers, arbustes/vivaces, couvres sols,... CF Arbustes de type A1, A2, A3

Ces espaces participent de la récolte des eaux de surface, en jouant le rôle de « noues » d'infiltration.

Les essences sont choisies pour leur taille impressionnante (palmiste blanc) ou forme insolite (vacoa) qui viennent ainsi se faire remarquer parmi d'autres essences choisies elles pour leur fort potentiel d'ombre.

La composition globale donne une impression foisonnante et fertile.

##### LES BASSINS PAYSAGERS, des alcôves écologiques

D'autre part, les bassins seront des havres accueillant faune et flore spécifique.

En réponse à ces contraintes, le fond du bassin adoptera un nivellement permettant la submersion successive des espaces au fur et à mesure du remplissage. Les points les plus bas seront densément plantés et joueront un rôle permanent de phytoremédiation, alors que les points les plus haut seront semés pour permettre un agrément végétal aux abords.

Les bords des bassins adopteront une pente douce afin d'en faciliter l'accès piéton.

Des retenues ponctuelles en enrochements volcaniques contribueront à créer des enchaînements.

### LE CONTRAT D'ENTRETIEN SUR 1 (UN) AN

Afin d'assurer à l'aménagement paysager global un suivi optimisé des espaces verts, il est envisagé de mettre en oeuvre un contrat d'entretien sur 1 AN développé sur la base de pratiques alternatives et durables.

La durée du contrat d'entretien privilégie une méthode différenciée en fonction des typologies d'espaces verts qui sera étoffée dans le carnet des clauses techniques particulières. On retrouvera les arbres d'alignement de voie, la frange arborée de la voie verte, les lisières arbustives et les surfaces engazonnées qui restent réduites.

La réussite et la pérennité d'un projet paysager réside plus dans son entretien que dans sa mise en oeuvre, en outre des fiches de suivi détaillées devront être fournies par le titulaire du marché.

Désherbage :

L'usage de désherbant sélectif sera proscrit, le désherbage thermique et manuel sera opté.

Le « 0 %pesticide et 0 %phytosanitaire » sera appliqué sur toutes les typologies d'espaces verts.

Compost : Les déchets d'élagage et de tailles broyées, les tontes de gazon ou les fleurs fanées, devront être recyclés afin de produire un compost. Celui-ci sera utile dans les massifs arbustifs comme paillage pour protéger et enrichir le sol, diminuer les besoins en eau, ou la fréquence de désherbage...

Les feuilles mortes ne seront pas ramassées.

Cette méthode permet en outre d'éviter le recours aux engrais de synthèse.

Engrais : Seuls les engrais organiques seront utilisés.

### Palette végétale

La présente palette végétale est majoritairement composée d'endémiques et indigènes et d'exotiques (en ponctualité) ; ceci permet d'appréhender dans une dimension réunionnaise un parti pris paysager conceptuel en relation avec la démarche pro-endémique encouragée par la démarche DAUPI.

<b>ARBRES (7 essences)</b>	
<a href="#">Terminalia bentzoe</a> (Benjoin), hauteur totale 2,50m	<a href="#">Latania lontaroides</a> (Latanier rouge), ( hauteur totale 2.00m)
<a href="#">Samanea saman</a> (Arbre de pluie), hauteur totale 2,50m	<a href="#">Dypsis madagascariensis</a> (Palmier des Mascareignes), ( hauteur totale 2.00m)
<a href="#">Aphloia theiformis</a> (Change Ecorce), hauteur totale 2,50m	<a href="#">Roystonea regia</a> (Palmier royal), ( hauteur totale 2.00m)
<a href="#">Thespesia populnea</a> (Porcher), hauteur totale 2,50m	
<a href="#">Mimusops balata</a> (Grand natte), hauteur totale 2,50m	<b>ARBUSTES / TAPISSANTES ( densité moyenne 4U/m²)</b>
<a href="#">Hibiscus columaris</a> (Mahot rempart), hauteur totale 2.00m	<b>11 Essences</b>
<a href="#">Cassine orientalis</a> (Bois rouge), hauteur totale 2.00m	<b>STRATE A 1</b>
	<a href="#">Dracaena reflexa</a> , (60/80), / <a href="#">Dodonea viscosa</a> , (60/80)
	<a href="#">Dianela tasmanica</a> (60/80)/ <a href="#">Rhoeo discolor</a> (3L)
	<b>STRATE A 2</b>
	<a href="#">Vepris lanceolata</a> ( patte poule) 40/60, <a href="#">Portulacca grandiflora</a> (3L)
	<a href="#">Dianella tasmanica</a> ( 60/80) / <a href="#">Leea Speciosa</a> (60/80), <a href="#">Vittex</a> (40/60)
	<b>STRATE A 3</b>
	<a href="#">Vetiveria zizanioides</a> (Vetiver) 40/60, <a href="#">Pennisetum purpureum</a> (40/60)
	<b>29 Essences sont représentées dans le projet</b>

Illustrations des essences sélectionnées et mentionnées dans le tableau ci-dessus.



Arbre à pluie

Benjoin

Dodonea viscosa

Vetiver



Change Ecorce

Porcher

Palmier bouteille

Lantanier rouge



Palmier de la reine

Bois de chandelle

Bois de sureau

Vittex



Rhoéo

Patte poule

Pennisetum

Dianella



Bois rouge

Mahot rempart

Grand natte

Palmier trièdre



Palmier de Bismarck

Palmier bombonne

Phoenix nain

Palmiste rouge



Palmier des Mascareignes

Palmier royal

Washingtonia robusta

Palmier d'Arec

Figure 23 : Palette végétale des sections 1 et 3

## 2.2.9.2 Section 2

### 2.2.9.2.1 Aménagement paysager

#### Notice paysagère

La maîtrise d'œuvre SAFEGE propose de nourrir le projet par une composition végétale raisonnée, contextualisée et cohérente avec le parti d'aménagement.

De ce fait, elle permet l'identification des séquences le long de la voirie : séquence urbaine et séquence naturelle. La palette végétale déclinée dans le projet d'identité de chacun de ces tronçons.

#### **274 arbres et jeunes plants sont prévus d'être plantés sur la section 2 de la voie urbaine et 728 m<sup>2</sup> d'arbustes et couvre-sols (source : Estimation PRO SAFEGE, 2016)**

La lisibilité de la structure urbaine, plus particulièrement dans les carrefours, est marquée par des arbres emblématiques pour aider à la compréhension des secteurs. Les zones à forte affluence piétonne : arrêt de bus de l'université, nouvelle gare routière sont ornements par une palette végétale emblématique de l'endémicité Réunionnaise.

Le confort du piéton est amélioré par un cortège végétal tout au long de la voie verte. Les plantes participent à créer un lieu de vie ombragé, fleuri et sécurisé.

Ce cordon est un véritable corridor écologique. Il installe une continuité biologique tout le long de l'itinéraire, caractérisée par des plantations en plusieurs strates : arborée (haute), arbustive (moyenne) et herbacée (basse). Cette méthode de plantations permet la circulation aisée de la faune, depuis les oiseaux jusqu'aux insectes.

La stratégie végétale proposée se décline en différentes typologies adaptées à chaque situation :

Les séquences de talus sont semencées par semis hydrauliques tout le long des accotements pour permettre un meilleur maintien des terres et limiter l'érosion.

Des bouquets d'arbres sont disséminés tout au long des accotements. Constitués d'essences variées, les massifs assurent une biodiversité au sein de l'aménagement.

Les noues, en contrebas des accotements, sont renforcées par le bouturage de plantes endémiques réunionnaises en complément du semis de gazon.

Les lieux emblématiques et les points de rencontres de la nouvelle voie urbaine sont identifiés grâce à la plantation d'arbres. Ils confèrent aux lieux un statut particulier et unique.

Les rives des parcelles privées le long de l'impasse Villiers sont traitées par des massifs arbustifs fleuris. Ils accompagnent les clôtures pour une transition progressive entre espace public et espace privé.

L'esprit des massifs arbustifs en rives des parcelles privées se décline également dans les îlots centraux des trois giratoires créés par la voie urbaine. Chaque carrefour sera un lieu de végétation fleurie et exubérante. De plus, un arbre remarquable viendra renforcer l'identité des ronds-points.

Enfin, tout au long de la voie verte, des bosquets d'arbustes divers participeront à créer un milieu propice pour la promenade piétonne. Ces massifs se densifient auprès de chaque banc afin d'isoler le promeneur de la présence de la route.

#### Description des travaux

Les travaux d'espace verts comprennent les opérations suivantes :

**Travaux préparatoires** : Les arbres conservés seront protégés au moyen de filets maintenant leur feuillage ou palmes, et de coffrages en bois au sol. Les travaux préparatoires comprendront également le travail d'abattage des arbres non conservés tout en préservant l'intégrité des végétaux à proximité, puis l'arrachage soigné des souches. Certains arbres devront être élagués, de façon adaptée à leur développement, pour des raisons de sécurité, d'éclaircissement, réduction du houppier, etc.

#### Décassement des fosses de plantation :

L'exécution de fouilles en déblais en tout terrain y compris rocheux ;

Le tri des terres, la mise en dépôt provisoire de la terre végétale en vue de sa réutilisation, le dressement de la fouille ;

La purge éventuelle des fonds de fouilles sur 50 cm d'épaisseur ;

Le décompactage du fond de fouille, y compris l'éclatement au brise roche hydraulique si nécessaire ;

Le chargement, le transport et l'évacuation en décharge, y compris droits de décharge ;

Les épaissements et évacuations d'eau nécessaires ;

Les éventuelles protections et signalisations extérieures de la fouille (fosses de 1 m x 1 m x 1,5 m pour les arbres et décaissement de 40 cm pour les arbustes).

#### **Fourniture et mise en œuvre des substrats terreux :**

La reprise des terres issues du décapage du site, le transport et le déchargement des substrats ;

Le réglage et les réglages fins dans les fosses de plantation et les massifs arbustifs, le bris des mottes afin d'obtenir un nivellement à +/- 3 cm des côtes altimétriques projetées,

L'enlèvement des matériaux solides pierreux ou autres, toutes sujétions d'accès et de mise en place des terres "à recul" ;

Les amendements et la fertilisation nécessaire à l'enrichissement de la terre végétale.

#### **Plantation des arbres et arbustes :**

Le chargement, le transport, le déchargement et la mise en jauge éventuelle des végétaux ;

La réalisation du trou de plantation, la préparation du végétal et de sa motte et la plantation proprement dite : remblaiement en terre ressuyée ou sèche, plombage à l'eau ;

Pour les palmiers et arbres tiges, la constitution d'une cuvette d'arrosage ;

Pour les arbustes, la première taille de formation ;

L'entretien jusqu'à la réception et toutes sujétions.

#### **Fourniture des végétaux et garanties de reprise**

#### **Fourniture et mise en œuvre de tuteurs bois pour les arbres**

#### **Fourniture et mise en œuvre de paillage écorce :**

La fourniture et la mise en œuvre d'un paillage d'écorces issu des usines de compostage. Le compost devra être exempt de tous types de matériaux plastiques, métalliques et être composé que de matières organiques.

#### **Arrosage manuel :**

L'entreprise veillera à prévoir un arrosage suffisant pour l'ensemble des plantes. Elle doit éviter les surconsommations d'eau. L'arrosage de l'ensemble des espaces paysagers plantés se fera par l'utilisation des clapets vannes disposés sur le linéaire de la voie urbaine.

L'arrosage sera fait en fonction du taux de dessèchement du sol en adéquation avec la météo et le taux de pluviométrie, en comprenant toutes les spécificités de pluviométrie du site.

L'ensemble des massifs arbustifs, des couvre-sols et des zones en semis hydrauliques devra se faire par un arrosage par aspersion en pluie fine. Les arbres et palmiers recevront, quant à eux, de l'eau dans leurs cuvettes.

Un arrosage plus espacé dans le temps, mais non superficiel, sera privilégié. Ainsi, les plantes subiront un stress hydrique qui les poussera à développer leurs racines vers le bas pour chercher l'eau. L'entreprise devra veiller à ce que la quantité d'eau soit suffisante pour envelopper l'ensemble du réseau racinaire et même plus pour inciter les racines à se développer vers le bas et permettre ainsi à la plante d'avoir un meilleur maintien. Un arrosage de surface est proscrit.

#### **Entretien des espaces verts :**

Dans le cadre de son marché, l'entreprise doit l'entretien des plantations ainsi que l'obligation de résultat sur les semis hydrauliques, les couvre-sols, les arbustes, les arbres jusqu'à la réception. L'entreprise doit cette prestation sur une durée d'une année après la réception des travaux.

L'entreprise devra fournir un contrat d'entretien, comprenant les modes opératoires d'entretien de l'ensemble des surfaces plantées, qui soit conforme aux descriptions énoncées par la maîtrise d'œuvre.

### 2.2.9.2.2 Palette végétale

#### Arbres et jeunes plants



Figure 24 : Palette végétale arbres et jeunes plants proposée retenue pour le Section 2

Source : PRO SAFEGE, 2016

Arbustes et plantes couvre sol

*Rhapis excelsa*



*Russelia equisetiformis*



*Mussaenda arcuata*



*Ophiopogon Japonicus*



*Euphorbia diamond frost*



*Galphimia glauca*



*Nephrolepis bisserata*



*Psiadia retusa*



*Dombeya acutangula*



*Cymbopogon citratus*



*Coffea mauritiana*



*Psiadia dentata*



*Ruellia brittoniana*



*Heliconia psittacorum*



● Endémique de la Réunion



Figure 25 : Palette végétale arbustes et couvres sols retenue pour la Section 2

Source : PRO SAFEGE, 2016



## 2.3 Zoom sur la tranche de travaux prioritaire visée par la présente étude : tronçon relatif au franchissement de la Ravine Blanche

### → Préparations et terrassements

<b>Démolition :</b>		
- Démolition de chaussée et trottoir y compris dépose mobilier	F/m <sup>2</sup>	50,00
- Démolition d'habitations	F/u	2,00
- Démolition maçonneries / murs / ouvrages BA	F	1,00
<b>Terrassements y compris essais, réglage et compactage du fond de forme :</b>		
- Terrassements en Déblais	m <sup>3</sup>	550,00
- Terrassements en remblai technique d'apport	m <sup>3</sup>	1 142,00

### Focus sur l'ouvrage hydraulique de franchissement :

Débroussaillage et dégagement des emprises	m <sup>2</sup>	1 700,00
Abattage et dessouchage d'arbres	u	11,00
Décapage de la terre végétale	m <sup>2</sup>	710,00
Nettoyage et curage de la ravine	m <sup>2</sup>	700,00
Démolitions d'ouvrages en béton	m <sup>3</sup>	10,00
Déblais généraux et fouilles	m <sup>3</sup>	3 200,00
Plus-value pour déblais rocheux	m <sup>3</sup>	2 231,00
Purge	m <sup>3</sup>	600,00
Remblais contigus	m <sup>3</sup>	1 560,00
Enrochements bétonnés	m <sup>3</sup>	1 106,00
Géotextile	m <sup>2</sup>	2 725,00
Gros béton de remplissage sous ouvrage	m <sup>3</sup>	640,00

### → Assainissement pluvial

Pose de canalisations en PVC, PE ou béton : 350 ml

<b>Bassin de Rétention y compris rejets régulés, les enrochements libres et terrassements</b>		
- Section 1 / Rétention à ciel ouvert, vers Ravine Blanche - coté ignace hoareau	F/u	1,00
- Section 1 / Rétention à ciel ouvert, vers Ravine Blanche - coté benjamin hoareau	F/u	1,00

### → Réseaux humides

Réseau d'eaux usées : pose de canalisations PVC et fonte : 200 ml

Réseau d'eau potable : pose de conduite en fonte (160 ml)

### Focus sur l'ouvrage hydraulique de franchissement :

Réseau d'eaux usées : pose de canalisations en fonte : 53 ml

Réseau d'eau potable : pose de conduite en fonte (53 ml)

### → Autres réseaux

Réseau Télécom/TIC : Pose fourreaux PVC et chambres de tirages

### → Mobiliers urbains

Fourniture de 12 potelets en acier et 40 barrières en acier

Maitre d'Ouvrage



## REALISATION D'UNE VOIE URBAINE SUR LA COMMUNE DU TAMPON (2eme TRANCHE)

### Sections 1 & 3

Lot 1  
Maitre d'œuvre Marchandise  
(Ouvrage & Réalisation Ouvrage)



Plan de  
Voire - Nivellement & Traitement des Surfaces  
Section 1 / Planche 2 / Tronçons 6 entre la rue  
Docteur Ignace Hoarau et Benjamin Hoarau

PRO

Lot 2  
Co Travaux  
(Plan, Etalage Public)



N° d'ordre	Établi par	Vérifié par	Date d'édition	Echelle
17-01	FT	CH	17 Juin 2019	1/500

Revisions	Date	Modifications
A	17 Juin 2019	Diffusion initiale

Lot 3  
Aménagement Paysager  
& Arrosage

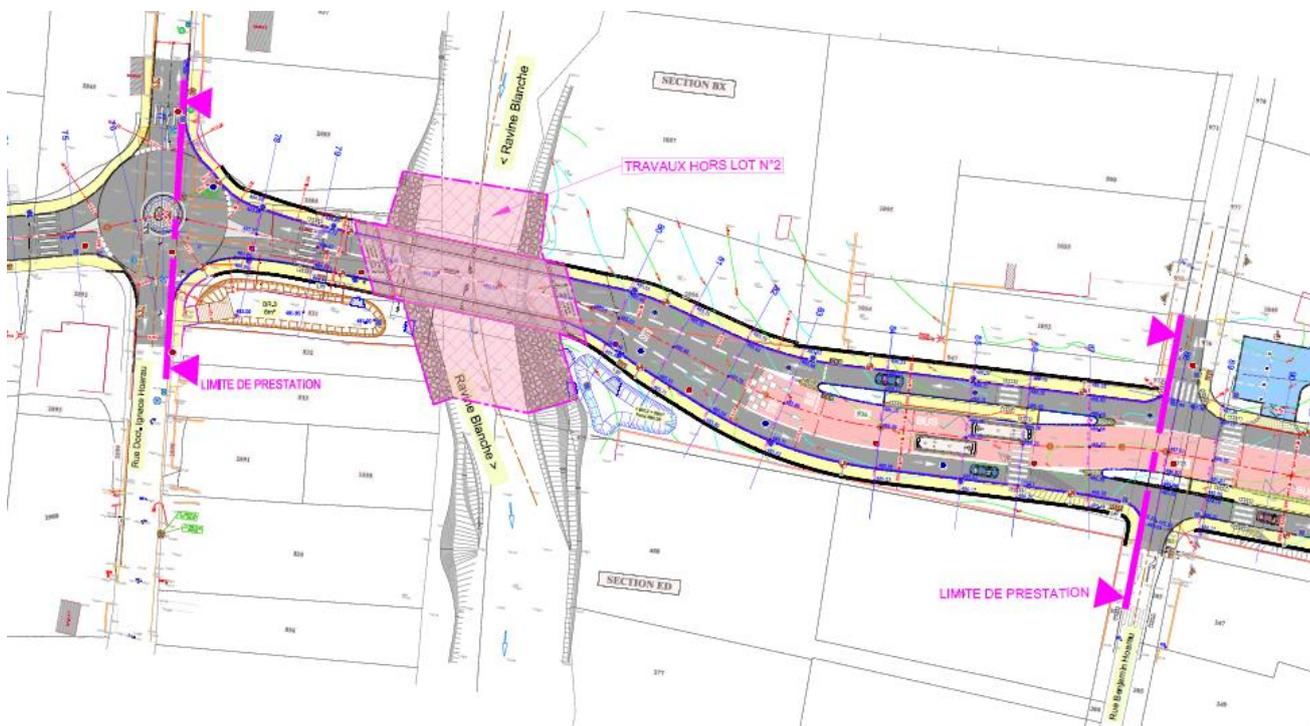


Maitre d'Ouvrage Marchandise



COORDINATION

Section	Plan n°	Index
1	2/b	A



< TRAITEMENT DES SURFACES >

	Chaussée Revêtu en enrobé
	Zone de stationnement en enrobé
	Revêtement trottoir & Quai bus en béton désactivé
	Revêtement galets sertie dans le béton face vue clivés
	Revêtement béton sur Voie Bus en béton teinté
	Limite Clôture actuelle

Figure 26 : Tranche n°1 de travaux relative au franchissement de la Ravine Blanche

## 2.4 Estimation financière et échéancier

### 2.4.1 Estimation financière des travaux (projet global)

#### Sections 1 et 3

L'estimatif financier réalisé par OMEGA pour les Sections 1 et 3 s'élève à 34 066 245, 92 € TTC avec 3% d'aléa. Les montants totaux projetés pour les Sections 1 et 3 sont respectivement de 20 678 499,81 € TTC et 13 387 746,10 € TTC.

Réalisation d'une voie urbaine (2ème tranche), commune du Tampon SYNTHESE ESTIMATIVE PHASE AVP	- Sommes Récapitulative -		
	Section 1 Trç.1 à 8	Section 3 Trç. 12 à 15	TOTAL Section 1 & 3
TRAVAUX PREPARATOIRES .....	952 825,00	1 025 200,00	1 978 025,00
DEMOLITIONS DIVERSES TERRASSEMENT .....	1 824 422,50	1 011 650,00	2 836 072,50
ASSAINISSEMENT RESEAUX EAUX PLUVIALES .....	4 703 800,00	2 729 700,00	7 433 500,00
ASSAINISSEMENT RESEAUX EAUX USEES .....	1 007 500,00	726 100,00	1 733 600,00
ENFOUSSEMENT DES RESEAUX AERIENS - TELEPHONIE .....	1 304 200,00	381 000,00	1 685 200,00
RESEAUX AEP .....	769 525,00	557 225,00	1 326 750,00
TRAVAUX DE VOIRIE .....	5 697 550,00	4 150 025,00	9 847 575,00
RESEAUX ELECTRIQUES BT - ECLAIRAGE & FEUX TRICOLORES.....	1 319 050,00	536 450,00	1 855 500,00
ESPACES VERTS / PLANTATIONS.....	924 550,00	862 200,00	1 786 750,00
MONTANT TOTAL HORS TAXES .....	18 503 422,50	11 979 550,00	30 482 972,50
Aléas 3%.....	555 102,68	359 386,50	914 489,18
MONTANT TOTAL HORS TAXES , y compris aléas 3%.....	19 058 525,18	12 338 936,50	31 397 461,68
TVA 8.5% .....	1 619 974,64	1 048 809,60	2 668 784,24
<b>MONTANT TOTAL T.T.C., y compris aléas 3%.....</b>	<b>20 678 499,81</b>	<b>13 387 746,10</b>	<b>34 066 245,92</b>

Tableau 3 : Estimatif financier des travaux pour les Section 1 et 3

Source : AVP OMEGA, 2018

#### Section 2

L'estimation financière du montant des travaux de la Section 2 par SAFEGE s'élève à 10 329067,12 € TTC incluant une marge de 3% pour les divers aléas.

POSTE	PART COMMUNE	PART CASUD	TOTAL HT
<b>LOT 1 : TERRASSEMENTS / GC / RESEAUX / VOIRIE</b>			
Chapitre I : Travaux préparatoires; installations de chantier	98 500.00	98 500.00	197 000.00
Chapitre II : Terrassements généraux / Démolitions	1 419 200.00	1 386 600.00	2 805 800.00
Chapitre III : Voiries / Revêtements	1 399 354.00	1 291 460.00	2 690 814.00
Chapitre IV : Génie Civil / Ouvrages hydrauliques	772 075.00	89 700.00	861 775.00
Chapitre V : Assainissement E.U.	0.00	212 432.00	212 432.00
Chapitre VI : Assainissement E.P.	709 205.00	257 705.00	966 910.00
Chapitre VII : Adduction Eau Potable et arrosage	0.00	324 068.50	324 068.50
Chapitre VIII : Télécom / TIC	213 196.00	0.00	213 196.00
Chapitre IX : Equipements (passerelles piétonnes, clôtures, murs anti-bruits...)	480 334.00	480 334.00	960 668.00
<b>LOT 2 - BASSE TENSION / ECLAIRAGE</b>	332 289.00		332 289.00
<b>LOT 3 : PLANTATIONS / MOBILIER URBAIN</b>	216 634.00	246 634.00	463 268.00
<b>SOUS-TOTAL €HT</b>	<b>5 640 787.00</b>	<b>4 387 433.50</b>	<b>10 028 220.50</b>
<b>Divers et imprévus (3%)</b>	<b>169 223.61</b>	<b>131 623.01</b>	<b>300 846.62</b>
<b>SOUS-TOTAL €HT</b>	<b>5 810 010.61</b>	<b>4 519 056.51</b>	<b>10 329 067.12</b>

Tableau 4 : Estimatif financier des travaux pour la Section 2

Source : PRO SAFEGE, 2017

### **2.4.2 Estimation financière de la tranche de travaux prioritaire (Ravine Blanche)**



Tranche de travaux 1 relative au franchissement de la Ravine Blanche : 3 415 010 € TTC (source : PRO OMEGA 2019)

### **2.4.3 Echancier des travaux (projet global)**

#### **Section 1**

Le planning retenu est celui proposé par le Maitre d'Ouvrage, à savoir une phase chantier en Section 1 à partir de 2020

#### **Section 2**

Les travaux et opérations de la Section 2 sont l'objet du phasage ci-dessous :

2018/2019 : Mission foncière, DUP, Dossier Loi sur l'eau ; enquête publique

2020 : Consultation des entreprises et début des travaux (après la saison cyclonique) :

2 mois de période de préparation ;

18 mois de travaux ;

#### **Section 3**

Le planning retenu est celui proposé par le Maitre d'Ouvrage, à savoir une phase chantier en Section 3 sur la période 2021/2022.

### **2.4.4 Echancier de la tranche de travaux prioritaire (Ravine blanche)**



Tranche de travaux 1 relative au franchissement de la Ravine Blanche : le maitre d'ouvrage souhaite un démarrage des travaux en janvier 2020, pour une durée de 8 mois

## 3 – Analyse de l'état initial du site

### 3.1 Description de la zone d'étude

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement met en évidence et développe l'ensemble des enjeux environnementaux de la zone d'étude, en précisant leur nature et leur importance.

Afin de mener à bien l'élaboration de l'analyse de l'état initial, un périmètre d'étude doit être choisi, présenté et justifié (conformément à la réglementation en vigueur : Circulaire et instruction du 11 mars 1996, « Situation de référence »).

Par définition, l'aire d'étude est le secteur géographique susceptible d'être influencé par le projet, les autres partis d'aménagements et les variantes étudiées. Elle s'appuie donc sur des bases scientifiques, nécessitant une connaissance préalable des enjeux ; et elle est adaptée à la « thématique » environnementale étudiée. Elle intègre les effets potentiels indirects ou induits du projet.

Dans ce cas, nous distinguons 3 périmètres d'étude :

**Aire d'étude lointaine** : Elle permet de comprendre l'intégration du projet dans l'environnement large et d'appréhender les phénomènes globaux (notion de trame verte et bleue, thématique hydraulique, etc.). Elle est représentée par un cercle rouge sur la carte suivante ;

**Aire d'étude rapprochée** : Il s'agit de la zone qui peut être affectée directement par le projet. Elle englobe une zone d'influence élargie depuis le littoral de St Pierre jusqu'à la Plaine des Cafres.

La carte page suivante illustre cette zone d'étude, représentée par un rectangle violet.

Ces échelles seront utilisées pour caractériser le milieu physique (climat, risques naturels, topographie, géologie, eau, la qualité de l'air), le grand paysage, le milieu naturel, le milieu humain.

**Aire d'étude immédiate** : L'aire immédiate est la zone d'implantation potentielle du projet. Le projet s'appuie en partie sur des portions de voiries existantes à l'état initial ; pour le reste, il s'agira de réaliser de nouveaux tronçons de route.

Dans ce cas précis, l'aire d'étude immédiate du projet représente un fuseau de 20m situé de part et d'autre de l'axe central de la voirie (existante ou projetée). Cette dernière échelle permettra de considérer la nature des milieux naturels proches, l'occupation du sol et les usages.

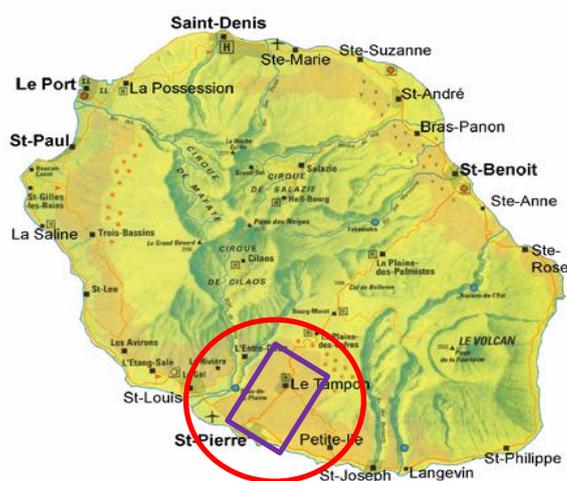


Figure 27 : Carte de situation des aires d'études lointaine et rapprochée

Source : NC

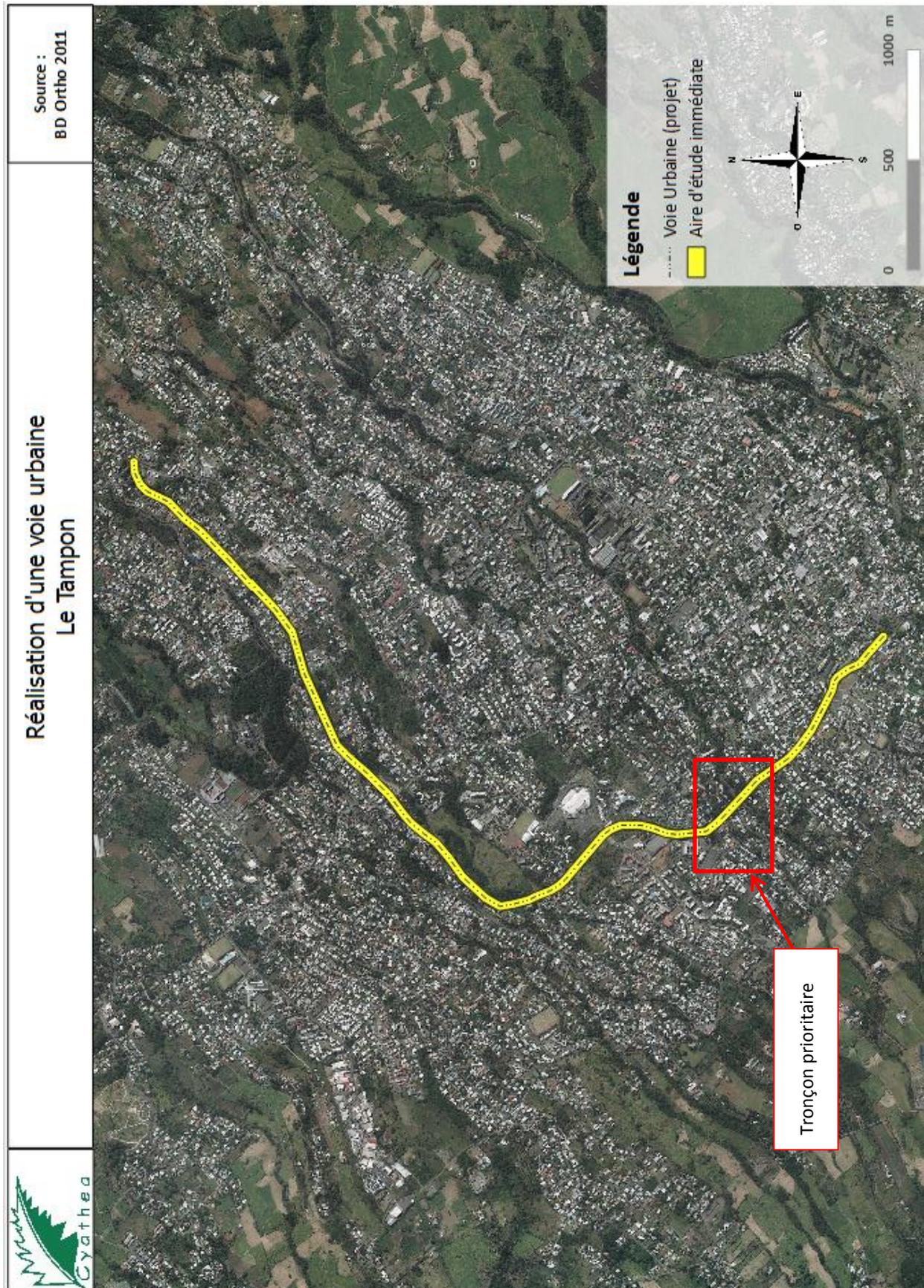


Figure 28 : Carte de localisation de l'aire d'étude immédiate

Source : BD Ortho, 2011

## 3.2 Diagnostic du milieu physique

### 3.2.1 Le climat

#### 3.2.1.1 Les précipitations

La pluviométrie moyenne annuelle du site est comprise entre 1 et 1,5 m/an (1421 mm/an à la station de référence du Tampon pk13). C'est une pluviométrie faible au regard de la variabilité observée sur le département.

Les précipitations sont très inégalement réparties dans l'année, avec des mois de janvier à mars très pluvieux (plus de 200 mm/mois) et des mois d'août à novembre secs (moins de 50 mm/mois). Les trois quarts des précipitations annuelles sont enregistrées entre décembre et avril sous forme d'averses violentes pouvant entraîner des crues et des inondations.

La pluviométrie locale peut présenter des valeurs exceptionnelles très importantes, le maximum enregistré sur une plage de 24h est de 507 mm.

Le zonage pluviométrique présenté page 31 du *Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à La Réunion* de la Direction de l'Environnement, de l'aménagement et du logement (Octobre 2012), nous indique que le site d'étude se situe en zone 2 (Commune du Tampon – altitude entre 500 et 1000m). Cette valeur a été prise en référence pour les calculs de débit sur le site.

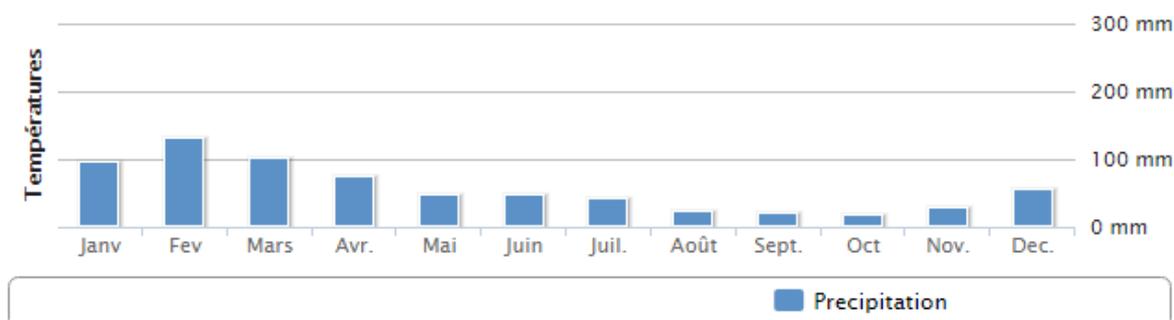


Figure 29 : Précipitations moyennes mensuelles au Tampon

Source : Météo France

#### 3.2.1.2 La température

La Réunion se caractérise par un **climat tropical humide** comportant une saison chaude et pluvieuse (l'été austral de novembre à mai) et une saison douce et sèche (l'hiver austral de juin à octobre). Le territoire est soumis aux influences de la mer qui modère les amplitudes thermiques et aux alizés, vents d'Est Sud-Est chargés de l'humidité océanique. Le climat réunionnais se singularise surtout par de **grandes variabilités** liées à la géographie et la topographie de l'île.

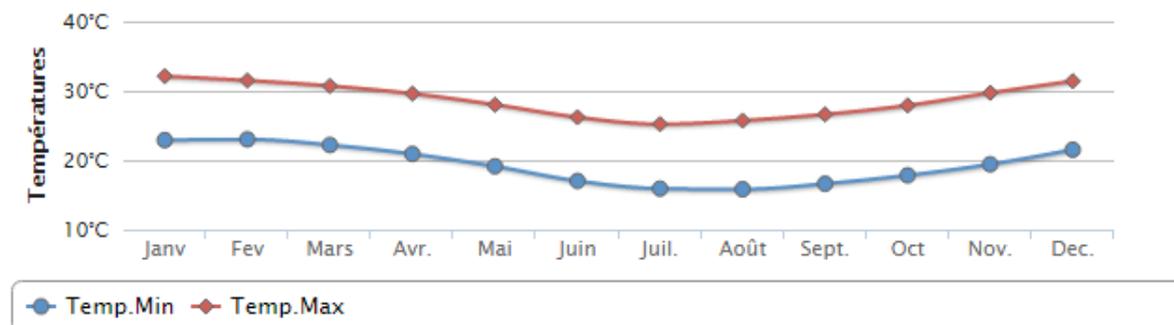


Figure 30 : Températures moyennes annuelles à la Réunion

Source : Météo France

### 3.2.1.3 L'ensoleillement

A La Réunion, la durée du jour est d'un peu moins de 11h en hiver à un peu plus de 13h en été. La zone la plus ensoleillée de l'île est constituée par le pourtour littoral. L'insolation est nettement plus faible sur les grandes pentes du relief où se développent les formations nuageuses.

L'insolation du site est moyenne avec des valeurs comprises entre 1600 et 1700 J/cm<sup>2</sup>. De plus, le site connaît un ensoleillement annuel moyen compris entre 2 000 et 2 250 h/an, soit une moyenne quotidienne d'ensoleillement de 5,5 à 6 h/jour, valeur moyenne à l'échelle départementale.

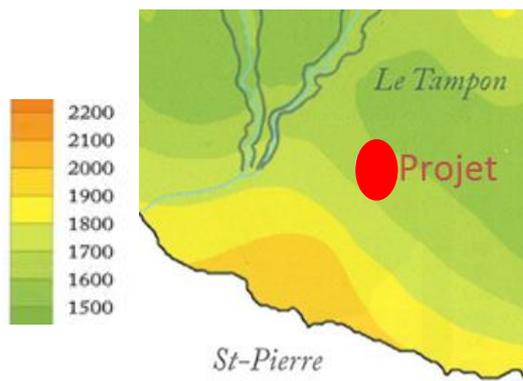


Figure 31 : Carte de l'ensoleillement dans la région du projet

Source : Météo France

### 3.2.1.4 Les vents

La Réunion est exposée aux alizés qui se renforcent sur les reliefs et sévissent surtout en saison fraîche (de mai à octobre) : leur direction est globalement orientée au Sud-Est. En été, les vents sont moins rapides ; le régime de brise se fait davantage sentir et dévie les alizés.

Le site est situé dans le couloir des plaines, selon un axe Nord-Est / Sud-Ouest. Cette configuration peut renforcer les effets de vents dominants dans l'axe du couloir en y provoquant des effets de venturi.

90% des vents (station météorologique de la Plaine des Cafres) ont une vitesse comprise entre 1 et 8 m/s, ce qui confère au site une exposition à des vents de vitesse moyenne.

Durant la période de décembre à avril, le secteur peut être soumis à des cyclones qui peuvent engendrer des vents violents.

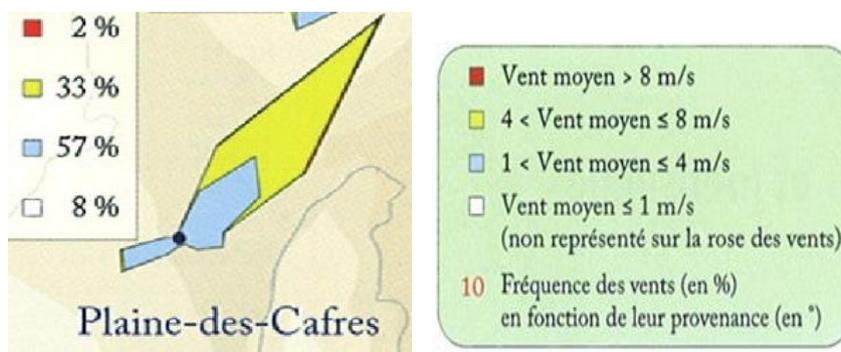


Figure 32 : Rose des vents de la Plaine des Cafres entre 2001 et 2010

Source : Météo France

### 3.2.1.5 Synthèse sur le climat

#### Le climat : Ce qu'il faut retenir

##### Éléments de diagnostic

##### **Précipitations :**

Entre 1m et 1,5 m / an (station de référence : Plaine des Cafres). Près des **deux tiers des précipitations annuelles** sont enregistrées **entre Décembre et Février** sous forme d'averses violentes pouvant entraîner des crues et des inondations. La zone d'étude est située sous le vent.

##### **Zonage pluviométrique :**

Zone 2. Cette valeur sera prise en référence pour les calculs de débit sur le site.

##### **Températures moyennes :**

Comprises entre 16°C et 24°C (station de référence : Plaine des Cafres).

##### **Ensoleillement :**

Potentiel de 1600 à 1700 J/cm<sup>2</sup> (rayonnement solaire quotidien). A ce titre, la zone est relativement ensoleillée.

##### **Vents :**

Orientation : Nord-Est

Vitesse moyenne (hors phénomènes exceptionnels) : 90% des vents (station météorologique de la Plaine des Cafres) ont une vitesse comprise entre 1 et 8 m/s, ce qui confère au site une exposition à des vents de vitesse moyenne.

##### Enjeux associés

Prendre en compte la pluviométrie du secteur, l'intensité occasionnelle des phénomènes pluvieux et les fortes variations de débits qui en résultent dans la conception du projet et le dimensionnement des ouvrages ;

Limiter l'imperméabilisation du site pour éviter les effets de ruissellement rapide ;

Prendre en compte l'influence des vents sur les émissions sonores et la dispersion des polluants issus des gaz d'échappement (chantier essentiellement) ;

Prendre en compte le rayonnement particulièrement fort du site. Garantir le confort (température et ensoleillement des usagers, notamment des piétons) ;

Adapter le choix des plantes en fonction des conditions climatiques.

##### Niveau d'enjeux : Faible

**Le niveau d'enjeu relevé au vu du climat est faible. Les précipitations peuvent être importantes sur le site, il apparait indispensable de tenir compte de ces conditions particulières dans la conception du projet.**

### 3.2.2 Les sols : contexte géomorpho-pédologique

#### 3.2.2.1 Topographie

L'île de La Réunion s'est construite par des manifestations volcaniques suivant une direction Nord-Ouest / Sud-Est par deux principaux massifs volcaniques dont l'un s'appuie sur les pentes de l'autre. Au Nord-Ouest, le massif du Piton des Neiges, inactif depuis 15 000 ans, culmine à plus de 3 000 mètres d'altitude. Au Sud-Est, le Massif du Piton de la Fournaise, est encore actif. Ce sont ces édifices volcaniques qui sont à l'origine des différentes unités topographiques de l'île, à savoir les remparts, les vallées, les plaines alluviales et les planèzes.

Autour du Tampon, la moyenne des pentes des versants est comprise entre 5 et 15%. Cette moyenne est plus élevée au sud de la commune, entre 10 et 20 %. En ce qui concerne la zone d'étude, le linéaire étudié est situé entre 480 et 780 m d'altitude, sur une distance d'environ 5200m. Le terrain étudié comporte un tronçon Nord-Sud sur lequel le dénivelé est notable : 270 m sur une distance de 3000m environ, soit environ 9% de pente. Le réseau hydrographique entaille les pentes de véritables ravines encaissées : Ravine des Cabris et Ravine Blanche.

Le linéaire d'étude peut être découpé en 3 sous-unités :

##### **Rue de Paris (Est-Ouest)**

Situé entre 490 et 510 m NGR d'altitude, cette rue s'étend sur environ 700m du Sud-Est au Nord-Ouest de la commune. La topographie de type planèze présente de faibles pentes (< 1%).

##### **Secteur Ravines Blanche et Don Juan (tronçon Sud-Est / Nord-Ouest)**

La pente devient un peu plus prononcée, de l'ordre de 3,5 %. Cette partie est scindée de talwegs.

##### **Départ du 14<sup>ème</sup> (tronçon Sud-Nord)**

Ce tronçon étant étudié du Sud au Nord, au regard du projet concerné, la pente s'y trouve de l'ordre de 9%. Il est traversé par plusieurs talwegs.

### 3.2.2.2 Géologie et pédologie ; contexte géomorphologique

#### 3.2.2.2.1 Géologie

La zone d'étude est située sur le Massif du Piton de la Fournaise, édifié sur les pentes Est du massif du Piton des Neiges. Occupant environ 1/3 de l'île, au Sud-Est, ses flancs sont inclinés vers la mer, avec une pente de l'ordre de 10%.

Le terrain est constitué de coulées basaltiques de la série de la Plaine des Cafres datant de 65000 à 5000 ans. Ces formations correspondent à la Phase IV du Piton de la Fournaise (basalte à olivine) et concernent essentiellement des coulées qui se sont étalées dans la zone séparant les deux massifs volcaniques. L'ensemble des produits de la phase IV représente environ 19 000 hectares.

L'ensemble des produits de la phase IV (basaltes à olivine) représente environ 19 000 hectares et peut être estimé à 8 000 - 10 000 ans. Des cendres ont ensuite recouvert sur une faible épaisseur (inférieure à 50 cm) ces coulées, de façon très irrégulière. La zone d'étude se situe dans la côte sous le vent, où ces placages cendreux ont été en grande majorité éliminés par l'érosion. Le basalte ne présente une altération sensible que dans ce secteur. Des cours d'eau entaillent les flancs du massif du Piton de la Fournaise. Originaires des pitons, de nombreuses coulées descendent jusqu'à l'océan, comblant des ravines et formant les pentes actuelles du Tampon.

#### 3.2.2.2.2 Pédologie

A La Réunion, on distingue 6 grands types de sol: les andosols, les andosols perhydratés, les sols bruns andiques, les sols bruns, les sols ferrallitiques, et les sols vertiques (*M. Raunet, 1991*).

La zone d'étude repose principalement sur des sols bruns issus de coulées anciennes et situés dans des zones moins humides. Leurs argiles appartiennent surtout à la famille des kaolinites et elles contiennent des oxydes métalliques. Ces sols sont plus âgés et plus évolués que les andosols.

L'extrémité haute de la zone d'étude correspond à des gratons, en partie basse : des sols bruns andiques peu épais, associés à des andosols non pérhydratés, sur cendres peu épaisses (0-40cm).

Plusieurs zones d'escarpements entaillent la zone d'étude : il s'agit de ravines généralement peu encaissées, à l'exception de la Ravine Blanche et de la Ravine des Cabris.

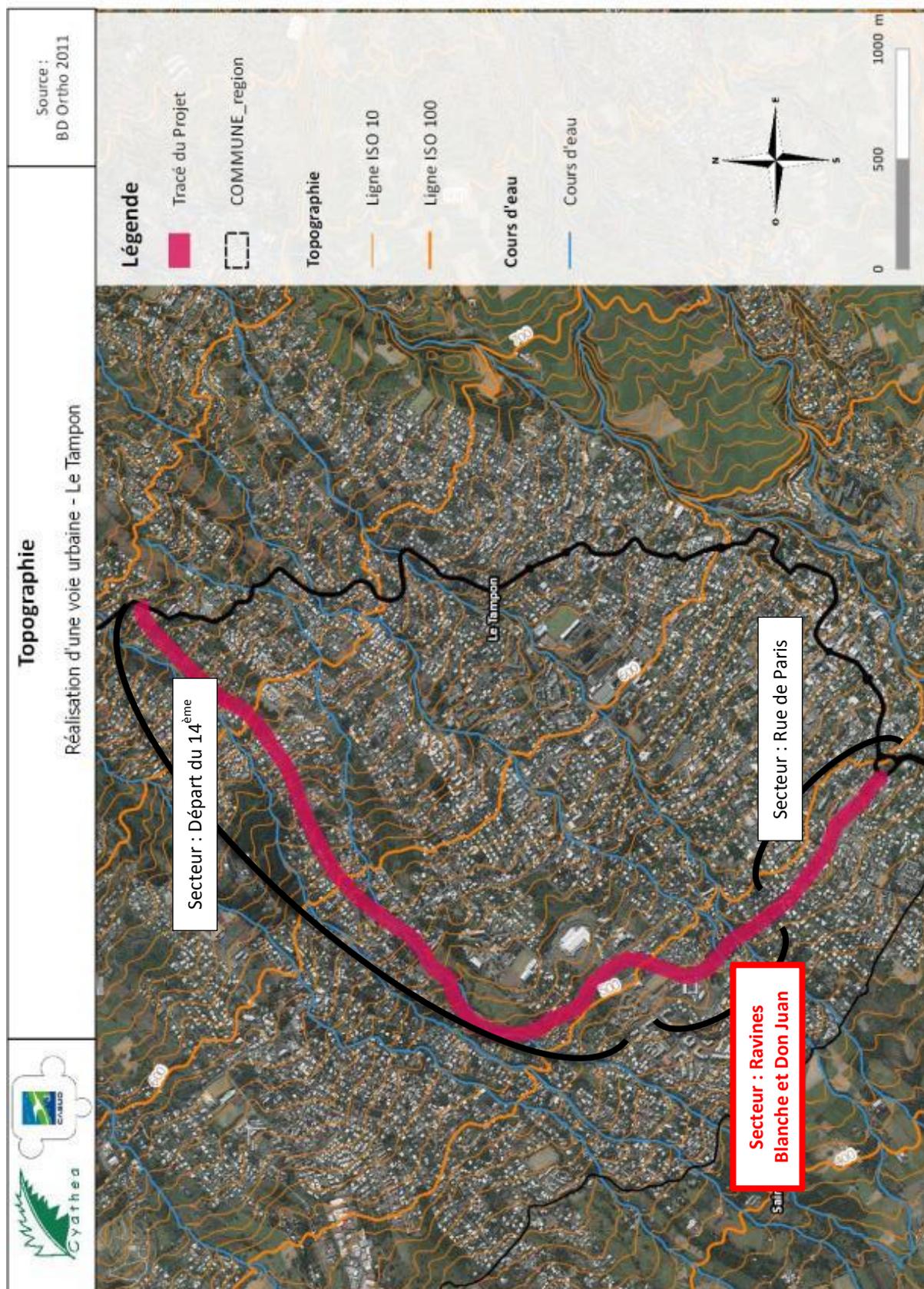


Figure 33 : Carte de la topographie sur la zone d'étude

Source : BD Topographie 2011

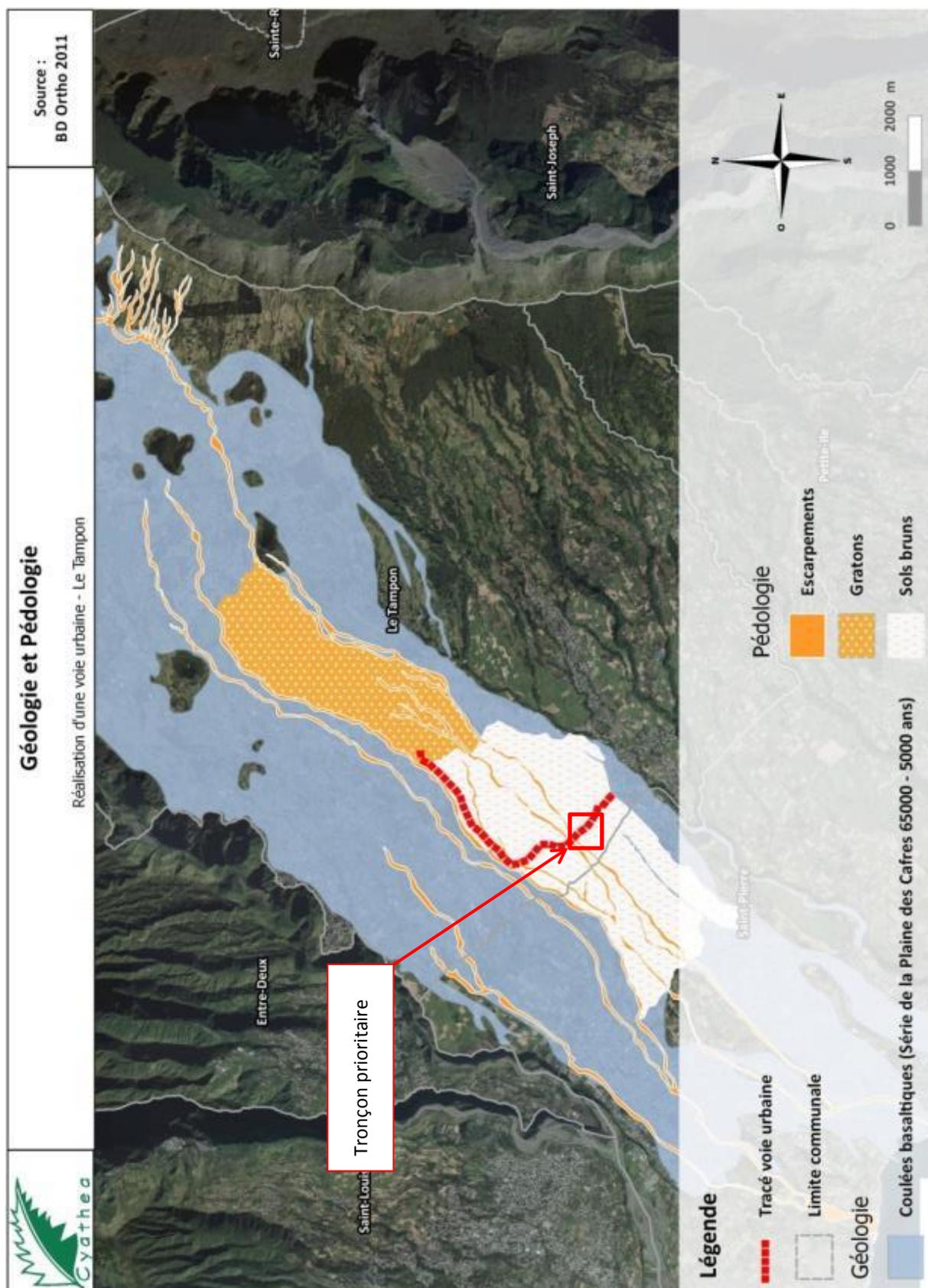


Figure 34 : Carte de la géologie et de la pédologie de la zone d'étude

Source : Carte géologique structurale du département de La Réunion – BRGM – 1974 ; Le milieu physique et les sols de l'île de la Réunion – Michel Raunet 1991

### 3.2.2.3 Synthèse sur le contexte géomorpho-pédologique

#### Le contexte géomorpho-pédologique : Ce qu'il faut retenir

##### Éléments de diagnostic

##### **Topographie :**

La zone d'étude se situe au sud de la commune à une altitude comprise entre 480 et 780 m, découpée en 3 tronçons topographiques :

1 – Rue de Paris : <1% de pente

2 – Ravine Blanche et Ravine Don Juan : 3,5 % de pente

3 – Sud au Nord : 9 % de pente.

Les tronçons 2 et 3 sont scindés par des ravines entaillant le relief et accentuant ponctuellement l'irrégularité de la topographie.

##### **Géologie :**

Le site se caractérise par un sol formé des coulées basaltiques du Piton de La Fournaise, constituées essentiellement de basalte à olivine.

##### **Pédologie :**

Sols bruns formés par des coulées de Phase IV du Massif du Piton de la Fournaise, Des sols « graton » caractérisent l'extrémité haute du la zone d'étude, tandis que des escarpements de type ravines entaillent le linéaire étudié sur la partie médiane.

##### **Exploitation des ressources du sous-sol :**

La zone d'étude n'est concernée par aucun espace carrière.

##### Enjeux associés

Limiter l'impact du projet sur les sols (érosion, imperméabilisation, compactage) ;

Prendre en compte les caractéristiques pédologiques et topographiques de la zone dans le cadre des aménagements notamment concernant la gestion des eaux pluviales (rétention/infiltration) et l'assainissement en eaux usées ;

Préserver le relief de la zone ;

Garantir la préservation des sols et celle de la nappe sous-jacente ;

Préserver la terre végétale.

##### Niveau d'enjeux : Faible

**Le niveau d'enjeu quant aux sols et leurs caractéristiques est faible. La topographie du site s'impose comme un caractère sensible à considérer spécifiquement dans la conception du projet.**

### 3.2.3 La ressource en eau

#### Note explicative :

##### Etat des masses d'eau superficielles (état global = état écologique+état chimique)

**Etat écologique** - L'évaluation de l'état écologique doit reposer principalement sur des paramètres biologiques. Ce sont les poissons, les macroinvertébrés benthiques et les algues diatomées, dont on évalue les peuplements à travers la composition taxonomique, la diversité, l'abondance et la présence de certains taxons polluo-indicateurs.

**Etat chimique** - L'état chimique défini dans la DCE pour les eaux de surface se réfère à une liste de 41 substances définies au niveau européen et jugées particulièrement préoccupantes.

##### Etat des masses d'eau souterraines (état global = état quantitatif+état chimique)

**Etat quantitatif** - L'état quantitatif des systèmes aquifères de la Réunion est apprécié à « dire d'expert ». Il est qualifié de « Bon » pour la plupart des systèmes aquifères de l'île et de « médiocre » pour ceux pour lesquels des études (modèles ou mesures) ont montré des déficits chroniques ou saisonniers de la ressource.

**Etat chimique** - Il est égal au paramètre le plus déclassant parmi les paramètres « conductivité » et « composition chimique ». **Conductivité** : Les intrusions salines dans les systèmes aquifères sont appréciées à La Réunion via le paramètre « chlorures ». Ainsi l'état « conductivité /chlorures » a été jugé « Bon » lorsque les mesures moyennes de chlorures ne dépassent pas le seuil de 100mg/l (classes bonne et très bonne qualité) et de « Médiocre » lorsque les valeurs moyennes sont qualifiées de passable (> 100mg/l) à mauvaise (150 à 200mg/l). **Composition chimique** : La composition chimique est appréciée par les paramètres nitrates et pesticides. Pour les pesticides, les notations et seuils sont identiques à ceux utilisés pour les eaux douces superficielles. Pour les nitrates, les valeurs moyennes sont calculées et comparées aux seuils de qualité suivants : Bon état : concentrations < 25 mg/l, Etat médiocre : concentrations > 25 mg/l.

Sources : SDAGE 2016-2021 ; Comité de Bassin de La Réunion - État des lieux 2013

#### 3.2.3.1 Eau superficielle

##### 3.2.3.1.1 Caractéristiques du district

La Directive Cadre définit le « district hydrographique » comme « une zone terrestre et maritime, composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques, ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières associées ».

En France, 12 districts hydrographiques ont été identifiés. L'île de La Réunion a été définie comme district hydrographique unique. Le district hydrographique sur le même territoire que le Département et la Région Réunion, auquel il faut ajouter les eaux côtières jusqu'à un mille marin des côtes.

Le district comprend un ensemble de très nombreux bassins hydrographiques, dont seul un petit nombre comprend des rivières pérennes, ainsi que des eaux souterraines et des eaux côtières.

La Directive Cadre crée également la notion de masse d'eau comme étant l'unité élémentaire pour laquelle devront être définis :

Un état du milieu : écologique, chimique, état quantitatif des eaux souterraines.

Un objectif à atteindre, avec des dérogations éventuelles.

### 3.2.3.1.2 Réseau hydrographique des masses d'eau superficielles

La zone du projet comporte plusieurs ravines non pérennes : la Ravine Blanche, la Ravine Don Juan, le Bras de Douane et la Ravine des Cabris. Il s'agit de ravines à écoulement intermittent dont le débit est très dépendant de la pluviométrie.

On dénombre 4 bassins versants hydrographiques majeurs sur la zone, correspondant aux 4 ravines qui scindent l'aire d'étude (cf. Figure 35 : Cartographie des réseaux et masses d'eau superficielles)**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** :

Bras de Douane : 2,58 km<sup>2</sup>

Ravine Blanche : 10 km<sup>2</sup>

Ravine des Cabris : 10 km<sup>2</sup>

Ravine Don Juan : 3,38 km<sup>2</sup>

**Ces cours d'eau ne sont pas recensées comme masses d'eau superficielles au titre du SDAGE et ne font pas partie du Domaine Public Fluvial (DPF) de l'Etat à La Réunion** au titre de l'arrêté n°06-4709/SG/DRCTCV du 28 décembre 2006. Aucun état de masse d'eau superficielle au sens du SDAGE n'est renseigné pour la zone.

**Les ravines Bras de Douane et Don Juan sont des affluents de la Ravine Blanche sur la commune de Saint-Pierre.**

Les eaux pluviales ruisselant au niveau de la zone de projet se dispersent dans les friches, s'écoulent de manière diffuse au niveau des zones résidentielles avant de rejoindre en aval l'une des 4 ravines.

### 3.2.3.1.3 Débits déterminés

Le tracé du projet franchit 4 ravines sur les bassins versants précités, les débits en crue ont été étudiés de manière à dimensionner les aménagements de franchissement aux événements centennaux.

Ravine	Surface drainée	Débit Q100	Source
Ravine Blanche	1830 ha	425 m <sup>3</sup> /s	Etude préliminaire OMEGA, 2017
Ravine Don Juan	21 ha	80 m <sup>3</sup> /s	Modélisation 2D, Hydrétudes 2019
Ravine Bras de Douane	-	23,6 m <sup>3</sup> /s	Etude préliminaire SAFEGE, 2013
Affluent de la ravine des Cabris	8,8 ha	3,7 m <sup>3</sup> /s	Etude préliminaire OMEGA, 2017



### 3.2.3.1.4 Bassins versants

Deux types de bassins versants ont été identifiés, à savoir :

- Des bassins versants dits « ruraux », correspondant aux bassins versants de la Ravine Blanche et de la Ravine Don Juan, au droit de la Phase 1 – Section 1 ;
- Des bassins versants dits « urbains », correspondant aux bassins versants en lien avec la plateforme routière projetée, soit l'ensemble de la Phase 1 – Section 1 et de la Phase 2 – Section 3.

Dans le cadre de cette étude hydraulique, 11 bassins versants urbains ont été définis au droit des sections 1 et 3, eux-mêmes redécoupés en sous-bassins versants.

**Tableau 5 : Présentation des caractéristiques générales des bassins et sous-bassins versants définis dans le cadre de l'étude hydraulique des sections 1 et 3**

Secteurs d'études	Bassins versants considérés	Surface totale des bassins versants considérés (ha)	Sous-bassin versant urbain considéré	Surface des sous-bassins versants considérés (ha)	Bassins versants considérés	Surface des bassins versants considérés (ha)	Débit de pointe du BV considéré (m <sup>3</sup> /s) T =20 ans			
Phase 1 - Section 1	BV1	36,35	ssBV 1.1.a	16,8	BV1	36,35	10,9			
			ssBV 1.1.b	5,8						
			ssBV 1.2.a	6,7						
			ssBV 1.2.b	7,2						
	BV2	18,4	ssBV 2.1	9,9				BV2	18,4	5,7
			ssBV 2.2	8,5				BV3	0,38	0,15
	BV3	0,38	ssBV 3	0,4				BV4	0,34	0,12
	BV4	0,34	ssBV 4	0,3				BV5	12,7	0,59
	BV5	12,7	ssBV 5.1.a	1,1						
			ssBV 5.1.b	1,5						
			ssBV 5.2	10,1						
BV6	5,3	ssBV 6	5,3	- Section 1	73,5 ha					
BV7	4,8	ssBV 7	4,8	BV7	4,8	1,59				
Phase 2 - Section 3	BV8-BV9-BV10	21,7	ssBV8-ssBV9-ssBV10	21,7	BV8-BV9-BV10	21,7	6			
			BV11	1,1	ssBV 11	1,1	BV11	1,1	0,37	
			- Section 3	27,6 ha						

Sur la section 2 portée par SAFEGE, la zone d'étude a été découpée en 7 bassins versants :

**Tableau 6 : Caractéristiques des bassins versants de la section 2**

	Surface (ha)	Longueur hydraulique (km)	Pente (m/m)	Périmètre (km)	Q 10 ans (m <sup>3</sup> /s)	Q 20 ans (m <sup>3</sup> /s)	Q 100 ans (m <sup>3</sup> /s)
BV 0	95	3.2	0.09	6.5	15.8	18.7	23.6
BV 5'	97	3.5	0.09	6.9	15.9	18.7	23.7
BV 1	98	3.7	0.09	7.3	16	18.8	23.8
BV 2	6	0.5	0.1	1.3	1.4	1.8	2.2
BV 5	105	3.9	0.09	7.5	16.9	19.8	25.1
BV 4	118	4	0.09	8.1	19.2	22.6	28.6
BV 6	6	0.5	0.07	1.2	1.7	2	2.6

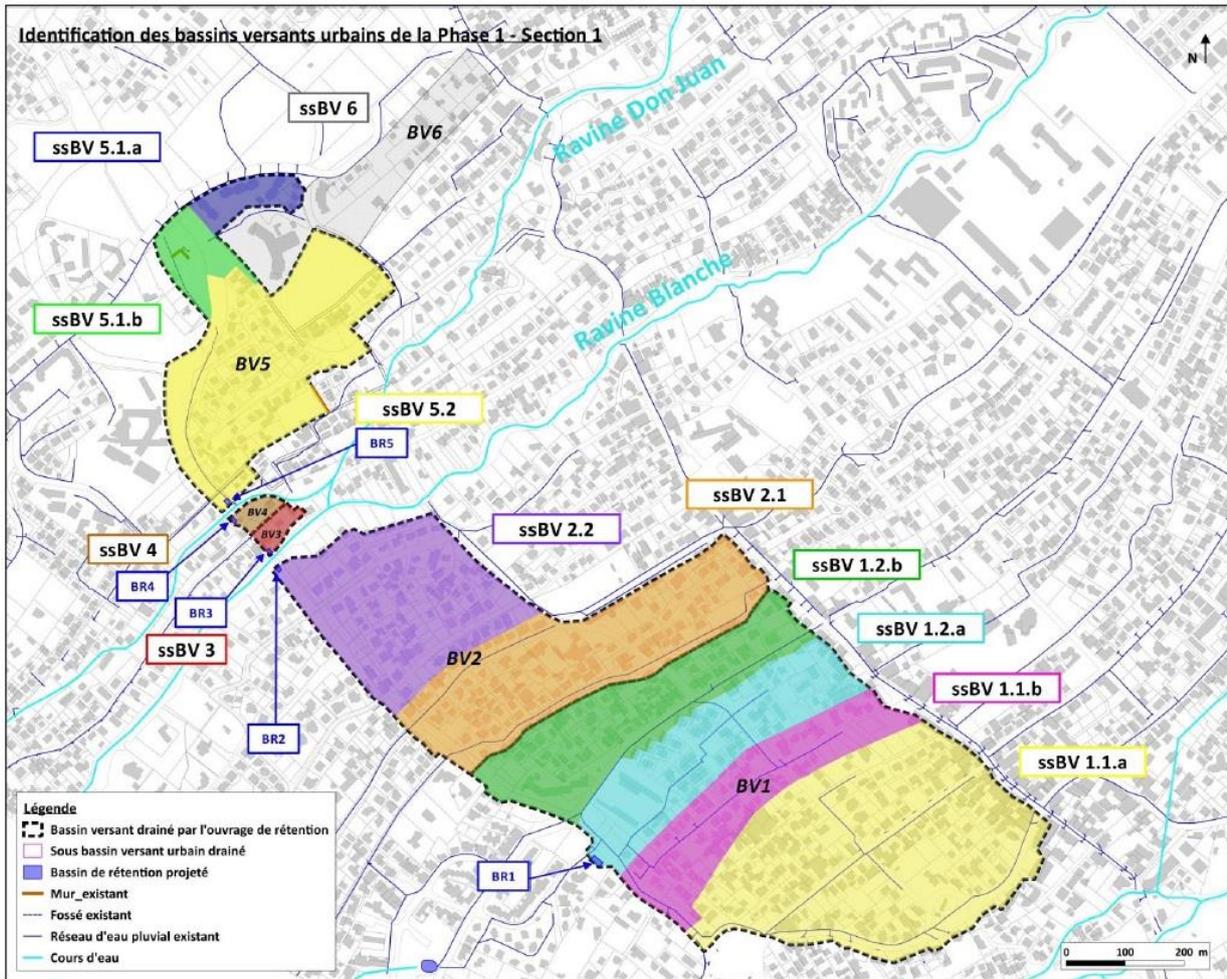


Figure 36 : Bassins versants urbains de la section 1

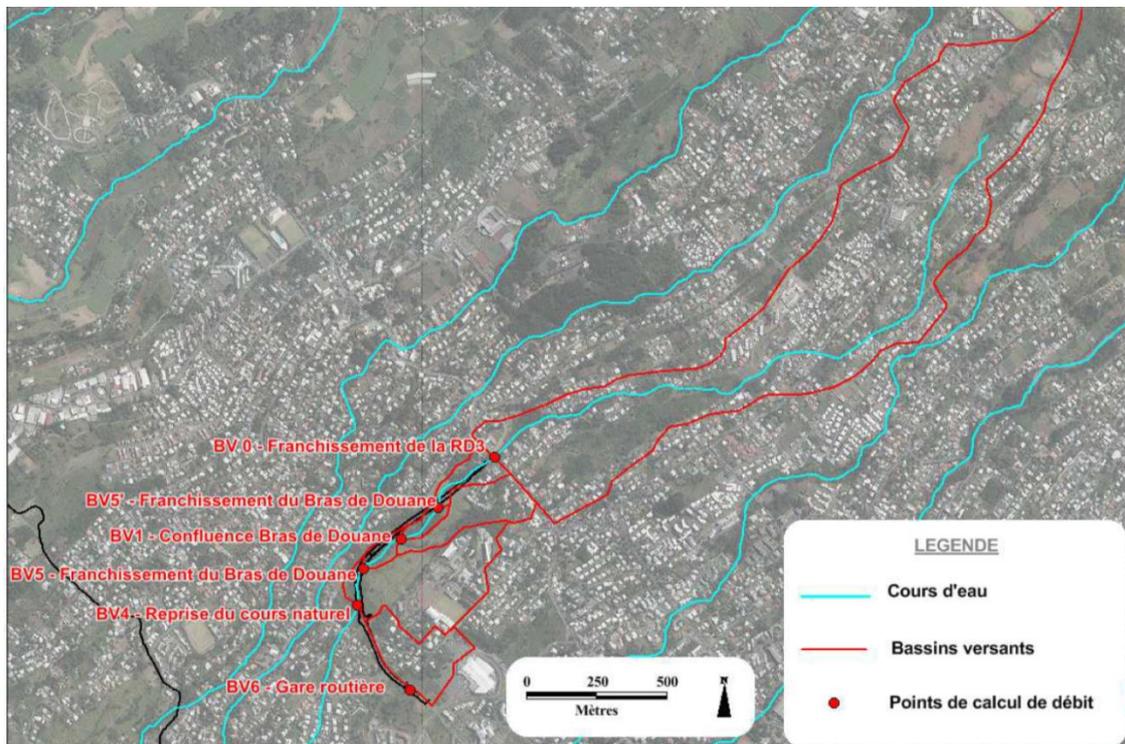


Figure 37 : Bassins versants urbains de la section 2

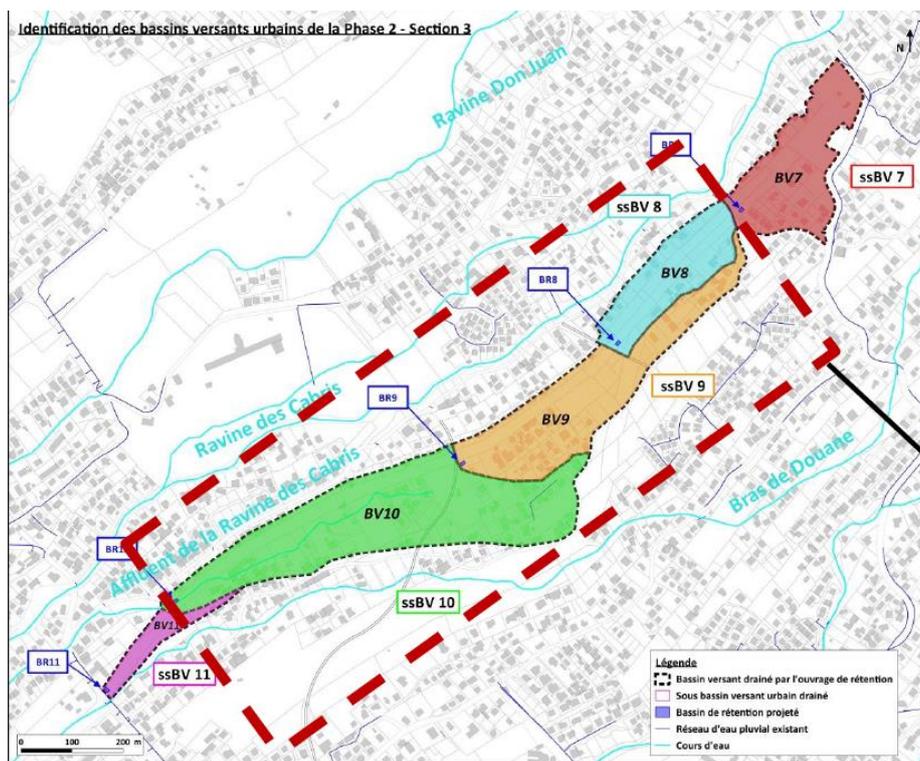


Figure 38 : Bassins versants urbains de la section 3

### 3.2.3.2 Eau souterraine

#### 3.2.3.2.1 Nappes et masses d'eau souterraine

L'article 2 de la Directive Cadre définit une masse d'eau souterraine comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères » et un aquifère comme « une ou plusieurs couches souterraines ou autres couches géologiques d'une porosité et perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine ».

A La Réunion, le principe adopté consiste à l'extension de toutes les nappes stratégiques vers l'intérieur de l'île selon le principe de bassins d'alimentation permettant d'intégrer l'influence des écoulements amont. Au niveau des grands cônes alluviaux où la contribution des rivières pérennes est forte en termes d'alimentation, les aquifères existants en rive gauche et droite ont été agrégés. Les limites choisies ne sont pas dans la majorité des cas des limites hydrogéologiques. Des échanges de flux sont possibles entre les différentes masses d'eau souterraines identifiées.

La zone d'étude n'a fait l'objet d'aucune reconnaissance hydrogéologique spécifique. Aucune donnée qualitative ou quantitative n'est disponible à l'Observatoire Local de l'Eau sur la ressource en eau souterraine.

**Au titre du SDAGE 2016-2021, la zone d'étude ne se situe pas au-dessus d'un aquifère stratégique** La nappe stratégique Coco Pierrefonds se trouve au plus près à environ 6 km de la zone du projet et n'est pas affectée par le projet.

**Selon le nouveau découpage des masses d'eaux souterraines proposé lors de l'état des lieux du SDAGE en 2013 (et maintenu dans le nouveau SDAGE en vigueur), la zone d'étude se situe à l'aplomb de la masse d'eaux souterraines « FRLG 119 Formations volcaniques de la Plaine des Cafres – Le Dimitile ».**

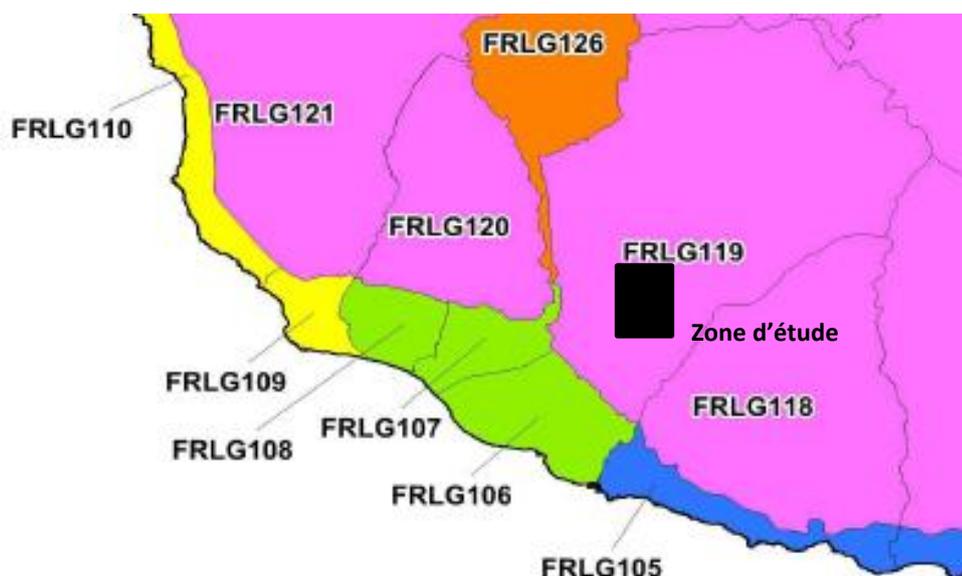


Figure 39 : Découpage des masses d'eau souterraines

Source : SDAGE, 2013

### 3.2.3.2 Fonctionnement hydrogéologique

A la Réunion, il existe deux domaines hydrogéologiques bien distincts : le domaine littoral et le domaine d'altitude. La masse d'eau souterraine FRLG119 correspond au domaine d'altitude de la masse d'eau littorale FRLG106.

*Dans ce secteur, la géologie est marquée par un empilement de coulées de basalte et de niveaux de scories plus ou moins altères. (...) Des paléosols argilisés marquent les limites entre deux systèmes de coulées de lave. Cette superposition de terrains hétérogènes est à l'origine d'un comportement hydraulique éminemment variable dans l'espace, suivant la présence ou l'absence de niveaux peu perméables ou de fractures influençant les écoulements préférentiels.*

*Des nappes émergent au profit de recoupement du mur de la nappe et de la topographie, le plus souvent dans les remparts en bas de pentes ou dans les ravines.*

Source : « Détermination des lacunes hydrogéologiques et recommandations sur le territoire du SAGE Sud » Rapport BRGM

### 3.2.3.2.3 Son état : quantitatif, et chimique

L'état GLOBAL d'une masse d'eau souterraine est défini par la Directive cadre sur l'Eau comme le paramètre le plus déclassant entre l'état quantitatif et l'état chimique.

L'état des lieux du SDAGE 2013 fait état de la fiche de synthèse suivante concernant l'état chimique et l'état quantitatif de la masse d'eau FRLG 119 (voir tableau page suivante).

L'état quantitatif et chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon. Le bon état global de la masse d'eau a d'ores et déjà été atteint en 2015.

**Il conviendra de ne pas augmenter les pressions anthropiques et le RNABE dans le cadre du projet.**

### 3.2.3.2.4 Classement/exploitation

A la Réunion l'épaisseur non saturée de l'aquifère de base croit en fonction de l'altitude et peut atteindre des profondeurs importantes. Il est considéré qu'en dessus d'une altitude de 400 m la profondeur de l'aquifère est trop importante pour envisager son exploitation rentable car elle nécessiterait des moyens trop importants.

La zone ne comporte pas de puits ou captage en activité et il n'existe aucun périmètre de protection de captage touché par le projet. Le projet se situe hors des enveloppes de prévention des captages AEP les plus proches (5 kms).

A noter cependant que les ravines identifiées précédemment, milieu récepteur des eaux pluviales ayant ruisselé sur la zone de projet à l'état initial, interceptent en aval :

la zone de surveillance renforcée du forage Frédeline - Arrêté Préfectoral N° 03-2863/SG/DRCTCV du 27.11.2003

le périmètre de protection rapproché du forage Frédeline 2 - Arrêté n° 09-2519/SG/DRCTCV du 28.09.2009

le périmètre de protection rapproché du forage La Salette (F5, F5bis et F5ter) - Arrêté n° 05-2951/SG/DRCTCV du 28.10.2005

le périmètre de protection rapproché du forage « La Vallée » - Arrêté Préfectoral N° 08-735/SG/DRCTCV du 25.03.2008

	État	Paramètre en cause
État chimique	Bon	Sans objet
État Quantitatif	Bon	Sans objet

Pressions	Sources de pressions	Évaluation des impacts sur la masse d'eau	Scénario tendanciel des pressions 2021	
		Impact	Scénario	Commentaires
Ponctuelles significatives (GWPI3)	Fuites de Sites contaminés	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites de décharges	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites des infrastructures pétrochimiques	Pas de pression identifiée	-	
	Fuites depuis des puits et puisards contenant des eaux contaminées	Pas de pression identifiée	-	
	Autres sources ponctuelles significatives	Pas de pression identifiée	-	
Diffuses significatives (GWPI4)	Population non raccordée au réseau d'eaux usées	Non significatif	↘	Mise en place de SPANC, extension des réseaux collectifs
	Eaux de ruissellement urbain	Inconnu	↗	Densification de l'urbanisation
	Activités agricoles	Non significatif	↘	Mise en œuvre du plan Ecophyto
Prélèvements significatifs (GWPI5)	Agriculture	Pas de pression identifiée	-	
	Production d'eau potable		-	
	Activité industrielle		-	
	Carrières		-	
	Autres prélèvements significatifs		-	
Intrusions salines significatives (GWPI6)	Intrusions salines	Sans objet	-	-

Pressions cause de risque	Pas de pression cause de risque identifiée
---------------------------	--

Risque de non atteinte des objectifs environnementaux		Oui/Non
RNAOE	RNAOE État chimique	Non
	RNAOE État quantitatif	Non
	RNAOE global	Non

Tableau 7 : Fiche synthèse de l'état de la masse d'eau souterraine FRLG119

Source : SDAGE, 2013

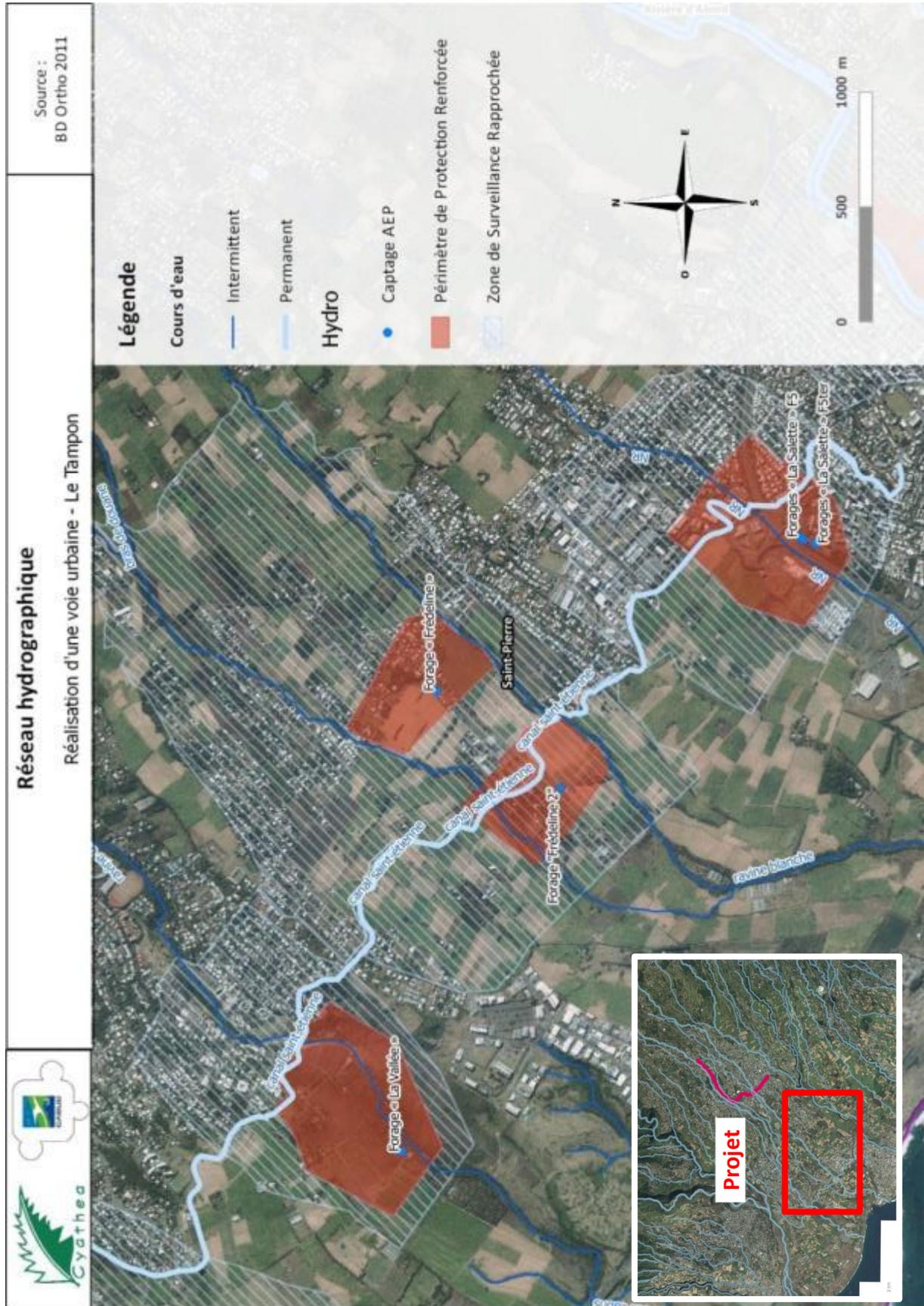


Figure 40 : Carte de localisation des captages AEP en aval du projet

Source : BD Ortho, 2011; DB Topo; DEAL 2014

### 3.2.3.3 Réseaux humides

#### Eaux usées

Les réseaux de collecte des eaux usées sont partiels sur les secteurs d'implantation de la voie urbaine. Ces équipements sont majoritairement sous-dimensionnés pour accueillir l'urbanisation future, et le développement de la zone d'activité de la Chatoire prévu à moyen terme. De plus, certaines de ces installations sont vétustes, certaines sont conçues en amiante ciment et sont à moderniser.

#### Eau Potable

Les réseaux AEP sont existants sur la totalité des zones bâties du secteur d'implantation de la voie urbaine. Les raccordements au réseau sont effectifs. Cependant, ces réseaux sont sous dimensionnés pour accueillir les infrastructures projetées et l'urbanisation constante.

Les réseaux d'adduction d'eau potable de la commune du Tampon relèvent d'un mauvais niveau de performances (Source : Chroniques de l'eau ODE) avec un rendement compris entre 64 et 69% entre 2014-16 et un indice linéaire de perte sur les canalisations de 17,4 m<sup>3</sup>/km/j.

L'adduction d'eau potable fournit également les bornes incendie existantes sur les parties d'ores et déjà urbanisées, et plus ponctuellement des réseaux d'arrosage à proximité des espaces verts existants à proximité du tracé de la voie urbaine.

### 3.2.3.4 Synthèse sur la ressource en eau

#### Eau : Ce qu'il faut retenir

##### Éléments de diagnostic

##### Eaux superficielles

**Réseau hydrographique de la zone:** Les cours d'eau présents sur la zone d'étude (Bras de Douane, Ravine des Cabris, Ravine Blanche et Ravine Don Juan) sont des ravines à écoulement intermittent, très dépendant de la pluviométrie.

4 bassins versants sont identifiés dans l'aire d'étude. Les plus grands sont celui de la Ravine Blanche et de la ravine des Cabris (10 km<sup>2</sup> chacun). Ces cours d'eau ne sont pas répertoriés comme Masses d'Eau Superficielle au titre du SDAGE.

**Etat global, objectifs de qualité et risque de non atteinte du bon état :** Le projet concerne la masse d'eaux côtières FLC109 Zone récifale – St Pierre. Les eaux pluviales ruisselant sur la zone du projet rejoignent en effet, à terme, cette masse d'eau. Elle est située dans le périmètre des zones désignées comme sensibles dans le cadre de la directive 91/271/CEE sur les eaux résiduaires urbaines

**Classement :** Aucun cours d'eau de la zone d'étude n'est classé au DPF.

##### Eaux souterraines

**Inventaire des aquifères et des masses d'eau :** La zone d'étude se situe à l'aplomb de la masse d'eau souterraine FRLG119 - Formations volcaniques de la plaine des Cafres – Le Dimitile

**Etat global, objectifs de qualité et risque de non atteinte du bon état :** L'état quantitatif et chimique de cette masse d'eau est considéré comme bon. Le bon état global de la masse d'eau a d'ores et déjà été atteint en 2015.

**Classement :** Aucune masse d'eau stratégique n'est répertoriée dans l'aire d'étude.

**Exploitation de la ressource :** Une analyse cartographique permet d'identifier 4 captages AEP situés en aval de la zone d'étude. Les cours d'eau intermittents situés dans l'aire d'étude interceptent les périmètres de protection des forages suivants :

ZSR du forage Frédéline - Arrêté Préfectoral N° 03-2863/SG/DRCTCV du 27.11.2003

PPR du forage Frédéline 2 - Arrêté n° 09-2519/SG/DRCTCV du 28.09.2009

PPR du forage La Salette (F5, F5bis et F5ter) - Arrêté n° 05-2951/SG/DRCTCV du 28.10.2005

PPR du forage « La Vallée » - Arrêté Préfectoral N° 08-735/SG/DRCTCV du 25.03.2008

### **Réseaux humides**

Des réseaux humides sont existants sur tout ou partie du tracé de la voie urbaine, certaines de ces infrastructures sont vieillissantes et/ou sous-dimensionnées pour le développement futur du quartier.

Les réseaux communaux ont un rendement de 64 à 69%, et perdent 17,4 m<sup>3</sup> d'eau par km de canalisation par jour.

### **Enjeux associés**

#### **Maintenir / Améliorer les conditions d'écoulement des ravines :**

Prendre en compte l'intensité occasionnelle et les fortes variations de débits des ravines dans la conception du projet et le dimensionnement des ouvrages de franchissement ;

Respecter le principe de transparence hydraulique ;

Maintenir la philosophie des bassins versants ;

#### **Maintenir le bon état écologique de la masse d'eau souterraine :**

Proscrire les émissions polluantes, même en phase travaux ;

Moderniser les réseaux d'eaux usées existants, raccorder les habitations non raccordées ;

#### **Maintenir le bon état écologique des masses d'eau côtières :**

S'assurer que les eaux pluviales rejetées dans le milieu naturel respectent la réglementation (teneurs en MES, hydrocarbures, etc.) et les traiter si besoin ;

#### **Garantir la distribution d'une eau potable de qualité en continue à la population :**

Limiter les pollutions au niveau de la zone d'alimentation des forages ;

Prendre en compte les servitudes associées aux périmètres de protection des forages ;

Eviter toute pollution au sein des périmètres de protection des captages.

#### **Moderniser les réseaux humides existant :**

Remplacer les canalisations vieillissantes en amiante ;

Améliorer la performance du réseau communal ;

Dimensionner les réseaux en fonction des objectifs de développement futur des différents secteurs ;

Raccorder les habitations concernées aux eaux usées ;

Mettre en place des réseaux sécurité incendie et arrosage sur le linéaire de la voie.

### **Niveau d'enjeux : Modéré**

**Le niveau d'enjeu retenu à propos de la sensibilité de la ressource en eau au présent projet est modéré. La transparence hydraulique doit être respectée par le projet. Les travaux doivent procurer l'opportunité de restaurer les réseaux humides existant ou d'en installer de nouveaux et d'augmenter les performances générales du réseau communal. Plusieurs composantes devront être l'objet d'une attention particulière de manière à proscrire la génération de pollution sur site et transfert vers les masses d'eau superficielles, souterraines, et côtières.**

### 3.2.4 Les risques naturels majeurs

De par son contexte géographique, géodynamique, morphologique et climatologique, **la Réunion est l'une des régions françaises les plus exposées à des aléas**, facteurs de risques pouvant dégénérer en catastrophes. Les risques majeurs sont de plusieurs ordres.

#### 3.2.4.1 Risque d'érosion et de mouvements de terrain



La Réunion, de par son relief jeune et son climat tropical humide, est une des régions du globe où l'érosion est la plus active. L'intensité et la brutalité des précipitations qui accompagnent les dépressions cycloniques amplifient l'instabilité naturelle de ces reliefs accidentés.

L'aléa «Mouvements de terrains» est dans beaucoup d'endroits de niveau très élevé ou élevé (5 niveaux adoptés à la Réunion : faible, modéré, moyen, élevé, très élevé ou majeur).

Ils sont liés à la configuration géomorphologique du territoire et favorisés par les conditions météorologiques et la disparition du couvert végétal.

La zone d'étude est globalement soumise à un aléa mouvement de terrain « faible à modéré ». Toutefois, le risque devient « moyen à élevé » aux abords de chacune des ravines traversant l'aire d'étude.

**La commune du Tampon dispose d'un Plan de Prévention Multirisques, celui-ci a été approuvé par arrêté préfectoral le 20 Octobre 2017.**

#### 3.2.4.2 Risque inondation



Une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Les insuffisances du réseau d'eau pluvial contribuent à l'aggravation de ce type de risques. Le risque inondation se caractérise par un régime torrentiel avec des vitesses d'écoulement et/ou des hauteurs d'eau importantes. Il s'agit bien souvent de débordements des cours d'eau et ravines en crue centennale, voire d'affouillements des berges avec les effets induits que cela suppose. Plusieurs phénomènes peuvent être retenus comme étant à l'origine des inondations sur la zone d'étude :

Le débordement direct d'un cours d'eau par submersion de berges ou par contournement d'un système d'endiguements limités. Il concerne surtout les ravines non encaissées sur les flancs du volcan et les plaines côtières.

Le débordement indirect d'un cours d'eau par remontée de l'eau dans les réseaux d'assainissement ou d'eaux pluviales, par remontée de nappes alluviales, par la rupture d'un système d'endiguement ou d'autres ouvrages de protection.

La stagnation d'eaux pluviales liée à une capacité insuffisante d'infiltration, d'évacuation des sols ou du réseau d'eaux pluviales, lors de pluies anormales.

Le ruissellement pluvial notamment en secteur urbain : des orages intenses (plusieurs dizaines de mm de pluie par heure) peuvent occasionner un très fort ruissellement qui va saturer les capacités du réseau d'évacuation des eaux pluviales et conduire à des inondations concernant tout ou partie d'une agglomération et pouvant être localisées aux points bas des villes.

**La zone d'étude est majoritairement située en risque inondation « faible ». Néanmoins, cet aléa est renforcé et devient « moyen » ou « fort » sur deux secteurs :**

**-Le secteur Ravine Don Juan - Ravine Blanche**

**-Le lit de la Ravine Bras Douane**

**La commune du Tampon dispose d'un Plan de Prévention Multirisques, celui-ci a été approuvé par arrêté préfectoral le 20 Octobre 2017.**

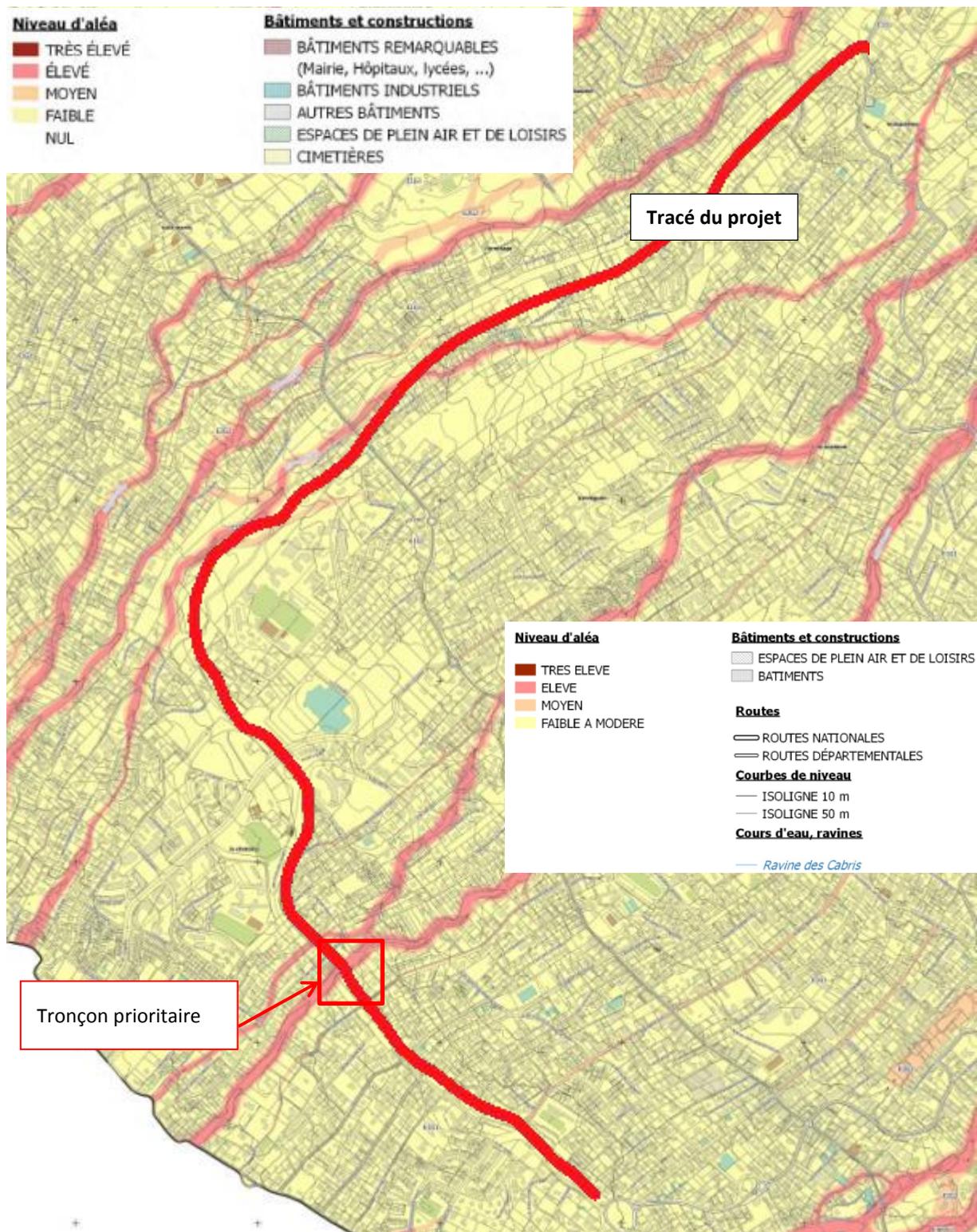


Figure 41 : Carte de caractérisation du risque mouvement de terrain sur la zone d'étude

Source : PPR multirisque de la commune du Tampon, 2017

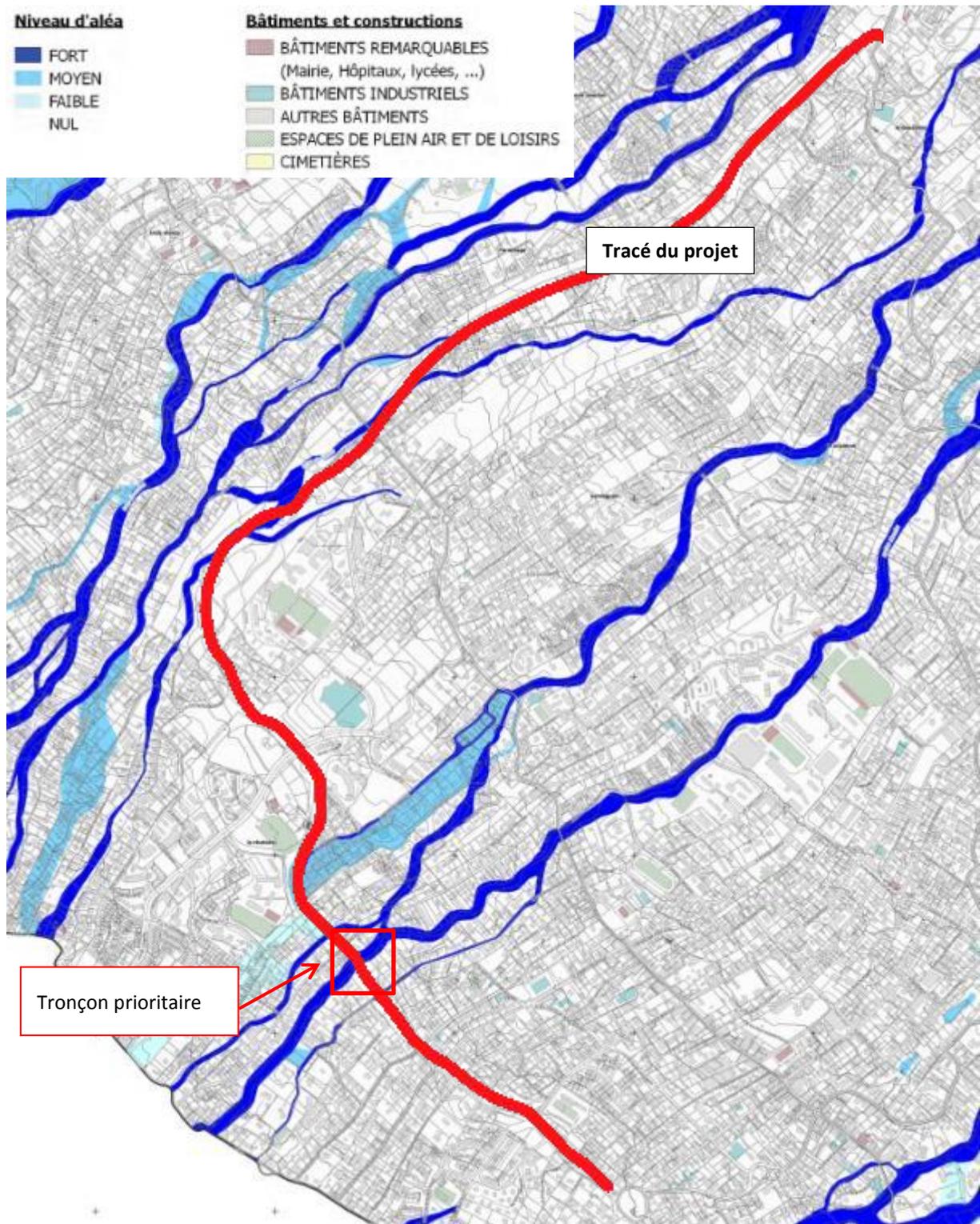


Figure 42 : Carte de caractérisation du risque inondation sur la zone d'étude

Source : PPR multirisque de la commune du Tampon, 2017