



## SLGRI – Saint-Paul

### Étude de vulnérabilité aux inondations du quartier Jacquot

#### *Phase 1 à 6*

Octobre 2017 - Version : 2



Entreprises	Coordonnées
	<p>ACOA Conseil 8 rue de l'amitié 97490 Sainte-Clotilde contact@acoa-conseil.net</p>
	<p>HYDRETUDES - Océan Indien 45 rue Luc Lorion 97410 SAINT PIERRE</p>

Indice	Date	Rédigé par	Validé par	Objet de l'indice
V1	14/08/2017	KL – HYDRETUDES AD/YU-ACOA Conseil	ALC - ACOA Conseil	Création document
V2	25/10/2017	AD-ACOA Conseil	ALC - ACOA Conseil	Intégration observations TCO et Mairie de St Paul émises lors des réunions, Précisions sur suivi des évacuations (cartographies, tableaux) et procédure de gestion enclavement.

## Sommaire

<b>1</b>	<b>SYNTHESE</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>OBJECTIF DE L'ETUDE</b> .....	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>CADRE REGLEMENTAIRE</b> .....	<b>22</b>
5.1	LE PLAN DE GESTION DU RISQUE INONDATION (PGRI) .....	22
5.2	LES STRATEGIES DE GESTION DU RISQUE INONDATION (SLGRI).....	23
<b>6</b>	<b>PRESENTATION DU QUARTIER JACQUOT</b> .....	<b>24</b>
6.1.1	<i>Fonctionnement hydraulique globale</i> .....	26
6.1.2	<i>Fonctionnement et cartographie du réseau d'eaux pluviales</i> .....	26
6.1.3	<i>Sources de vulnérabilité identifiées</i> .....	27
6.1.4	<i>Propositions d'amélioration</i> .....	38
<b>7</b>	<b>DONNEES RELATIVES AUX ALEAS INONDATION</b> .....	<b>49</b>
7.1	INTRODUCTION .....	49
7.2	DONNEES UTILISEES .....	49
7.3	DONNEES RETENUES.....	49
<b>8</b>	<b>VULNERABILITE DE L'HABITAT</b> .....	<b>50</b>
8.1	METHODOLOGIE DE L'ESTIMATION DE VULNERABILITE .....	50
8.1.1	<i>Introduction</i> .....	50
8.1.2	<i>Sélection des bâtiments à diagnostiquer</i> .....	50
8.1.3	<i>Choix des scenarii d'inondation</i> .....	52
8.1.4	<i>Déroulement des enquêtes de terrain</i> .....	52
8.1.5	<i>Échelle de vulnérabilité</i> .....	53
8.2	RESULTATS DES ENQUETES.....	54
8.2.1	<i>Introduction</i> .....	54
8.2.2	<i>Taux de réponse aux enquêtes</i> .....	54
8.2.3	<i>Focus sur le secteur 1</i> .....	56
8.2.4	<i>Focus sur le secteur 2</i> .....	61
8.2.5	<i>Focus sur le secteur 3</i> .....	66
8.2.6	<i>Focus sur le secteur 4</i> .....	70
8.2.1	<i>Focus sur le secteur 5</i> .....	74
8.2.2	<i>Focus sur le secteur 6</i> .....	78
8.2.3	<i>Focus sur le secteur 7</i> .....	82
8.2.4	<i>Focus sur le secteur 8</i> .....	86
8.2.1	<i>Focus sur le secteur pilotis</i> .....	91
8.2.2	<i>Synthèse</i> .....	93
8.3	PROPOSITION D' ACTIONS DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE : MESURES INDIVIDUELLES .....	95
8.3.1	<i>Principe et priorisation</i> .....	95
8.3.2	<i>Description des mesures et éléments de coûts – mesures de prévention</i> .....	95
8.3.3	<i>Description des mesures et éléments de coûts – mesure pour augmenter la résilience</i> .....	99
8.3.4	<i>Description des mesures et éléments de coûts – mesure à réaliser après la crue (réparation ou réaménagements d'habitations)</i> .....	99
8.3.5	<i>Synthèse des mesures de réductions proposées</i> .....	102
8.4	OUTILS D'AIDE A LA GESTION DE CRISE ET EVACUATION DES HABITATIONS.....	106
<b>9</b>	<b>VULNERABILITE DES RESEAUX</b> .....	<b>109</b>
9.1	RESEAU DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE .....	109
9.1.1	<i>Fonctionnement et plan du réseau sur la zone d'étude</i> .....	109
9.1.2	<i>Plan de gestion de crise</i> .....	110

9.1.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	111
9.1.4	Vulnérabilité du réseau et cartographie des zones de fragilité.....	112
9.1.5	Propositions d'amélioration.....	114
9.2	RESEAU DE TELECOMMUNICATION.....	114
9.2.1	Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude.....	114
9.2.2	Plan de gestion de crise.....	114
9.2.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	115
9.2.4	Propositions d'amélioration.....	115
9.3	RESEAU D'EAU POTABLE.....	115
9.3.1	Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude.....	115
9.3.2	Plan de gestion de crise.....	116
9.3.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	119
9.3.4	Propositions d'amélioration.....	120
9.4	RESEAU D'EAUX USEES.....	120
9.4.1	Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude.....	120
9.4.2	Plan de gestion de crise.....	121
9.4.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	121
9.4.4	Cartographie des zones de fragilité.....	124
9.4.5	Propositions d'amélioration.....	124
9.5	RESEAU DE COLLECTE ET D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	124
9.5.1	Fonctionnement hydraulique globale.....	124
9.5.2	Fonctionnement et cartographie du réseau d'eaux pluviales.....	125
9.5.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	125
9.5.4	Propositions d'amélioration.....	136
9.6	RESEAU ROUTIER.....	144
9.6.1	Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude.....	144
9.6.2	Sources de vulnérabilité identifiées.....	145
9.6.3	Enclavement du quartier Jacquot.....	146
9.6.4	Propositions d'amélioration.....	148
<b>10</b>	<b>VULNERABILITE DES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP) ET ACTIVITES ECONOMIQUES .....</b>	<b>152</b>
10.1	COLLEGE DE L'ETANG.....	152
10.1.1	Présentation.....	152
10.1.2	Dispositifs en place contre le risque d'inondation.....	152
10.1.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	153
10.1.4	Propositions d'amélioration.....	153
10.2	COMPLEXE SPORTIF / STADE OLYMPIQUE.....	153
10.2.1	Présentation.....	153
10.2.2	Dispositifs en place contre le risque d'inondation.....	154
10.2.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	154
10.2.4	Propositions d'amélioration.....	155
10.3	MULTIPLEX CINE CAMBAIE.....	155
10.3.1	Présentation.....	155
10.3.2	Dispositifs en place contre le risque d'inondation.....	155
10.3.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	155
10.3.4	Propositions d'amélioration.....	156
10.4	PARC EXPOBAT.....	156
10.4.1	Présentation.....	156
10.4.2	Dispositifs en place contre le risque d'inondation.....	156
10.5	LA PARCELLE EST PROTEGEE DE LA MONTEE DES EAUX A L'EST PAR UN FOSSE DRAINANT LES ABORDS DE L'AVENUE DU STADE. CELUI-CI EST CONNU POUR DEBORDER SUR LA VOIRIE LORS D'EVENEMENTS D'OCCURRENCE MOYENNE (VOIR 9.5.RESEAU DE COLLECTE ET D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	156
10.5.1	Fonctionnement hydraulique globale.....	156
10.5.2	Fonctionnement et cartographie du réseau d'eaux pluviales.....	157
10.5.3	Sources de vulnérabilité identifiées.....	158
10.5.4	Propositions d'amélioration.....	169

10.5.5	Sources de vulnérabilité identifiées.....	177
10.5.6	Propositions d'amélioration.....	178
10.6	AUTRES ACTIVITES.....	179
10.6.1	Présentation générale.....	179
10.6.2	Vulnérabilité.....	180
10.6.3	Cartographie des activités vulnérables.....	182
10.6.4	Propositions d'amélioration.....	183
<b>11</b>	<b>SYNTHESE DES MESURES</b> .....	<b>185</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>187</b>

## Figures

FIGURE 1 :	SECTEURS D'ENQUETE.....	11
FIGURE 2 :	LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	21
FIGURE 3 :	LOCALISATION DES 6 TRI A LA REUNION.....	22
FIGURE 4 :	QUARTIER PRIORITAIRE SAVANNA KAYAMB – CORBEIL BOUT DE L'ETANG ET PERIMETRE 300 M (SOURCE : SIG.VILLE.GOUV.FR).....	24
FIGURE 5 :	ACCES (1-2), ENCLAVEMENT (3) ET EVACUATION (4) DU QUARTIER JACQUOT. ....	25
FIGURE 6 :	ETANG DE SAINT PAUL EN 1971, PUIS 1984 ET ENFIN 2013(SOURCES IGN).....	47
FIGURE 7 :	BATIMENTS A DIAGNOSTIQUER.....	51
FIGURE 8 :	TAUX DE REALISATION DES ENQUETES POUR LES 8 SECTEURS.....	54
FIGURE 9 :	TAUX DE REALISATION DES ENQUETES PAR SECTEUR.....	55
FIGURE 10 :	POMPE A ESSENCE ABANDONNEE - SECTEUR 1.....	57
FIGURE 11 :	FILS ELECTRIQUES ACCROCHES AU PLAFOND.....	57
FIGURE 12 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS – SECTEUR 1.....	59
FIGURE 13 :	BATIMENTS ET NOMBRE D'HABITANTS A EVACUER - SECTEUR 1.....	60
FIGURE 14 :	EXEMPLE DE SURELEVATION D'UN COMPTEUR ELECTRIQUE.....	62
FIGURE 15 :	BATIMENT S02B01.....	62
FIGURE 16 :	BATIMENT S02B05BIS, TRES VULNERABLE.....	63
FIGURE 17 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS - SECTEUR 2.....	64
FIGURE 18 :	BATIMENTS ET NOMBRE D'HABITANTS A EVACUER - SECTEUR 2.....	65
FIGURE 19 :	BATIMENT S03B25.....	67
FIGURE 20 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS - SECTEUR 3.....	68
FIGURE 21 :	BATIMENTS ET NOMBRE D'HABITANTS A EVACUER - SECTEUR 3.....	69
FIGURE 22 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS - SECTEUR 4.....	72
FIGURE 23 :	BATIMENTS ET NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER - SECTEUR 4.....	73
FIGURE 24 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS - SECTEUR 5.....	76
FIGURE 25 :	BATIMENTS ET NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER - SECTEUR 5.....	77
FIGURE 26 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS - SECTEUR 6.....	80
FIGURE 27 :	BATIMENTS ET NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER - SECTEUR 6.....	81
FIGURE 28 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS - SECTEUR 7.....	84
FIGURE 29 :	BATIMENTS ET NOMBRE D'HABITANTS A EVACUER : SECTEUR 7.....	85
FIGURE 30 :	BATIMENTS S08B49 ET S08B50 EN CONSTRUCTION.....	87
FIGURE 31 :	BATIMENT S08B14 ABANDONNE.....	88
FIGURE 32 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS - SECTEUR 8.....	89
FIGURE 33 :	BATIMENTS ET NOMBRE D'HABITANTS A EVACUER.....	90
FIGURE 34 :	LOGEMENT INDIVIDUEL SUR PILOTIS.....	91
FIGURE 35 :	TRANSFORMATEUR DANS LE SECTEUR PILOTIS.....	91
FIGURE 36 :	SECTEUR PILOTIS EN CRUE MOYENNE.....	92
FIGURE 37 :	VULNERABILITE DES BATIMENTS DE LA ZONE D'ETUDE.....	94
FIGURE 38 :	PRINCIPE D'UNE ZONE REFUGE A MINIMA.....	96
FIGURE 39 :	PORTAIL DU BATIMENT S07B03 NECESSITANT UN BATARDEAU.....	96
FIGURE 40 :	BATIMENTS A EVACUER LORS DES CRUES FREQUENTES (MISE A JOUR : JUIN 2017).....	107
FIGURE 41 :	BATIMENTS A EVACUER LORS DES CRUES MOYENNES (MISE A JOUR : JUIN 2017).....	108

FIGURE 42 : POSITION DU TRANSFORMATEUR HTB/HTA (HAUTE 63KV/MOYENNE TENSION) LE PLUS PROCHE DU QUARTIER JACQUOT .....	109
FIGURE 43 : RESEAU DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE DU QUARTIER JACQUOT .....	110
FIGURE 44 : EMPRISE DU POTEAU ELECTRIQUE SOUTENANT L'UNIQUE LIGNE HTA DU QUARTIER JACQUOT. ....	111
FIGURE 45 : POSTE AC3T 366UP, EXEMPLE DE POSTE DE DISTRIBUTION SURELEVE .....	112
FIGURE 46 : VULNERABILITE DU RESEAU DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE DU QUARTIER JACQUOT .....	114
FIGURE 47 : LIGNE TELECOM ET COFFRAGE BETONNE FRANCHISSANT LA RAVINE LA PLAINE. ....	115
FIGURE 48 : EXTRAIT DU SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT DU RESEAU AEP ET SITUATION DU QUARTIER JACQUOT .....	116
FIGURE 49 : PLAN DU RESEAU AEP SUR LE QUARTIER JACQUOT .....	116
FIGURE 50 : EXTRAIT DU PLAN DE SAUVEGARDE COMMUNAL (PSC) RELATIF AUX MESURES PREVENTIVES APPLICABLES AUX RESEAUX AEP ET D'ASSAINISSEMENT PAR LA CREOLE .....	117
FIGURE 51 : EXTRAIT DU PLAN DE SAUVEGARDE COMMUNAL (PSC) RELATIF A LA GESTION DE CRISE APPLICABLE AUX RESEAUX AEP ET D'ASSAINISSEMENT PAR LA CREOLE. ....	118
FIGURE 52 : LIT DE LA RAVINE LA PLAINE BETONNE EN AMONT DU PONT RN1 AVEC FTE 200 EN ENCORBELLEMENT .....	119
FIGURE 53 : AFFOUILLEMENT DANS LE LIT DE LA RAVINE LA PLAINE EN AVAL DU PONT DE LA RN1.....	119
FIGURE 54 : CONDUITE AEP F100 EN ENCORBELLEMENT EN AVAL DU RADIER DE LA RAVINE LA PLAINE .....	120
FIGURE 55 : GROUPE ELECTROGENE FIXE SECURISANT L'ALIMENTATION DES POSTES DE REFOULEMENTS (PR COCOTERAIE).....	121
FIGURE 56 : VULNERABILITE DU RESEAU D'EAUX USEES.....	124
FIGURE 57 : RESEAU D'EAUX PLUVIALES .....	125
FIGURE 58 : VULNERABILITE DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES .....	126
FIGURE 59 : MUR BLOQUANT LES ECOULEMENTS .....	126
FIGURE 60 : OBSTACLE A L'ECOULEMENT DANS LE SECTEUR 1 ET STAGNATION D'EAU .....	127
FIGURE 61 : BUSE BOUCHEE .....	128
FIGURE 62 : DALLE BRISEE .....	128
FIGURE 63 : SYSTEME D'EVACUATION A NETTOYER – PARTIE AMONT ENTERREE A GAUCHE ET PARTIE AVAL OUVERTE A DROITE .....	128
FIGURE 64 : SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX DE PLUIE A ENTREtenir .....	129
FIGURE 65 : DOS D'ANE RUE JACQUOT.....	130
FIGURE 66 : RETENUE D'EAU EXERCEE PAR LES DOS D'ANE DE LA RUE JACQUOT.....	130
FIGURE 67 : GRILLE AVALOIR RUE DES LILAS .....	131
FIGURE 68 : INONDATION DE LA RUELLE DES LILAS EN CAS DE FORTES PLUIES .....	132
FIGURE 69 : INONDATION DE LA RUE MARCADET EN CAS DE FORTES PLUIES.....	133
FIGURE 70 : RUELLE DES BAMBOUS .....	133
FIGURE 71 : FOSSE MITOYEN DE L'AVENUE DU STADE.....	134
FIGURE 72 : PARKING/GIRATOIRE DU COLLEGE DE L'ÉTANG .....	135
FIGURE 73 : TROU DANS LE MUR.....	136
FIGURE 74 : CHEMIN D'ACCES AUX BATIMENTS CONCERNES PAR MS1.....	137
FIGURE 75 : EXEMPLE DE DOS D'ANE PERMETTANT LES ECOULEMENTS SUR L'AVENUE DU STADE - MRP2.....	138
FIGURE 76 : RUELLE DES BAMBOUS EN TERRE ET SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES A INSTALLER - MRP5.....	139
FIGURE 77 : BUSES A ENTREtenir – MRP8 .....	141
FIGURE 78 : SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX DE PLUIE – MRP8 .....	141
FIGURE 79 : VOIES D'EVACUATION DU QUARTIER JACQUOT .....	144
FIGURE 80 : RADIER DE LA RAVINE LA PLAINE (VUE AMONT) ET CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES DU RADIER RAVINE LA PLAINE	145
FIGURE 81 : BARRIERE ET ENTREE DE LA ROUTE FORESTIERE DE LA FORET SOUS LE VENT .....	147
FIGURE 82 : EROSION DU LITTORAL ET VULNERABILITE DU CHEMIN FORESTIER .....	147
FIGURE 83 : MG1.5 – CREATION D'UNE DEVIATION PROVISOIRE MAIS SECURITAIRE TRAVERS LA PLAINE OMEGA ET OUVERTURE EXCEPTIONNELLE POUR LA GESTION DE CRISE.....	149
FIGURE 84 : MESURE MG3 – CREATION D'UN AXE ROUTIER PERENNE ET A DOUBLE SENS (ENTREE/SORTIE) DEPUIS LE NORD DU QUARTIER JACQUOT DANS LE CADRE DE L'ECOCITE CAMBAIE (FLECHES ROUGES) (SOURCE : DEAL REUNION). ....	150
FIGURE 85 : COLLEGE DE L'ÉTANG, ENTREE PRINCIPALE .....	152
FIGURE 86 : VUE AERIENNE DU STADE PAUL-JULIUS BERNARD .....	154
FIGURE 87 : ENTREE PRINCIPALE DU STADE PAUL-JULIUS BERNARD ET GRADINS COUVERTS .....	154
FIGURE 88 : MULTIPLEXE CINE CAMBAIE.....	155
FIGURE 89 : ENTREE PRINCIPALE DU PARC EXPOBAT ET FOSSE DE L'AVENUE DU STADE.....	177
FIGURE 90 : HANGAR DU PARC EXPOBAT, SURELEVE PAR RAPPORT AU TERRAIN NATUREL (+50 CM) .....	177
FIGURE 91 : POSTES ELECTRIQUES RELAIS DU PLATEAU SUD (A GAUCHE, FLECHES JAUNES) ET INTERIEUR D'UN POSTE (A DROITE). ..	178
FIGURE 92 : CARTE DE VULNERABILITE DES ACTIVITES POUR UN EVENEMENT D'OCCURRENCE FREQUENTE (Q10) .....	182

FIGURE 93 : CARTE DE VULNERABILITE DES ACTIVITES POUR UN EVENEMENT D'OCCURRENCE MOYENNE (Q100) .....	182
FIGURE 94 : VULNERABILITE DES HABITATIONS POUR UN EVENEMENT D'OCCURRENCE CENTENNALE (CARTE DE SYNTHESE) .....	187
FIGURE 95 : VULNERABILITE DES RESEAUX POUR UN EVENEMENT D'OCCURRENCE CENTENNALE (CARTE DE SYNTHESE) .....	189
FIGURE 96 : VULNERABILITE DES ERP ET ACTIVITES POUR UN EVENEMENT D'OCCURRENCE CENTENNALE (CARTE DE SYNTHESE) .....	190

## Tableaux

TABLEAU 1 : CRITERES DE CLASSEMENT DE LA VULNERABILITE DES HABITATIONS .....	10
TABLEAU 2 : NOMBRE DE BATIMENTS ET DE PERSONNES A EVACUER POUR UNE CRUE FREQUENTE .....	12
TABLEAU 3 : NOMBRE DE BATIMENTS ET DE PERSONNES A EVACUER POUR UNE CRUE MOYENNE .....	13
TABLEAU 4 : SYNTHESE DES COUTS DES MESURES .....	17
TABLEAU 5 : CRITERES DE CLASSEMENT DE LA VULNERABILITE DES HABITATIONS .....	53
TABLEAU 6 : BILAN DES ENQUETES PAR SECTEUR .....	55
TABLEAU 7 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 1 .....	56
TABLEAU 8 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 1 .....	58
TABLEAU 9 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 2 .....	61
TABLEAU 10 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 2 .....	61
TABLEAU 11 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 2 .....	63
TABLEAU 12 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 3 .....	66
TABLEAU 13 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 3 .....	67
TABLEAU 14 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 4 .....	70
TABLEAU 15 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 4 .....	70
TABLEAU 16 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 4 .....	70
TABLEAU 17 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 5 .....	74
TABLEAU 18 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 5 .....	75
TABLEAU 19 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 5 .....	75
TABLEAU 20 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 6 .....	78
TABLEAU 21 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 6 .....	79
TABLEAU 22 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 7 .....	82
TABLEAU 23 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 7 .....	82
TABLEAU 24 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 7 .....	83
TABLEAU 25 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 7 .....	83
TABLEAU 26 : SYNTHESE DES TYPES D'ENQUETES REALISEES - SECTEUR 8 .....	86
TABLEAU 27 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 8 .....	88
TABLEAU 28 : NOMBRE DE PERSONNES A EVACUER LORS D'UNE CRUE - SECTEUR 8 .....	88
TABLEAU 29 : COUT DE LA MESURE "CREATION/AMENAGEMENT D'UNE ZONE REFUGE " .....	96
TABLEAU 30 : BATARDEAUX A INSTALLER .....	97
TABLEAU 31 : HABITATIONS DONT LA VULNERABILITE EST IMPACTEE PAR LA MESURE BATARDEAUX .....	97
TABLEAU 32 : COUT DE LA MESURE "MISE EN PLACE DE GRILLES DE PORTE" .....	97
TABLEAU 33 : COUT DE LA MESURE "COLMATAGE DES VOIES D'EAU" .....	98
TABLEAU 34 : COUT DE LA MESURE "PROTECTION DES PERSONNES EN PRESENCE DE PISCINES" .....	98
TABLEAU 35 : COUT DE LA MESURE "PROTECTION DES VIDES SANITAIRES" .....	98
TABLEAU 36 : COUT DE LA MESURE "PREVENTION DES DOMMAGES EU-EP" .....	99
TABLEAU 37 : COUT DE LA MESURE "ELIMINATION DES EAUX RESIDUELLES " .....	99
TABLEAU 38 : COUT DE LA MESURE "REALISATION DE PLANCHERS EN BETON " .....	100
TABLEAU 39 : COUT DE LA MESURE "REFECTION DES CLOISONS" .....	100
TABLEAU 40 : COUT DE LA MESURE "REPLACEMENT DES REVETEMENTS DE SOLS" .....	100
TABLEAU 41 : COUT DE LA MESURE "REPLACEMENT DES MENUISERIES INTERIEURES" .....	101
TABLEAU 42 : COUT DE LA MESURE "REPLACEMENT DES MENUISERIES EXTERIEURES" .....	101
TABLEAU 43 : COUT DE LA MESURE "REDISTRIBUTION / MODIFICATIONS DES CIRCUITS ELECTRIQUES" .....	102
TABLEAU 44 : COUT DE LA MESURE « MISE HORS D'EAU DES TABLEAUX DES CIRCUITS DE REPARTITION ET COFFRETS » .....	102
TABLEAU 45 : COUT DE LA MESURE "MISE HORS D'EAU DES EQUIPEMENTS ET/OU STOCK" .....	102
TABLEAU 46 : SYNTHESE DES COUTS POUR LES MESURES INDIVIDUELLES .....	104
TABLEAU 47 : SYNTHESE DES COUTS PAR BATIMENT .....	105
TABLEAU 48 : NOMBRE DE BATIMENTS ET DE PERSONNES A EVACUER POUR UNE CRUE FREQUENTE .....	106

TABLEAU 49 : NOMBRE DE BATIMENTS ET DE PERSONNES A EVACUER POUR UNE CRUE MOYENNE .....	106
TABLEAU 50 : VULNERABILITE DES POSTES DE DISTRIBUTION EN ZONES INONDABLES .....	113
TABLEAU 51 : VULNERABILITE DES POSTES DE REFOULEMENTS .....	123
TABLEAU 52 : HABITATIONS DONT LA VULNERABILITE EST IMPACTEE PAR LA RETENUE D'EAU DANS LE SECTEUR 1 .....	127
TABLEAU 53 : HABITATIONS DONT LA VULNERABILITE EST IMPACTEE PAR LA DEFAILLANCE DU RESEAU A L'OUEST DU SECTEUR 2 ....	129
TABLEAU 54 : HABITATIONS DONT LA VULNERABILITE EST IMPACTEE PAR LA RETENUE D'EAU RUE JACQUOT .....	130
TABLEAU 55 : HABITATIONS DONT LA VULNERABILITE EST IMPACTEE PAR LA RETENUE D'EAU RUE DES LILAS .....	131
TABLEAU 56 : HABITATIONS DONT LA VULNERABILITE EST IMPACTEE PAR LA RETENUE D'EAU RUE MARCADET.....	132
TABLEAU 57 : HABITATIONS DONT LA VULNERABILITE EST IMPACTEE PAR LA RETENUE D'EAU RUE DES BAMBOUS.....	134
TABLEAU 58 : ERP DONT LA VULNERABILITE EST IMPACTEE PAR LA RETENUE D'EAU AVENUE DU STADE .....	135
TABLEAU 59 : ENJEUX IMPACTES PAR LA RETENUE D'EAU SUR LE PARKING/GIRATOIRE DU COLLEGE DE L'ÉTANG.....	135
TABLEAU 60 : ESTIMATION DU COUT DE LA MESURE MS1.1 .....	137
TABLEAU 61 : ESTIMATION DU COUT DE LA MESURE MS1.2 .....	137
TABLEAU 62 : ESTIMATION DU COUT DE LA MESURE MRP1.....	137
TABLEAU 63: ESTIMATION DU COUT DE LA MESURE MRP2.....	138
TABLEAU 64 : COUT HORAIRE DE L'INSPECTION DU RESEAU - MRP3.....	138
TABLEAU 65 : ESTIMATION DU COUT DE L'ETUDE DE FAISABILITE - MRP4.....	139
TABLEAU 66 : ESTIMATION DU COUT DE LA MESURE MRP5.....	139
TABLEAU 67 : ESTIMATION DU COUT DE LA MESURE MRP6.1.....	140
TABLEAU 68 : ESTIMATION DU COUT DE L'ETUDE DE FAISABILITE - MRP6.2.....	140
TABLEAU 69 : ESTIMATION DU COUT DE L'ETUDE DE FAISABILITE -MRP7.....	140
TABLEAU 70: SYNTHESE DES PRIX UNITAIRES DES ACTIONS PROPOSEES.....	142
TABLEAU 71: PRIORISATION ET SYNTHESE DES COUTS DES MESURES COLLECTIVES PROPOSEES .....	143
TABLEAU 72 : CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DU RADIER RAVINE LA PLAINE .....	145
TABLEAU 73 : VULNERABILITE DU RESEAU ROUTIER ET HAUTEUR D'EAU SUR LES AXES PRINCIPAUX .....	146
TABLEAU 74 : MESURES MG1 A MG3, GESTION DE L'ENCLAVEMENT A COURT ET A MOYEN TERME, COUTS ET PRIORISATION.....	151
TABLEAU 75: CRITERES DE CLASSEMENT DE LA VULNERABILITE DES ACTIVITES ET ERP DE MOINDRE TAILLE .....	180
TABLEAU 76 : SYNTHESE DU DIAGNOSTIC BATIMENTS ET VULNERABILITE .....	181
TABLEAU 77 : RAPPEL DU COUT DE LA MESURE "MISE HORS D'EAU DES EQUIPEMENTS ELECTROMENAGERS ET/OU STOCK "ET PRECISION SUR LA MISE EN SURETE DES VEHICULES.....	183
TABLEAU 78 : RAPPEL COUT DE LA MESURE "COLMATAGE DES VOIES D'EAU" .....	183
TABLEAU 79: RAPPEL DU COUT DE LA MESURE " ELIMINATION DES EAUX RESIDUELLES " .....	184
TABLEAU 80 : SYNTHESE DES MESURES INDIVIDUELLES, COLLECTIVES ET GLOBALES .....	185

## Liste des annexes

- ANNEXE 1 FORMULAIRES D'ENQUETE COMPLETES**
- ANNEXE 2 FICHES MESURES INDIVIDUELLES**
- ANNEXE 3 NOTE CONCERNANT LE CHOIX DES DONNEES DE HAUTEUR D'EAU ET DE VITESSE D'ECOULEMENT UTILISEES POUR L'ETUDE**
- ANNEXE 4 CARTES DES BATIMENTS A EVACUER**

## 1 Synthèse

### Contexte

**La réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes face aux inondations est un axe stratégique majeur de la politique de gestion des risques à La Réunion.** La Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) de Saint Paul a identifié dans son diagnostic les secteurs les plus vulnérables de la commune, dont le **quartier Jacquot exposé aux débordements de l'Etang St Paul et de la Ravine La Plaine (action B1.1)**, et sujet de la présente étude. Ne pouvant faire l'objet de protections collectives directes à court terme, la réduction de la vulnérabilité de ce secteur repose sur des actions de prévention et éventuellement des actions de réduction individuelles au niveau de l'habitat.

L'objectif du présent rapport est donc double, et consiste à :

- **Préciser par un diagnostic exhaustif, le niveau de vulnérabilité pour les enjeux recensés à l'échelle du quartier :** habitations, établissement recevant du public et activités économiques, et plus globalement, les différents réseaux à usage collectif et/ou d'intérêt public (voiries, alimentation en électricité, eau potable et télécommunication, traitement des eaux usées et eaux de pluies).
- **Proposer des actions concrètes de réduction des vulnérabilités, adaptées aux différents scénarios de crue** en associant la population, les gestionnaires/délégués des ouvrages, et les autorités compétentes.

### Caractérisation de la vulnérabilité

**La vulnérabilité a été établie en croisant les aléas inondations et les enjeux :**

- Les données utilisées pour caractériser **l'aléa inondation** sont les suivantes :
  - Pour la **crue fréquente (occurrence décennale)** : Les données issues de **l'étude de danger de la route digue de Saint-Paul** réalisé par SAFEGE le 23 Mars 2013. Présentant une bonne résolution (surface comprise entre 2 m<sup>2</sup> et 1400 m<sup>2</sup>)
  - Pour la **crue moyenne (occurrence centennale)** :
    - Les données issues de **l'étude de danger de la route digue de Saint-Paul** réalisé par SAFEGE le 23 Mars 2013. Présentant une bonne résolution (surface comprise entre 2 m<sup>2</sup> et 1400 m<sup>2</sup>), ces données sont utilisées préférentiellement.
    - Les données de hauteurs d'eau issues de la **modélisation réalisée par le CEREMA dans le cadre de l'élaboration des TRI**, et également utilisé pour l'élaboration de la SLGRI de Saint-Paul. Ces données sont utilisées pour les zones non couvertes par l'étude de danger
- Les données relatives à la **caractérisation des différents enjeux** ont été obtenus à travers :
  - **Différents éléments de bibliographie** (Schémas Directeurs, Plan Cadastral Informatisé, Plan de Sauvegarde Communal),
  - **Des enquêtes de terrain réalisées auprès des habitants et gérants d'ERP** (réalisées en juin 2017)
  - **Des entretiens avec les gestionnaires/délégués de réseau et l'analyse des données transmises** (réalisée de juillet à août 2017).

## Vulnérabilité de l'habitat

Pour le diagnostic territorial, les habitations ont été classées sur l'échelle de vulnérabilité suivante :

*Tableau 1 : critères de classement de la vulnérabilité des habitations*

Vulnérabilité	Signification
Faible	Bâtiment dont la situation topographie surplombe l'écoulement prévu dans le scénario d'inondation  Et/Ou  dont les aménagements extérieurs ou l'architecture assurent une protection hydraulique efficace.
Moyenne	Bâtiment dont la situation topographique et le scénario d'inondation impliquent des arrivées d'eau  Et  dont la situation topographique offre un exutoire naturel aux écoulements prévus dans le scénario (terrain en pente)  Et  dont les aménagements extérieurs ou l'architecture n'assurent pas de protection hydraulique efficace
Forte	Bâtiment dont la situation topographique est hydrauliquement très défavorable : point bas, zones d'écoulement fort (vitesse et/ou hauteur élevée), lits ou berges de ravines  Et  dont les aménagements extérieurs ou l'architecture n'assurent pas de protection hydraulique efficace

Cette échelle de vulnérabilité a été établie en croisant des critères relatifs :

- au scénario d'inondation (issu de l'aléa d'occurrence moyenne) précisé par les observations micro-topographiques de terrain, comme les sens de dévers, les points hauts ou bas,
- le retour d'expérience des habitants,
- l'architecture et l'état du bâtiment et notamment son éventuelle surélévation,
- les aménagements extérieurs à l'échelle du bâtiment (présence ou non de murets de clôture ou de portail hermétiques), ou à l'échelle d'une rue (réseau d'eau pluviale).

Le quartier a été découpé en 8 secteurs d'enquête établis en prenant en compte les types d'habitats et les caractéristiques de l'inondabilité.

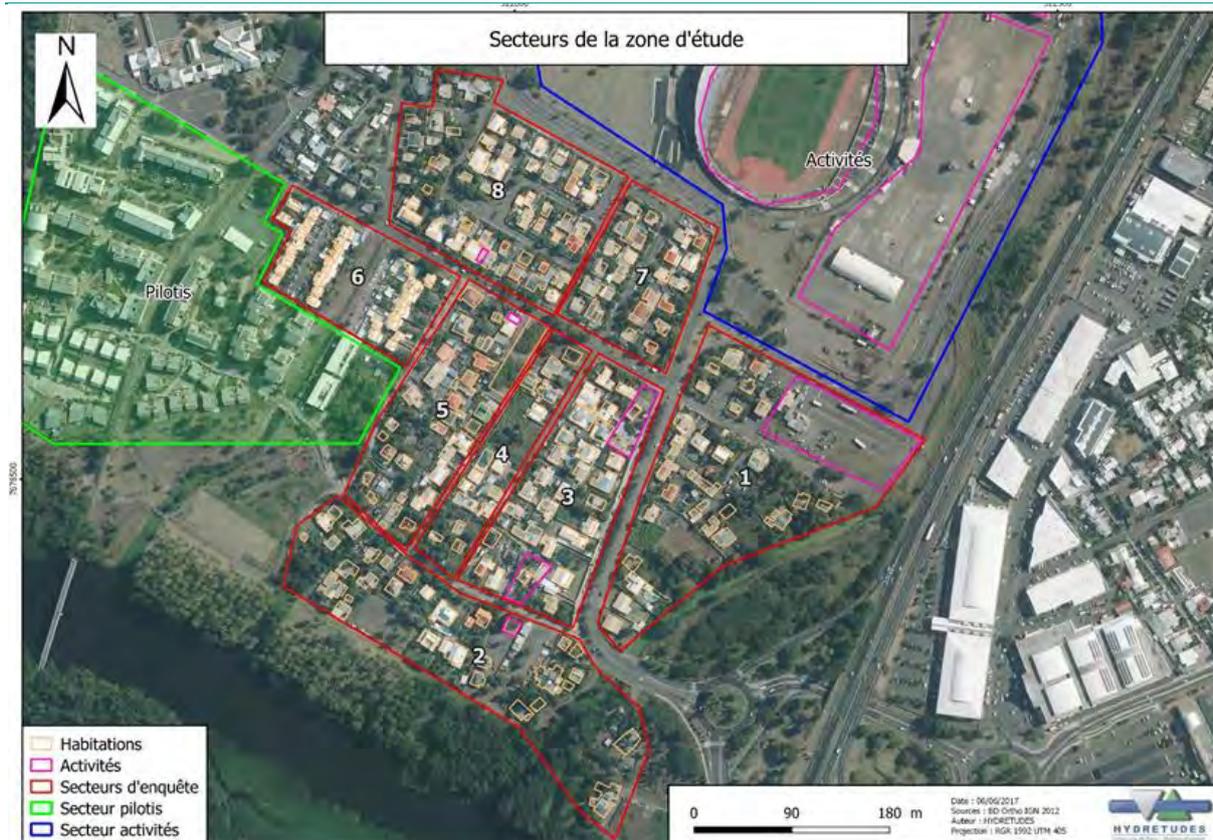


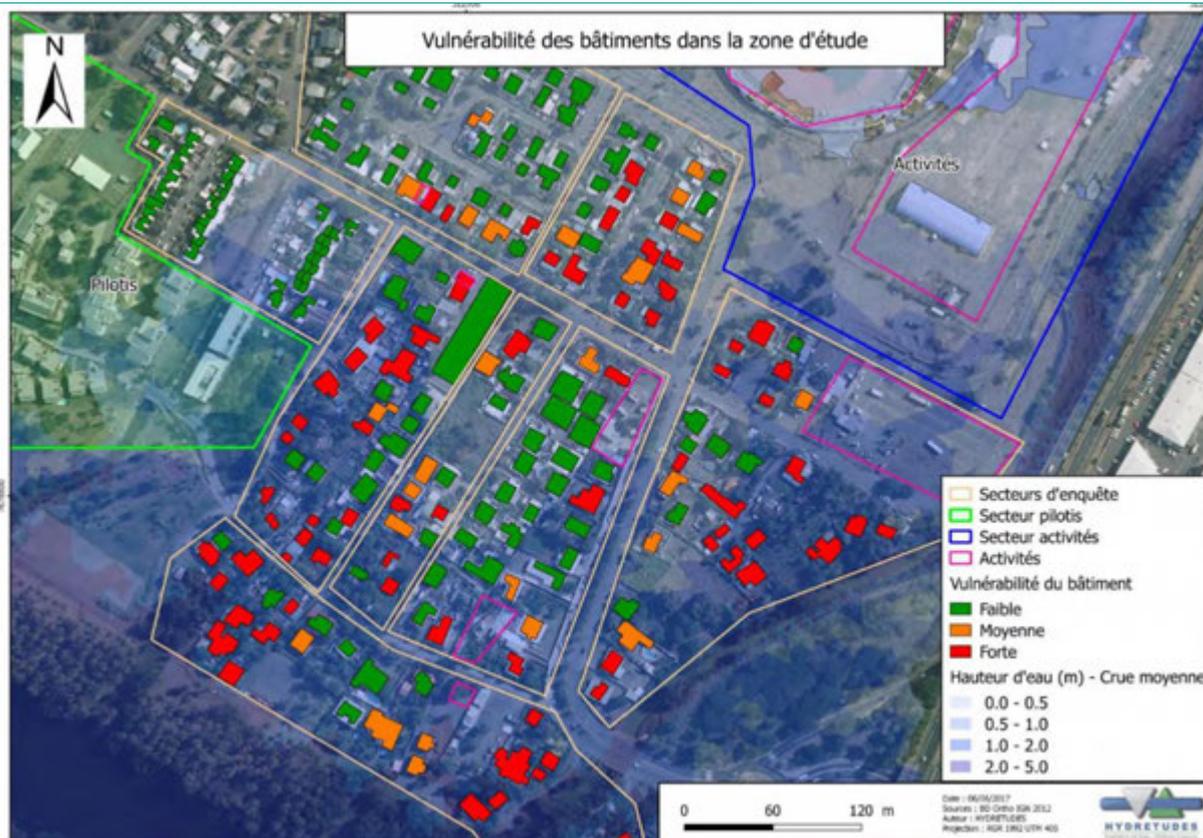
Figure 1 : Secteurs d'enquête

Les enquêtes ont permis d'établir :

- Une cartographie de la vulnérabilité par secteur,
- Une cartographie des habitations à évacuer en priorité en cas d'inondation par secteur,
- Une cartographie de la vulnérabilité du quartier,
- Une cartographie des habitations à évacuer en priorité en cas d'inondation pour le quartier (outils d'aide pour la gestion de crise)

Les principales observations issues de ce diagnostic de vulnérabilité sont les suivantes :

- **Les secteurs 1, 2, 3, 5 et 7, repartis le long de l'avenue du stade et en partie basse du quartier (ruelle des chocas) comportent le plus grand nombre de bâtiments vulnérables (habitations et ERP de moindre taille), et concentrent les efforts d'évacuation dès un évènement d'occurrence fréquente ou moyenne.**
- **Pour chacune des habitations, une liste de mesures individuelles est proposée en annexes du présent rapport.**
- Les habitations et ERP peuvent faire l'objet de mesures individuelles et collectives pour réduire leurs vulnérabilités mais leur dépendance aux réseaux d'approvisionnement en électricité, eau potable et télécom restent un problème majeur à traiter à l'échelle du quartier.
- Le nouveau quartier de la cocoteraie, sous-secteur construit sur pilotis en limite des zones inondables, a été conçu en intégrant le risque inondation. La vulnérabilité des habitats y est très faible, voire nulle, et illustre un mode d'adaptation compatible à l'échelle de quartier résidentiel.



*Vulnérabilité des habitations pour un événement d'occurrence moyenne (carte de synthèse)*

Malgré les mesures de réduction de la vulnérabilité, l'évacuation des habitants peut s'avérer nécessaire pour garantir la sécurité des personnes. Sur la base de la vulnérabilité des bâtiments (carte ci-dessus), et de la vulnérabilité des habitants (PMR ou enfants), une liste d'habitations à évacuer en priorité est proposée, respectivement pour des crues fréquentes et moyennes.

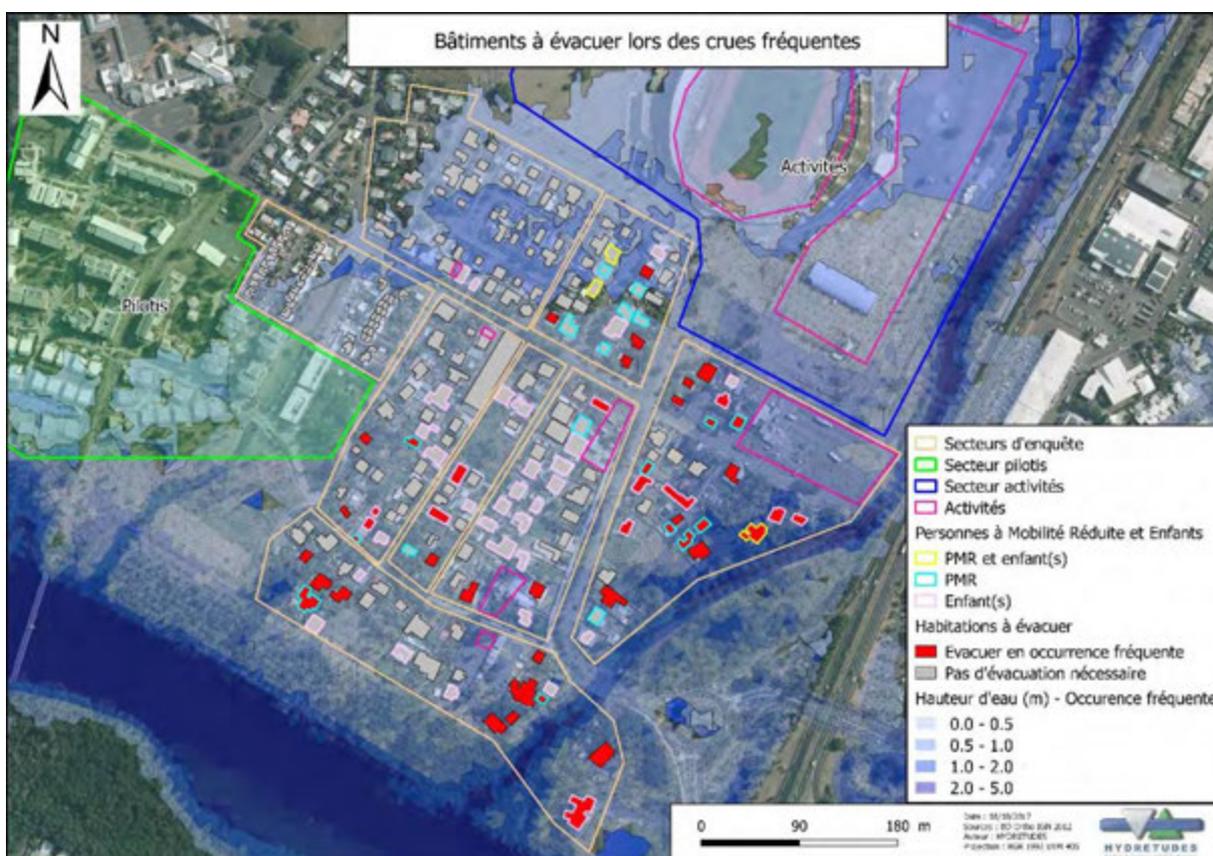
Outils d'aide à la gestion de crise, ces listes d'habitations à évacuer (et cartes associées) sont réalisées pour un instant donné (celui de la présente étude, Juin 2017) et devront faire l'objet d'un suivi et d'une actualisation régulière.

*Tableau 2 : Nombre de bâtiments et de personnes à évacuer pour une crue fréquente*

Date de mise à jour : Juin 2017	Evacuer en occurrence fréquente (Q10)			
n° Secteur	Nombre de bâtiments	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
Secteur 1	20	63	15	8
Secteur 2	11	27	5	3
Secteur 3	3	6	1	0
Secteur 4	3	3	4	5
Secteur 5	6	17	6	3
Secteur 6	0	0	0	0
Secteur 7	4	14	6	0
Secteur 8	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>130</b>	<b>37</b>	<b>19</b>

Tableau 3 : Nombre de bâtiments et de personnes à évacuer pour une crue moyenne

Date de mise à jour : Juin 2017	Evacuer en occurrence moyenne (Q100)			
n° Secteur	Nombre de bâtiments	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
Secteur 1	22	67	15	8
Secteur 2	20	55	5	3
Secteur 3	7	16	1	0
Secteur 4	9	23	8	10
Secteur 5	17	52	8	3
Secteur 6	0	0	0	0
Secteur 7	16	50	6	1
Secteur 8	7	18	2	0
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>281</b>	<b>45</b>	<b>25</b>



Habitations à évacuer pour un événement d'occurrence fréquente

### Vulnérabilité des réseaux

Concernant les réseaux et services publics, le franchissement de la Ravine La Plaine, zone d'aléa élevé et de forte exposition des lignes et conduites, constitue la première source de vulnérabilité. Cette vulnérabilité est accentuée par le faible maillage, voire l'absence de redondance, au sein des réseaux. Dans le détail, les zones de vulnérabilités principales des réseaux sont :

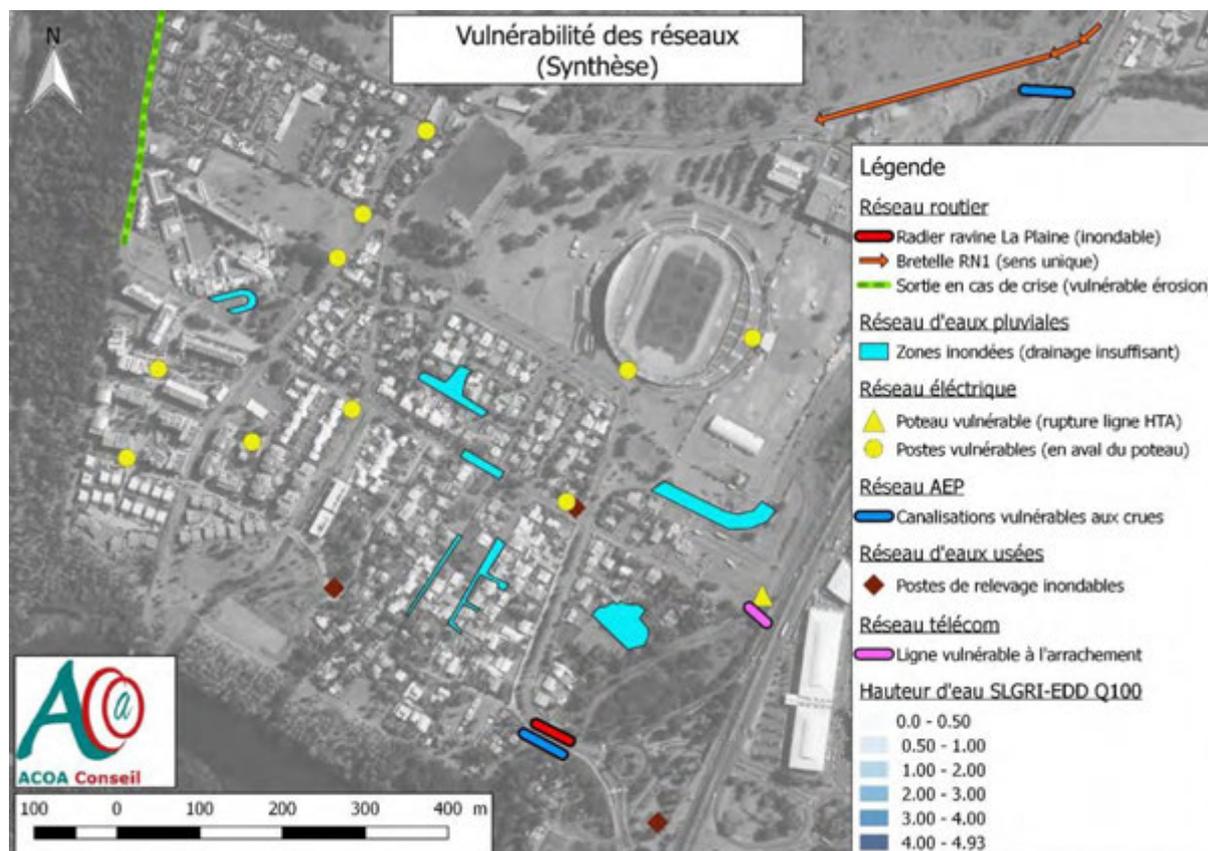
- **Réseau électrique** : le poteau sur berge de l'unique ligne HTA (aérienne et passant au-dessus de la ravine La plaine), à proximité immédiate de la ravine est exposé au débit de crues et aux chocs des matériaux transportés,
- **Réseau AEP** : les conduites en encorbellement du pont RN1 (au nord) et du radier (au sud),

- **Réseau de télécommunication** : l'unique ligne télécom, passant sous la ravine La Plaine (radier en béton fragile), mais mise à nue avec le temps et exposée au débit des crues et chocs des matériaux transportés,
- **Réseau routier** : la submersion du radier provoquant l'enclavement du quartier.

La montée des eaux, indépendamment du débit et de l'arrachement des lignes et conduites stratégiques, constitue la seconde source de vulnérabilité des réseaux, par submersion d'éléments structurants ou composants électriques sensibles :

- **Réseau EU** : la submersion partielle ou totale des postes de refoulement induit une surcharge du réseau et son débordement, principalement par les tampons. La submersion de composants électriques vulnérables peut également induire une rupture d'alimentation malgré la présence de groupe électrogène (eux-mêmes vulnérables en cas de forte montée des eaux). Les armoires électriques inondables des postes de refoulements doivent être mises hors d'eau pour améliorer la résilience des postes.
- **Réseaux d'eaux pluviales et routier** : divers dysfonctionnements du réseau pluvial conduisent à la submersion d'axes de circulations principaux et secondaires par défaut d'évacuation des précipitations et/ou débordement de la ravine et de l'étang.

Le réseau EDF et plus particulièrement les postes de distribution semblent efficacement protégés contre la montée des eaux, grâce au rehaussement des postes (jusqu'à 1 m 10 au-dessus du terrain naturel) et la surélévation des composants électriques sensibles.



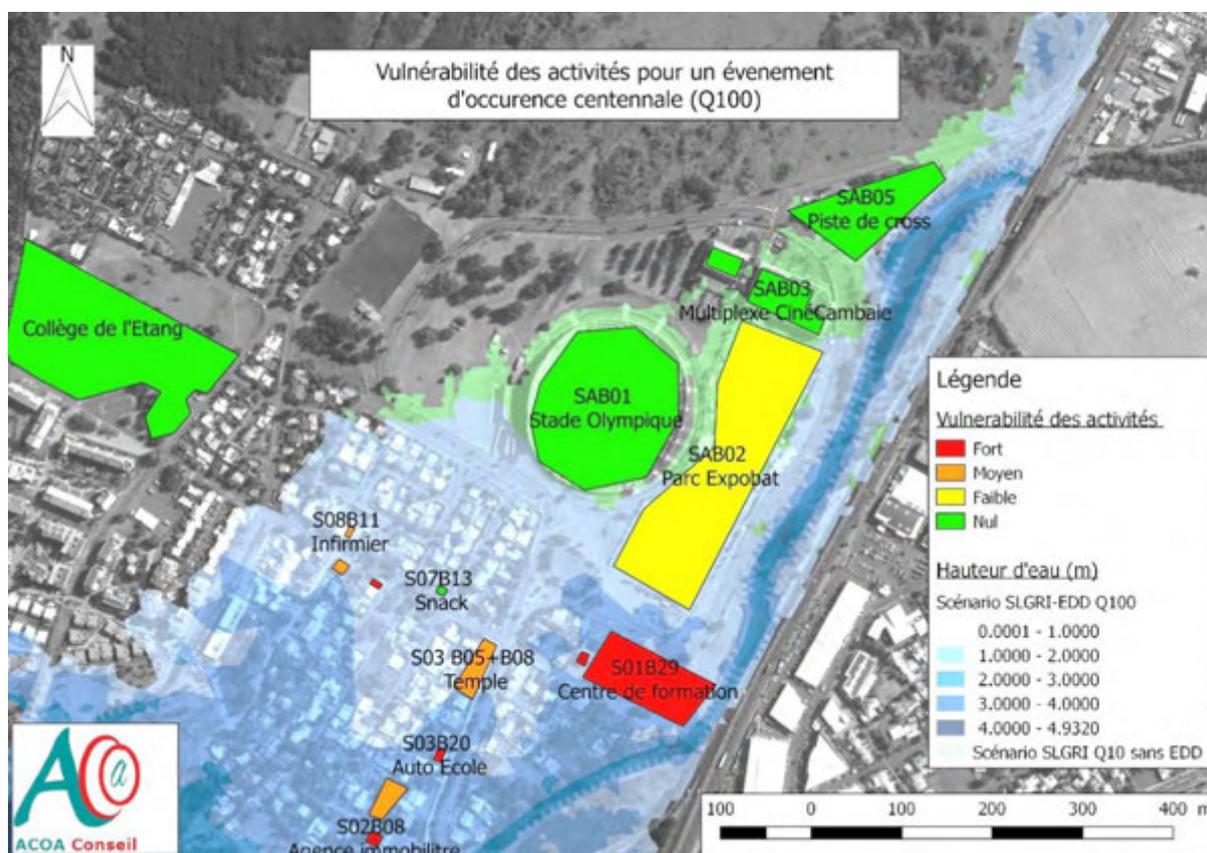
Vulnérabilité des réseaux pour un événement d'occurrence centennale (carte de synthèse)

## Vulnérabilité des ERP

Les principaux Etablissements Recevant du Public (ERP) sont le Collège de l'Étang (700 à 750 élèves), le Stade Olympique (8 288 personnes max.), le Multiplexe CinéCambaie (2 000 personnes max.), et le Parc Expobat. Concentrés dans un secteur peu exposé, ils ne **sont globalement pas, voire peu, vulnérables face à la montée des eaux** (dégâts réduits et réseaux peu affectés).

Ils doivent cependant faire face à l'enclavement du quartier et l'évacuation des clients, qui, contrairement aux habitants du quartier, n'ont pas vocation à rester et trouver refuge dans le quartier.

Les autres activités et ERP de moindre taille (épiceries, snack, cabinet d'infirmier, cabinet de kinésithérapie, auto-école) accueillent essentiellement une clientèle/patientèle du quartier. Le centre de formation automobile est le seul à accueillir une clientèle plus large, à l'échelle de la côte ouest. La vulnérabilité de ces activités résulte d'une part de la vulnérabilité des bâtiments, et d'autre part, de la vulnérabilité des stocks (denrées alimentaires) et matériels (dont véhicules) nécessaires à leurs activités.



*Vulnérabilité des ERP et activités pour un événement d'occurrence centennale (carte de synthèse)*

## Mesures globales de réduction de la vulnérabilité

Enfin, sur la base de ces différentes observations, incluant la vulnérabilité des habitations, des habitants et des réseaux, le présent rapport propose **des mesures globales à mettre en œuvre à l'échelle du quartier**. Ces mesures visent d'une part à améliorer la gestion de crise, d'autre part, à réduire la vulnérabilité du quartier.

Ces mesures globales sont :

1. **Préciser les modalités de gestion de l'enclavement du quartier dès la submersion du radier ravine La Plaine** : à court terme, l'ouverture exceptionnelle du chemin de la Forêt sous le vent, reliant le quartier Jacquot à Cambaie par le littoral, reste la meilleure solution. Cependant, des dispositions particulières sont à prévoir pour renforcer la coordination et la communication entre les différents acteurs (gendarmerie, municipalité, etc...) et les moyens de mise en œuvre de la déviation (barrières et panneaux signalétiques à l'attention des usagers). La procédure doit faire l'objet de clarification, être inscrite au Plan de Sauvegarde Communal, et largement diffusée auprès des habitants et des ERP. Vulnérable (recul du trait de côte) et n'ayant pas vocation à devenir un axe de circulation permanent, une surveillance et un entretien potentiel sont prévoir pour garantir la viabilité de cet axe, en attend la mise en œuvre d'une alternative plus sûre et pérenne. A moyen terme, un axe temporaire mais plus sûre est à envisager en lieu et place de l'actuelle piste d'exploitation de carrière de l'ancienne antenne Oméga.
2. **Etablir un centre d'hébergement de crise au sein du collège de l'Etang** : Le quartier Jacquot ne dispose actuellement d'aucun centre d'hébergement, malgré un risque d'enclavement important. Le collège de l'Etang, propriété du département, est le seul établissement public possédant une capacité d'accueil suffisante. Cependant, en l'état actuel, le collège ne possède pas les moyens matériels (lits pliants) et logistiques (gardien d'astreinte) permettant d'assurer l'ouverture du centre et l'hébergement des habitants 24h/24H en totale autonomie. Il est donc conseillé à la municipalité de St Paul de se rapprocher des services départementaux, afin d'évaluer le potentiel d'évolution du collège et le renforcement des moyens matériels et logistiques en vue de l'intégrer au Plan Communal de Sauvegarde (PCS) de la Saint-Paul.
3. **Désenclavement permanent du quartier** : A long terme, la création d'un axe de communication pérenne entre le quartier Jacquot et le futur quartier de l'Ecocité de Cambai, permettra de désenclaver définitivement le quartier Jacquot. Les modalités exactes sont encore à l'étude.
4. Réalisé dans le cadre de la SLGRI de Saint-Paul, ce diagnostic détaillé commandé par la municipalité de Saint Paul a pour vocation d'orienter les politiques d'aménagements, de prévention et de gestion des inondations de la collectivité. **Il est cependant nécessaire de valoriser cette étude et de diffuser ces propositions d'amélioration auprès du plus grand nombre d'acteurs**, qu'il s'agisse de gestionnaires/concessionnaires de réseaux ou des habitants du quartier. Pour cela, différentes perspectives ou opérations sont à envisager dont :
  - a. **La sensibilisation et la mobilisation des gestionnaires/délégués**, possédant leurs propres programmes d'investissement et/ou réhabilitation réalisés sur fonds propres, en leur transmettant par voie officielle informations issues de la présente analyse (localisation des points de fragilité). Un partenariat entre les différentes collectivités et les gestionnaires est à envisager pour faciliter la mise en œuvre des programmes et la réalisation des travaux d'intérêt public.
  - b. **La sensibilisation et l'accompagnement des habitants** (ainsi que les ERP) dans la réalisation et la mise en œuvre des mesures individuelles de réduction de vulnérabilité et sur les modalités de gestion de l'enclavement et d'évacuation du quartier. La sensibilisation peut intervenir à différents instants de la vie de quartier, lors de la demande de nouveaux permis de construire, de campagnes de communication ciblée par voie postale, ou encore de manifestations comme celles menées par la Croix-Rouge Française, via la PIROI. A la Réunion, les activités de la PIROI se traduisent par la mise en œuvre du projet "Paré pas Paré", financées par le programme FEDER et le Conseil Régional de la Réunion, visant à la sensibilisation de la population

réunionnaise, et en particulier les jeunes, aux risques de catastrophes naturelles affectant leur quartier.

Les fiches actions par habitations présentées en annexes (liste de mesure individuelles) sont des outils adaptés pour une diffusion au cas par cas, habitation par habitation. Elles doivent cependant être accompagnées d'une information/sensibilisation suffisante pour une appropriation et mise en œuvre adaptée.

Enfin, le coût des mesures individuelles peut constituer un frein à leur mise en œuvre auprès des particuliers. Un accompagnement financier de la part des collectivités est à envisager, pour la mise en œuvre des mesures de réduction de vulnérabilité est à envisager

Tableau 4 : Synthèse des coûts des mesures

Cibles	Type de mesure	Coût	
		Priorité 1 et 2	Priorité 3
<b>Bâtiments (habitats et ERP)</b>	<b>Mesures individuelles</b>		
	Mesures de prévention	2 960€ par bâtiments	280€ par bâtiments
	Mesure de résilience	70 € par bâtiments	- €
	Mesures à réaliser après dommages ou lors de travaux dans les habitations concernées	16 250 € par bâtiments	1 650 € par bâtiments
<b>Réseau</b>	<b>Mesures collectives à la charge des collectivités</b>		
	Information des gestionnaires/délégués de réseaux des sources de vulnérabilités identifiées	Négligeable	
	Participation financière et/ou recherche de financement pour l'amélioration des réseaux (intérêt général)	<b>À préciser ultérieurement</b>	
	Renforcement du réseau d'eaux pluviales (Mesures MS1.1, MS1.2 et MRP1 à MRP6)	176 000 €	
	<b>Mesures collectives à la charge des gestionnaires/délégués des réseaux</b>		
	Mesures de prévention et de réduction de la vulnérabilité de l'approvisionnement électrique	Amélioration à la charge de EDF et/ou SIDELEC (Programmes d'investissement propres)	
	Mesures de prévention et de réduction de la vulnérabilité de l'approvisionnement AEP	Amélioration à la charge de la CREOLE (Programmes d'investissement propres)	
	Mesures de prévention et de réduction de la vulnérabilité du traitement des eaux usées	Amélioration à la charge de la CREOLE (Programmes d'investissement propres)	
	Mesures de prévention et de réduction de la vulnérabilité de l'approvisionnement telecom	Amélioration à la charge de ORANGE (Programmes d'investissement propres)	
	<b>Mesures globales à l'échelle du quartier</b>		<b>A court terme</b>
<b>Gestion de crise</b>	<b>MG1 - Amélioration de la procédure de désenclavement et d'évacuation du quartier Jacquot</b>	Négligeable	-

Cibles	Type de mesure	Coût	
		Coordination / information, renfort en matériel	
	Concertation et sensibilisation de l'ensemble des intervenants (Municipalité, ONF, Gendarmerie, habitants et ERP, etc...) pour renforcer la mise en œuvre de la déviation –MG1.1	<b>Négligeable</b> Appui possible via la PIROI et le projet « Paré pas paré »	-
	Inscription de la procédure au Plan de Sauvegarde Communale pour justifier les investissements attendus – MG1.2	<b>Nul</b> Inhérent à la révision du PCS 2016-2017	-
	Renfort en matériels de balisage (barrières, panneaux signalétiques) pour la mise en œuvre de la déviation – MG1.3	<b>2 000 €</b>	-
	Surveillance et entretien du chemin forestier de la forêt sous le vent – MG1.4	<b>Fait (septembre 2017)</b>	<b>À préciser ultérieurement</b>
	Création d'une déviation provisoire mais sécuritaire par le prolongement de la piste Oméga – MG1.5		<b>78 000 €</b>
	<b>MG2 - Création d'un centre d'hébergement au sein du quartier Jacquot (Collège de l'Etang)</b>	-	<b>À préciser ultérieurement</b> Selon scénario retenu
<b>Réduction durable de la vulnérabilité</b>	<b>MG3 – Création d'un nouvel axe routier sécurisé et permanent vers le Nord</b>	-	<b>À préciser ultérieurement</b> Financement possible par le biais du projet d'Ecocité Cambaie

**Nota :** Le présent rapport propose donc un diagnostic détaillé des bâtiments, réseaux, services publics et activités économiques **à un instant donné (Juin à Aout 2017)** et devra faire l'objet d'un suivi et d'une mise à jour régulière, notamment au regard des outils d'aide à la gestion de crise proposés (listes des bâtiments à évacuer en priorité, procédure de gestion de l'enclavement).

# Préambule

## 2 Introduction

---

La réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes face aux inondations est un axe stratégique majeur de la politique de gestion des risques à La Réunion. Sur Saint Paul, de nombreux secteurs exposés ne peuvent pas faire l'objet de protections collectives directes à court terme et la réduction de la vulnérabilité reposera sur les actions de prévision, prévention et éventuellement des actions de réduction individuelles au niveau de l'habitat.

Sur le quartier Jacquot, environ 422 personnes et 305 habitations peuvent être concernées dès la crue fréquente (occurrence décennale) par le risque inondation à partir des données SLGRI. Le quartier est de plus enclavé plusieurs fois par an dès la mise en charge du radier de la Ravine La Plaine.

Sur ce quartier, les besoins de solutions de réduction de vulnérabilité ciblées et priorisées reposant sur une démarche de diagnostic de terrain, à différentes échelles permettront à la fois de sensibiliser directement les administrés aux risques et d'apporter pour le court et moyen terme des réponses ponctuelles de réduction des risques ou d'amélioration de retour à la situation normale.

L'étude de vulnérabilité s'inscrit également en prévision du projet d'Ecocité Cambaie Savanna qui modifiera à long-terme le quartier et son enclavement.

## 3 Objectif de l'étude

---

Le terme de vulnérabilité recoupe des enjeux multiples : sécurité des personnes, dommages directs sur les biens inondés, dommages indirects liés aux interruptions de services publics et à l'enclavement qui sont traités à différentes échelles du quartier à la parcelle.

L'étude de vulnérabilité comprend l'établissement d'un diagnostic à ces différentes échelles à partir desquelles sont faites des propositions de réduction de la vulnérabilité : information, travaux, suivis. Sa mise en œuvre nécessite des compétences hydrauliques et cartographiques, des enquêtes de terrain et des moyens d'animation et d'enquête adaptés.

Les diagnostics établis dans le cadre de la SLGRI (Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation) et dans le cadre de l'étude de danger de la route digue de Saint Paul (réalisé par SAFEGE le 23 Mars 2013) permettent une identification théorique des enjeux liés aux inondations sur le quartier Jacquot, fondées sur les données existantes. Cette identification est réalisée de manière globale sur le quartier sans appréhension des spécificités maisons par maison, activité par activité.

L'étude permet de préciser la vulnérabilité des habitants, des habitations, des réseaux et des Établissements Recevant du Public.

L'objectif de cette étude pilote est double. Il s'agit en effet pour chacun de ces thèmes :

- **Sur le quartier Jacquot, réaliser des enquêtes de terrain et des entretiens conduits en deux temps :**
  - **1<sup>er</sup> temps : préciser par un diagnostic exhaustif, le niveau de vulnérabilité pour les enjeux recensés à l'échelle du quartier,**
  - **2<sup>ème</sup> temps : proposer des actions de réduction des vulnérabilités, adaptées aux différents scénarios de crue en associant les gestionnaires des ouvrages.**

**L'objet de ce document est de présenter le bilan de la vulnérabilité constatée sur la zone d'étude et de proposer des actions d'amélioration concrètes.**

#### 4 Localisation de la zone d'étude

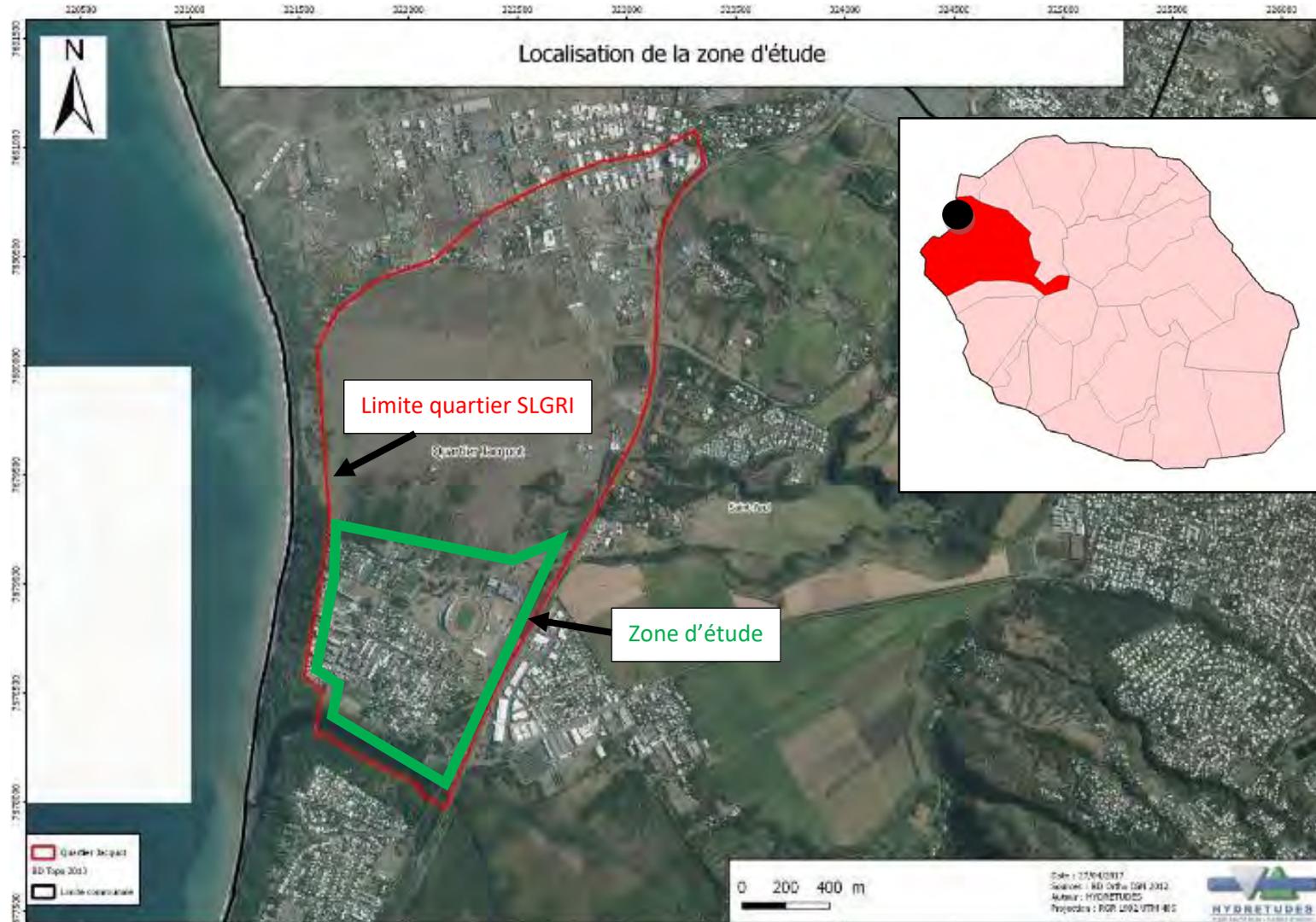


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude

## 5 Cadre réglementaire

### 5.1 Le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI)

La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations (dite « Directive Inondations », DI) introduit un cadre méthodologique pour réduire les conséquences négatives des inondations sur « la santé humaine, l'économie, l'environnement et le patrimoine ». Elle prend en compte les inondations de toutes origines et se concrétise par l'élaboration d'un PGRI articulé avec la mise en œuvre de la Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, directive cadre du domaine de l'eau (dite « Directive-cadre sur l'eau », DCE) : même échelle de gestion, même calendrier d'élaboration et de révision que le SDAGE.

La transposition en droit français de la DI confie la conduite de cette politique à M. le Préfet de Région et précise le contexte ainsi que le champ du PGRI. La stratégie nationale indique les grands objectifs de réduction des conséquences négatives associées aux inondations, des orientations de gestion, et un cadre d'actions. Des objectifs généraux avec des mesures générales sont définis pour l'ensemble du Bassin et des objectifs individualisés sont fixés sur chaque TRI. À la Réunion, 6 Territoires à Risques Important ont été identifiés. Le quartier Jacquot est situé sur le TRI de Saint-Paul.



Figure 3 : Localisation des 6 TRI à la Réunion

## 5.2 Les Stratégies de Gestion du Risque Inondation (SLGRI)

Pour chacun des TRI, une « stratégie locale », déclinaison à l'échelle appropriée de la stratégie nationale et du PGRI, a été élaborée puis devra être mise en œuvre conjointement par les collectivités concernées.

La Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) de Saint-Paul a été réalisée par la DEAL Réunion et approuvée le 16 Octobre 2015 par l'Arrêté Préfectoral n°2015-001957/SG/DRCTCV/BCLU.

La SLGRI de Saint-Paul indique dans l'action n°B1 les éléments suivants :

*« Réaliser des études de vulnérabilité des enjeux pour les quartiers inondables dès les crues fréquentes (centre-ville de Saint Paul, l'Ermitage, Jacquot y compris Tour des Roches, Savannah ...) et proposer des dispositions d'aménagement pour réduire la vulnérabilité et/ou améliorer la gestion de crise. Après la réalisation des études, diffuser les informations utiles à la population pour se protéger Intégrer dans le PCS les modalités d'évacuation en cas de crise. »*

Les différentes SLGRI sont déclinées par un programme d'action, les Programmes d'Action de Prévention contre les Inondations (PAPI). Ces programmes sont en cours d'élaboration et devraient être approuvés par arrêtés préfectoraux courants 2017.

Le projet de PAPI doit contenir les trois éléments suivants :

- Un diagnostic approfondi du territoire,
- La caractérisation de l'aléa inondation,
- Le recensement des enjeux exposés aux inondations,
- Le recensement et l'analyse des ouvrages de protection existants,
- L'analyse des dispositifs existants,
- Une stratégie locale établie à partir du diagnostic du territoire et qui permet de définir les priorités locales,
- Un programme d'action qui précise les mesures à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre de la stratégie locale.

Le projet de PAPI Saint-Paul reprend l'action identifiée dans la SLGRI avec le projet d'action 5.1 : réaliser des études de vulnérabilité sur les quartiers prioritaires.

Ainsi, la présente étude s'insère dans la politique nationale et locale de gestion du risque inondation.

## 6 Présentation du quartier Jacquot

Le quartier Jacquot est situé au Nord-Ouest de la commune de Saint Paul. Le quartier est limité au Nord par la plaine Chabrier, au Sud par l'embouchure de l'étang de Saint-Paul, par la route digue de Saint Paul à l'Est et par la forêt domaniale de Saint-Paul et l'Océan Indien à l'Ouest. Le quartier est composé en grande majorité d'habitats individuels, avec quelques activités économiques, principalement au Nord du quartier.

Les éléments de diagnostic qui suivent sont issus du diagnostic approfondi réalisé dans le cadre de la SLGRI de Saint Paul.

- **Social (INSEE 2011) :**
  - Population : 1 135 habitants,
  - Nombre d'habitation : 564,
  - Nombre d'entreprises : 262,
  - Nombre d'emplois : 1 450,
  - Logements aidés : 240,
  - **Il n'existe actuellement aucun centre d'hébergement en cas de situation de crise alors que le quartier est enclavé lors des fortes pluies.**
  - Le quartier est en partie considéré comme quartier prioritaire de la politique de la ville par le décret 2014-1751 (quartier QP974041, « Savanna Kayamb – Corbeil Bout de l'Etang



Figure 4 : Quartier prioritaire Savanna Kayamb – Corbeil Bout de l'Etang et périmètre 300 m (Source : SIG.ville.gouv.fr)

- **Accessibilité :**

Il existe deux voies d'accès permettant d'entrer dans le quartier :

- **Le radier submersible de la Ravine La Plaine**, coupé en cas de crue, et lui-même desservit par :
  - Par la chaussée royale, depuis le Sud,
  - Par la RN1, sortie vers « Savannah » (en provenance du Nord) ou sortie N1 « zone d'activité Cambaie Savannah » (en provenance du Sud).

**Le radier est l'unique voie de circulation pérenne pour sortir du quartier Jacquot, ce qui génère plusieurs fois par an des enclavements du quartier lorsque celui-ci est submergé.**

- **La bretelle de sortie RN1 « L'Etang »** (en provenance du Nord).

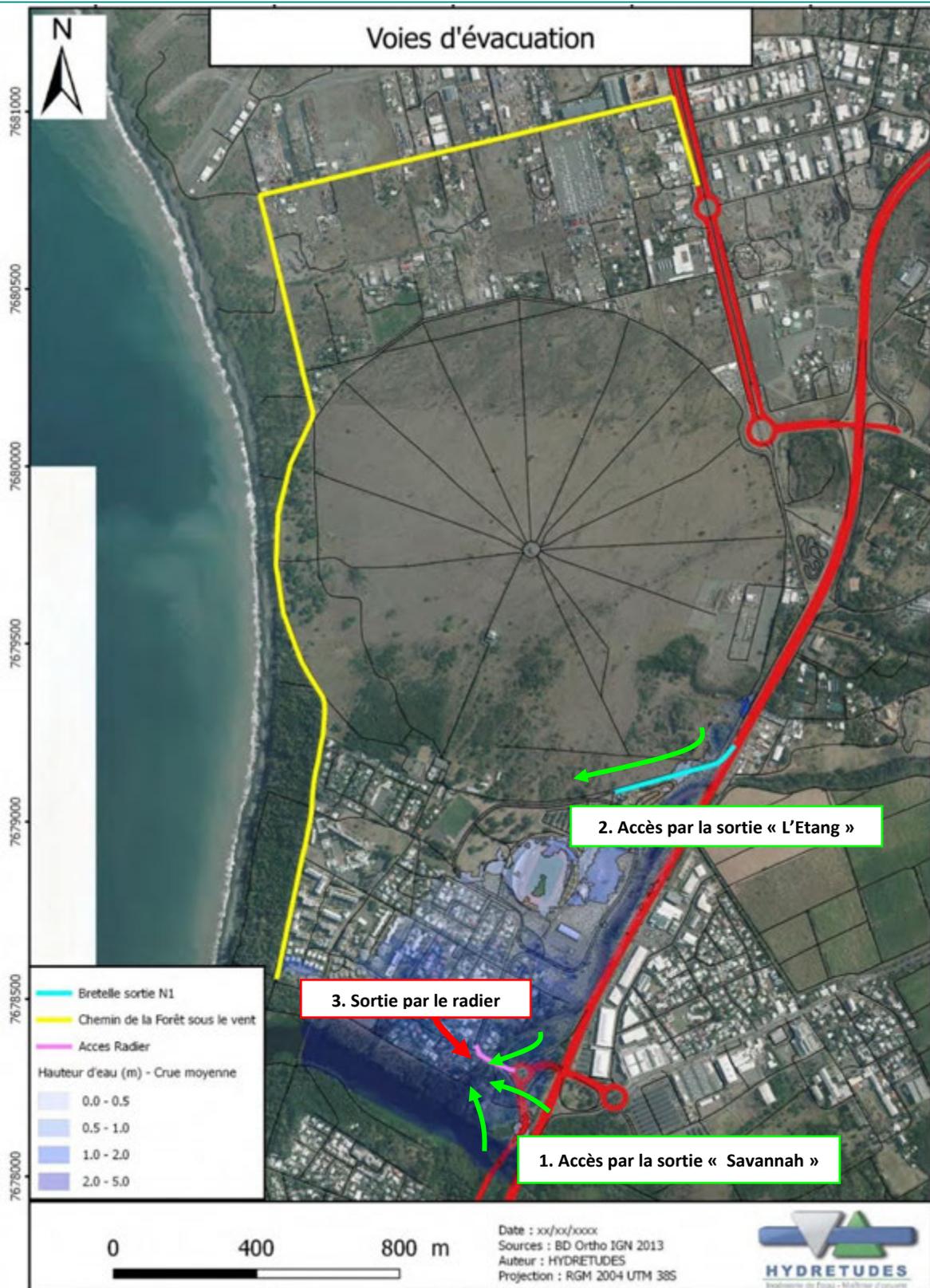


Figure 5 : Accès (1-2), enclavement (3) et évacuation (4) du quartier Jacquot.

L'enclavement du quartier peut être contourné par l'ouverture occasionnelle du chemin forestier de la Forêt sous le vent, en direction de la Z.I. de Cambaie, au nord. **Viellissant et vulnérable à l'érosion du littoral, l'ouverture du chemin forestier fait l'objet d'une attention particulière dans cette étude (voir paragraphe 9.5 Réseau de collecte et d'assainissement des eaux pluviales**

### 6.1.1 Fonctionnement hydraulique globale

Les modèles hydrauliques permettent de reconstituer les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement attendus pour les différents scénarios étudiés (crues d'occurrence décennale, moyenne et centennale).

Les enquêtes sur le terrain et retours d'expériences des résidents ont permis de préciser le fonctionnement hydraulique du quartier Jacquot en cas de crue et de repérer les dysfonctionnements hydrauliques du quartier.

Mis à part le débordement de l'étang que le réseau de collecte d'eaux pluviales ne peut contenir, l'inondabilité du quartier résulte principalement :

- **Du débordement de la ravine La Plaine lors de crue** (événement cyclonique ou lors de fortes pluies d'occurrence très fréquentes) : les eaux s'écoulent alors depuis l'amont du quartier en direction de l'étang de Saint Paul au Sud.
- **D'un drainage et une infiltration insuffisants des précipitations et l'accumulation des eaux pluviales dans les points bas du quartier** : les flaques d'eaux gonflent et convergent, la hauteur d'eaux peut alors atteindre plus d'1 m par endroit.

### 6.1.2 Fonctionnement et cartographie du réseau d'eaux pluviales

Le réseau d'eaux pluviales du quartier Jacquot est composé de :

- Buses / dalots / conduites bétonnées
- Fossés naturels
- Puits d'infiltration, favorisant localement l'infiltration.

#### Extrait du SDEP Saint Paul – Phase 1 – Décembre 2011 :

*Quartier Jacquot : les réseaux présents sont correctement dimensionnés (période de retour avoisinant 30 ans). Quelques secteurs ne possèdent pas de réseaux mais ceci n'entraîne pas de dysfonctionnement majeur. Les principaux problèmes d'inondabilité de ce quartier sont dus aux montées des eaux de la ravine La Plaine et de la ravine de l'Etang de Saint Paul.*

La figure ci-après présente le fonctionnement général du réseau d'eaux pluviales sur la zone d'étude.

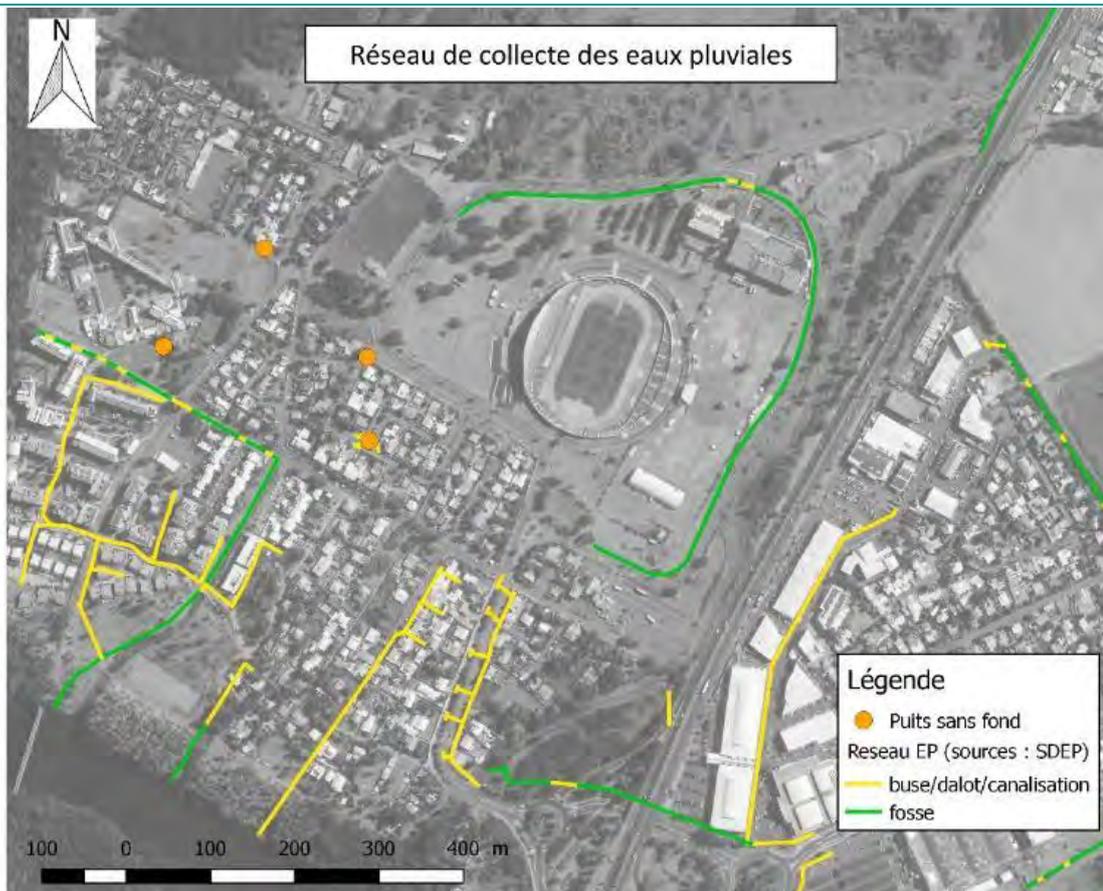


Figure 57 : Réseau d'eaux pluviales

La présence de nombreuses parcelles végétalisées ou des parkings et voiries non goudronnées (ex : parking du Stade Olympique) favorisent l'infiltration naturelle des eaux de pluie.

### 6.1.3 Sources de vulnérabilité identifiées

Les observations de terrain et l'enquête ont permis d'identifier 8 zones particulièrement vulnérables à l'inondation par défaut d'évacuation des précipitations (figure ci-après) malgré la présence d'ouvrages de collecte à proximité. Ces zones concernent aussi bien des tronçons de canalisations enterrées, des fossés ou des puits d'infiltration. Il s'agit principalement de :

- ① Obstacle à l'écoulement secteur 1 ;
- ② Défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2 ;
- ③ Dos d'ânes de la rue Jacquot ;
- ④ Ruelle des lilas ;
- ⑤ Rue Marcadet ;
- ⑥ Ruelle des bambous ;
- ⑦ Avenue du stade (sud Expobat) ;
- ⑧ Parking/giratoire du collège de l'Etang.

De façon générale, le réseau routier est le premier impacté par ses dysfonctionnements. Dans le détail, ils affectent également certaines habitations et ERP vulnérables par ailleurs.

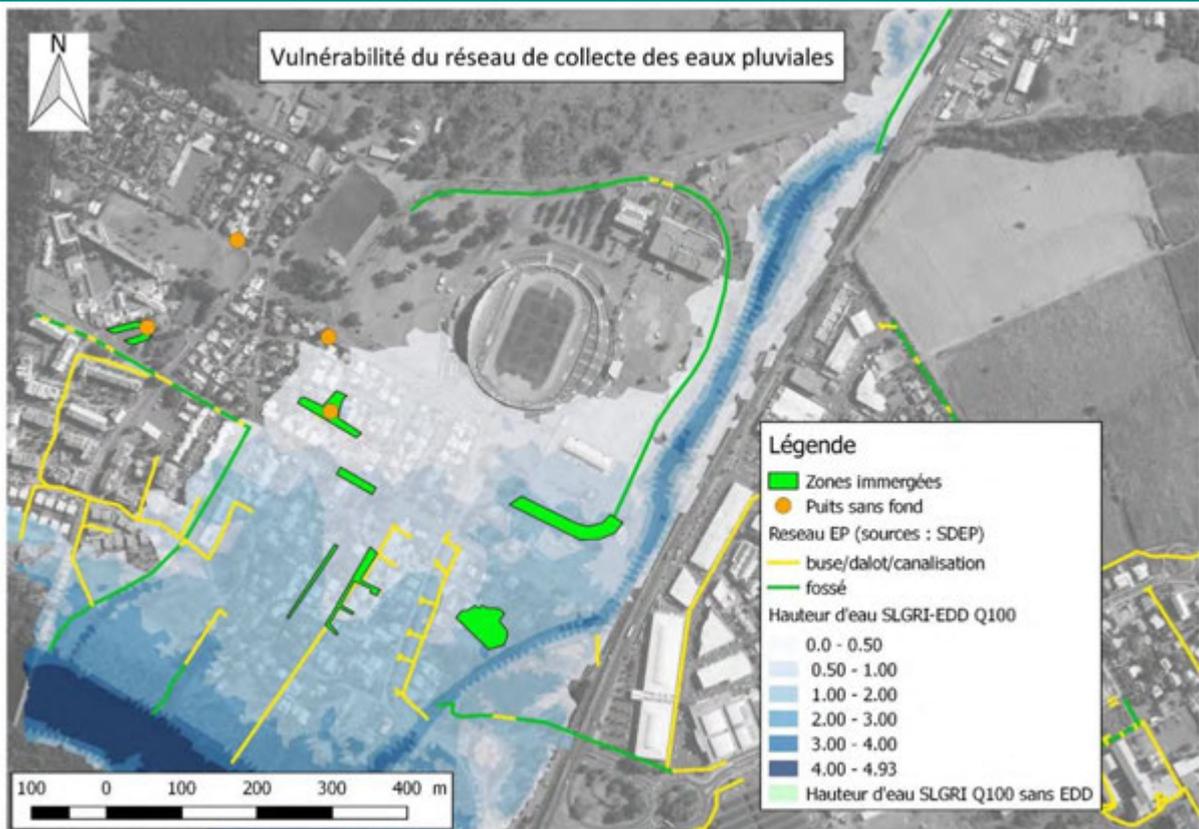


Figure 58 : Vulnérabilité du réseau d'eaux pluviales

### 6.1.3.1 Obstacle aux écoulements dans le secteur 1

Le mur situé au sud des bâtiments S01B13bis, S01B14 et S01B16 installé par le propriétaire de la parcelle au sud bloque les écoulements. Cela provoque une montée des eaux au droit des bâtiments S01B13, S01B13bis, S01B14, S01B15, S01B16.



Figure 59 : Mur bloquant les écoulements

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée :

Tableau 52 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau dans le secteur 1

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S01B11	5	2	0

S01B13	1	0	0
S01B13bis	1	0	1
S01B14	1	0	1
S01B15	2	0	1
S01B16	4	0	0
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

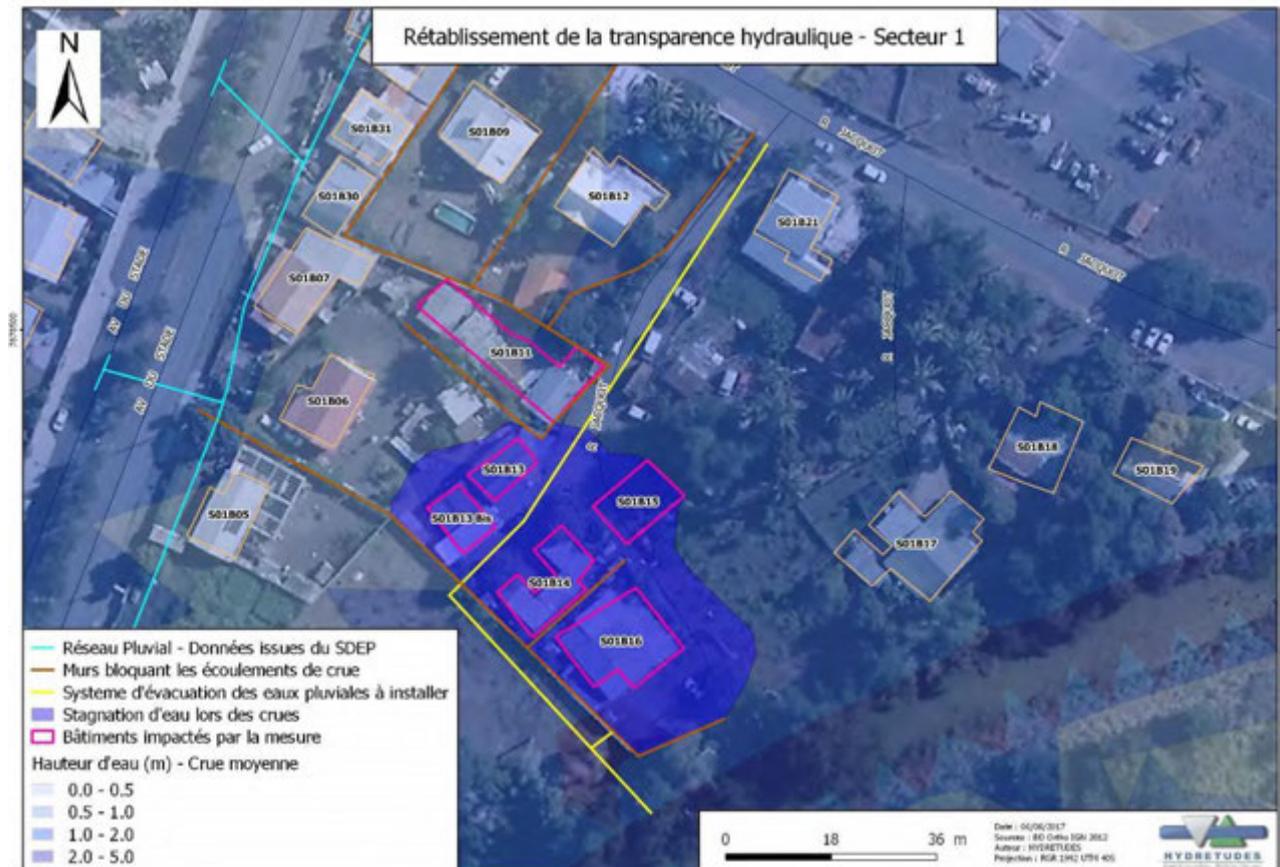


Figure 60 : Obstacle à l'écoulement dans le secteur 1 et stagnation d'eau

### 6.1.3.2 Défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2

À l'est du secteur 2, les habitants ont signalé que le système d'évacuation des eaux de pluie est défaillant. Le système est en partie enterré, en vert sur la carte, puis à ciel ouvert (en jaune sur la carte).

La partie à ciel ouvert est actuellement obstruée et l'évacuation des eaux ne peut être assurée dans ces conditions, de plus, la sortie de la buse enterrée est également obstruée.



Figure 61: Buse bouchée

Une dalle couvrant la partie enterrée est cassée, elle doit être remplacée.



Figure 62: Dalle brisée

Il convient donc de réaliser un entretien régulier de ce fossé pour assurer le bon fonctionnement du réseau jusqu'à son exutoire. Notons que les bâtiments impactés par cette mesure sont en vulnérabilité forte.

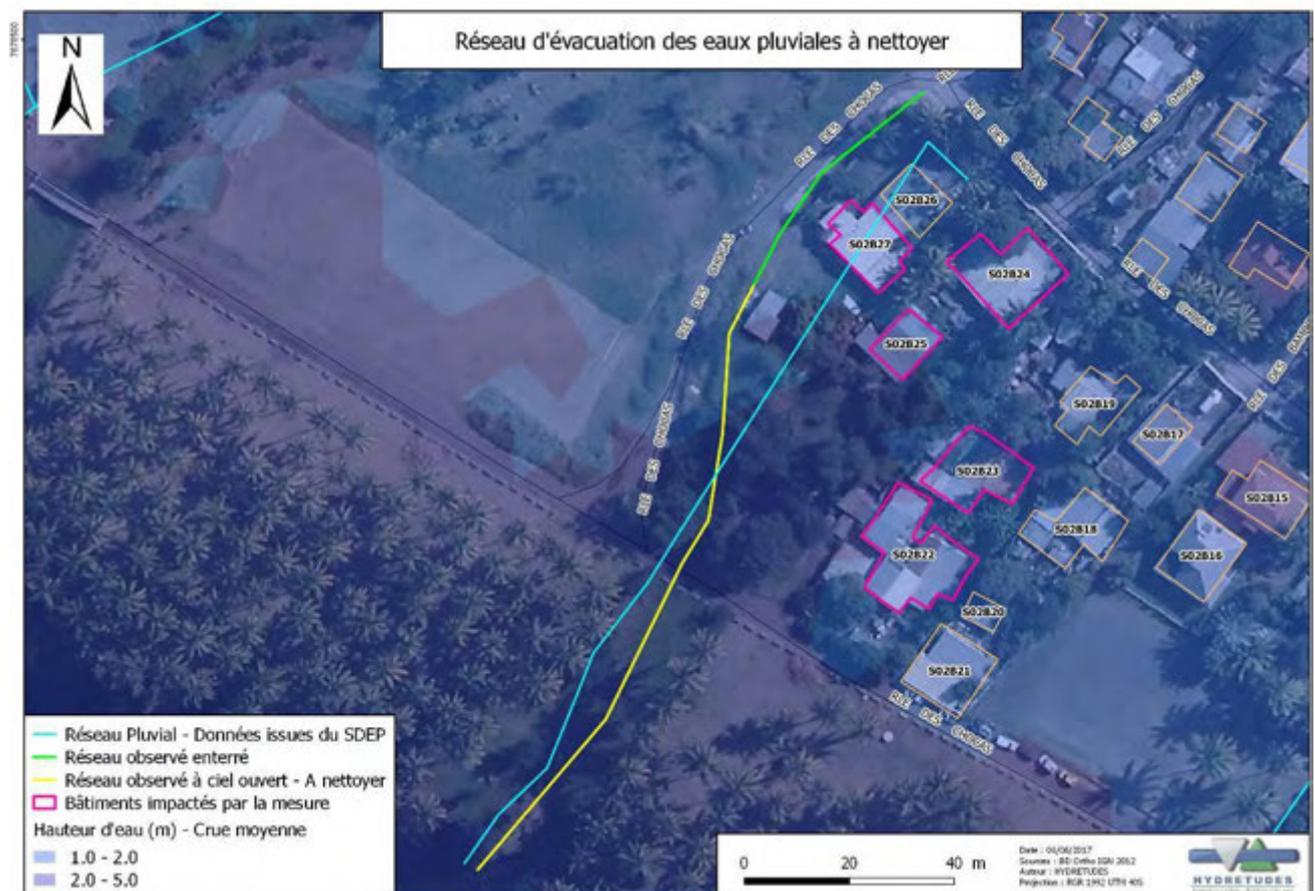


Figure 63 : Système d'évacuation à nettoyer – Partie amont enterrée à gauche et partie aval ouverte à droite

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée :

**Tableau 53** : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S02B25	1	0	0
S02B22	2	0	2
S02B23	2	0	0
S02B24	1	0	0
S02B27	1	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>



**Figure 64** : Système d'évacuation des eaux de pluie à entretenir

### 6.1.3.3 Dos d'âne de la rue Jacquot

Dans la rue Jacquot, une retenue d'eau est générée par la présence de 2 dos d'âne successifs lors de fortes pluies. Cela complique la circulation des véhicules et l'accès aux bâtiments situés au droit de la retenue.



Figure 65: Dos d'âne rue Jacquot



Figure 66: Retenue d'eau exercée par les dos d'âne de la rue Jacquot

Tableau 54 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue Jacquot

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S05B27*	5	2	1
S05B28	2	0	0
S08B01*	4	2	0
S08B03	2	0	0
S08B05	4	0	0
Total	17	4	1

#### 6.1.3.4 Ruelle des lilas

Dans la rue des lilas, entre les secteurs 3 et 4, un point bas a été observé au droit du bâtiment S03B12. Au niveau de ce point bas, une grille avaloir est implantée. D'après les habitants, celle-ci ne joue pas correctement son rôle lors d'évènements pluvieux et la ruelle des lilas devient rapidement impraticable pour les véhicules.



Figure 67: Grille avaloir rue des Lilas

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

Tableau 55 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue des Lilas

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S03B09	5	1	0
S03B10	7	3	1
S03B12*	5	2	0
S03B13	2	0	0
S03B15	5	2	0
S03B16	7	2	0
S03B18	4	1	0
S03B19	5	2	0
S03B21	6	2	1
S03B23*	5	2	0
S04B07	3	1	0
S04B09	9	3	0
S04B15	2	0	0
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

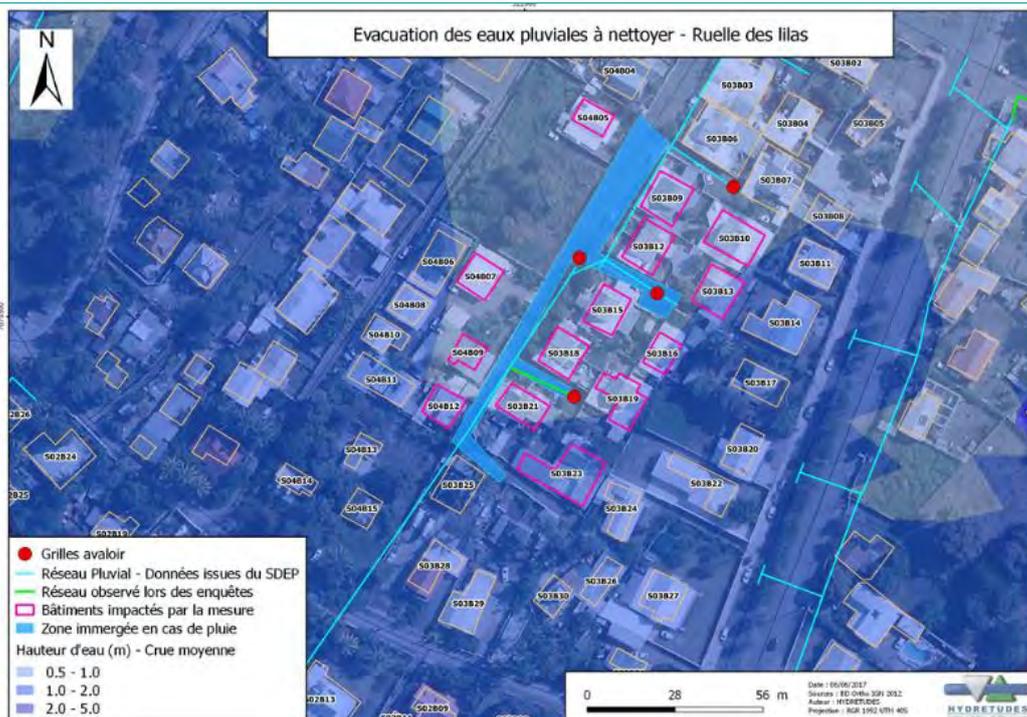


Figure 68: Inondation de la ruelle des Lilas en cas de fortes pluies

#### 6.1.3.5 Rue Marcadet

D'après le SDEP de Saint Paul, le réseau d'eau pluviale rue Marcadet ne dispose pas d'exutoire. Lors des visites de terrain, il n'a pas été observé de réseau plus large ce qui corrobore les relevés réalisés dans le cadre du SDEP. En cas de fortes pluies, il semble que le système ne soit pas efficace et la rue devient impraticable rapidement. Les maisons de la rue ont été rehaussées mais l'amélioration de l'assainissement de la rue est nécessaire.

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

Tableau 56 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue Marcadet

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S08B06*	2	0	0
S08B08*	2	0	0
S08B10	3	1	0
S08B12*	2	0	0
S08B32	5	2	0
S08B33*	8	4	0
S08B45	2	0	0
S08B46*	2	0	0
S08B51	7	0	0
S08B52	9	1	0
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

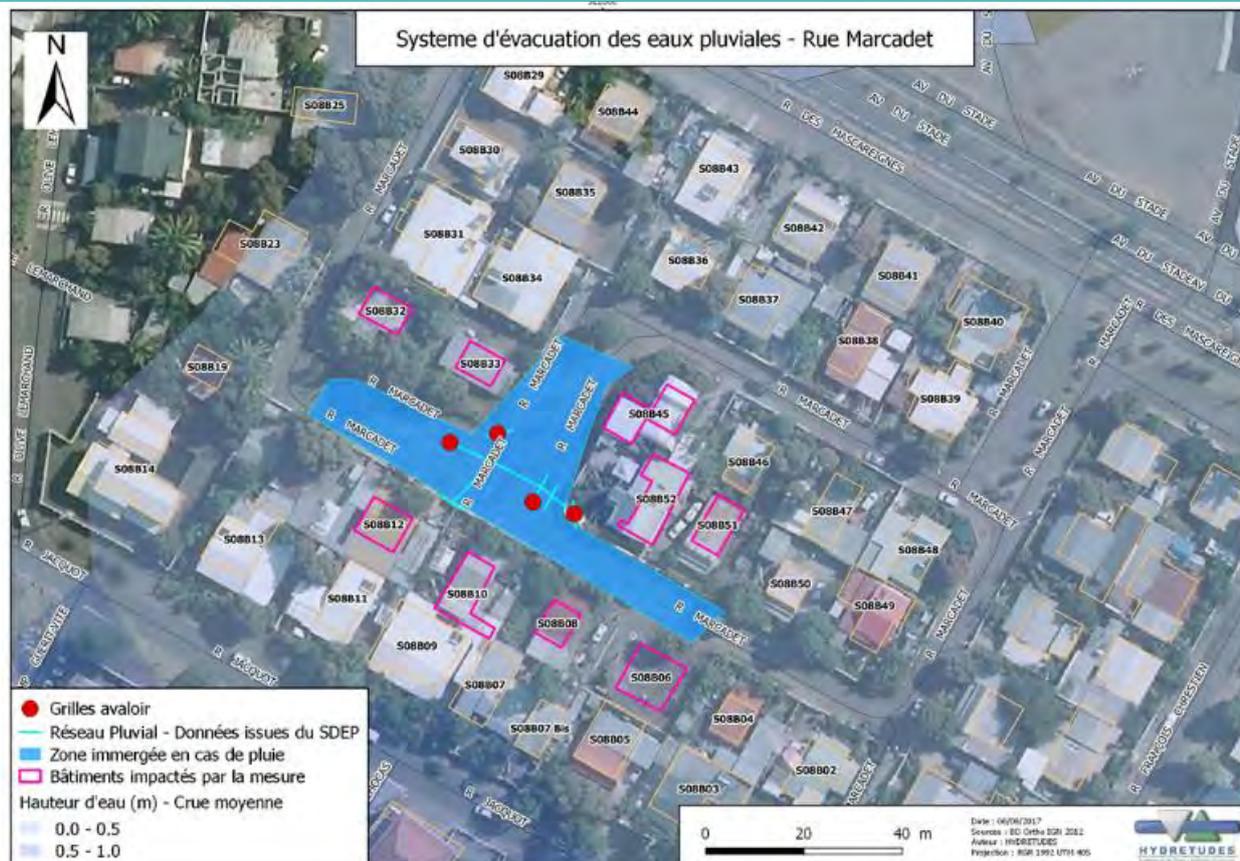


Figure 69 : Inondation de la rue Marcadet en cas de fortes pluies

### 6.1.3.6 Ruelle des bambous

La ruelle des Bambous est une route en terre dépourvue de système d'évacuation des eaux pluviales. En cas de fortes pluies, la partie Sud de la rue devient impraticable en raison de l'eau stagnante et de la boue.



Figure 70 : Ruelle des bambous

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

**Tableau 57** : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue des bambous

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S04B06	3	1	0
S04B08	1	0	0
S04B10*	2	0	0
S04B11	7	3	0
S04B14	3	0	1
S05B14	3	1	0
S05B15*	2	0	0
S05B16*	2	0	0
S05B17*	2	0	0
S05B18	3	1	0
S05B18bis*	2	0	0
S05B22*	5	2	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

#### 6.1.3.7 Avenue du stade (sud Expobat)

Point bas du secteur 1, au sud du Parc Expobat, l'avenue du stade est régulièrement inondée lors d'évènement d'occurrence moyenne. Le fossé mitoyen, sans exutoire, sature rapidement et déborde alors sur la chaussée. D'après le SDEP de Saint Paul, ce fossé ne dispose d'aucun exutoire. Lors des visites de terrain, il n'a pas été observé de raccord ou puis d'infiltration ce qui corrobore les relevés réalisés dans le cadre du SDEP.



**Figure 71** : Fossé mitoyen de l'avenue du stade

Ce dysfonctionnement ne concerne aucune habitation mais perturbe le trafic routier d'un axe majeur : l'avenue du Stade. Ils affectent principalement l'accès et le fonctionnement des activités et ERP mitoyens (Parc Expobat, Centre de formation), par ailleurs vulnérables vis-à-vis de la montée des eaux. Il perturbe dans une moindre mesure l'accès au multiplexe Cinécambaie.

*Tableau 58 : ERP dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau avenue du stade*

Bâtiment	Vulnérabilité Q10	Vulnérabilité Q100
Centre de formation (S01B29)	Moyen	Forte
Parc Expobat (SAB02)	Nul	Faible

#### 6.1.3.8 Parking/giratoire du Collège de l'Etang

Situé en dehors du périmètre inondable par débordement de la ravine La Plaine ou de l'Etang (scénario SLGRI), le giratoire du Collège de l'Etang est régulièrement inondée par temps de pluie. Point bas équipé des bouches avaloires, le dispositif semble néanmoins sous-dimensionné et sature rapidement. D'après le SDEP de Saint Paul, ces buses ne disposent d'aucun raccordement.



*Figure 72 : Parking/giratoire du Collège de l'Etang*

Ce dysfonctionnement ne concerne aucune habitation mais affecte l'accès au collège de l'Etang. Bien que celui ne soit pas vulnérable vis-à-vis de la montée des eaux, il est directement concerné par la proposition de création d'un centre d'hébergement au sein du quartier Jacquot : ses accès doivent donc être préservés.

*Tableau 59 : Enjeux impactés par la retenue d'eau sur le parking/giratoire du collège de l'Etang*

Bâtiment	Vulnérabilité Q10	Vulnérabilité Q100	Autres enjeux
Collège de l'Etang	Nul	Nul	Création d'un centre d'hébergement

## 6.1.4 Propositions d'amélioration

### 6.1.4.1 Principe et priorisation :

Sans prétendre que l'effacement de ces dysfonctionnements améliorera la situation lors d'épisode de crue fréquente (limite de dimensionnement des réseaux), ils pourront améliorer la situation lors d'épisode pluvieux de plus faible occurrence.

Par ailleurs, bien que la montée des eaux puisse difficilement être contrée, un drainage efficace permettra d'augmenter **la résilience et le retour à la normale**.

Cependant, n'impactent pas directement les situations de crue et ne répondent pas à la réduction de la vulnérabilité du quartier et des habitants, les **mesures proposées ne sont pas prioritaires (priorités 2 ou 3)**.

**Seule la mesure relative au parking/giratoire du collège de l'Etang est classée en priorité 1 au regard des recommandations relatives à la création d'un centre d'hébergement dans l'enceinte du collège.**

### 6.1.4.2 Mesures proposées

#### 6.1.4.2.1 Restauration de la transparence hydraulique dans le secteur 1 – MS1.1 et MS1.2

Afin de rétablir la transparence hydraulique à ce niveau, il est conseillé de percer le mur à deux endroits avec des ouvertures de 1m\*1m : entre les bâtiments S01B13bis et S01B14 et à l'Est du bâtiment S01B16. Le mur est déjà percé mais pas de manière à évacuer les eaux de crue. Cette mesure est la mesure MS1.1, elle doit être réalisée en priorité.



Figure 73 : Trou dans le mur

Dans un second temps, les eaux qui ruissellent dans le chemin d'accès aux bâtiments S01B13 et S01B14 pourraient être gérées par la mise en œuvre d'un réseau d'assainissement pluvial comme indiqué sur la carte suivante. Cette mesure est la mesure MS1.2



Figure 74 : Chemin d'accès aux bâtiments concernés par MS1

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 60 : Estimation du coût de la mesure MS1.1

MS1.1 Percer le mur	
Total	700 €

Tableau 61 : Estimation du coût de la mesure MS1.2

MS1.2 : 150 ml de réseau d'évacuation	Q	Unité	PU	P total
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	150	ml	56,00 €	8 400 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	150	ml	182,00 €	27 300 €
<b>Total</b>				<b>35 700 €</b>

#### 6.1.4.2.2 Entretien du réseau à l'Ouest du secteur 2 -MRP1

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 62 : Estimation du coût de la mesure MRP1

MRP2 : Nettoyage fossé	Q	unité	PU	P total
Nettoyage	130	ml	15,00 €	1 950 €
<b>Total</b>				<b>1 950 €</b>

#### 6.1.4.2.3 Remplacement des dos d'âne rue Jacquot – MRP2

Afin de permettre un meilleur passage des écoulements et de simplifier la circulation dans la rue Jacquot, il est conseillé de les séparer en deux, ou de les remplacer par un autre système de ralentisseur ne perturbant pas les écoulements.



Figure 75 : Exemple de dos d'âne permettant les écoulements sur l'avenue du stade - MRP2.

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 63: Estimation du coût de la mesure MRP2

MRP2 : Remplacement de deux dos d'âne	Q	Unité	PU	P total
Ralentisseur	2	u	7 475,00 €	14 950 €
<b>Total</b>				14 950 €

#### 6.1.4.2.4 Renforcement et entretien du réseau Ruelle des Lilas – MRP3

Dans un 1er temps, il convient de vérifier si le réseau n'est pas obstrué : action d'entretien. Si les dysfonctionnements persistent, il conviendra, dans un 2nd temps de vérifier le dimensionnement du réseau et réajuster ses dimensions si nécessaire

### Estimation du coût de l'opération

La première étape à réaliser est l'envoi d'une caméra vidéo dans la conduite afin de déterminer si elle est obstruée ou non. Les travaux à effectuer et les coûts engendrés dépendront des observations faites à la caméra. Un curage peut être nécessaire pour l'observation caméra. La durée de l'opération ne peut être estimée.

Tableau 64 : Coût horaire de l'inspection du réseau - MRP3

MRP3 : Observation de l'état du réseau	Unité	PU
Observation	h	380,00 €
Curage	h	180,00 €
<b>Total</b>	h	560,00 €

#### 6.1.4.2.5 Etude de faisabilité pour renforcer le réseau Rue Marcadet – MRP4

Il est nécessaire d'entretenir et de déboucher les réseaux. La solution du puisard ne semble pas adaptée en raison de la faible altitude du site et donc une forte probabilité de présence d'une nappe d'eau souterraine affleurante.

Un autre système d'évacuation des eaux pluviales pourrait être imaginé. Une étude de faisabilité pour un système avec stockage et évacuation vers la nappe avec des drains munis de clapets anti retour pourrait être financée.

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 65 : Estimation du coût de l'étude de faisabilité - MRP4

	Coût
MRP4 - Étude de faisabilité pour la réalisation d'un stockage avec drains munis de clapets anti retour	5 000 €

6.1.4.2.6 Création d'un réseau ruelle des bambous – MRP5

Afin de faciliter la circulation des véhicules dans la ruelle des Bambous, il est conseillé de mettre en place un réseau d'évacuation des eaux pluviales et de goudronner ou bétonner la ruelle.

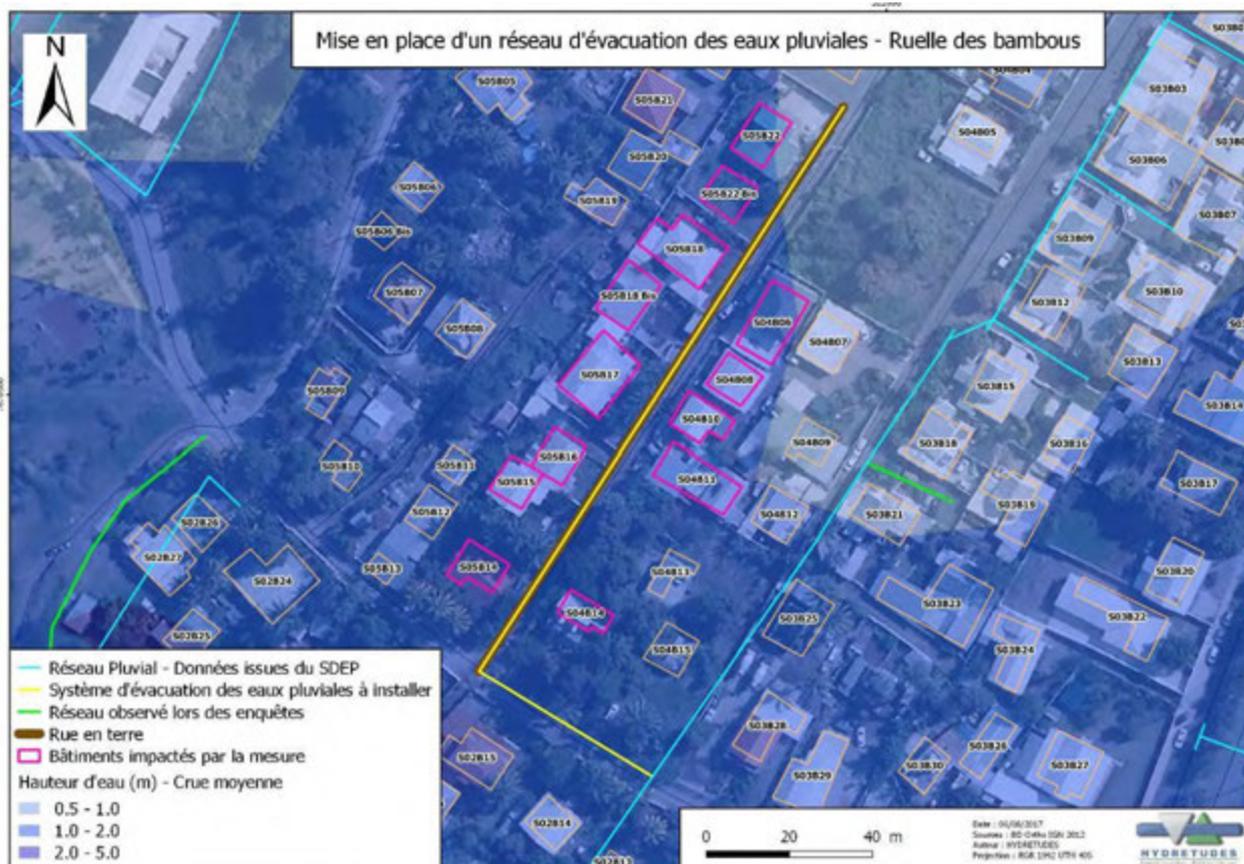


Figure 76 : Ruelle des bambous en terre et système d'évacuation des eaux pluviales à installer - MRP5.

**Estimation du coût de l'opération**

Tableau 66 : Estimation du coût de la mesure MRP5

MRP5 : 250 ml de réseau d'évacuation + pose de 250m de chaussée	Q	unité	PU	P total
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	250	ml	56,00 €	14 000 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	250	ml	182,00 €	45 500 €
Couche de base + enrobée	750	m <sup>2</sup>	59,00 €	44 250 €
<b>Total</b>				<b>104 000 €</b>

6.1.4.2.7 *Etude de faisabilité pour renforcer le fossé Avenue du Stade – MRP6*

Il est nécessaire d'entretenir et redimensionner le fossé afin d'accroître sa capacité de rétention et d'infiltration.

Une première intervention est à envisager pour permettre d'augmenter le volume d'eau retenu avant débordement, par des travaux de déblais et de curage à la pelleteuse visant à accroître sa largeur et/ou sa profondeur du fossé. Ces travaux pourraient s'effectuer sur une longueur de fossé suffisante (depuis le boulodrome jusqu'aux abords de l'entrée principale d'Expobat) ou sous forme d'un bassin d'infiltration/rétention à l'endroit du point le plus bas (entre Expotbat et le centre de formation).

En augmentant la surface du fossé, l'infiltration sera également favorisée.

Un autre système de traitement des eaux pluviales pourrait également être imaginé. Une étude de faisabilité pour l'installation de puits d'infiltration ou l'évacuation vers la Ravine La Plaine à proximité immédiate, avec des drains munis de clapets anti retour pourrait être financée.

**Estimation du coût de l'opération**

*Tableau 67 : Estimation du coût de la mesure MRP6.1*

MRP6.1 : Redimensionnement du fossé	Q	Unité	PU	P total
Mobilisation d'une équipe et pelleteuse	3	Jour	700 €	2 100 €

*Tableau 68 : Estimation du coût de l'étude de faisabilité - MRP6.2*

	Coût
MRP6.2 - Étude de faisabilité pour la l'installation de puits d'infiltration ou l'évacuation vers la ravine La Plaine	5 000 €

6.1.4.2.8 *Etude de faisabilité pour renforcer le réseau du parking/giratoire du Collège de l'Etang – MRP7*

La réhabilitation du réseau d'eaux pluviales drainant le parking/giratoire du collège de l'Etang est préconisée. Une étude de faisabilité pour améliorer le système de stockage et évacuation vers la nappe avec des drains munis de clapets anti retour, ou un raccord au réseau existant dans le secteur du quartier « Cocoteraie » au sud, pourrait être financée.

**Estimation du coût de l'opération**

*Tableau 69 : Estimation du coût de l'étude de faisabilité -MRP7*

	Coût
MRP7 - Étude de faisabilité pour la réalisation d'un stockage ou le raccordement au réseau existant	5 000 €

6.1.4.2.9 Mesure complémentaire : Entretien du réseau Parking au Nord du secteur 1 – MRP8

Entre les bâtiments S01B22 à S01B27, un réseau d’eaux d’assainissement des eaux pluviales a été mis en place sur le parking après l’évènement cyclonique DINA en 2002. Depuis la mise en place de ce réseau, le parking n’est plus inondé lors de fortes pluies.

Un entretien régulier est nécessaire pour maintenir son bon fonctionnement.



Figure 77: Buses à entretenir – MRP8



Figure 78: Système d'évacuation des eaux de pluie – MRP8

### 6.1.4.3 Synthèse des mesures proposées

Le nombre de bâtiments en vulnérabilité forte touchés indiqué dans le tableau de synthèse est le nombre de bâtiments dont la vulnérabilité est forte et dont la mise en œuvre des mesures proposées va impacter cette vulnérabilité.

Ci-dessous un tableau d'estimation des prix unitaires pour les différentes actions proposées.

*Tableau 70: Synthèse des prix unitaires des actions proposées*

Désignation	Q	unité	PU
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	150	ml	56 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	150	ml	182 €
Couche de base + enrobée	750	m <sup>2</sup>	59 €
Ralentisseur	1	u	7 475 €
Nettoyage fossé	130	ml	15 €

Ci-après, un tableau de synthèse rappelant l'ensemble des mesures précitées :

Tableau 71: Priorisation et synthèse des coûts des mesures collectives proposées

	Réseau	Mesure	Coût (arrondis à la dizaine)	Coût par habitant impacté	Nombre de bâtiments en vulnérabilité forte / habitants impactés	Priorité	
<b>Mesures liées à la transparence hydraulique du Secteur 1</b>	Inexistant	MS1.1	<b>Percer le mur</b>	<b>700 €</b>	<b>50 €</b>	<b>5 habitations (12 personnes)</b>	<b>2</b>
		MS1.2	Réseau d'évacuation à mettre en place	36 000€	2 550 €	0	3
<b>Mesures liées à l'entretien du Réseau d'eaux Pluviales</b>	Non entretenu	MRP1	<b>Ouest du secteur 2 – Entretien/Nettoyage du réseau d'évacuation</b>	<b>2 000 €</b>	<b>280 €</b>	<b>2 habitations (2 personnes)</b>	<b>2</b>
	Inexistant	MRP2	Dos d'âne de la rue Jacquot - Remplacement des dos d'âne	15 000€		1 axe de circulation principale : ERP (collège) + activités + habitations	3
	Sous dimensionné	MRP3	Ruelle des lilas – Entretien du réseau existant	560 €/h	9 €/h	1 habitation (9 personnes)	3
	Sous dimensionné	MRP4	Rue Marcadet - Redimensionnement du réseau d'évacuation / étude de faisabilité	5 000 €	120 €	0	3
	Inexistant	MRP5	Ruelle des bambous - Réseau d'évacuation à mettre en place	104 000 €	3 000 €	0	3
	Sous dimensionné	MRP6.1	Avenue de Stade – Redimensionnement du fossé	2 100 €		1 axe de circulation principale : 2 ERP (Expobat, Multiplexe Cinécambaie) + centre de formation	3
		MRP6.2	Avenue de Stade – Etude de faisabilité	5 000 €			3
	Sous dimensionné	<b>MRP7</b>	<b>Parking/giratoire du collège de l'Etang – Etude de faisabilité</b>	5 000 €		<b>0 mais centre d'hébergement envisagé</b>	<b>2</b>
Non entretenu	MRP8	Parking au Nord du secteur 1 - Entretien du réseau d'évacuation				3	

Réseau routier).

- **Évolution urbaine :**

- Un territoire récemment et rapidement urbanisé comme vu sur les photos page suivante (source : Portail IGN).

En 1971, seules quelques habitations sont recensées. Le réseau routier est quasi-inexistant.

En 1984, la création du radier et de l'avenue du stade suite à l'inauguration du Stade Olympique (1979) permet le développement du réseau routier (apparition de la rue Jacquot) et la densification des habitations dans la partie Est du quartier.

En 2013, la densification du quartier continue. La partie Ouest du quartier se développe autour du projet d'aménagement urbain de la Cocoteraie (2007), habitations sur pilotis.

Le tracé de la ravine La Plaine est resté inchangé depuis 1950. Les espaces végétalisés sont en forte régression, au profit de surfaces moins perméables.



Figure 6 : Etang de Saint Paul en 1971, puis 1984 et enfin 2013(sources IGN)

# EVALUATION DE LA VULNERABILITE ET PROPOSITIONS DE MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE

## 7 Données relatives aux aléas inondation

### 7.1 Introduction

*Le choix des données de hauteur d'eau et de vitesse d'écoulement utilisées pour l'étude a fait l'objet d'une note détaillée rendue en phase 1, il convient de s'y référer pour plus de détails. Les chapitres suivants rappellent les éléments essentiels de cette note. Cette note est présentée en annexe*

### 7.2 Données utilisées

Pour déterminer les informations de hauteur d'eau et de vitesse des écoulements lors des crues, les données suivantes ont été utilisées :

- Données de hauteurs d'eau issues de la modélisation réalisée par le CEREMA dans le cadre de l'élaboration des TRI. La SLGRI de Saint-Paul, réalisé par la DEAL Réunion et approuvé le 16 Octobre 2015 par l'Arrêté Préfectoral n°2015-001957/SG/DRCTCV/BCLU a utilisé ces données de hauteur d'eau,
- Les données issues de l'étude de danger de la route digue de Saint-Paul. Le document a été réalisé par SAFEGE le 23 Mars 2013. Pour les occurrences de crue décennale et centennale, un maillage a été réalisé sur les zones inondées. **Pour chaque élément de ce maillage, on retrouve des données de hauteur d'eau et de vitesse d'écoulement.** Les mailles présentent des surfaces comprises entre 2 m<sup>2</sup> et 1400 m<sup>2</sup>, elles ont donc une échelle adaptée à une étude sur les habitats.
- Le PPRi de Saint-Paul, réalisé par BRGM et approuvé le 26 Octobre 2016 par l'Arrêté Préfectoral n°2160/SG/DRCTCV.

### 7.3 Données retenues

Les emprises des zones inondables issues de la SLGRI et du PPRi de Saint-Paul sont peu différentes. Il est donc cohérent de n'utiliser qu'une de ces deux couches pour établir l'emprise de la zone inondable du projet. L'emprise donnée par la SLGRI est associée à des données de hauteur d'eau qu'on ne retrouve pas avec le PPRi. L'emprise donnée par la SLGRI sera donc utilisée pour l'étude en approche maximisante.

Les informations de hauteurs et vitesses issues de l'Étude de Danger de la route digue de Saint-Paul sont plus précise (maillage fin) que les données issues de la zone inondable de la SLGRI (gamme de hauteurs d'eau). Les informations issues de l'Étude de dangers seront donc préférentiellement utilisées.

Les données finalement retenues sont donc les suivantes :

- Dans les zones où les deux couches se superposent, les données issues de l'Étude de Danger de la route digue de Saint-Paul seront utilisées pour leur meilleure précision,
- Dans les zones concernées par le SLGRI mais pas par l'Étude de Danger de la route digue de Saint-Paul, les données de la SLGRI seront utilisées (approche maximisante),
- Toutes les zones qui ne sont pas concernées par la SLGRI ne seront pas prises en compte dans l'étude.

## 8 Vulnérabilité de l'habitat

### 8.1 Méthodologie de l'estimation de vulnérabilité

#### 8.1.1 Introduction

*La méthodologie pour analyser la vulnérabilité du territoire a fait l'objet d'une note méthodologique détaillée rendue en phase 1, il convient de s'y référer pour plus de détails. Les chapitres suivants rappellent les éléments essentiels de cette note.*

#### 8.1.2 Sélection des bâtiments à diagnostiquer

Plusieurs sources de données sont disponibles pour réaliser l'étude de vulnérabilité :

- Les données issues de la Direction Générale des Finances Publiques (bâtiments du Plan Cadastral Informatisé). Elles ont été mises à jour en Janvier 2016.
- Les données issues de la BD Topo IGN de 2013.

L'intérêt majeur des données issues de la Direction Générale des Finances Publiques est l'indexation des bâtiments. Or, cette indexation présente des limites. En effet, l'indexation est déterminée sur l'ensemble du territoire de la Réunion. Pour les nouveaux bâtiments qui seraient ajoutés dans le cadre de la présente étude, il faudrait fixer un nouvel indice qui ne serait plus en cohérence avec l'indexation sur l'ensemble du territoire.

Concernant les données issues de la BD Topo IGN, elles contiennent des informations de hauteur et d'altitude des bâtiments qui pourraient être utiles à l'étude.

**Le choix retenu est donc d'utiliser les données issues de la BD Topo IGN.**

En 1<sup>ère</sup> approche, tous les bâtiments touchés par une crue d'occurrence moyenne ont été recensés.

Le quartier Jacquot a été découpé en sous quartiers. Une indexation propre à l'étude a été créée pour numéroter les bâtiments type SXXBXX avec S numéro de secteur et B numéro de bâtiment.

Les secteurs ont été définis en prenant en compte :

- Les types d'habitats,
- Les "sous quartier" ou pâtés de maisons,
- Les caractéristiques de l'inondabilité.

Les secteurs ont été découpés de la manière suivante :

- Un secteur au Nord comprenant uniquement des activités.
- À l'Ouest, un quartier est bâti sur pilotis, ce quartier a été traité dans sa globalité car les constructions respectent le niveau de référence inscrit au PPRi de Saint-Paul (surélévation de 1 m / TN quand le niveau de référence n'est pas fixé par une étude hydraulique) et par conséquent, leur vulnérabilité face aux inondations est limitée (enclavement à prendre en compte uniquement).
- Enfin, le reste des bâtiments a été découpé en 8 secteurs regroupant 246 bâtiments au total.

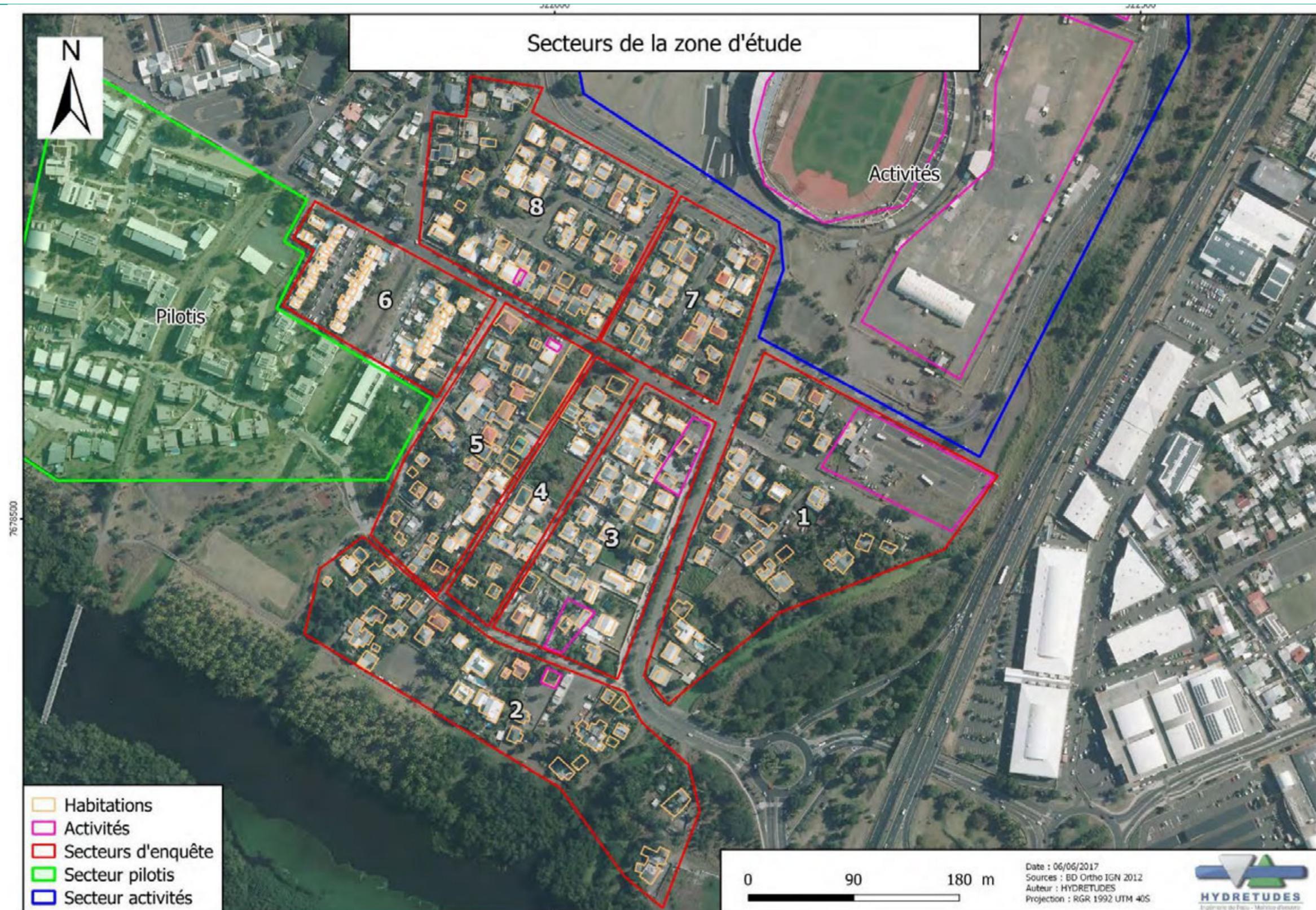


Figure 7 : Bâtiments à diagnostiquer

### 8.1.3 Choix des scénarii d'inondation

Les scénarii d'inondation ont été mis en place pour la réalisation des enquêtes. Pour chaque bâtiment identifié, ils sont composés des éléments suivants, pour des crues d'occurrence fréquente ou moyenne :

- Une hauteur d'eau issue du modèle hydraulique de la SLGRI ou de l'étude de danger de la route digue de Saint Paul selon la méthode de choix des données détaillées précédemment,
- Une vitesse d'écoulement issue de l'étude de danger de la route digue de Saint Paul,
- Les sens d'écoulement, évalué dans un premier temps par une analyse topographique puis affinée par les observations de terrain (présence de mur de clôture, aménagement pluvial, etc.).

### 8.1.4 Déroulement des enquêtes de terrain

#### 8.1.4.1 Phase 1 du diagnostic : pré-enquête

Les enquêtes se sont déroulées en deux phases. La première phase (pré-enquête) consiste en un diagnostic extérieur de la parcelle et/ou du bâtiment sans participation de l'habitant. L'objectif de cette première phase est, pour chaque bâtiment, de préciser et d'affiner le scénario en prenant en compte les observations de terrain telles que la topographie, le réseau d'eau pluviale ou les protections extérieures existantes (murets, portails, surélévation du bâtiment). S'il apparaît clairement que l'habitation permet une protection suffisante des habitants (présence d'un étage, seuil du bâtiment supérieur à la hauteur maximale du niveau d'eau lors des crues), alors seule la pré-enquête est réalisée et la vulnérabilité du bâtiment est désignée comme faible.

#### 8.1.4.2 Phase 2 du diagnostic

La deuxième phase du diagnostic consiste à rentrer dans les bâtiments, à interroger les habitants sur leurs éventuelles expériences des précédentes inondations, mais aussi de relever les caractéristiques techniques du bâtiment (état, nature des menuiseries, nature des éléments électriques, etc.) à l'aide d'une grille d'enquête spécialement conçue pour cette étude. Cette phase permet de déterminer la vulnérabilité du bâtiment, dont les critères sont présentés dans le chapitre suivant.

Le but de cette phase de diagnostic est double : relever tout autre détail pouvant être utile dans la réalisation du diagnostic territorial, et notamment l'expérience des habitants, mais aussi établir une base de données sur les caractéristiques des bâtiments en vue de proposer des actions de réduction de la vulnérabilité.

Les fiches d'enquêtes complétées sont consultables en annexe 1.

### 8.1.5 Échelle de vulnérabilité

Pour le diagnostic territorial, les habitations ont été classées sur l'échelle de vulnérabilité suivante :

*Tableau 5 : critères de classement de la vulnérabilité des habitations*

Vulnérabilité	Signification
Faible	Bâtiment dont la situation topographique surplombe l'écoulement prévu dans le scénario d'inondation Et/Ou dont les aménagements extérieurs ou l'architecture assurent une protection hydraulique efficace.
Moyenne	Bâtiment dont la situation topographique et le scénario d'inondation impliquent des arrivées d'eau Et dont la situation topographique offre un exutoire naturel aux écoulements prévus dans le scénario (terrain en pente) Et dont les aménagements extérieurs ou l'architecture n'assurent pas de protection hydraulique efficace
Forte	Bâtiment dont la situation topographique est hydrauliquement très défavorable : point bas, zones d'écoulement fort (vitesse et/ou hauteur élevée), lits ou berges de ravines Et dont les aménagements extérieurs ou l'architecture n'assurent pas de protection hydraulique efficace

Cette échelle de vulnérabilité a été établie en croisant des critères relatifs :

- au scénario d'inondation (issu de l'aléa d'occurrence moyenne) précisé par les observations micro-topographiques de terrain, comme les sens de dévers, les points hauts ou bas,
- le retour d'expérience des habitants,
- l'architecture et l'état du bâtiment et notamment son éventuelle surélévation,
- les aménagements extérieurs à l'échelle du bâtiment (présence ou non de murets de clôture ou de portail hermétiques), ou à l'échelle d'une rue (réseau d'eau pluviale).

Ainsi les caractéristiques sur les aménagements et les installations intérieures des bâtiments n'interviennent pas dans l'évaluation de la vulnérabilité. Elles interviendront dans la définition des mesures individuelles de réduction de la vulnérabilité.

## 8.2 Résultats des enquêtes

### 8.2.1 Introduction

Les enquêtes sur le terrain ont été menées du 11 au 29 mai 2017 sur 14 journées, dont un samedi afin de rencontrer les gens travaillant en semaine. Ces missions de terrain présentaient deux objectifs, d'une part réaliser les enquêtes individuelles afin de déterminer la vulnérabilité de chaque bâtiment, et d'autre part comprendre le fonctionnement hydraulique localisé lors de crues afin de proposer des mesures collectives de réduction de la vulnérabilité.

À partir des enquêtes, une cartographie des habitations nécessitant une évacuation lors des évènements d'occurrence fréquente et moyenne a été réalisée. **Les bâtiments nécessitant une évacuation sont ceux dans lesquels l'eau pénètre lors de la crue et qui ne possèdent pas de zone refuge.**

Lorsque les bâtiments n'ont pas pu être visités lors de l'enquête en raison de l'absence de l'habitant ou de son refus de répondre à l'enquête, le nombre d'habitants a été estimé. Cette estimation provient d'observations faites depuis l'extérieur de la maison.

### 8.2.2 Taux de réponse aux enquêtes

Le taux des enquêtes **réalisées est satisfaisant. Il s'élève à 89.8 % sur 244 bâtiments (2 bâtiments détruits)**. Les bâtiments abandonnés ont fait l'objet d'une pré-enquête seulement, et les bâtiments détruits n'ont pas été comptabilisés. Il y a **10.2 % de bâtiments où les personnes étaient absentes ou ont refusé de répondre** à l'enquête. Ces bâtiments ont fait tout de même l'objet d'un diagnostic extérieur.

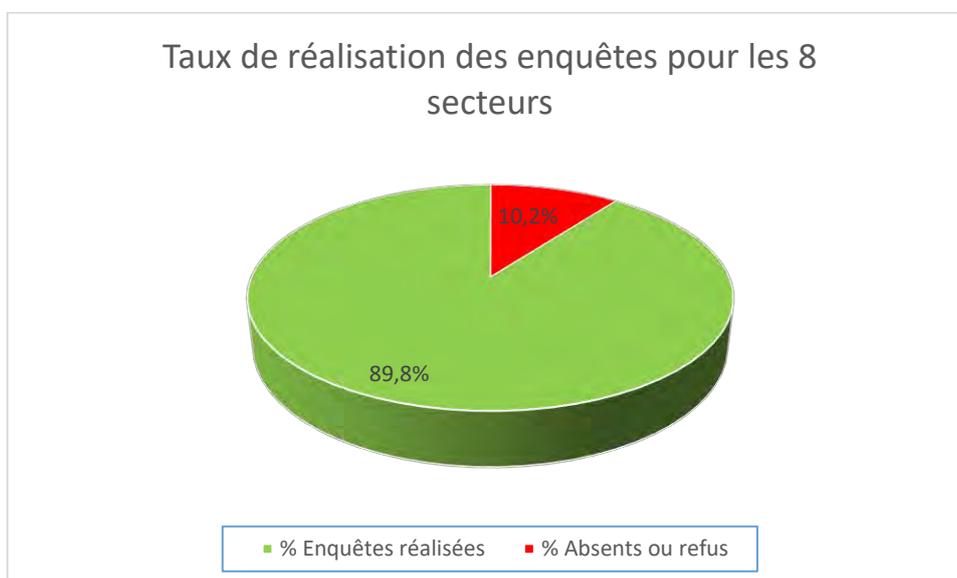


Figure 8 : Taux de réalisation des enquêtes pour les 8 secteurs

Dans les différents secteurs, les taux de participation à l'enquête sont répartis comme suit :

Tableau 6 : Bilan des enquêtes par secteur

	Secteur 01	Secteur 02	Secteur 03	Secteur 04	Secteur 05	Secteur 06	Secteur 07	Secteur 08	Total
<b>Total maisons</b>	29	27	27	15	31	49	24	42	<b>244</b>
<b>Enquêtes complètes</b>	23	22	23	8	14	49	16	9	<b>164</b>
<b>Refus</b>	0	1	0	3	4	0	2	1	<b>11</b>
<b>Absents</b>	1	1	2	2	6	0	2	0	<b>14</b>
<b>Pré Enquêtes seules</b>	5	3	2	2	7	0	4	32	<b>55</b>
<b>% Absents</b>	3,4	3,7	7,4	13,3	19,4	0	8,3	0	<b>5,7</b>
<b>% Refus</b>	0	3,7037037	0	20	12,9	0	8,3	2,4	<b>4,5</b>
<b>%Pré Enquêtes seules</b>	17,2	11,1	7,4	13,3	22,6	0	16,7	76,2	<b>22,5</b>
<b>%Enquêtes complètes</b>	79,3	81,5	85,2	53,3	45,2	100	66,7	21,4	<b>67,2</b>

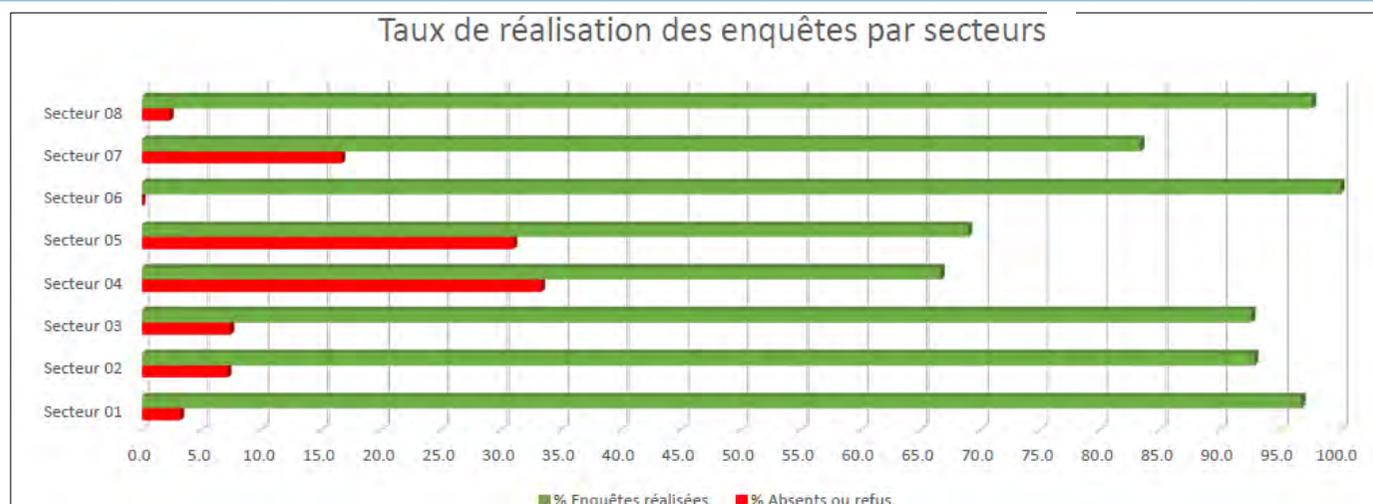


Figure 9 : Taux de réalisation des enquêtes par secteur

### 8.2.3 Focus sur le secteur 1

Lors des enquêtes, les bâtiments suivants ont été visités :

*Tableau 7 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 1*

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisée
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S01B01	0,56	0,35	1,51	0,46	EDD	
S01B02	0,6	0,55	1,48	0,62	EDD	
S01B03	0,55	0,64	1,32	0,74	EDD	
S01B04	0,52	0,58	1,28	0,69	EDD	
S01B05	0,28	0,3	0,81	0,53	EDD	
S01B06	0,35	0,43	0,93	0,59	EDD	
S01B07	0,34	0,45	0,88	0,65	EDD	
S01B08	0,3	0,29	0,59	0,49	EDD	
S01B09	0,57	0,31	0,82	0,62	EDD	
S01B11	0,62	0,45	1,15	0,6	EDD	
S01B12	0,7	0,52	1,04	0,72	EDD	
S01B13	0,59	0,41	1,09	0,6	EDD	
S01B13 bis	0,59	0,41	1,09	0,6	EDD	
S01B14	1,02	0,47	1,06	0,58	EDD	
S01B15	1,02	0,48	1,38	0,59	EDD	
S01B16	1,31	0,62	1,38	0,65	EDD	
S01B17	1,08	0,64	1,51	0,72	EDD	
S01B18	1,08	0,69	1,47	0,8	EDD	
S01B19	0,64	0,4	1,08	0,55	EDD	
S01B21	0,66	0,56	1,03	0,71	EDD	
S01B22	0,65	0,25	1	0,36	EDD	
S01B23	0,47	0,32	0,78	0,55	EDD	
S01B24	0,65	0,33	0,99	0,48	EDD	
S01B25	0,7	0,22	1,06	0,4	EDD	
S01B26	0,68	0,26	1,02	0,33	EDD	
S01B27	0,62	0,37	0,98	0,52	EDD	
S01B28 A	0,56	0,39	0,92	0,56	EDD	
S01B30	0,34	0,45	0,88	0,65	EDD	
S01B31	0,34	0,45	0,88	0,65	EDD	

<u>Légende</u>	
<u>Type d'enquête réalisé</u>	<u>Code couleur</u>
Enquête complète	
Pré enquête seule	
Absence de l'habitant	
Refus de l'habitant	

Entre les bâtiments S01B22 à S01B27 (voir localisation sur la carte suivante), une évacuation des eaux de pluie au moyen de buses a été mise en place sur le parking après l'évènement cyclonique DINA en 2002. Depuis la mise en place de ce réseau, le parking n'est plus inondé lors de fortes pluies.

Entre les bâtiments S01B16 et S01B17 (voir localisation sur la carte suivante), un dépôt de déchets doit être nettoyé pour réduire le risque de pollution (vieille pompe à essence et carcasses de voitures notamment).



Figure 10 : Pompe à essence abandonnée - Secteur 1

Lors des crues, les écoulements arrivant sur les bâtiments S01B13 à S01B19 sont pollués (chargés de boues et d'huile d'après témoignages des habitants concernés).

Les bâtiments **S01B13 à S01B19** sont particulièrement vulnérables, ils subissent des hauteurs d'eau supérieures à 1m dans le cas d'une crue fréquente. De plus, ces bâtiments abritent des personnes à mobilité réduite et des enfants qui doivent être évacués **en priorité** en cas de crue. Des adaptations aux fortes hauteurs d'eau ont été observées dans ces bâtiments.



Figure 11 : Fils électriques accrochés au plafond

Le bâtiment **S01B17 est le plus vulnérable**. Une personne à mobilité réduite et des enfants y habitent et la famille y est installée depuis plus de 40 ans. Lors du cyclone Dina en 2002, l'eau est montée jusqu'à 1m **dans la maison**.

Tableau 8 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 1

N°bâti	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S01B03	4	0	0
S01B05	6	2	0
S01B07	3	2	0
S01B11	5	2	0
S01B13	1	0	0
S01B13 Bis	1	0	1
S01B14	1	0	1
S01B15	2	0	1
S01B16	4	0	0
S01B17	4	2	1
S01B18	3	1	0
S01B19	5	4	0
S01B21*	10*	0*	0*
S01B22	1	0	0
S01B23	2	0	0
S01B24	1	0	0
S01B26	3	2	0
S01B27	1	0	1
S01B28	4	0	2
S01B30	2	0	1
S01B01*	3*	1*	0*
S01B02	1	0	1
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>15</b>	<b>9</b>

<b>Légende</b>	
Évacuer en cas de crue fréquente et moyenne	
Évacuer en crue moyenne seulement	
Les habitations indiquées * n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain	

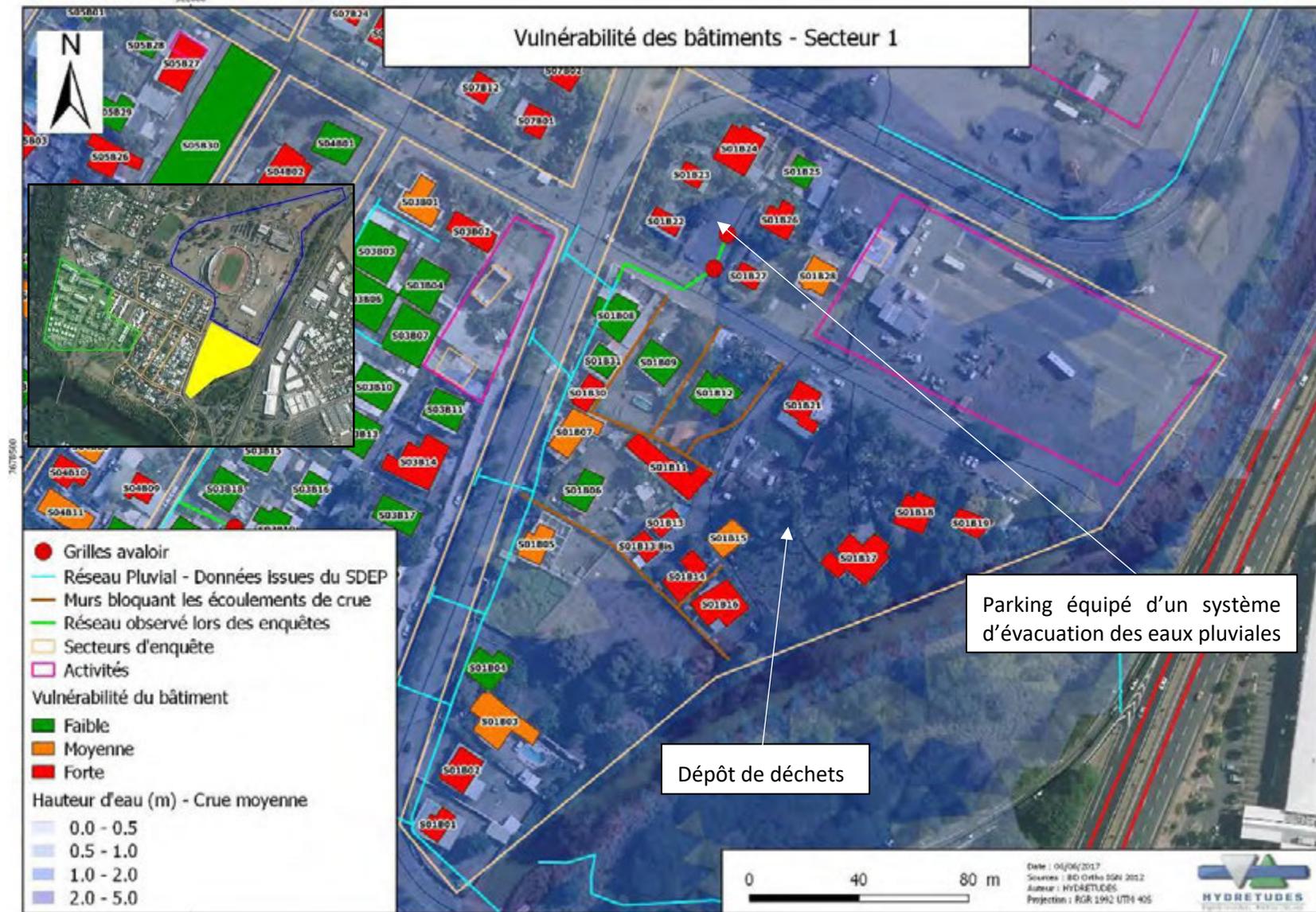


Figure 12 : Vulnérabilité des bâtiments – Secteur 1

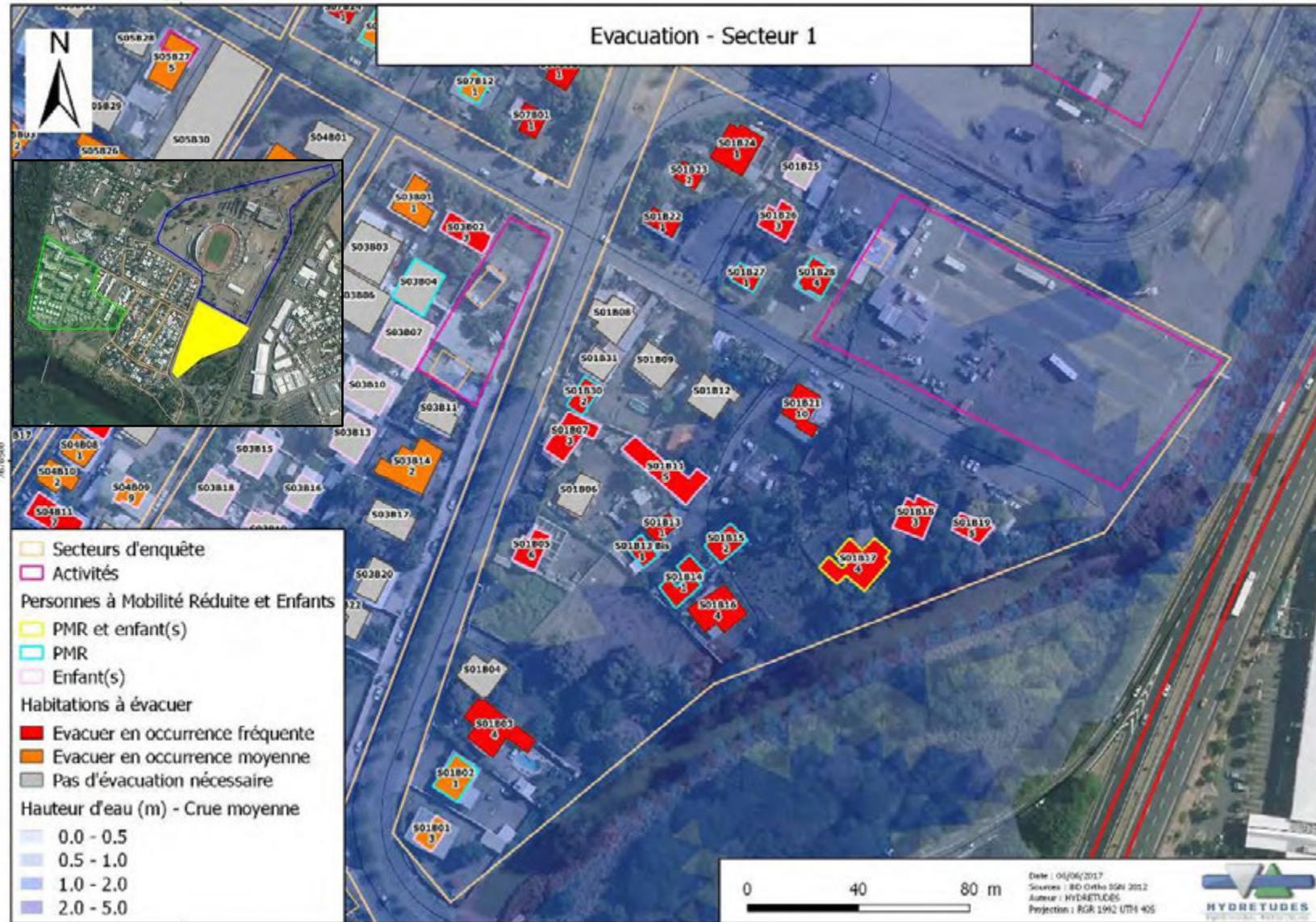


Figure 13 : Bâtiments et nombre d'habitants à évacuer - Secteur 1

### 8.2.4 Focus sur le secteur 2

Lors des enquêtes, les bâtiments suivants ont été visités :

**Tableau 9 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 2**

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisée
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S02B01	0,82	0,67	2,41	0,82	EDD	
S02B02 A	0,92	0,26	2,12	0,41	EDD	
S02B03	0,25	0,37	1,12	0,42	EDD	
S02B03bis	0,25	0,37	1,12	0,42	EDD	
S02B04	0,44	0,38	1,84	0,45	EDD	
S02B04bis	0,44	0,38	1,84	0,45	EDD	
S02B05	0,53	0,43	1,99	0,51	EDD	
S02B05 bis	0,53	0,43	1,99	0,51	EDD	
S02B06	0,63	0,66	2,06	0,6	EDD	
S02B07	0,78	0,53	2,06	0,5	EDD	
S02B09	0,5	0,35	1,69	0,42	EDD	
S02B10	0,23	0,21	1,54	0,38	EDD	
S02B12	0,16	0,29	1,58	0,28	EDD	
S02B13	0,32	0,18	1,53	0,29	EDD	
S02B14	0,28	0,27	1,54	0,31	EDD	
S02B15	0,27	0,27	1,79	0,26	EDD	
S02B16	0,35	0,23	1,82	0,25	EDD	
S02B17	0,34	0,22	1,79	0,25	EDD	
S02B18	0,29	0,2	1,77	0,26	EDD	
S02B19	0,3	0,22	1,71	0,26	EDD	
S02B21	0,23	0,19	1,91	0,29	EDD	
S02B22	0,37	0,22	2,02	0,28	EDD	
S02B23	0,18	0,23	1,98	0,31	EDD	
S02B24	0,35	0,22	1,83	0,3	EDD	
S02B25	0,48	0,35	2,12	0,29	EDD	
S02B26	0,44	0,19	1,88	0,28	EDD	
S02B27	0,34	0,29	1,79	0,32	EDD	

**Tableau 10 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 2**

Légende	
Type d'enquête réalisé	Code couleur
Enquête complète	
Pré enquête seule	
Absence de l'habitant	
Refus de l'habitant	

Le principal évènement de crue connu des habitants du secteur est Dina, en 2002. À la suite de cet évènement, les habitants se sont adaptés au caractère inondable du secteur. En effet, lors des visites de terrains, il a été constaté de nombreuses adaptations : rehaussement des compteurs électriques, circuits électriques descendants ou rehaussement du matériel électronique.



Figure 14 : Exemple de surélévation d'un compteur électrique

Toutefois, ces adaptations ne seront pas suffisantes pour diminuer la vulnérabilité des bâtiments lors d'un évènement occurrence moyenne (hauteur > 2 m par endroit).

Le bâtiment **S02B01** possède un étage qui l'abrite d'un évènement moyen, toutefois **le bâtiment est enclavé** en cas de crue et les hauteurs d'eau atteignent 2m40 en occurrence moyenne au droit de ce bâtiment. La vulnérabilité vis-à-vis du retour à la normale est forte. Ce bâtiment doit être évacué en cas de crue prolongée.



Figure 15 : Bâtiment S02B01

Le bâtiment **S02B02** n'a pas pu être visité car les habitants étaient absents. Le nombre exact de bâtiments dans l'enceinte n'a pas pu être déterminé, ni la nature exacte de ces bâtiments, habitations ou activité. Au vu des hauteurs d'eau et de la nature des bâtiments, leur vulnérabilité est très forte. De plus, de nombreux déchets dans la cour ont été repérés.

Le bâtiment **S02B05bis est extrêmement vulnérable**, la maison est en tôles faiblement liées avec un sol en terre. En cas d'inondation moyenne, des hauteurs d'eau de plus de 2m sont à prévoir à cet endroit et l'habitation pourrait être détruite.



Figure 16 : Bâtiment S02B05bis, très vulnérable

Enfin, les bâtiments S02B19 et S02B03 bis sont inhabités.

Tableau 11: Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue- Secteur 2

N°bâti	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S02B01	4	1	0
S02B02*	5*	2*	0*
S02B03 Ter	4	2	0
S02B04	2	0	0
S02B04 Bis	1	0	1
S02B05	1	0	0
S02B05 Bis	1	0	0
S02B18	4	0	0
S02B22	2	0	2
S02B23	2	0	0
S02B25	1	0	0
S02B03	6	4	0
S02B06	4	2	0
S02B07	2	0	0
S02B10	2	0	0
S02B16	3	0	0
S02B17	5	1	0
S02B21	4	3	0
S02B24	1	0	0
S02B27	1	0	0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>3</b>

<b>Légende</b>	
Évacuer en cas de crue fréquente et moyenne	
Évacuer en crue moyenne seulement	
Les habitations indiquées * n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain	

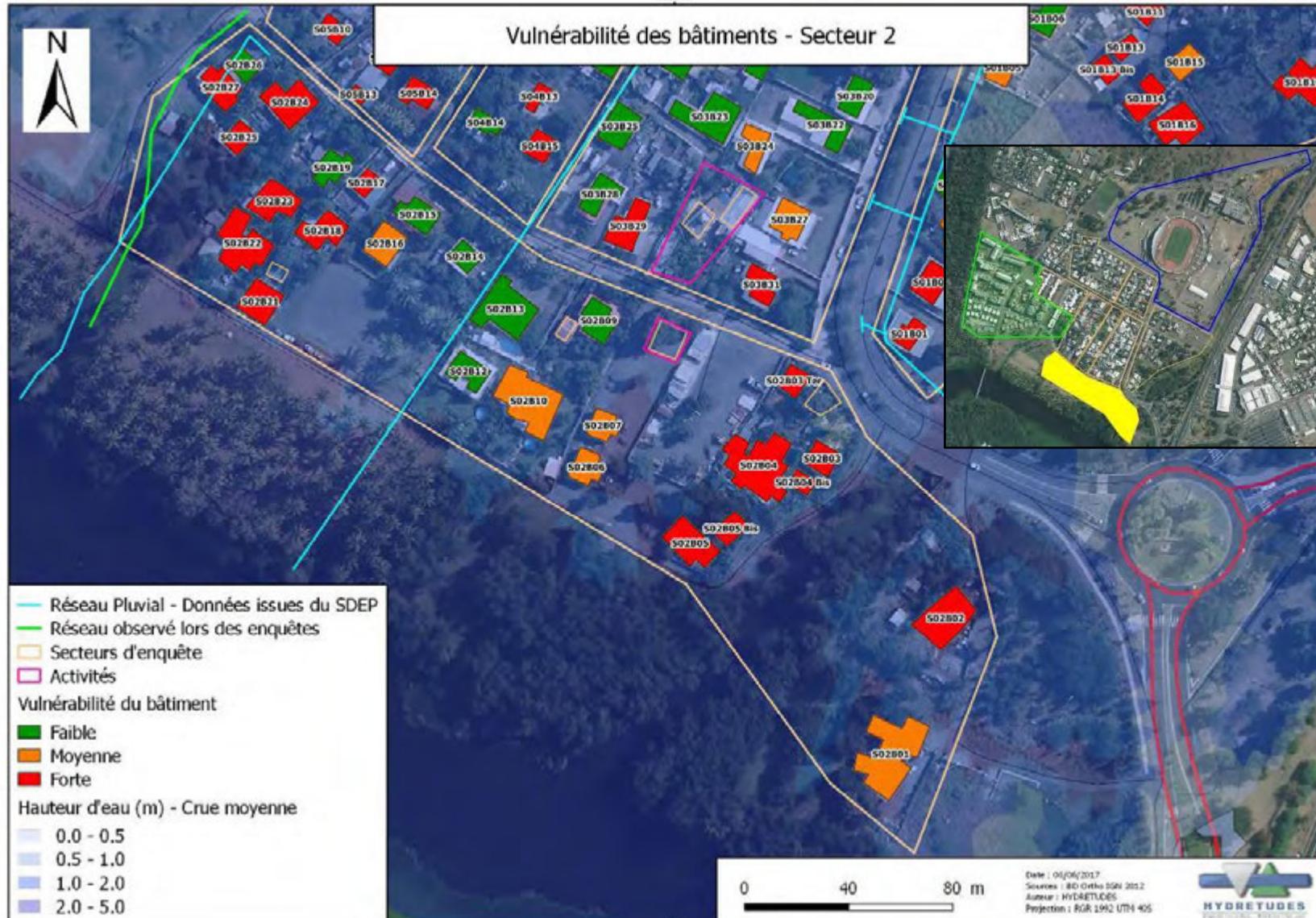


Figure 17 : Vulnérabilité des bâtiments - Secteur 2

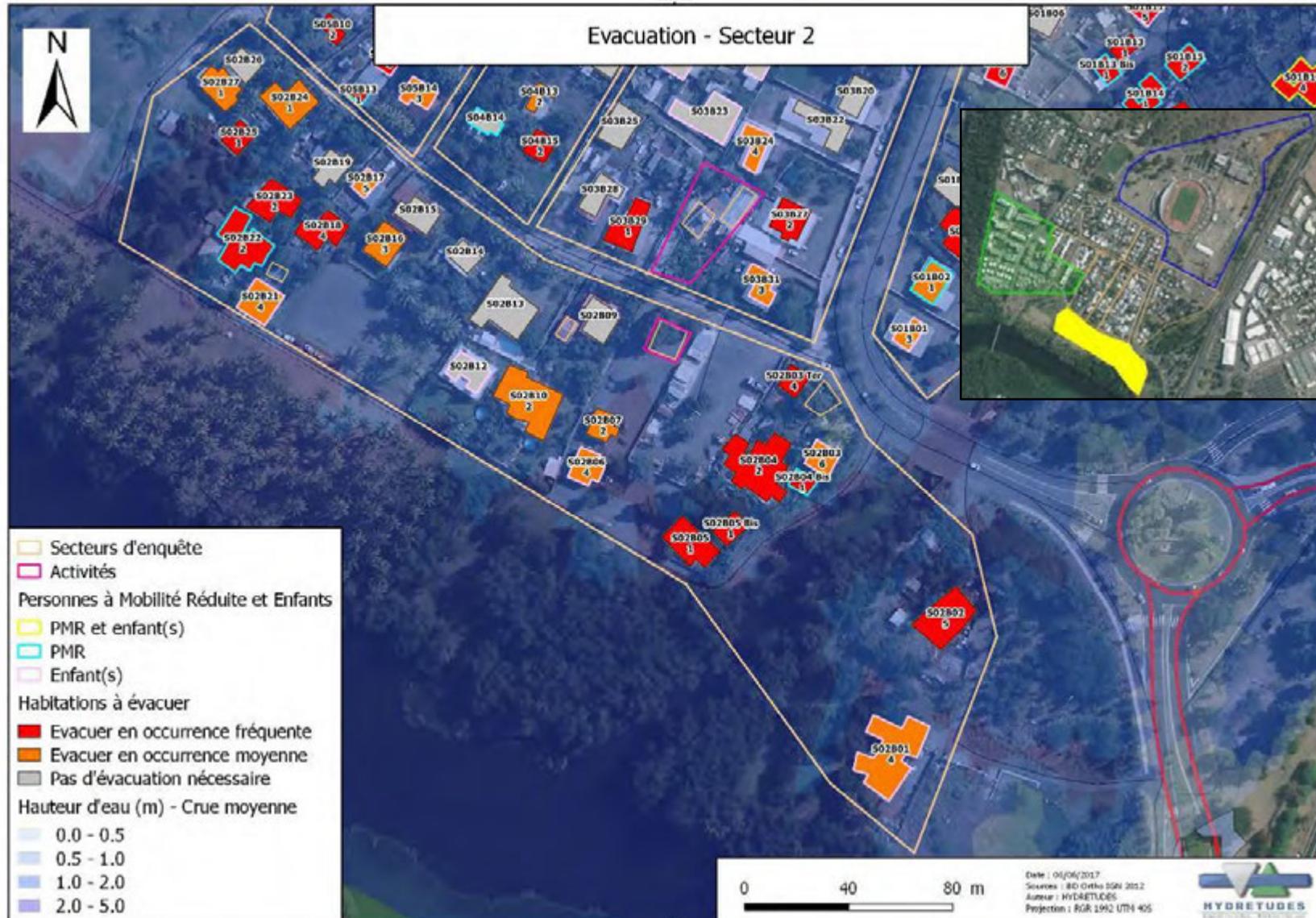


Figure 18 : Bâtiments et nombre d'habitants à évacuer - Secteur 2

### 8.2.5 Focus sur le secteur 3

Lors des enquêtes, les bâtiments suivants ont été visités :

**Tableau 12 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 3**

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisé
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S03B01	0,24	0,26	0,63	0,45	EDD	
S03B02	0,24	0,26	0,63	0,45	EDD	
S03B03	0,24	0,26	0,76	0,4	EDD	
S03B04	0,24	0,26	0,76	0,4	EDD	
S03B06	0,26	0,19	0,89	0,35	EDD	
S03B07	0,26	0,19	0,89	0,35	EDD	
S03B09	0,23	0,16	0,86	0,37	EDD	
S03B10	0,26	0,19	0,89	0,35	EDD	
S03B11	0,38	0,34	1,1	0,49	EDD	
S03B12	0,24	0,13	0,86	0,37	EDD	
S03B13	0,44	0,31	1,16	0,56	EDD	
S03B14	0,5	0,39	1,16	0,56	EDD	
S03B15	0,25	0,16	0,91	0,37	EDD	
S03B16	0,3	0,26	1,08	0,45	EDD	
S03B17	0,55	0,46	1,13	0,48	EDD	
S03B18	0,25	0,16	0,91	0,37	EDD	
S03B19	0,36	0,33	1,38	0,46	EDD	
S03B20 A	0,47	0,41	1,22	0,51	EDD	
S03B21	0,25	0,2	1,22	0,4	EDD	
S03B22	0,36	0,33	1,28	0,46	EDD	
S03B23	0,42	0,3	1,38	0,46	EDD	
S03B24	0,47	0,34	1,4	0,46	EDD	
S03B25	0,43	0,28	1,43	0,44	EDD	
S03B27	0,55	0,31	1,6	0,46	EDD	
S03B28	0,33	0,3	1,53	0,48	EDD	
S03B29	0,58	0,34	1,42	0,42	EDD	
S03B31	0,55	0,37	1,58	0,51	EDD	

Légende	
Type d'enquête réalisé	Code couleur
Enquête complète	
Pré enquête seule	
Absence de l'habitant	
Refus de l'habitant	

Les bâtiments S03B06, S03B07, S03B09, S03B10, S03B12, S03B13, S03B15, S03B16, S03B18, S03B19, S03B21 et S03B23 sont identiques. Ce sont des maisons mitoyennes avec un étage et un escalier intérieur en bois. Ces bâtiments disposent donc d'une zone de refuge en cas d'inondation. De ce fait ces bâtiments sont faiblement vulnérables pour les habitants et ne nécessitent pas d'évacuation.

Toutefois les hauteurs d'eau pour ces bâtiments atteignent entre 90cm et 1,40m pour une crue d'occurrence moyenne. La vulnérabilité de ces bâtiments aux dégâts matériels est donc forte, pour toutes les installations situées au rez-de-chaussée. Ces bâtiments feront donc l'objet de mesures individuelles vis-à-vis du matériel (priorité 3).

Le bâtiment S03B17 est abandonné et le S03B25 est en construction. Ces bâtiments sont inhabités. Le bâtiment S03B25 disposera d'un étage une fois terminé, la vulnérabilité des habitants sera donc faible.



Figure 19 : Bâtiment S03B25

Tableau 13 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 3

N°bâti	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S03B02	3	1	0
S03B27	2	0	0
S03B29	1	0	0
S03B01	1	0	0
S03B14*	2*	0*	0*
S03B24	4	2	0
S03B31	3	1	0
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

<b>Légende</b>	
Évacuer en cas de crue fréquente et moyenne	
Évacuer en crue moyenne seulement	
Les habitations indiquées * n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain	

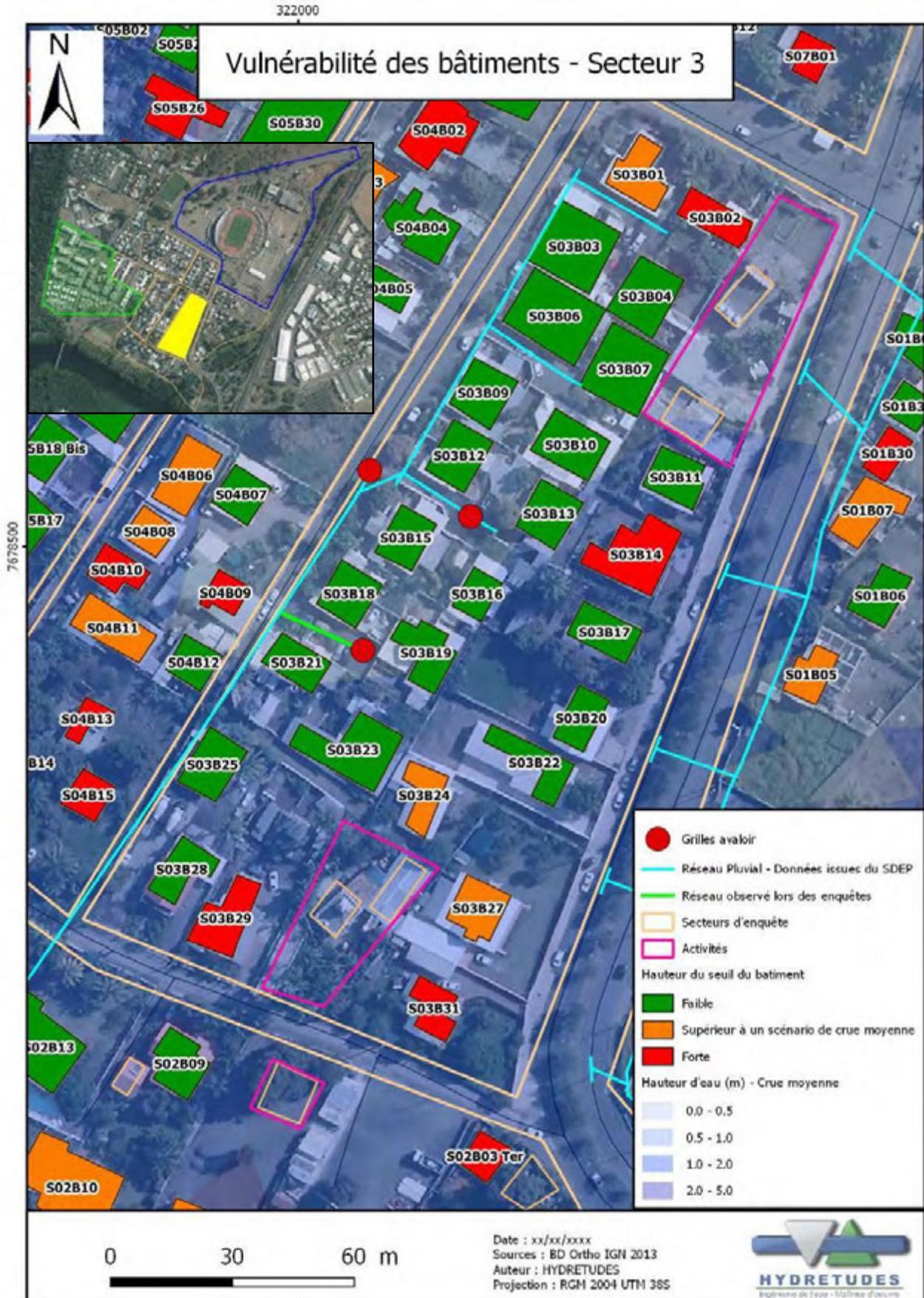


Figure 20 : Vulnérabilité des bâtiments - Secteur 3

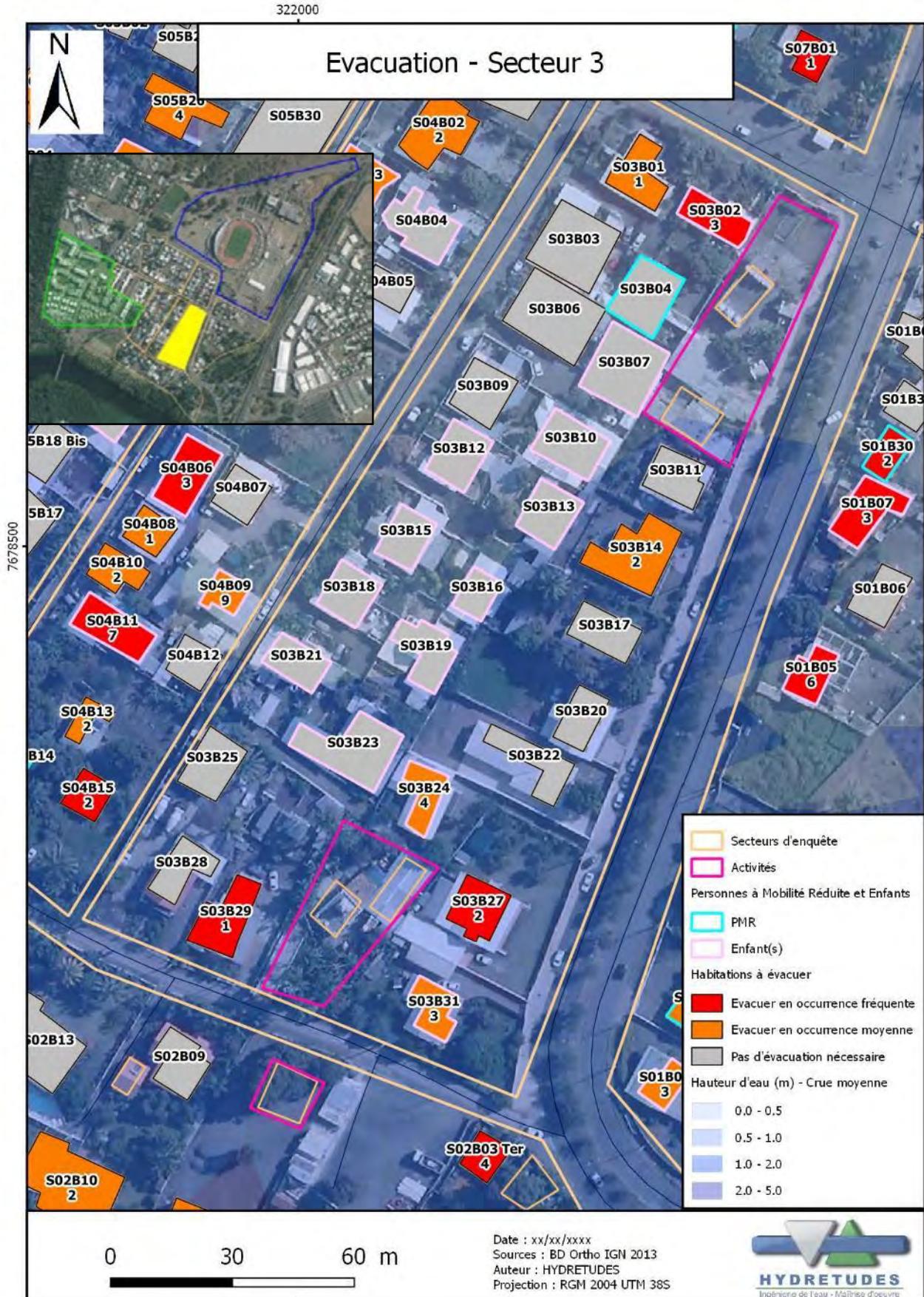


Figure 21 : Bâtiments et nombre d'habitants à évacuer - Secteur 3

### 8.2.6 Focus sur le secteur 4

Lors des enquêtes, les bâtiments suivants ont été visités :

**Tableau 14 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 4**

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisé
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S04B01	0,21	0,2	0,72	0,41	EDD	
S04B02	0,2	0,19	0,75	0,34	EDD	
S04B03	0,2	0,19	0,81	0,32	EDD	
S04B04	0,2	0,19	0,77	0,33	EDD	
S04B05	0,17	0,17	0,77	0,33	EDD	
S04B06	0,13	0,14	1,17	0,26	EDD	
S04B07	0,13	0,1	0,97	0,29	EDD	
S04B08	0,08	0,08	1,17	0,26	EDD	
S04B09	0,11	0,08	0,97	0,29	EDD	
S04B10	0,16	0,12	1,47	0,26	EDD	
S04B11	0,21	0,17	1,49	0,3	EDD	
S04B12	0,2	0,18	1,34	0,35	EDD	
S04B13	0,21	0,17	1,49	0,3	EDD	
S04B14	0,21	0,19	1,6	0,25	EDD	
S04B15	0,15	0,19	1,44	0,28	EDD	

**Tableau 15 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 4**

Légende	
Type d'enquête réalisé	Code couleur
Enquête complète	
Pré enquête seule	
Absence de l'habitant	
Refus de l'habitant	

Sur ce secteur tous les bâtiments ont été diagnostiqués (pré-enquête en cas de refus ou d'absence). Le jardin du bâtiment S04B02 contient de nombreux déchets importants et nécessite d'être nettoyé. Le bâtiment S04B09 est un abri inhabité.

**Tableau 16 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 4**

N°bâti	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S04B06	3	1	0
S04B11	7	3	0
S04B15*	2*	0*	0*
S04B02*	2*	0*	0*
S04B03	4	2	0
S04B08	1	0	0
S04B09	9	3	0
S04B10	2*	0*	0*
S04B13	2*	0*	0*
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

<u>Légende</u>	
Évacuer en cas de crue fréquente et moyenne	
Évacuer en crue moyenne seulement	
Les habitations indiquées * n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain	

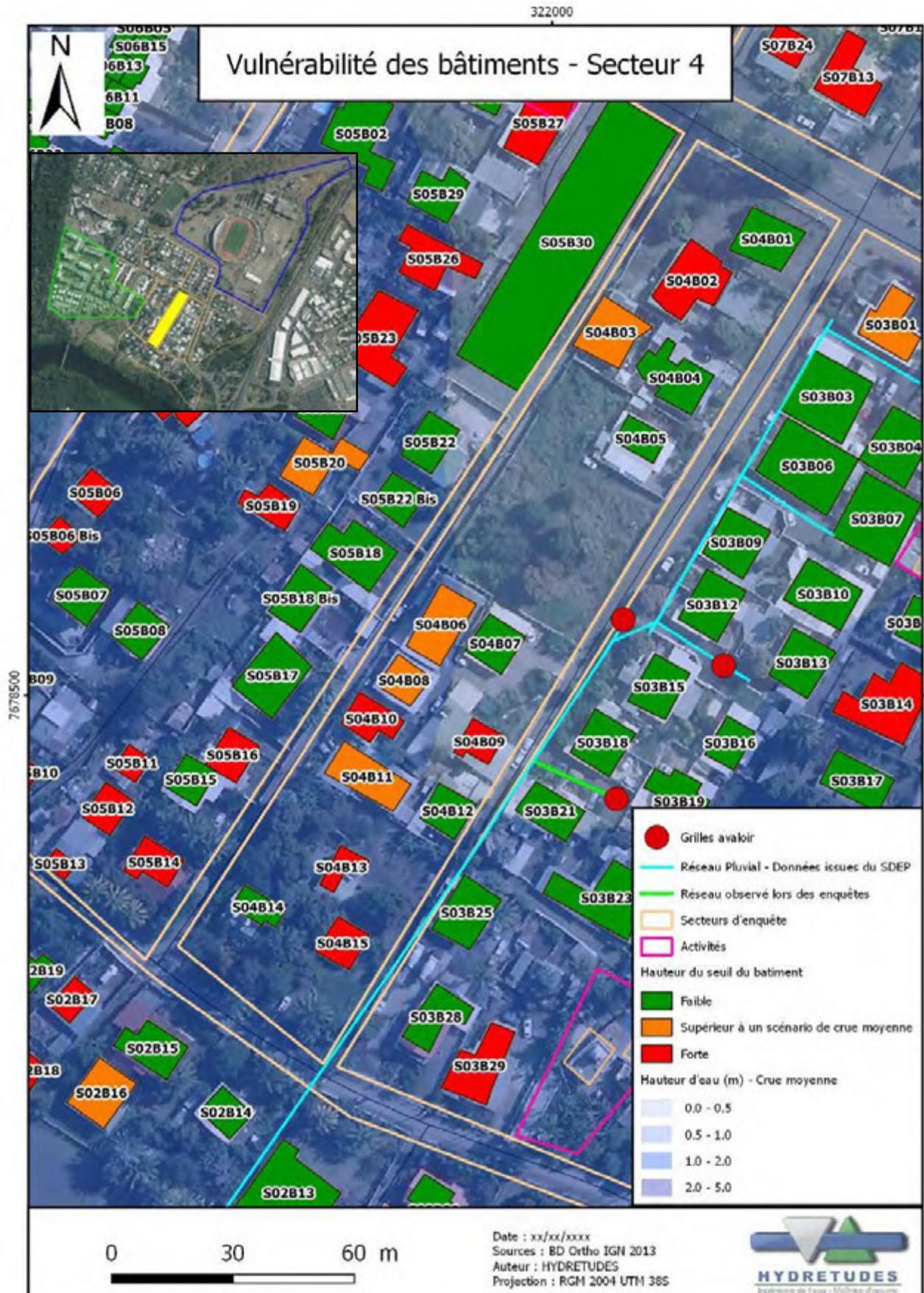


Figure 22 : Vulnérabilité des bâtiments - Secteur 4

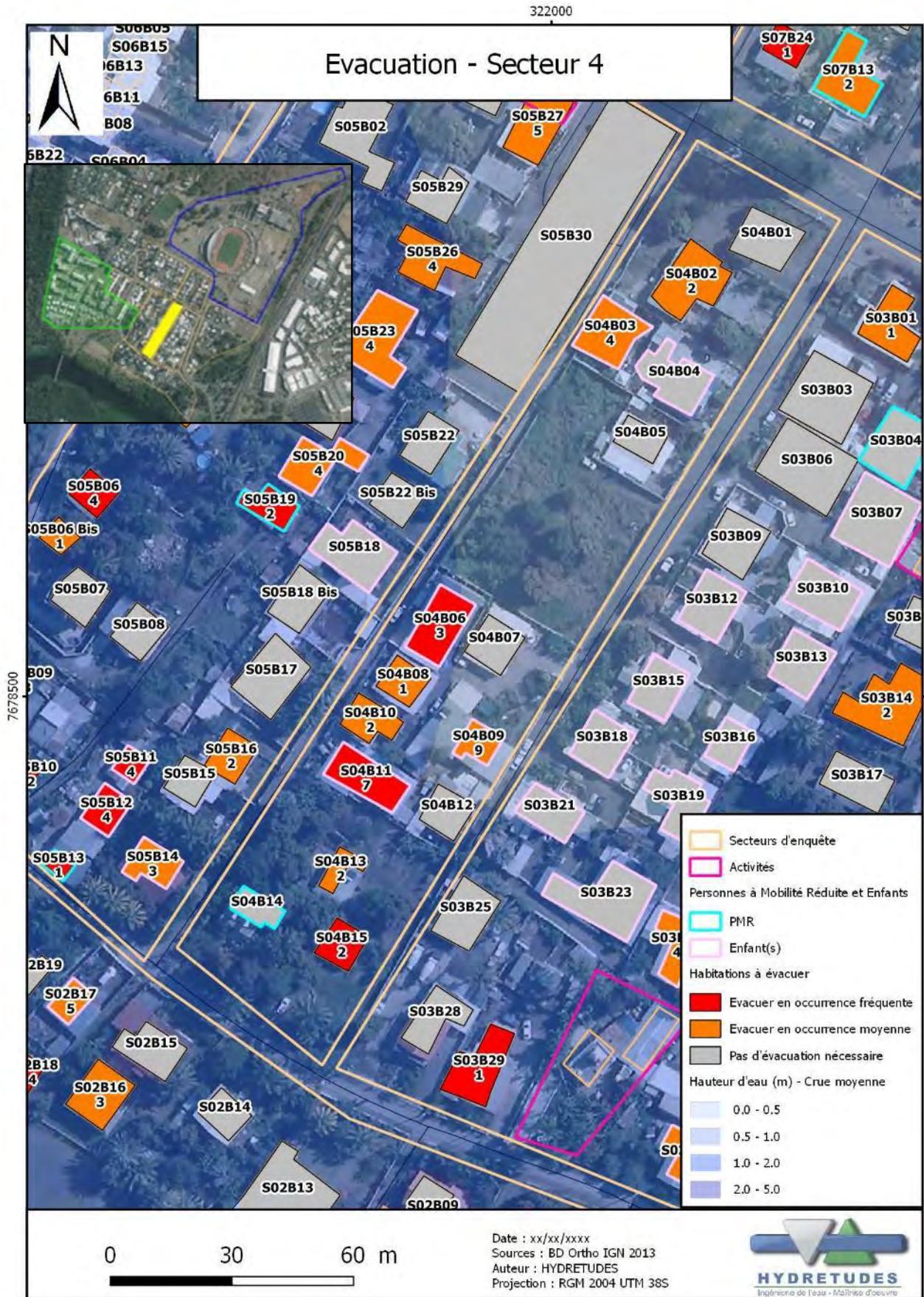


Figure 23 : Bâtiments et nombre de personnes à évacuer - Secteur 4

### 8.2.1 Focus sur le secteur 5

Lors des enquêtes, les bâtiments suivants ont été visités :

*Tableau 17 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées – Secteur 5*

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisé
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S05B01 A	0,09	0,2	0,86	0,43	EDD	
S05B02	0,1	0,17	1,01	0,29	EDD	
S05B03	0,15	0,21	1,32	0,27	EDD	
S05B04	0,17	0,17	1,32	0,27	EDD	
S05B05	0,25	0,15	1,31	0,22	EDD	
S05B06	0,2	0,18	1,34	0,23	EDD	
S05B06 bis	0,2	0,18	1,34	0,23	EDD	
S05B07	0,2	0,18	1,34	0,23	EDD	
S05B08	0,2	0,18	1,42	0,24	EDD	
S05B09	0,32	0,17	1,77	0,23	EDD	
S05B10	0,42	0,17	1,91	0,24	EDD	
S05B11	0,29	0,16	1,7	0,25	EDD	
S05B12	0,29	0,16	1,7	0,25	EDD	
S05B13	0,36	0,19	1,8	0,25	EDD	
S05B14	0,29	0,16	1,72	0,25	EDD	
S05B15	0,29	0,16	1,69	0,26	EDD	
S05B16	0,21	0,15	1,5	0,25	EDD	
S05B17	0,21	0,15	1,5	0,25	EDD	
S05B18	0,2	0,19	1,68	0,26	EDD	
S05B18 bis	0,2	0,19	1,68	0,26	EDD	
S05B19	0,23	0,18	1,3	0,22	EDD	
S05B20	0,2	0,19	1,23	0,24	EDD	
S05B21	0,21	0,2	1,23	0,24	EDD	
S05B22	0,21	0,2	1,23	0,24	EDD	
S05B22 bis	0,21	0,2	1,23	0,24	EDD	
S05B23	0,21	0,2	1,12	0,26	EDD	
S05B26	0,21	0,2	1,33	0,27	EDD	
S05B27	0,13	0,24	0,86	0,44	EDD	
S05B28	0,09	0,2	0,86	0,44	EDD	
S05B29	0,1	0,17	1,01	0,29	EDD	
S05B30	0,19	0,18	0,82	0,49	EDD	

Légende	
Type d'enquête réalisé	Code couleur
Enquête complète	
Pré enquête seule	
Absence de l'habitant	
Refus de l'habitant	

Le bâtiment S05B30 (résidence Anne Mousse) est un ensemble de logements collectifs surélevé d'une hauteur d'un étage car le rez-de-chaussée est occupé par le parking. Ce bâtiment n'est pas vulnérable.

Le bâtiment S05B22 bis est en construction, inhabité. Le bâtiment S05B07 est en vente, inhabité pour le moment, ce bâtiment dispose d'un étage et son seuil est supérieur au niveau d'eau d'une crue moyenne (1,34m), sa vulnérabilité est faible.

Le bâtiment S05B27 est une habitation qui comprend une épicerie sur la partie côté rue et une habitation derrière. Les propriétaires n'ont pas voulu répondre à l'enquête. D'après nos observations, l'épicerie ne semble pas adaptée en cas d'inondation d'occurrence moyenne. Avec une hauteur d'eau de 86cm, la majorité des produits et stocks seront touchés. De plus, au regard de ces observations, la vulnérabilité de l'habitation a été jugée forte.

Le bâtiment S05B28 est abandonné.

Tableau 18 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 5

N°bâti	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)
S05B06*	4*	2*	0
S05B10*	2*	0*	0*
S05B11	4	2	0
S05B12	4	2	0
S05B13	1	0	1
S05B19	2	0	2
S05B03*	2*	0*	0*
S05B04*	5*	4*	0*
S05B05*	2*	0*	0*
S05B06 Bis	1	0	0
S05B09	3	0	0
S05B14	3	1	0
S05B16*	2*	0*	0*
S05B20	4	3	0
S05B23	4	2	0
S05B26*	4*	2*	0*
S05B27*	5*	2*	1*
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>3</b>

Tableau 19 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 5

Légende	
Évacuer en cas de crue fréquente et moyenne	
Évacuer en crue moyenne seulement	
Les habitations indiquées * n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain	



Figure 24 : Vulnérabilité des bâtiments - Secteur 5

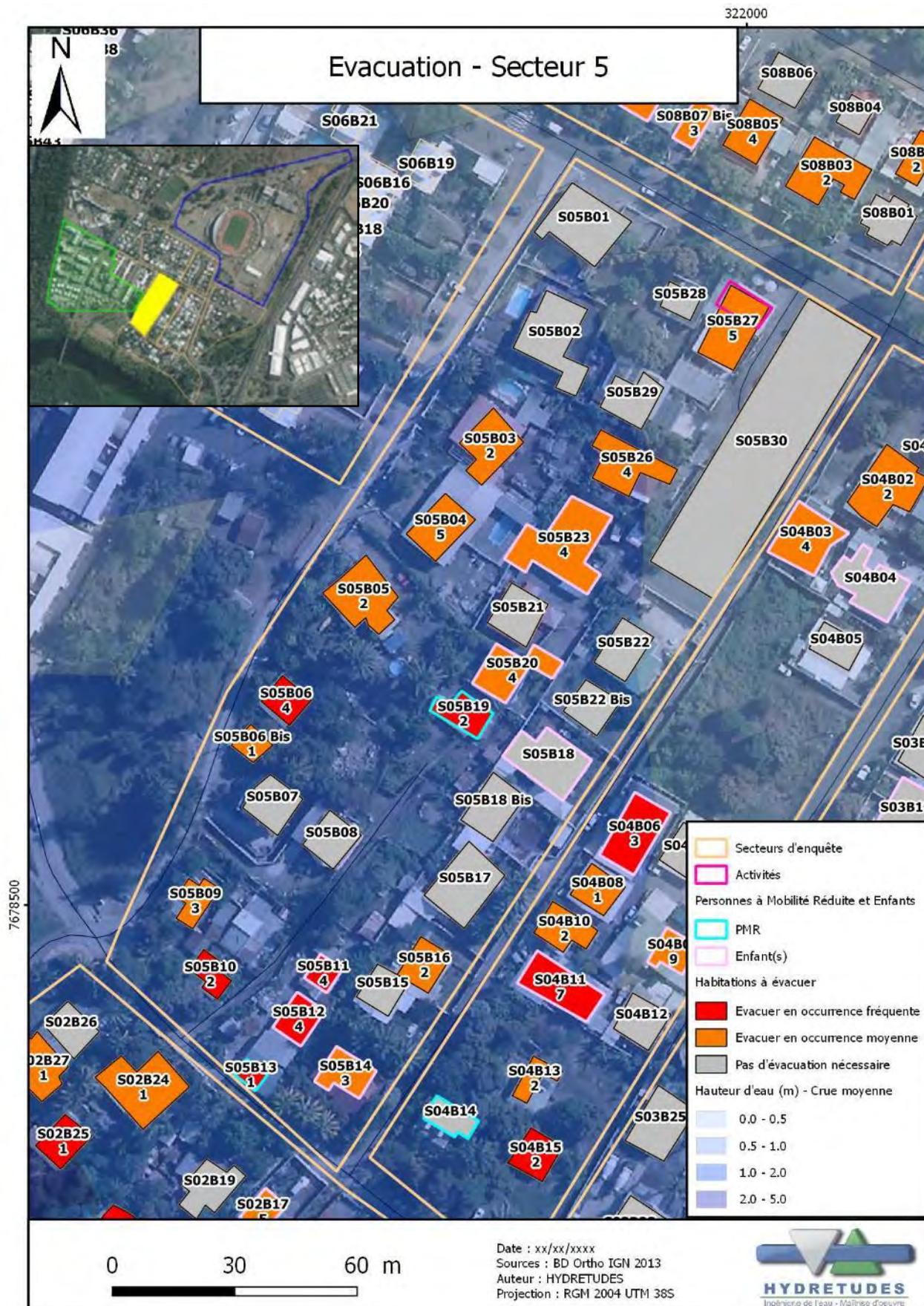


Figure 25 : Bâtiments et nombre de personnes à évacuer - Secteur 5

### 8.2.2 Focus sur le secteur 6

Lors des enquêtes, les bâtiments suivants ont été visités :

*Tableau 20 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 6*

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisé
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S06B01	0,12	0,12	1,01	0,25	EDD	
S06B02	ND	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B03	0,05	0,1	0,79	0,21	EDD	
S06B04	0,12	0,12	1,01	0,25	EDD	
S06B05	0,05	0,1	0,79	0,25	EDD	
S06B06	0,12	0,12	1,01	0,25	EDD	
S06B07	0,05	0,1	0,79	0,17	EDD	
S06B08	0,12	0,12	1,01	0,25	EDD	
S06B09	0,12	0,12	0,79	0,21	EDD	
S06B10	0,05	0,1	0,79	0,17	EDD	
S06B11	0,12	0,12	1,01	0,25	EDD	
S06B12	0,05	0,1	0,79	0,21	EDD	
S06B13	0,05	0,1	0,79	0,21	EDD	
S06B14	0,16	0,06	1,36	0,17	EDD	
S06B15	0,05	0,1	0,79	0,25	EDD	
S06B16	0,05	0,1	0,79	0,25	EDD	
S06B17	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B18	0,05	0,1	0,79	0,25	EDD	
S06B19	0,05	0,1	0,9	0,24	EDD	
S06B20	0,05	0,1	0,79	0,25	EDD	
S06B21	0,03	0,02	0,79	0,16	EDD	
S06B22	0,16	0,06	1,36	0,17	EDD	
S06B23	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B24	ND	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B25	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B26	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B27	0,01	0,01	0 - 0,5	ND	EDD	
S06B28	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B29	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B30	ND	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B31	ND	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B33	0,08	0,04	0,89	0,1	EDD	
S06B34	ND	ND	0,46	0,1	EDD	
S06B35	ND	ND	0,46	0,1	EDD	
S06B36	ND	ND	0,46	0,1	EDD	
S06B37	ND	ND	0,45	0,16	EDD	

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisé
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S06B38	ND	ND	0,46	0,1	EDD	
S06B39	ND	ND	0,46	0,1	EDD	
S06B40	ND	ND	0,46	0,1	EDD	
S06B41	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B42	0 - 0,5	ND	0,46	0,1	SLGRI	
S06B43	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B44	0 - 0,5	ND	0,46	0,1	SLGRI	
S06B45	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S06B46	0,01	0,01	0 - 0,5	ND	EDD	
S06B47	0,01	0,01	0 - 0,5	ND	EDD	
S06B49	0,08	0,04	0,89	0,1	EDD	

Tableau 21 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 6

Légende	
Type d'enquête réalisé	Code couleur
Enquête complète	
Pré enquête seule	
Absence de l'habitant	
Refus de l'habitant	

Le secteur 6 est un lotissement dont toutes les maisons sont identiques. Seule la maison du concierge du lotissement a été visitée. Toutes les maisons disposent d'un étage alors que la hauteur d'eau maximale dans le quartier est de 1m36 pour le bâtiment S06B22. Ces bâtiments disposent donc d'une zone de refuge en cas d'inondation accessible par un escalier intérieur en bois. Dans ces habitations, les chambres sont situées à l'étage, le salon et la cuisine se trouvent au rez-de-chaussée. De ce fait ces bâtiments ne nécessitent pas d'évacuation.

Toutefois, la vulnérabilité de ces bâtiments aux dégâts matériels est donc forte, pour toutes les installations situées au rez-de-chaussée. Ces bâtiments feront donc l'objet de mesures individuelles vis-à-vis du matériel (priorité 3).



Figure 26 : Vulnérabilité des bâtiments - Secteur 6

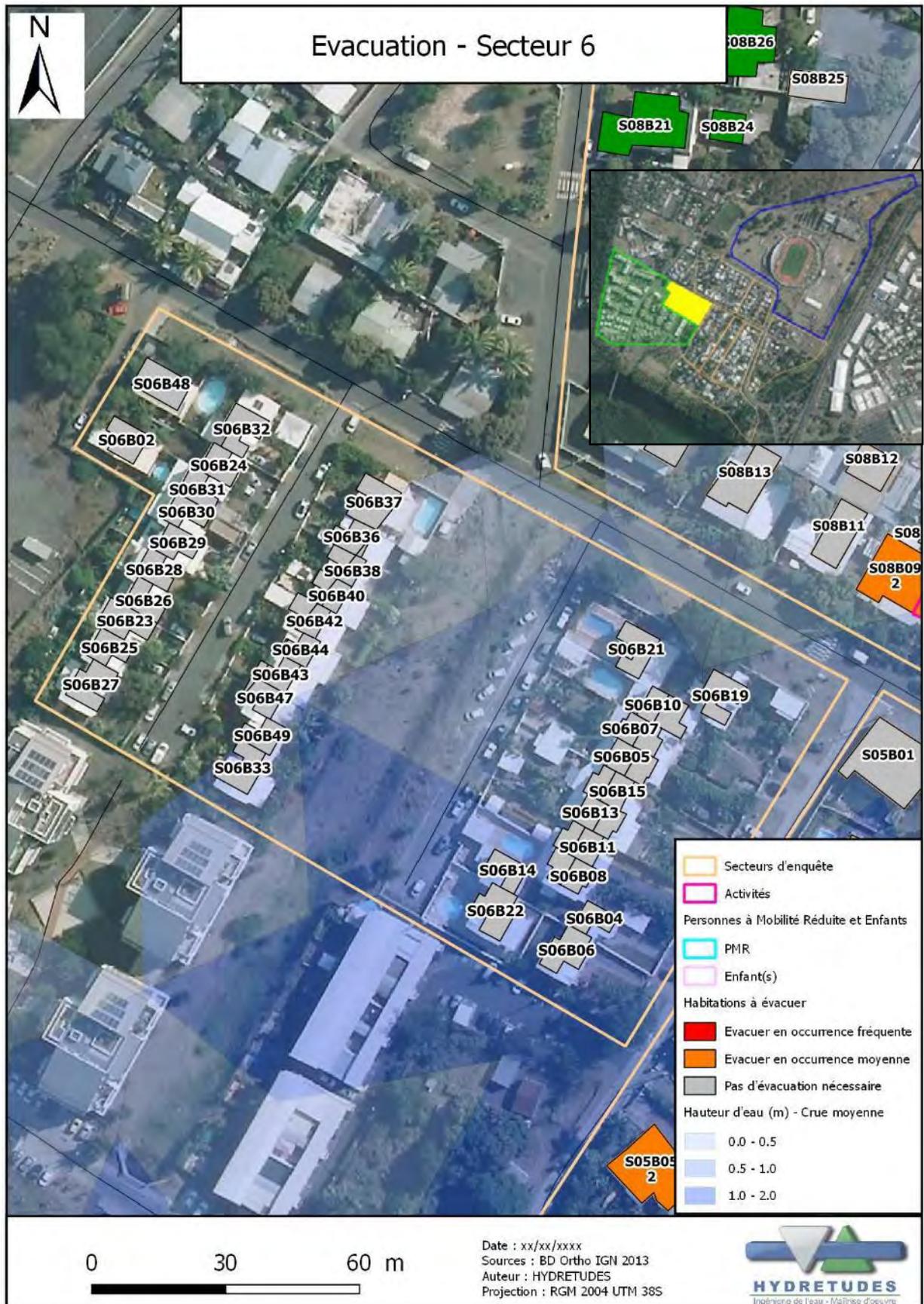


Figure 27 : Bâtiments et nombre de personnes à évacuer - Secteur 6

### 8.2.3 Focus sur le secteur 7

Lors des enquêtes, les bâtiments suivants ont été visités :

**Tableau 22 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 7**

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisé
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S07B01	0,18	0,2	0,63	0,49	EDD	
S07B02	0,2	0,19	0,63	0,49	EDD	
S07B03	0,12	0,1	0,58	0,39	EDD	
S07B04	0,5 - 1	ND	0,42	0,35	SLGRI	
S07B05	0 - 0,5	ND	0,31	0,3	SLGRI	
S07B06	0 - 0,5	ND	0,2	0,23	SLGRI	
S07B07	0 - 0,5	ND	0,28	0,12	SLGRI	
S07B08	0,5 - 1	ND	0,3	0,18	SLGRI	
S07B09	0,5 - 1	ND	0,44	0,35	SLGRI	
S07B10	0,12	0,1	0,58	0,39	EDD	
S07B11	0,2	0,18	0,62	0,44	EDD	
S07B12	0,2	0,18	0,62	0,44	EDD	
S07B13	0,12	0,13	0,58	0,47	EDD	
S07B14	0,5 - 1	ND	0,33	0,23	SLGRI	
S07B15	0,5 - 1	ND	0,48	0,36	SLGRI	
S07B16	0 - 0,5	ND	0,24	0,14	SLGRI	
S07B17	0 - 0,5	ND	0,16	0,07	SLGRI	
S07B18	0,5 - 1	ND	0,3	0,26	SLGRI	
S07B19	0 - 0,5	ND	0,12	0,45	SLGRI	
S07B20	0 - 0,5	ND	0,13	0,04	SLGRI	
S07B21	0,5 - 1	ND	0,22	0,31	SLGRI	
S07B22	0 - 0,5	ND	0,33	0,23	SLGRI	
S07B23	0,5 - 1	ND	0,27	0,4	SLGRI	
S07B24	0,11	0,1	0,57	0,53	EDD	

**Tableau 23 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 7**

<b>Légende</b>	
Type d'enquête réalisé	Code couleur
Enquête complète	
Pré enquête seule	
Absence de l'habitant	
Refus de l'habitant	

Les bâtiments S07B01 à S07B04 sont en contrebas de la route. L'eau ne peut donc pas s'évacuer en cas de forte pluie l'eau. La vulnérabilité de ces bâtiments s'en trouve accrue car les écoulements vont se diriger préférentiellement dans ces jardins et le temps de résilience est plus long (stagnation de l'eau).

La personne habitant le bâtiment **S07B02** est une personne âgée isolée mal voyante. Elle doit être évacuée **en priorité en cas de crue fréquente**, même si l'eau n'atteint que 20 cm, dans ce cas, dans sa maison.

L'habitant du bâtiment **S07B16** est un homme de 88ans **sous assistance respiratoire** qui vit seul. **En cas de crue fréquente**, il doit également être évacué **en priorité**.

L'habitant du bâtiment **S07B24** est souvent absent car il est malade et est souvent à l'hôpital. L'enquête n'a pas pu être réalisée car il était à l'hôpital lors des phases d'enquête. S'il est présent chez lui lors d'un évènement de **crue fréquente**, il doit être évacué **en priorité** même s'il n'y a que 10cm d'eau dans sa maison. Il est aussi nécessaire de s'enquérir de son état de santé et des précautions à prendre en cas d'évacuation (traitements et/ou assistance respiratoire).

Tableau 24 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 7

N°bâti	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)
S07B01*	4*	2*	0*
S07B02	2	0	0
S07B08	4	2	0
S07B24*	4*	2*	0*
S07B03	3	0	2
S07B04	3	0	0
S07B07	4	2	0
S07B09	1	0	1
S07B10	2	0	1
S07B11*	5*	3*	0*
S07B12	1	0	1
S07B13	2	0	1
S07B15	7	4	1
S07B16	1	0	1
S07B17*	4*	2*	1*
S07B23	3	0	0
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Tableau 25 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 7

<b>Légende</b>	
Évacuer en cas de crue fréquente et moyenne	
Évacuer en crue moyenne seulement	
Les habitations indiquées * n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain	

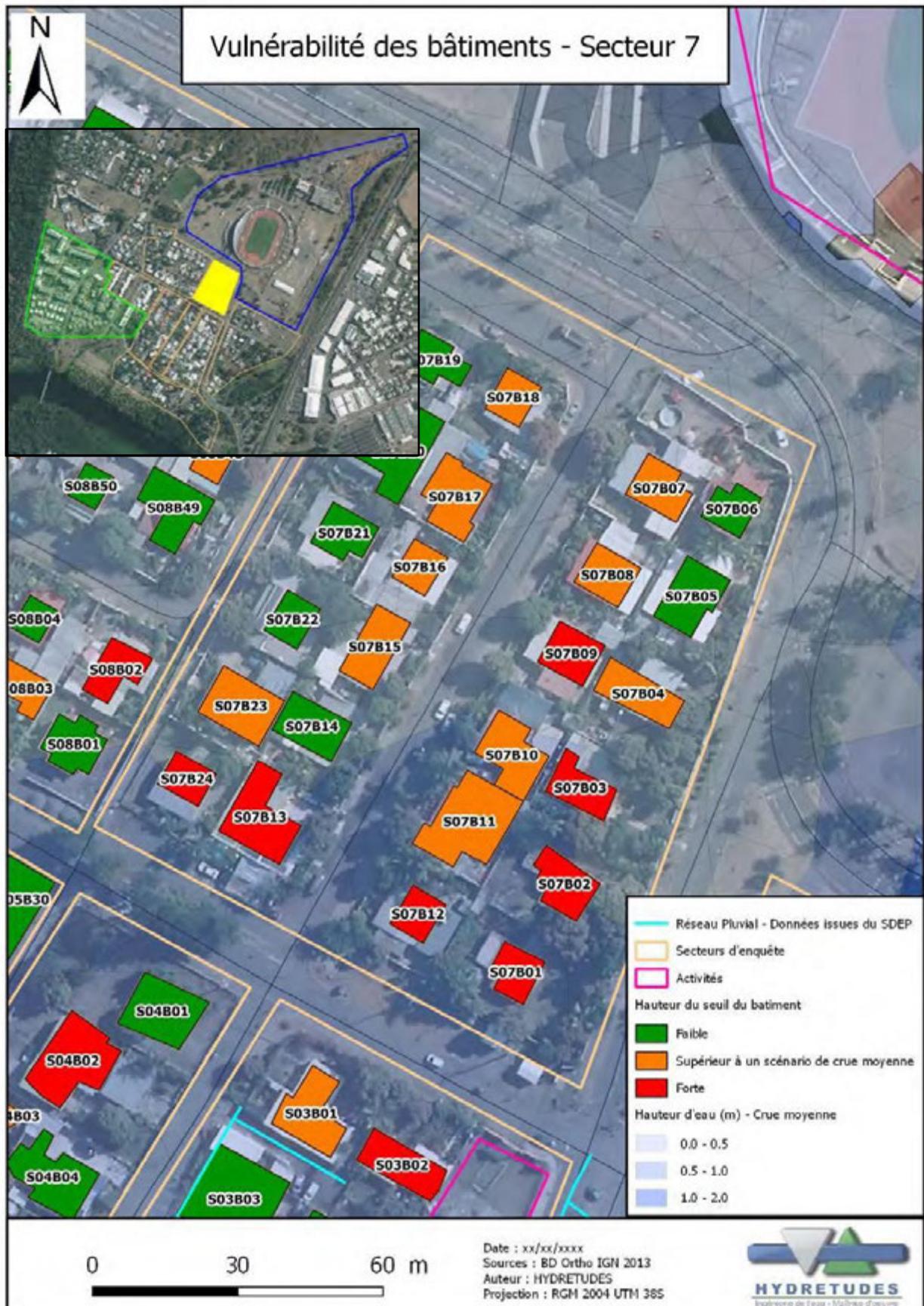


Figure 28 : Vulnérabilité des bâtiments - Secteur 7

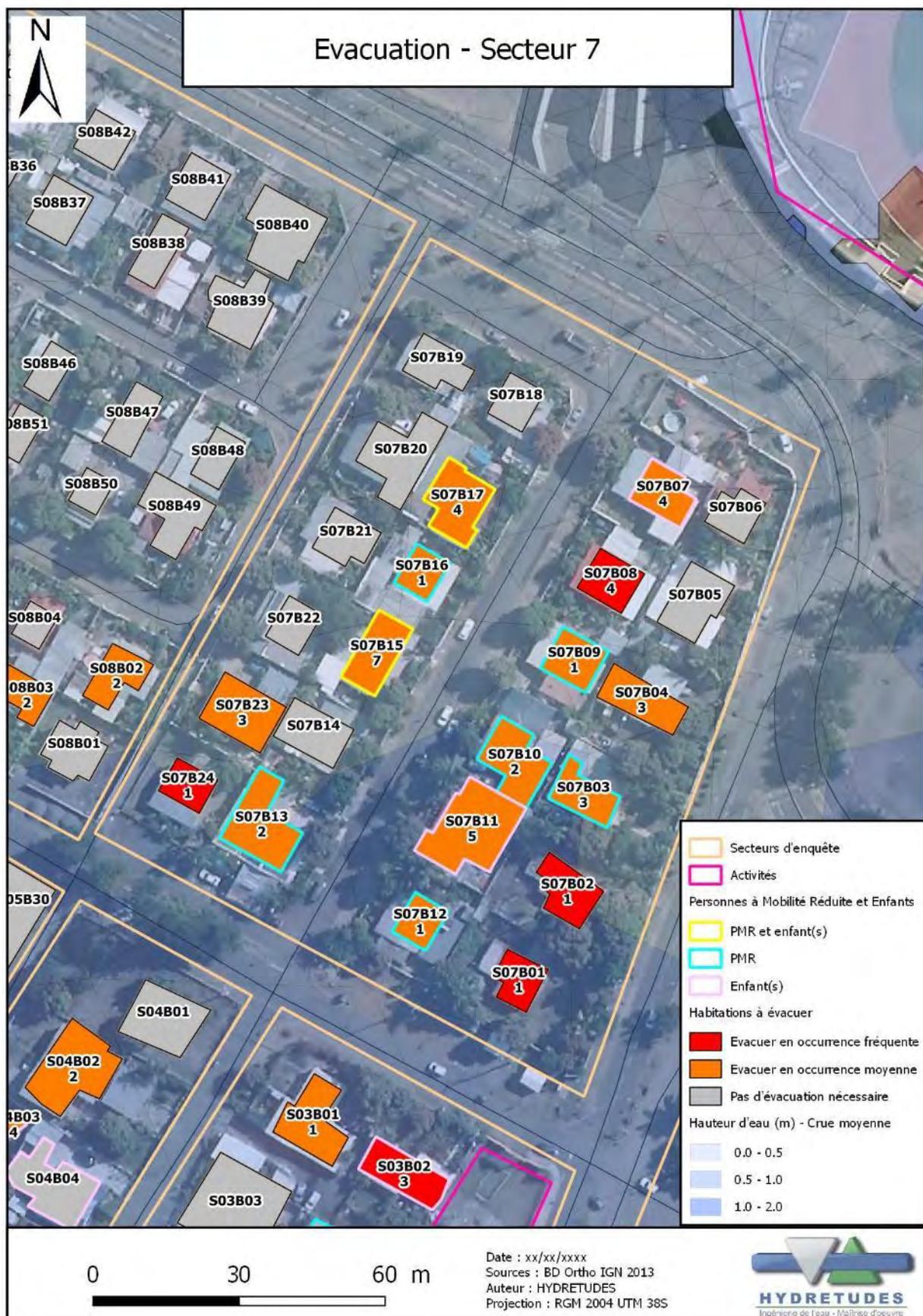


Figure 29 : Bâtiments et nombre d'habitants à évacuer : Secteur 7

### 8.2.4 Focus sur le secteur 8

Lors des enquêtes, les bâtiments suivants ont été visités :

Tableau 26 : Synthèse des types d'enquêtes réalisées - Secteur 8

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisé
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S08B01	0,08	0,18	0,61	0,63	EDD	
S08B02	0,02	0,12	0,45	0,54	EDD	
S08B03	0,02	0,12	0,45	0,54	EDD	
S08B04	0,02	0,12	0,45	0,54	EDD	
S08B05	0,02	0,12	0,49	0,35	EDD	
S08B06	0,02	0,12	0,49	0,35	EDD	
S08B07	0,05	0,15	0,7	0,39	EDD	
S08B07bis	0,05	0,15	0,7	0,39	EDD	
S08B08	0,5 - 1	ND	0,36	0,14	SLGRI	
S08B09	0,03	0,03	0,33	0,21	EDD	
S08B10	0,5 - 1	ND	0,44	0,26	SLGRI	
S08B11	0,5 - 1	ND	0,34	0,21	SLGRI	
S08B12	0,5 - 1	ND	0,34	0,21	SLGRI	
S08B13	0,5 - 1	ND	0,07	0,2	SLGRI	
S08B14	0,5 - 1	ND	0,07	0,2	SLGRI	
S08B19	0 - 0,5	ND	0,12	0,06	SLGRI	
S08B23	0 - 0,5	ND	0,11	0,06	SLGRI	
S08B25	0 - 0,5	ND	0,01	0,01	SLGRI	
S08B28	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S08B29	0 - 0,5	ND	0,07	0,02	SLGRI	
S08B30	0 - 0,5	ND	0,07	0,03	SLGRI	
S08B31	0 - 0,5	ND	0,15	0,06	SLGRI	
S08B32	0 - 0,5	ND	0,34	0,21	SLGRI	
S08B33	0,5 - 1	ND	0,46	0,22	SLGRI	
S08B34	0 - 0,5	ND	0,46	0,22	SLGRI	
S08B35	0 - 0,5	ND	0,27	0,06	SLGRI	
S08B36	0 - 0,5	ND	0,27	0,06	SLGRI	
S08B37	0 - 0,5	ND	0,23	0,07	SLGRI	
S08B38	0 - 0,5	ND	0,23	0,06	SLGRI	
S08B39	0 - 0,5	ND	0,22	0,41	SLGRI	
S08B40	0 - 0,5	ND	0,15	0,27	SLGRI	
S08B41	0 - 0,5	ND	0,08	0,15	SLGRI	
S08B42	0 - 0,5	ND	0,23	0,07	SLGRI	
S08B43	0 - 0,5	ND	0,03	0,03	SLGRI	
S08B44	0 - 0,5	ND	0 - 0,5	ND	SLGRI	
S08B45	0,5 - 1	ND	0,53	0,26	SLGRI	

N°bâti	Occurrence fréquente		Occurrence moyenne		Source données	Type d'enquête réalisé
	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)		
S08B46	0,5 - 1	ND	0,47	0,18	SLGRI	
S08B47	0,5 - 1	ND	0,35	0,12	SLGRI	
S08B48	0,5 - 1	ND	0,32	0,5	SLGRI	
S08B49	0,5 - 1	ND	0,35	0,41	SLGRI	
S08B50	0,5 - 1	ND	0,4	0,21	SLGRI	
S08B51	0,5 - 1	ND	0,47	0,18	SLGRI	
S08B52	0,5 - 1	ND	0,53	0,26	SLGRI	

<u>Légende</u>	
<u>Type d'enquête réalisé</u>	<u>Code couleur</u>
Enquête complète	
Pré enquête seule	
Absence de l'habitant	
Refus de l'habitant	

Le secteur 8 est le quartier le plus éloigné de l'étang et de la ravine La Plaine, il n'est atteint que par des crues moyennes. Ainsi, aucune habitation n'est à évacuer en cas de crue fréquente.

Les bâtiments S08B04, S08B49 et S08B50 sont en travaux, ces bâtiments disposeront d'étages une fois terminés et ne seront donc pas vulnérables.



Figure 30 : Bâtiments S08B49 et S08B50 en construction

Le bâtiment S08B09 est une habitation accolée à un cabinet d'infirmiers.

Le bâtiment S08B14 est abandonné.



Figure 31 : Bâtiment S08B14 abandonné

Tableau 27 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 8

N°bâti	Hauteur d'eau (m)	Vitesse (m/s)	Hauteur d'eau (m)
S08B02	2	0	0
S08B03	2	0	0
S08B05	4	0	0
S08B07*	3*	1*	0*
S08B07 Bis*	3*	1*	0*
S08B09	2	0	0
S08B45	2	0	0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tableau 28 : Nombre de personnes à évacuer lors d'une crue - Secteur 8

<b>Légende</b>	
Évacuer en cas de crue fréquente et moyenne	
Évacuer en crue moyenne seulement	
Les habitations indiquées * n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain	

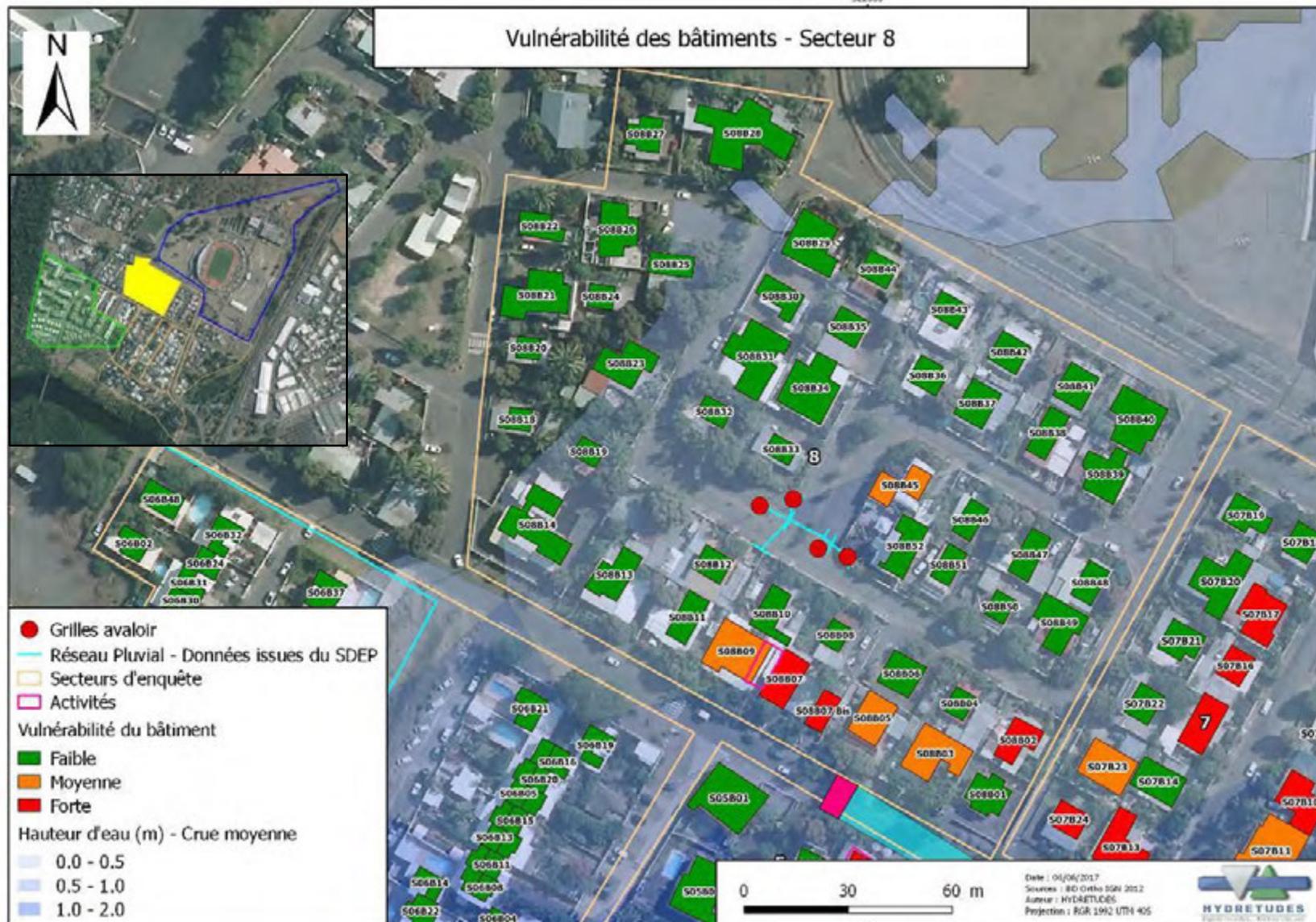


Figure 32 : Vulnérabilité des bâtiments - Secteur 8

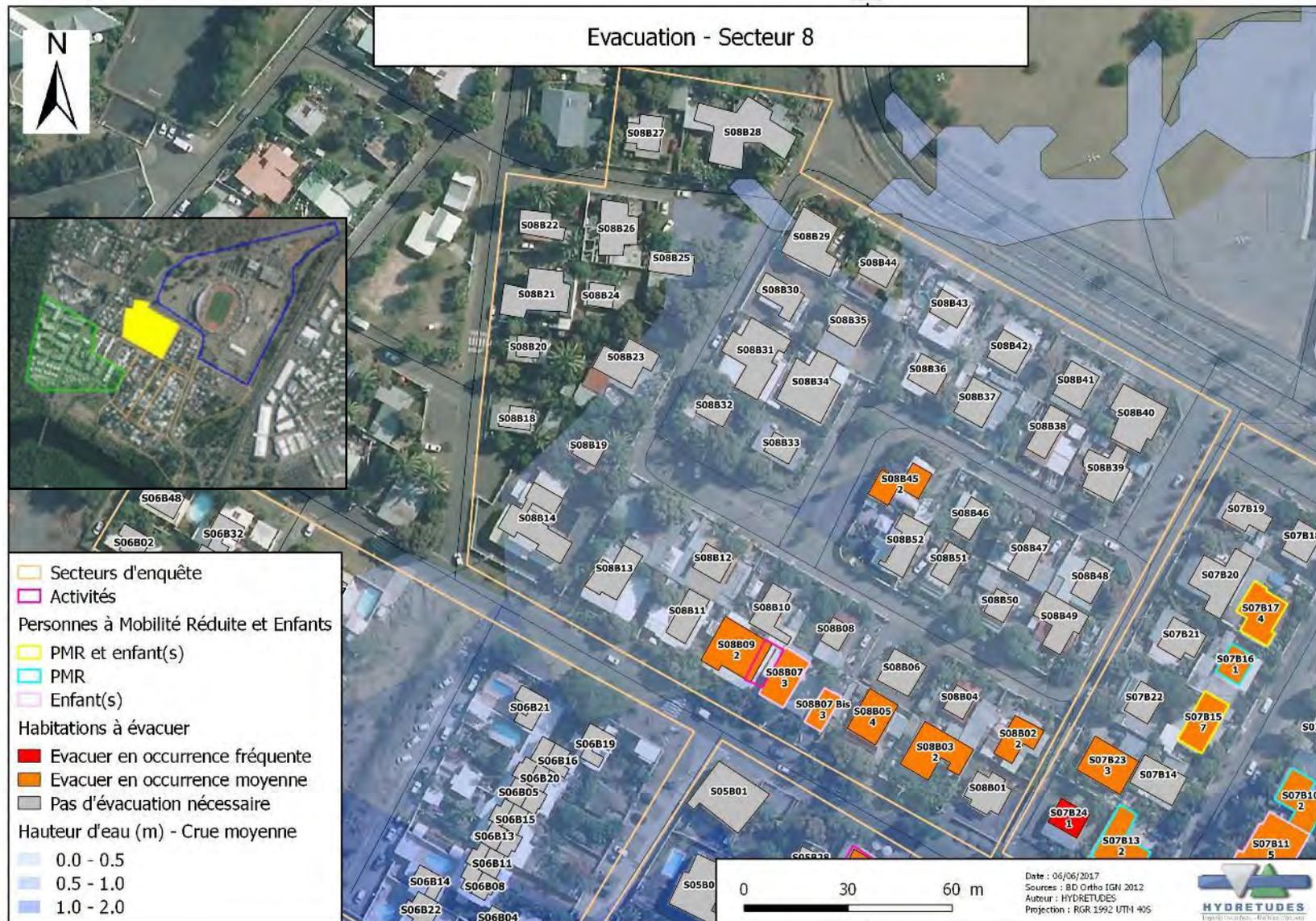


Figure 33 : Bâtiments et nombre d'habitants à évacuer

### 8.2.1 Focus sur le secteur pilotis

Dans le secteur pilotis, les logements individuels et collectifs sont tous montés sur des pilotis dont la hauteur est de plus de 2m. Cette hauteur est supérieure à la hauteur d'eau d'un scénario de crue moyenne qui est dans ce secteur de 1,50m au maximum. Ainsi, la vulnérabilité de ces bâtiments est faible et il n'est pas nécessaire de réaliser des enquêtes individuelles.



*Figure 34 : Logement individuel sur pilotis*

Dans ce secteur, on trouve deux transformateurs électriques qui sont surélevés au-delà du niveau d'eau d'un scénario de crue moyenne.



*Figure 35 : Transformateur dans le secteur pilotis*



Figure 36 : Secteur Pilotis en crue moyenne

### 8.2.2 Synthèse

Les enquêtes réalisées font ressortir les zones où les bâtiments sont fortement vulnérables. Ces zones sont situées principalement proches de la ravine la Plaine et de la ravine de l'étang, en particulier dans les secteurs 1 et 2.

La vulnérabilité des bâtiments pour une crue moyenne, à l'échelle du quartier, est présentée dans la figure suivante.

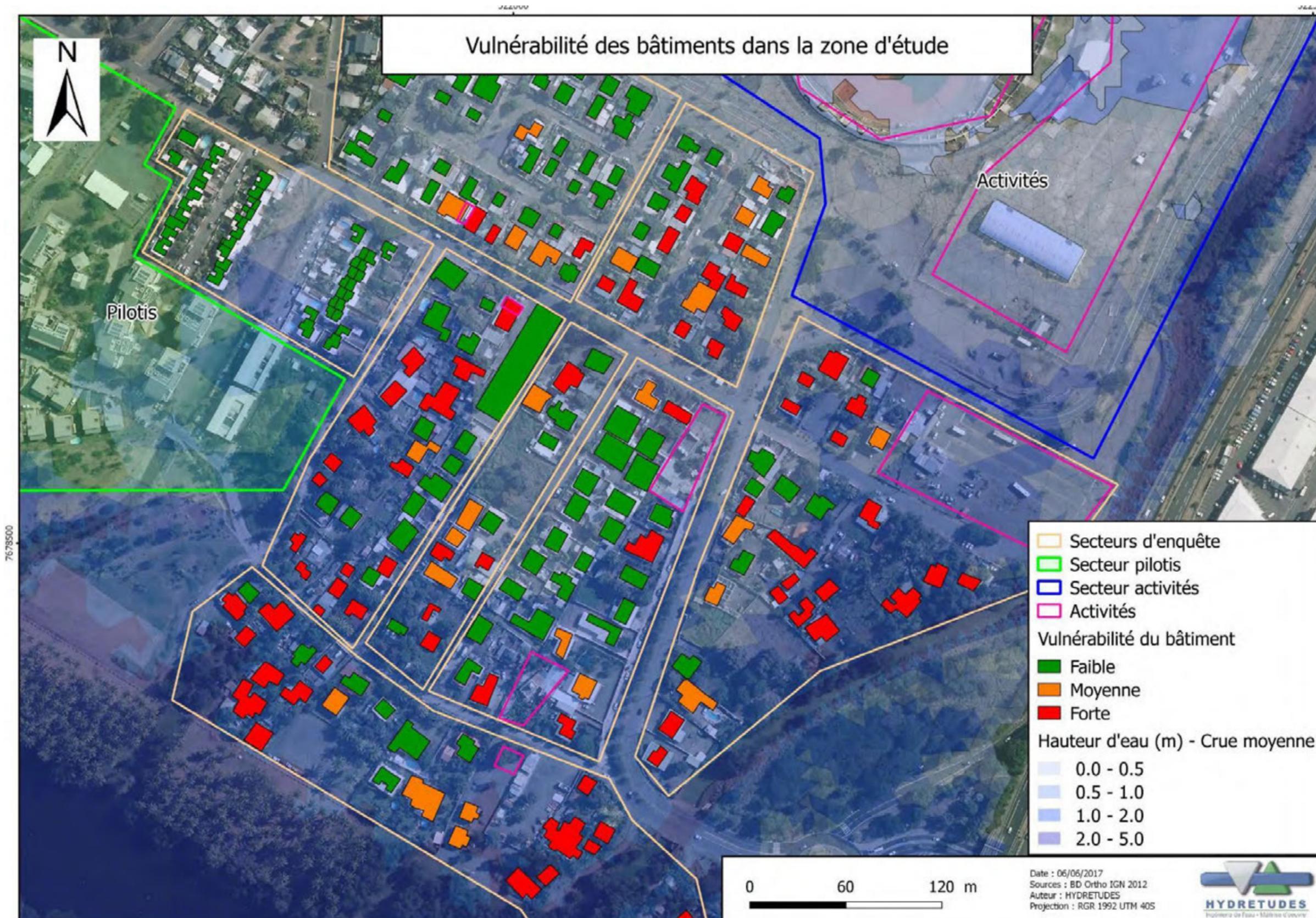


Figure 37 : Vulnérabilité des bâtiments de la zone d'étude

### 8.3 Proposition d'actions de réduction de la vulnérabilité : mesures individuelles

#### 8.3.1 Principe et priorisation

Les mesures telles que la mise en place de dispositif d'étanchéité sur les contours de la parcelle ou bien des aménagements à l'échelle d'une rue ne sont pas adaptées ou pas suffisantes pour réduire la vulnérabilité des bâtiments classés en vulnérabilité forte ou moyenne. En effet, pour ces bâtiments il faut envisager la possibilité que l'eau entre dans le bâtiment. Des mesures individuelles sont donc à prévoir pour limiter les dégâts que cela impliquerait.

Une priorisation des bâtiments a été mise en place afin de déterminer les bâtiments prioritaires pour la mise en place de mesures individuelles ; Cette priorisation est liée à la vulnérabilité des bâtiments :

- Priorité 1 pour les bâtiments en vulnérabilité forte,
- Priorité 2 pour les bâtiments en vulnérabilité moyenne
- Priorité 3 pour les bâtiments en vulnérabilité faible pour les habitants mais potentiellement forte pour le matériel.

Les mesures proposées sont en grande partie issues du document suivant :

**Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant**, Ministère de l'égalité des Territoires et du Logement, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2012.

Ces mesures ont été adaptées au contexte réunionnais.

Ces mesures peuvent être scindées en 3 catégories :

- Les mesures de prévention pouvant être mises en œuvre dès maintenant avant une crue,
- Les mesures pour augmenter l'efficacité de la résilience juste après, voire pendant la crue,
- Les mesures à réaliser après la crue (réparation) ou dans le cadre de travaux réalisés par les particuliers (réaménagement de l'habitation).

En annexe 3 se trouvent les fiches de mesures individuelles par bâtiment.

#### 8.3.2 Description des mesures et éléments de coûts – mesures de prévention

##### 8.3.2.1 Création / aménagement d'une zone de refuge

L'objectif premier de cette mesure est la mise en sécurité des personnes. La zone refuge est une zone d'attente qui permet de se mettre à l'abri de l'eau jusqu'à l'évacuation éventuelle ou la décrue.

Elle doit être réalisée de manière à permettre aux personnes de se manifester auprès des équipes de secours et faciliter leur intervention d'évacuation par hélitreuillage ou par bateau.

Ses caractéristiques seront définies proportionnellement au nombre d'habitants et en considérant l'éventualité d'accès de cette zone refuge à des personnes handicapées.

Dans tous les cas, ce moyen d'accès sera pourvu d'un revêtement antidérapant.



Figure 38 : principe d'une zone refuge à minima.

Source : Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant

Tableau 29 : coût de la mesure "création/aménagement d'une zone refuge "

Détail de la mesure	Prix TTC
Escalier escamotable + fenêtre de toit + platelage (aménagement à minima)	4 600 €

### 8.3.2.2 Mise en place de batardeaux sur les portails et portillons

La mise en place de batardeaux au niveau des portails et portillons, éventuellement accompagnée par la construction ou le renforcement d'un muret de clôture a pour but d'empêcher l'eau de rentrer dans la parcelle et de maintenir l'écoulement dans la rue.



Figure 39 : Portail du bâtiment S07B03 nécessitant un batardeau

Le tableau suivant recense les bâtiments pour lesquels la mise en place de batardeaux est prioritaire. Cela concerne notamment les bâtiments construits en contrebas d'une route.

Tableau 30 : Batardeaux à installer

Bâtiment	Batardeau pour portail	Batardeau pour portillon	Coût
S04B02	1	0	4 600.00 €
S07B01	1	1	5 900.00 €
S07B02	1	1	5 900.00 €
S07B03	1	1	5 900.00 €
S07B04	1	1	5 900.00 €
S07B07	1	1	5 900.00 €
S07B12	1	1	5 900.00 €
S08B03	1	1	5 900.00 €
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>45 900.00 €</b>

Nota : détails des coûts – 1300 € pour un portillon et de 4 600 € pour un portail.

Tableau 31 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la mesure batardeaux

Bâtiment	Nombre d'habitants
S04B02	2
S07B01	1
S07B02	1
S07B03	3
S07B04	3
S07B07	4
S07B12	1
S08B03	2
<b>Total</b>	<b>17</b>

### 8.3.2.3 Mise en place de grilles de porte

Dans certaines zones où l'eau monte rapidement, il est recommandé de laisser entrer l'eau dans l'habitation afin d'équilibrer les pressions intérieures- extérieures et donc éviter des dommages sur la structure du bâtiment.

Pour cela, une grille anti-intrusion, dont le système d'attache à la maçonnerie serait préalablement installé, pourra être mise en place temporairement devant les portes laissées ouvertes.

Cette mesure permet également un séchage plus efficace post-inondation (temps d'ouvertures plus important en limitant les risques d'intrusion et de vols).

Tableau 32 : coût de la mesure "mise en place de grilles de porte"

Détail de la mesure	Prix TTC	Observations
Grilles amovibles	1 300 €	Prix pour une porte d'entrée et 2 portes-fenêtres.

### 8.3.2.4 Colmatage des voies d'eau

Cette mesure a pour objet de limiter la pénétration d'eau ce qui permet de réduire les dommages et le délai de retour à la normale.

Cette fiche concerne les murs en maçonnerie technologie prédominante pour les logements, notamment individuels.

Un mur en maçonnerie éventuellement enduit est imperméable à l'eau de pluie. Ce n'est plus vrai s'il est fissuré, ou si les joints de la maçonnerie, sans enduit, sont dégradés. Ces défauts sont autant de voies d'eau possibles en cas d'inondation.

Par ailleurs les passages des réseaux extérieurs (tuyauteries et câbles) à travers les murs et les planchers sont autant de voies possibles de pénétration d'eau.

*Tableau 33 : coût de la mesure "colmatage des voies d'eau"*

Détail de la mesure	Prix TTC
Traitement des fissures et étanchéité des fourreaux (forfait)	800 €

### *8.3.2.5 Protection des personnes en présence de piscines*

La recommandation vise à éviter aux personnes et véhicules d'intervention de secours appelés à circuler dans une zone inondée de tomber dans la piscine, cette dernière n'étant plus visible.

**Rappel :**

Afin d'empêcher la noyade d'enfants de moins de cinq ans, les propriétaires de piscines enterrées (ou semi-enterrées) ont obligation d'installer un des quatre dispositifs de sécurité suivants :

- Barrières de protection (norme NF P90-306),
- Couvertures (norme NF P90-308),
- Alarmes (norme NF P90-307),
- Abris (norme NF P90-309).

Ces dispositifs, prévus par le décret n°2004-499, doivent répondre aux exigences de sécurité décrites dans l'article R 128-2 du CCH.

*Tableau 34 : coût de la mesure "protection des personnes en présence de piscines"*

Détail de la mesure	Prix TTC
Mise en place de 4 mâts en aluminium aux angles de la piscine, en l'absence d'un garde-corps (forfait)	1 400 €

### *8.3.2.6 Protection des vides sanitaires*

Le vide sanitaire de construction évite le contact du plancher bas avec le sol et ainsi limite les risques de remontées d'humidité. Afin d'en assurer la ventilation, des ouvertures sont prévues dans la maçonnerie.

Ce vide se remplit d'eau lors d'une inondation par ces ouvertures. Divers objets entraînés par le courant peuvent s'introduire dans l'espace du vide sanitaire.

Le vide sanitaire étant très souvent limité à quelques décimètres de hauteur, il peut être difficile d'extraire ces objets après le reflux des eaux.

La mesure vise à empêcher la pénétration d'objets tout en favorisant l'évacuation de l'eau lors du reflux et la ventilation du vide sanitaire.

*Tableau 35 : coût de la mesure "protection des vides sanitaires"*

Détail de la mesure	Prix TTC
Sur un mur en parpaings : aménagement d'une trappe en tôle pliée galvanisée 30 x 20 cm	300 €

### 8.3.2.7 Prévention des dommages EU-EP

Les réseaux d'eau usée sont destinés à évacuer les effluents du bâtiment vers l'extérieur. En cas d'inondation, ces effluents peuvent suivre le chemin inverse, poussés vers l'intérieur du bâtiment par la pression exercée par l'eau. L'eau polluée peut alors causer des dégâts importants à l'intérieur du bâtiment, et ce, malgré l'installation de dispositifs de protection des ouvertures.

Le fonctionnement des réseaux d'eau pluviale peut également être affecté par l'inondation, notamment après l'évènement, du fait de leur obstruction consécutive à l'apport de débris et de fines.

Les mesures visent à éviter la remontée d'eau dans la propriété par suite de la mise en pression des réseaux d'EU et d'EP.

Tableau 36 : coût de la mesure "prévention des dommages EU-EP"

Détail de la mesure	Prix TTC
Fourniture et pose de clapets anti retour	400 €
Adaptation d'un tampon verrouillable 50x50	300 €

### 8.3.3 Description des mesures et éléments de coûts – mesure pour augmenter la résilience

#### 8.3.3.1 Élimination des eaux résiduelles

Les dispositifs d'étanchéité temporaires et amovibles pouvant présenter un débit de fuite (du fait de la conception, de l'installation, de la qualité de l'appui du dispositif sur le mur) et le colmatage des voies d'eau pouvant également présenter des défauts, il est quasiment impossible d'empêcher durablement l'eau de pénétrer dans le logement durant une inondation.

Aussi est-il nécessaire d'assurer l'évacuation de cette eau par divers moyens adaptés à chaque situation : serpillière, écope, ... Le pompage complète l'efficacité des moyens cités et, ce faisant, contribue à limiter les dommages et le délai de remise en état.

Tableau 37 : coût de la mesure "élimination des eaux résiduelles"

Détail de la mesure	Prix TTC
Groupe électrogène essence 3000 W	900 €
Aspirateur à eau	200 €
Pompe à eau	300 €
<b>TOTAL</b>	<b>1 400 €</b>

### 8.3.4 Description des mesures et éléments de coûts – mesure à réaliser après la crue (réparation ou réaménagements d'habitations)

#### 8.3.4.1 Réalisation de planchers en béton armé (pour travaux lourds ou construction neuve)

Les techniques de réalisation des planchers bas des bâtiments existants sont très variées mais pour des maisons individuelles, les structures de plancher en poutrelles (métalliques, béton armé) et hourdis (terre cuite, béton, matériau de synthèse) et les dalles de compression coulée en place sont les plus courantes.

Sauf action mécanique intense comme celle causée par une vague, ces ouvrages sont peu vulnérables à l'inondation. Le séchage prend plusieurs mois mais les caractéristiques mécaniques sont a priori peu affectées.

La mesure vise à remplacer des planchers bas plus vulnérables à l'eau (structure en bois par exemple) par un plancher en béton armé. Lors de cette opération, on étudiera la possibilité de surélever le niveau du plancher initial afin de situer le nouveau plancher au-dessus du niveau des plus hautes eaux connues.

Tableau 38 : coût de la mesure "réalisation de planchers en béton "

Détail de la mesure	Prix TTC	Observations
<b>Au niveau du plancher haut du vide sanitaire, mise en place d'un plancher à poutrelles béton et hourdi</b>	<b>17 500 €</b>	Calculé pour une surface standard de plancher standard de 100 m <sup>2</sup>

#### 8.3.4.2 Réfection des cloisons

Le contact prolongé avec l'eau dégrade les qualités des cloisons de distribution, très majoritairement constituées d'éléments à base de plâtre (plaques, enduits). Ces dégradations sont fonction de la hauteur d'immersion, du temps de contact, de la vitesse de l'eau ainsi que de la pollution des eaux charriées par l'inondation.

Les conséquences directes peuvent aller d'un simple décollement des revêtements muraux jusqu'à l'effondrement des cloisons.

Les conséquences indirectes peuvent concerner les installations et équipements d'électricité ou de chauffage intégrés à la cloison ou solidaires de celle-ci, ainsi que les conditions sanitaires d'occupation du logement (rétention d'éléments organiques par les matériaux constitutifs des cloisons).

L'objectif de la mesure est essentiellement de faciliter les travaux de remise en état après inondation.

Tableau 39 : coût de la mesure "réfection des cloisons"

Détail de la mesure	Prix TTC	Observations
<b>Cloison de distribution sur ossature métallique 72 mm standard sans isolant (prix au m<sup>2</sup> de cloisons)</b>	<b>6 700 €</b>	Calculé pour une surface standard de cloison de 130 m <sup>2</sup>

#### 8.3.4.3 Remplacement des revêtements de sols

Les revêtements de sol ont une fonction décorative et sont très sollicités par les déplacements des personnes et des objets. Il en existe une très grande variété intégrant des produits minéraux (carrelages, pierres), organiques (bois), synthétiques (peinture, revêtements plastiques ou textiles). Leur mode d'application ou de fixation au plancher dépend de leur nature : scellement, collage, clouage sur une ossature, application directe en couche mince d'une peinture.

Le revêtement de sol peut présenter un mode de dégradation qui lui est propre lorsqu'il est en contact avec l'eau de l'inondation : décollement, gonflement

Ce mode de dégradation est généralement la principale cause de dommage, mais le support (plancher, dallage) peut être lui-même affecté par l'inondation : effondrement, déformation, fissuration.

La mesure concerne le choix du revêtement de sol peu affecté par l'eau (au niveau du matériau lui-même ou bien de son mode de fixation) et doit prendre en considération :

- Le comportement du matériau vis-à-vis d'un contact prolongé avec l'eau.
- Son coût.
- Sa facilité de remplacement.

Elle contribue à la réduction des dommages et du délai de retour à la normale.

Tableau 40 : coût de la mesure "remplacement des revêtements de sols"

Détail de la mesure	Prix TTC	Observations
<b>Sur support béton, remplacement par un carrelage et pose des plinthes (prix au m<sup>2</sup>)</b>	<b>15 900 €</b>	Calculé pour une surface standard de 100 m <sup>2</sup>

#### 8.3.4.4 Remplacement des menuiseries intérieures

Les menuiseries intérieures (ouvrant/vantail et dormant/huissier) ne sont pas conçues pour subir une immersion prolongée. Cette exposition à l'eau peut provoquer des dégâts. Toutefois, suivant le matériau constitutif, elles se comportent plus ou moins bien face à cette immersion. Par exemple, après un contact avec l'eau, les menuiseries intérieures bois peuvent subir, lors du séchage, des déformations, des gonflements (panneaux de particules, carton), des décollements (panneaux de contreplaqué), et des apparitions de moisissures. De fait, très souvent, elles n'assurent plus leur fonction et il est nécessaire de procéder à leur remplacement. Le choix du matériau constitutif est donc essentiel.

Tableau 41 : coût de la mesure "remplacement des menuiseries intérieures"

Détail de la mesure	Prix TTC	Observations
Portes alvéolaires avec huisserie métal et plinthe PVC	2 100 €	Calculé pour 5 portes intérieures

#### 8.3.4.5 Remplacement des menuiseries extérieures

Si certains cas de déformation ou de rupture par la force de l'eau ont été signalés sur les menuiseries extérieures et les volets, c'est avant tout l'immersion qui peut provoquer des dégâts. Le choix du matériau constitutif est donc essentiel.

Par exemple, après un contact avec l'eau, les menuiseries bois subissent, lors du séchage, des déformations, des gonflements, des décollements, et des apparitions de moisissures. De fait, très souvent, elles n'assurent plus leur fonction et il est nécessaire de procéder à leur remplacement. Autre phénomène, la rupture des vitrages, notamment des portes-fenêtres peut se produire sous le seul effet de la pression de l'eau. L'objectif de la mesure est de choisir des matériaux constitutifs peu sensibles à l'eau tels que le métal et un vitrage résistant (Double vitrage / vitrage Securit).

Tableau 42 : coût de la mesure "remplacement des menuiseries extérieures"

Détail de la mesure	Prix TTC	Observations
Porte d'entrée	1 400 €	Prix d'une porte
Fenêtres	4 400 €	Prix de 5 fenêtres
Portes-fenêtres	1 500 €	Prix de 2 portes-fenêtres
Volets roulants manuels pour fenêtre	2 500 €	Prix pour 5 fenêtres
Volets roulants manuels pour portes-fenêtres	600 €	Prix pour 2 portes-fenêtres
<b>TOTAL</b>	<b>9 800 €</b>	

#### 8.3.4.6 Redistribution / modifications des circuits électriques

Le réseau de distribution électrique et les matériels associés sont particulièrement vulnérables. Ils sont pourtant indispensables à la réalisation d'un séchage efficace (ventilation) et au nettoyage, permettant ainsi de réduire les délais de retour dans l'habitation.

L'eau véhiculée par l'inondation est souvent agressive chimiquement, particulièrement si elle est salée.

Elle peut ainsi être à l'origine de corrosion qui peut sévèrement endommager le matériel électrique et entraîner des dysfonctionnements.

L'inondation peut polluer les installations électriques en charriant des boues, voire endommager mécaniquement les équipements et éventuellement les câbles.

Le remplacement intégral du matériel électrique ayant subi une inondation de longue durée est donc la règle générale notamment pour un aléa ayant causé des dommages nécessitant le remplacement des cloisons intérieures.

Cette réfection peut rendre le bâtiment indisponible pendant quelques semaines.

L'objectif consiste à limiter les dégâts aux circuits électriques en en modifiant leur cheminement dans le logement.

**Tableau 43 : Coût de la mesure "redistribution / modifications des circuits électriques"**

Détail de la mesure	Prix TTC
Mise en œuvre d'un circuit descendant avec individualisation entre les parties inondées et les parties hors d'eau (forfait)	1 300 €
Rehausse des interrupteurs (forfait)	1 300 €

#### 8.3.4.7 Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets

Après l'inondation, tout matériel électrique sous tension (câble électrique, tableaux électriques, luminaire, prise de courant, interrupteur, mais aussi moteur électrique des portes de garage et des volets roulants, chauffe-eau électrique, convecteur, climatiseur) peut être la source d'accidents graves voire d'électrocution mortelle dans la mesure où les dispositifs de protection contre les surintensités des circuits (disjoncteurs et fusibles) et de sécurité des personnes contre les chocs électriques (dispositifs différentiels) sont endommagés.

Des risques d'incendie sont aussi susceptibles de se produire à la remise en service.

La remise en état des installations électriques qui conditionne la réintégration des locaux est une opération assez onéreuse lorsque l'eau atteint les tableaux électriques.

Ces situations à risque, difficiles à détecter visuellement, peuvent cependant être écartées en procédant à la coupure générale au tableau général basse tension avant la montée des eaux, et en faisant procéder à une inspection complète par un professionnel (électricien ou organisme d'inspection) avant la remise en service.

**Tableau 44 : Coût de la mesure « mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets »**

Détail de la mesure	Prix TTC
Surélévation du tableau électrique de répartition, des dispositifs de protection et des différents équipements courant faible et régulation (forfait).	800 €

#### 8.3.4.8 Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks

Les équipements électroménagers, informatiques ou audiovisuels sont nombreux et leur fonctionnement est généralement très sensible à l'eau.

De la même manière, peuvent être endommagés ou détruits par l'inondation.

Il est donc préférable de les rehausser.

**Tableau 45 : coût de la mesure "mise hors d'eau des équipements et/ou stock"**

Détail de la mesure	Prix TTC
Rehaussement d'une hauteur inférieure à 1 mètre de l'équipement électroménager	900 €
Rehaussement d'une hauteur inférieure à 1 mètre de l'équipement informatique	900 €
Rehaussement d'une hauteur inférieure à 1 mètre de l'équipement audio-visuel	900 €

### 8.3.5 Synthèse des mesures de réductions proposées

Les détails des mesures de réduction proposées peuvent être consultés en annexe 3 « Fiches de mesures de réduction par bâtiment ».

Le tableau suivant présente le nombre de bâtiments concernés par type de mesure.

La présentation des coûts totaux n'est pas pertinente pour ces mesures. En effet, les mesures seront réalisées selon les opportunités qui se présentent. En effet, lors de réhabilitation d'un bâtiment, la mairie tiendra à disposition des habitants les informations des mesures à mettre en œuvre pour le bâtiment concerné.

Le dernier tableau présente le nombre de bâtiments concernés par type de mesure. Les coûts moyens sont déterminés pour les 72 bâtiments de priorité 1 et les 26 bâtiments de priorité 2.

La mesure Création/aménagement d'une zone de refuge a été déterminée suivant les critères suivants :

- Vulnérabilité moyenne ou forte,
- Plus de 50cm d'eau dans la maison lors d'une crue (sauf pour les habitations abritant des PMR et des enfants dans lesquelles la présence d'eau est un critère suffisant indépendamment de la hauteur d'eau),
- Plus de 1.5m entre le niveau d'eau et le plafond pour avoir la place de mettre en œuvre la zone refuge,
- Si le bâtiment présente un défaut structurel, la mise en place de zone de refuge n'est pas conseillée.

	Mesures	Bâtiments visés Priorité 1	Bâtiments visés Priorité 2	Bâtiments visés Priorité 3	Coût total Priorité 1	Coût total - Priorité 2	Coût total - Priorité 3	Coût moyen par bâtiment - Priorité 1	Coût moyen par bâtiment - Priorité 2	Coût moyen par bâtiment - Priorité 3
Mesures de prévention	Création / aménagement d'une zone de refuge	16	12	0	73 600 €	55 200 €	- €	2 614 €	3 915 €	273 €
	Mise en place de grilles de porte	72	26	0	93 600 €	32 500 €	- €			
	Colmatage définitif des voies d'eau	10	7	0	8 000 €	5 600 €	- €			
	Protection des personnes en présence de piscine	1	2	8	1 400 €	2 800 €	11 200 €			
	Prévention des dommages EU-EP	29	13	0	11 600 €	5 700 €	- €			
Mesure résilience	Elimination des eaux résiduelles	4	1	0	5 600 €	1 400 €	- €	78 €	55 €	- €
Mesures à réaliser après dommages ou lors de travaux dans les habitations concernées	Remplacement des revêtements de sol	2	0	0	31 800 €	- €	- €	17 314 €	13 246 €	323 €
	Réfection des cloisons	40	10	0	268 000 €	67 000 €	- €			
	Remplacement des menuiseries extérieures	69	20	0	676 200 €	196 000 €	- €			
	Remplacement des menuiseries intérieures	68	26	0	142 800 €	54 600 €	- €			
	Redistribution/ modification des circuits de répartition électrique	19	2	10	27 300 €	2 600 €	26 000 €			
	Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	12	1	0	9 600 €	800 €	- €			
	Mise hors d'eau des équipements ou des stocks	71	22	33	90 900 €	23 400 €	41 400 €			

*Tableau 46 : synthèse des coûts pour les mesures individuelles*

	Mesures	Bâtiments visés Priorité 1	Bâtiments visés Priorité 2	Coût moyen par bâtiment - Priorité 1	Coût moyen par bâtiment - Priorité 2	Coût moyen par bâtiment - Priorité 3
Mesures de prévention	Création / aménagement d'une zone de refuge	16	13	2 614 €	3 915 €	273 €
	Mise en place de grilles de porte	72	26			
	Colmatage définitif des voies d'eau	10	7			
	Protection des personnes en présence de piscine	1	2			
	Prévention des dommages EU-EP	29	13			
Mesure résilience	Elimination des eaux résiduelles	4	1	78 €	55 €	- €
Mesures à réaliser après dommages ou lors de travaux dans les habitations concernées	Remplacement des revêtements de sol	2	0	17 314 €	13 246 €	1 644 €
	Réfection des cloisons	40	10			
	Remplacement des menuiseries extérieures	69	20			
	Remplacement des menuiseries intérieures	68	26			
	Redistribution/ modification des circuits de répartition électrique	19	2			
	Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	12	1			
	Mise hors d'eau des équipements ou des stocks	71	22			

Tableau 47 : Synthèse des coûts par bâtiment

#### 8.4 Outils d'aide à la gestion de crise et évacuation des habitations

Selon les hauteurs d'eau attendues, et malgré des mesures de réduction de la vulnérabilité des bâtiments, **l'évacuation de certaines habitations peut s'avérer nécessaire afin de réduire la vulnérabilité des personnes lors de la gestion de crise.**

Afin d'optimiser ces interventions sur le terrain, et sur la base du diagnostic détaillé de cette étude, **une liste des bâtiments à évacuer en priorité peut être proposée** ; respectivement pour les crues fréquentes et moyennes.

Cette priorisation dépend à la fois de la hauteur d'eau attendue localement, de la vulnérabilité des bâtiments et de la vulnérabilité des habitants (Personne à Mobilité Réduite (PMR) ou enfants), identifiées et **caractérisées pour un instant donné** (à savoir, dans le cas présent : date de l'enquête, juin 2017), et devra faire l'objet d'un suivi et d'une actualisation régulière.

Les tableaux suivants résument le nombre de bâtiments et de personnes à évacuer en cas de crue fréquente et de crue moyenne par secteur.

*Tableau 48 : Nombre de bâtiments et de personnes à évacuer pour une crue fréquente*

Date de mise à jour : Juin 2017	Evacuer en occurrence fréquente (Q10)			
n° Secteur	Nombre de bâtiments	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
Secteur 1	20	63	15	8
Secteur 2	11	27	5	3
Secteur 3	3	6	1	0
Secteur 4	3	3	4	5
Secteur 5	6	17	6	3
Secteur 6	0	0	0	0
Secteur 7	4	14	6	0
Secteur 8	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>130</b>	<b>37</b>	<b>19</b>

*Tableau 49 : Nombre de bâtiments et de personnes à évacuer pour une crue moyenne*

Date de mise à jour : Juin 2017	Evacuer en occurrence moyenne (Q100)			
n° Secteur	Nombre de bâtiments	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
Secteur 1	22	67	15	8
Secteur 2	20	55	5	3
Secteur 3	7	16	1	0
Secteur 4	9	23	8	10
Secteur 5	17	52	8	3
Secteur 6	0	0	0	0
Secteur 7	16	50	6	1
Secteur 8	7	18	2	0
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>281</b>	<b>45</b>	<b>25</b>

Les cartographies suivantes permettent d'identifier et localiser les bâtiments à évacuer, respectivement pour une crue fréquente et une crue moyenne.

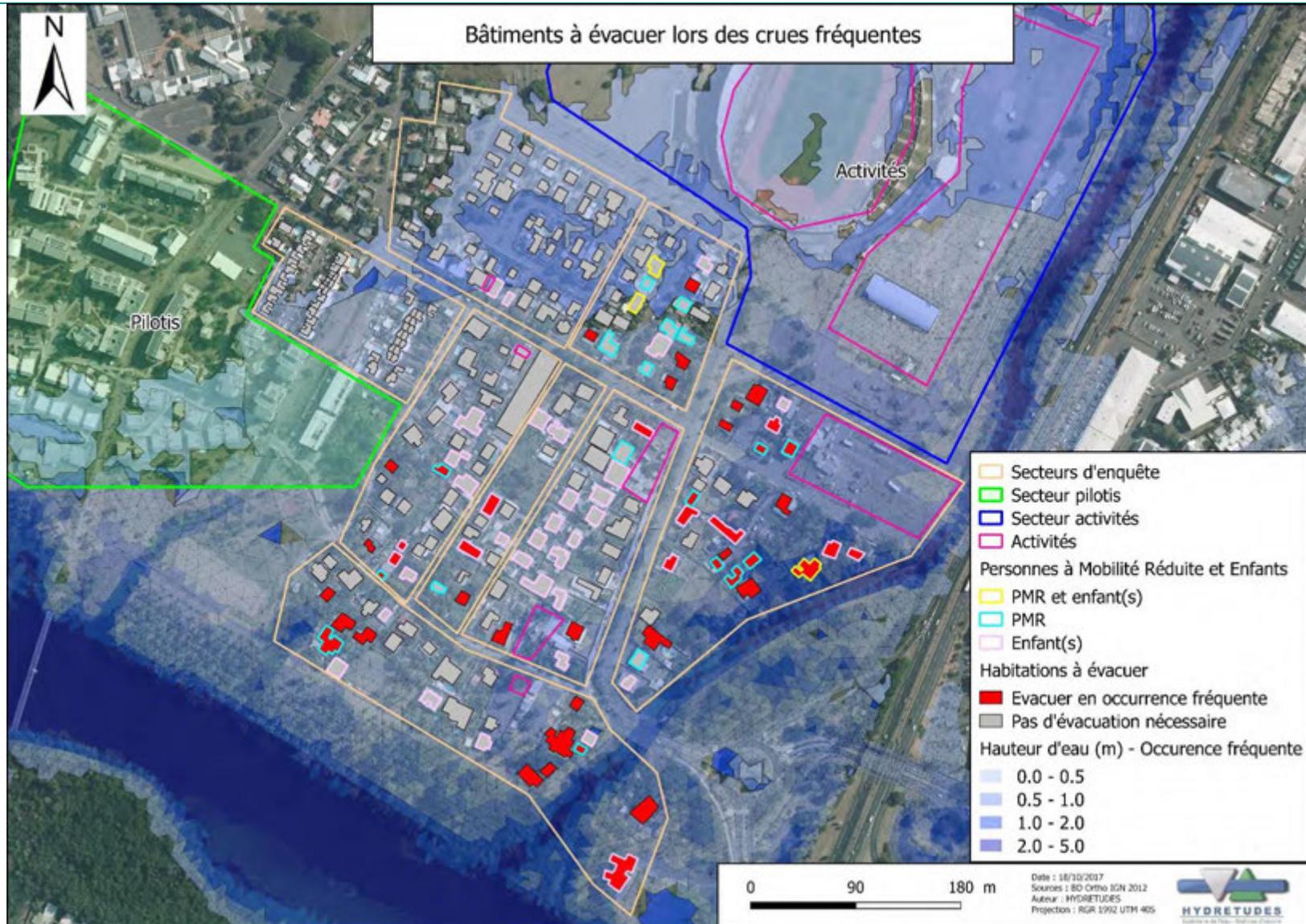


Figure 40 : Bâtiments à évacuer lors des crues fréquentes (mise à jour : Juin 2017)

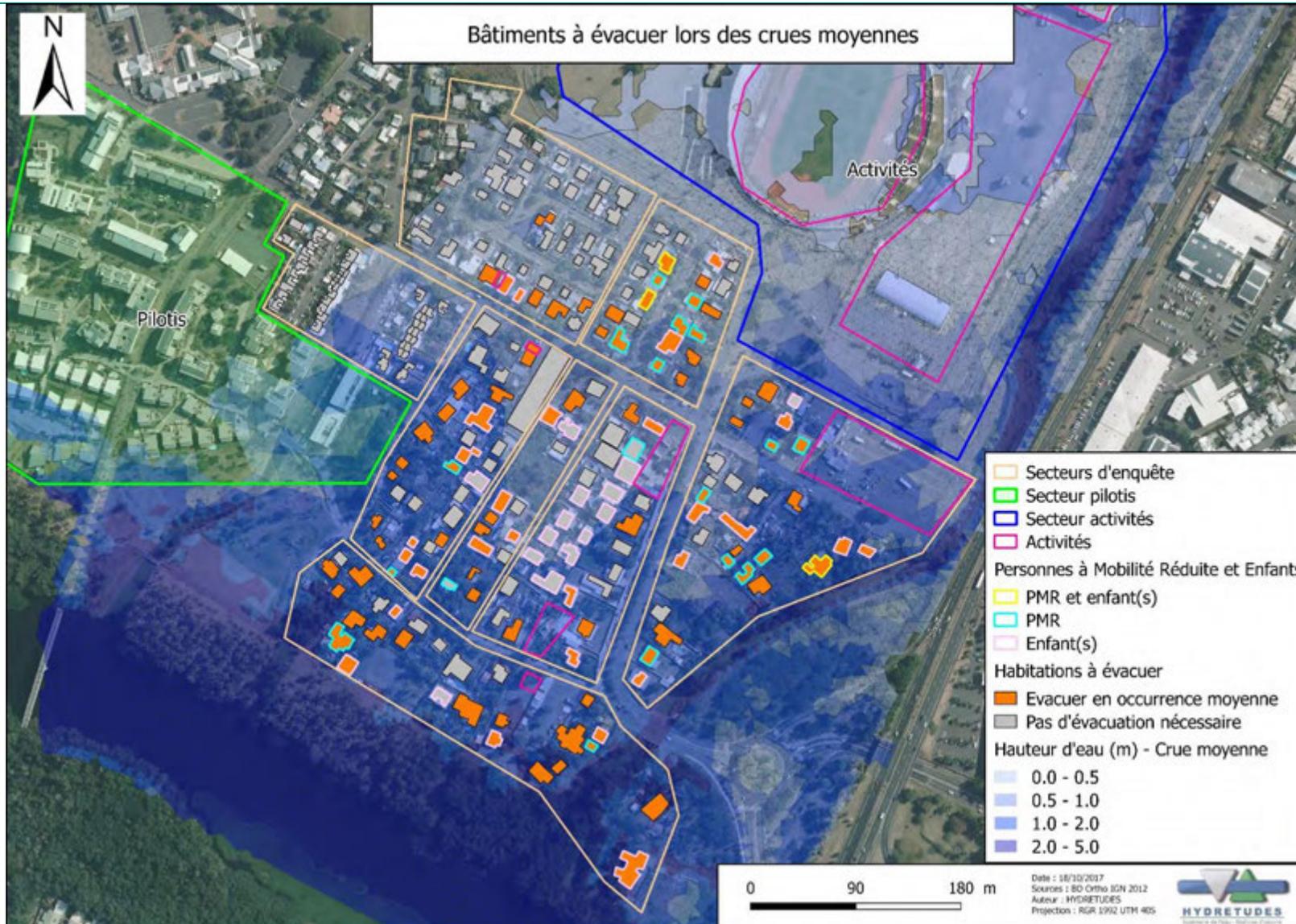


Figure 41 : Bâtiments à évacuer lors des crues moyennes (mise à jour : Juin 2017)

## 9 Vulnérabilité des réseaux

### 9.1 Réseau de distribution d'électricité

#### 9.1.1 Fonctionnement et plan du réseau sur la zone d'étude

##### 9.1.1.1 Généralités

Le réseau public de distribution d'électricité relève d'une compétence des collectivités territoriales, qui est systématiquement concédée en Métropole à Enedis (pour 95 % du territoire) ou des entreprises locales de distribution (entreprises non nationalisées).

À la Réunion, le SIDELEC (Syndicat Intercommunal d'Électricité de la Réunion) est la structure, regroupant l'ensemble des communes de l'île, propriétaire du réseau électrique. Le SIDELEC concède l'exploitation du réseau public de distribution d'électricité à EDF, nommément désignée par le législateur comme gestionnaire de réseau dans les zones non interconnectées.

La centrale de production la plus proche de la zone d'étude est la centrale thermique de Port Est, construite et exploitée par la filiale du groupe EDF, EDF PEI (Production électrique insulaire). Mise en service courant 2013, elle est équipée de 12 moteurs Diesel, d'une puissance totale de 210 MW environ.

L'électricité est acheminée depuis les centrales de production vers le réseau public de distribution moyenne tension (HTA) grâce à un réseau haute tension (HTB) à 63 kV. Le plan du réseau HTB de La Réunion est présenté ci-après. Le transformateur HTB/HTA auquel est relié le quartier Jacquot est le transformateur dénommé Saint-Paul et situé à Savanna.



Figure 42 : Position du transformateur HTB/HTA (haute 63kV/Moyenne tension) le plus proche du quartier Jacquot

##### 9.1.1.2 Quartier Jacquot

Le quartier Jacquot est alimenté depuis le transformateur HTB/HTA « ST-Paul » par deux lignes en moyenne tension HTA :

- Une première ligne HTA alimente la partie Nord du quartier : Cinécambaie, parc des expositions. Cette ligne est enterrée sous la route digue est entre dans le quartier en sous terrain depuis la bretelle d'accès RN1 au cinéma. L'ensemble de cette ligne n'est pas concernée par les aléas inondations.
- Une deuxième ligne HTA alimente le reste du quartier. Elle est sous-terraine dans sa traversée de Savanna puis en aérien au niveau du Sud-Est du quartier Jacquot.

Le réseau de distribution électrique Basse Tension (BT) assure le raccordement à l'échelle des parcelles et des particuliers, et présente un réseau plus ramifié. Il comprend des tronçons aériens, majoritairement sur l'emprise des zones inondables, et des tronçons souterrains, à l'endroit des zones non inondées.

Le réseau comprend 14 postes de distributions principaux, dont 9 postes de distribution publique (DP) et 5 postes de distribution privée desservant respectivement le Collège de l'Etang, le Stade Olympique, le Parc Expobat et le Multiplexe Ciné Cambaie.

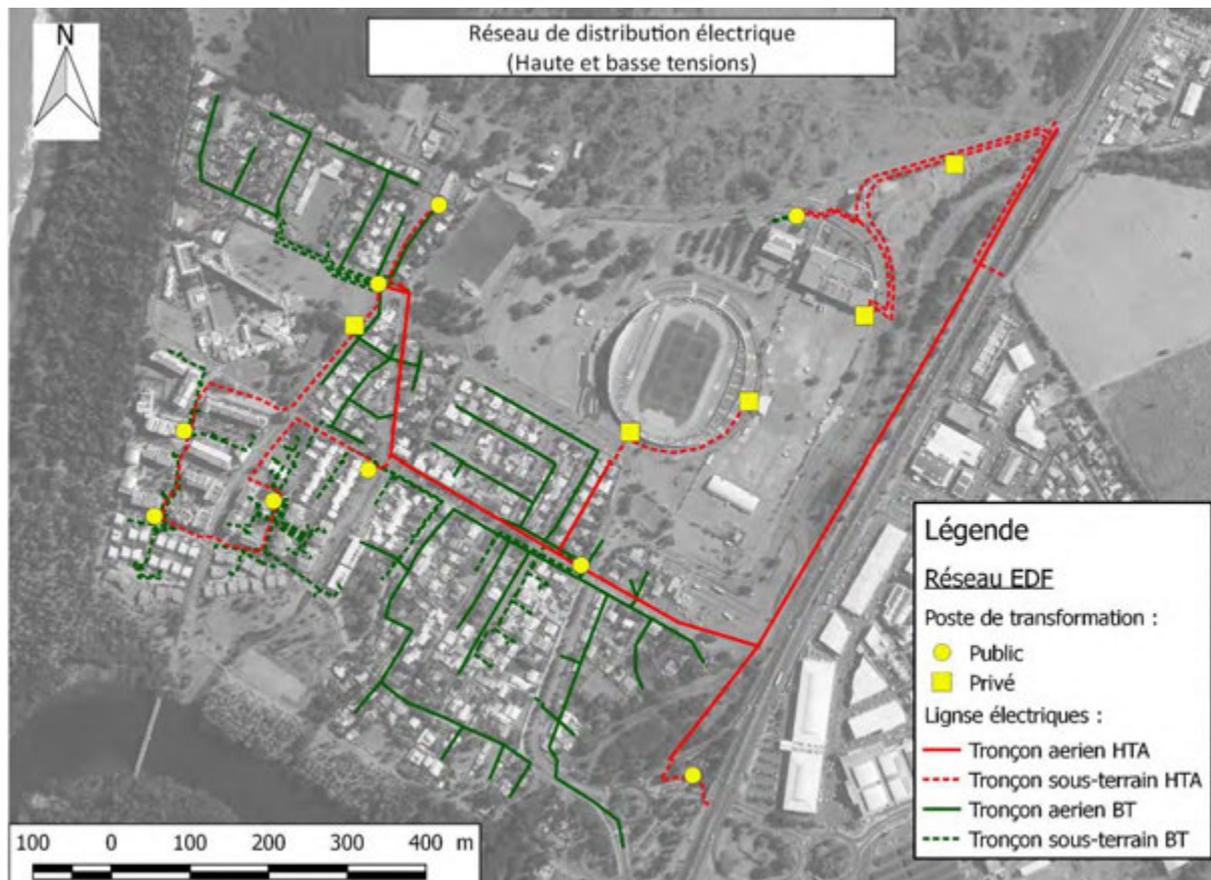


Figure 43 : Réseau de distribution électrique du quartier Jacquot

### 9.1.2 Plan de gestion de crise

EDF dispose d'une organisation interne face à un événement cyclonique, le plan ADEL.

Dans le cadre de la mission de réalisation de plaquettes de communication et de sensibilisation sur les outils de préparation à la gestion de la crise : PPMS, PCA, PIGC et PFMS (Août 2015), EDF a transmis à HYDRETTUES OI une note qui décrit l'organisation du centre EDF SEI Ile de la Réunion lors d'incidents généralisés et fixe pour chaque acteur concerné :

- La préparation préalable à effectuer par l'ensemble des services afin d'appréhender la période cyclonique dans des conditions optimales,
- L'organisation à mettre en place en phase d'alerte et le plan ADEL,
- Les fiches réflexes et les dispositifs mis en place lors du déclenchement des différentes alertes.

Des exercices de simulation sont réalisés tous les ans.

### 9.1.3 Sources de vulnérabilité identifiées

#### 9.1.3.1 Dépendance du réseau électrique vis-à-vis des autres réseaux

La dépendance du réseau de distribution électrique vis-à-vis d'autres réseaux constitue une vulnérabilité. Si certains mécanismes sont automatisés, d'autres nécessitent une intervention humaine sur le terrain ou à distance, notamment lors de la gestion de crise, via le réseau routier ou le réseau de télécommunication. La défaillance de l'un ou l'autre de ces réseaux est donc susceptible d'augmenter le délai, voire l'absence, d'interventions.

#### 9.1.3.2 Arrachement de câbles

Si une ligne ou un poste source est coupé, c'est tout l'aval du réseau qui est coupé à partir du point de rupture, à moins qu'il n'y ait une redondance d'approvisionnement. Les lignes souterraines sont vulnérables à l'arrachement en cas de déformation du sol (De tels cas ne sont pas attendus sur la zone d'étude). Les lignes aériennes sont sensibles à l'arrachement des poteaux en cas de courant fort (vitesse de l'eau), un scénario possible aux abords de la ravine La Plaine.

L'alimentation de la partie Nord du quartier (cinécambaie et parc des expositions) n'est pas vulnérable car l'ensemble de la ligne moyenne tension est enterrée et n'est pas soumise à l'aléa inondation (accès au quartier de la ligne HTA par bretelle d'accès RN1 cinécambaie hors d'eau).

En revanche, le raccordement du reste du quartier Jacquot se fait par l'unique ligne HTA de la Rue Jacquot. L'absence de maillage redondant constitue donc un point de vulnérabilité en cas de rupture de cet axe. Cette vulnérabilité est d'autant plus grande que cet axe est constitué d'une ligne aérienne, dont le principale poteau est situé au bord de la ravine dans une zone pouvant atteindre une hauteur maximale  $H_{\max}$  Q10 de 1,7 m et Q100 de 2,15 m et une vitesse maximale  $V_{\max}$  Q10 de 1,04 m/s et Q100 de 1,8 m/s (aléa fort). Le risque de rupture y est donc important. Les 11 postes de distribution situés à l'aval de ce poteau sont donc vulnérables vis-à-vis de la rupture d'alimentation.



Figure 44 : Emprise du poteau électrique soutenant l'unique ligne HTA du quartier Jacquot.

La présence de berge bétonnée protège le poteau de l'érosion. Il reste cependant vulnérable face aux chocs exercés par les divers matériaux transportés en cas de crue.

Le réseau basse tension présente généralement un maillage simple, non redondant, chaque parcelle ou établissement dépendant d'un unique poste de transformation : C'est également le cas du quartier Jacquot. L'absence de redondance constitue là aussi une source de vulnérabilité, mais concerne des secteurs ou sous-secteur de plus petite taille.

### 9.1.3.3 Inondation des postes de distribution publique (DP)

Les postes source, les postes de distribution publique et les compteurs des usagers comportent des éléments sensibles à l'eau. A la Réunion, les premiers composants sensibles à la montée des eaux sont normalement situés à une hauteur de 30 cm au-dessus du seuil de béton (sources : EDF Réunion, Mr GINOT, entretien du 1<sup>er</sup> Aout 2017).

Des 12 postes de distribution du quartier Jacquot, 4 sont implantés sur l'emprise des zones inondables : 3271 CB Rue Jacquot, 3272 CB Les Hameaux de l'Etang, AC3T 366UP et MULTIPLEXE GAUMOND 8787 CB.

Chacun de ces postes de distributions d'électricité implantés en zones inondables possèdent une hauteur de seuil (HS) suffisante pour placer les premiers composants vulnérables hors d'eau (HS+30cm) en cas d'inondation. Ils restent cependant dépendants de l'unique ligne HTA, identifiée dans le paragraphe précédent comme vulnérable à l'arrachement.

Le poste AC3T 366UP est celui exposé aux plus importantes hauteurs de crue. Il est également le plus surélevé par rapport au terrain naturel (HS = 1,10 m). La photographie suivante illustre le dispositif.



Figure 45 : Poste AC3T 366UP, exemple de poste de distribution surélevé

### 9.1.4 Vulnérabilité du réseau et cartographie des zones de fragilité

La vulnérabilité du réseau est évaluée en observant conjointement la vulnérabilité des câbles à l'arrachement (redondance d'alimentation) et la vulnérabilité des postes de distribution à la montée des eaux (hauteur des premiers composants vulnérables : HS + 0,30 m). Les caractéristiques des postes et leurs vulnérabilités sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 50 : Vulnérabilité des postes de distribution en zones inondables

Nom	Publi c / Privé	H Q1 0 (m)	H Q10 0 (m)	HS (m)	HS + 0,3 0 (m)	Vulnérabilit é à la montée des eaux	Vulnérabilité d'approvisionneme nt	Vulnérabilit é globale Q10	Vulnérabilit é globale Q100
Oméga Gendarmeri e 3262 RS	Publi c	Hors zone inondable		-	-	NON	OUI	Faible	Faible
3202 UP Lot Gendarmeri e	Publi c			-	-	NON	OUI	Faible	Faible
3780 CB	Publi c			-	-	NON	OUI	Faible	Faible
3779 CB	Publi c			-	-	NON	OUI	Faible	Faible
3778 CB	Publi c			-	-	NON	OUI	Faible	Faible
AVE DU STADE 3523 CB	Publi c			-	-	NON	NON	Nul	Nul
3272 CB Les Hameaux de l'étang	Publi c	0	0,45	0,5 0	0,8 0	NON	OUI	Faible	Faible
AC3T 366UP	Publi c	0,4 5	1,27	1,1 0	1,4 0	NON	NON	Faible	Faible
3272 CB Les Hameaux de l'étang	Publi c	0	0,45	0,5 0	0,8 0	NON	OUI	Faible	Faible
CES 900 Etang 8396 CB	Privé	Hors zone inondable		-	-	NON	OUI	Faible	Faible
S. Olympique 8214 CB	Privé			-	-	NON	OUI	Faible	Faible
Parc attractions 8724 CB	Privé			-	-	NON	OUI	Faible	Faible
OMEGA 9167 CB	Privé			-	-	NON	NON	Nul	Nul
Multiplexe Gaumont 8787 CB	Privé	0	0,00 1	0,2 0	0,5 0	NON	NON	Nul	Nul

HS = Hauteur du seuil par rapport au terrain naturel et HS+0,30 = Hauteur des premiers éléments sensibles par rapport au terrain naturel

Echelle de vulnérabilité	Nul	Faible	Moyen	Fort
--------------------------	-----	--------	-------	------

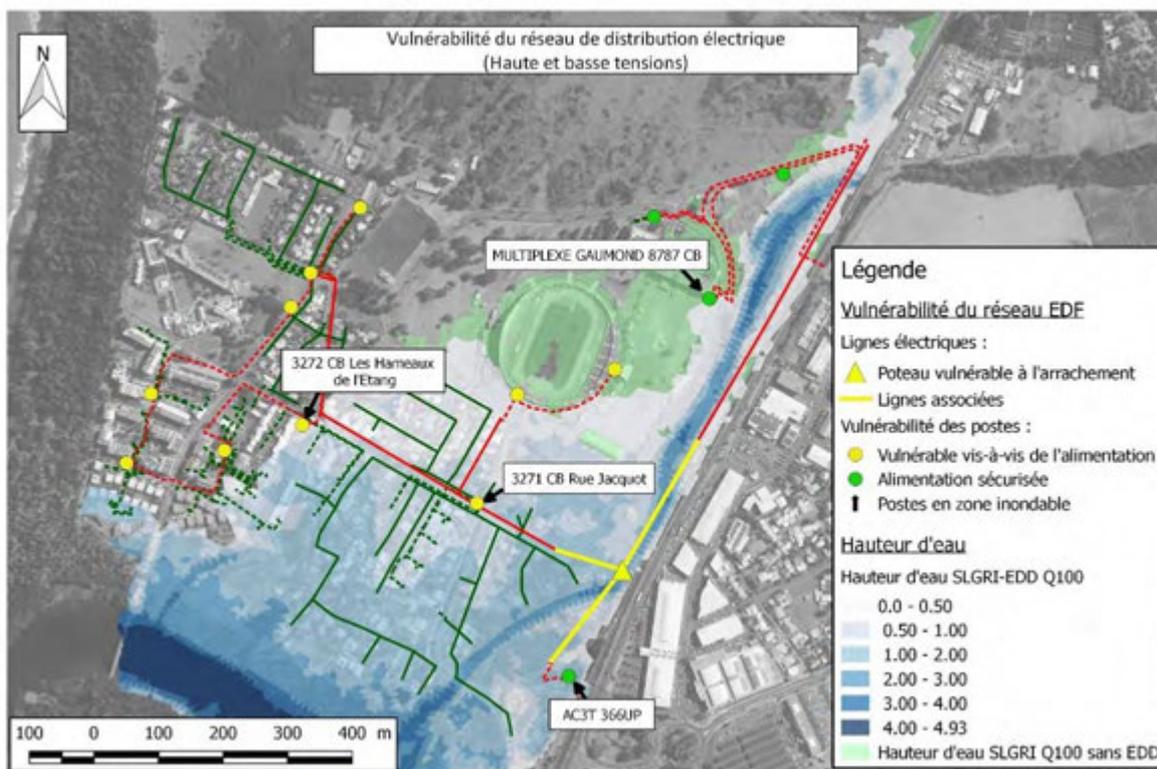


Figure 46 : Vulnérabilité du réseau de distribution électrique du quartier Jacquot

### 9.1.5 Propositions d'amélioration

Le gestionnaire/délégué du réseau réalise en continu un programme d'investissement et/ou réhabilitation à sa charge.

Le gestionnaire/délégué dispose donc d'un programme d'aménagement pluriannuel sur son réseau.

**Le gain de la présente étude sera de transmettre les informations issues de l'analyse présente (localisation des points de fragilité) au gestionnaire/délégué uniquement.**

## 9.2 Réseau de télécommunication

### 9.2.1 Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude

Le réseau de télécommunication du quartier Jacquot est constitué d'un réseau aérien (majoritairement en zones inondables) et d'un réseau souterrain (majoritairement sur les secteurs les moins exposés). La connexion du quartier avec le réseau extérieur se fait par le biais d'une seule ligne souterraine passant sous la ravine La Plaine, dans le prolongement de la rue Jacquot.

### 9.2.2 Plan de gestion de crise

La société ORANGE Réunion ne dispose d'aucun plan de gestion de crise pour le secteur concerné. En cas d'incident, la réparation aurait lieu une fois la décrue observée.

La gendarmerie de St Paul (Camp de l'Etang, installé dans le quartier Jacquot) possède néanmoins un dispositif de télécommunication de secours via onde radio, autonome et fonctionnel à tout instant. A tout instant, un officier reste présent au poste radio et peut assurer le relai auprès des différents services de sécurité civile (SDIS, SAMU, Police, Gendarmerie) et les autorités (Préfecture, cellule de crise municipale, etc...).

### 9.2.3 Sources de vulnérabilité identifiées

#### 9.2.3.1 Structure intrinsèque du réseau

Le réseau possède 225 lignes sur l'emprise zones inondables. Principalement aériennes, leur vulnérabilité vis-à-vis de la montée des eaux est nul.

La connexion du quartier Jacquot au réseau extérieur est assurée par une unique ligne télécom, franchissant la ravine et vulnérable à l'arrachement. En cas de rupture et en l'absence de redondance, tout le quartier se retrouve privé de moyen de communication.

La vulnérabilité est d'autant plus grande que les travaux de curage et d'abaissement du lit de la ravine La Plaine, réalisée 2005, ont mis à nu l'unique ligne télécom. La ligne est aujourd'hui protégée par un coffrage en béton mais ce renfort reste vulnérable aux débits de crues et exposé aux chocs des matériaux transportés.



Figure 47 : Ligne télécom et coffrage bétonné franchissant la ravine la Plaine.

### 9.2.4 Propositions d'amélioration

Le gestionnaire/délégué du réseau réalise en continu un programme d'investissement et/ou réhabilitation à sa charge.

Le gestionnaire/délégué dispose donc d'un programme d'aménagement pluriannuel sur son réseau.

Le gain de la présente étude sera de transmettre les informations issues de l'analyse présente (localisation des points de fragilité) au gestionnaire/délégué uniquement.

## 9.3 Réseau d'eau potable

### 9.3.1 Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude

Le quartier Jacquot est alimenté à partir des forages suivants :

- Forage d'Affouche FRH15
- Forage Trois-Chemins

L'eau issue de ces forages alimente le Réservoir R17 Savannah de 1280 m<sup>3</sup> au niveau duquel l'eau est chlorée.

Deux conduites permettent d'alimenter le quartier Jacquot :

- Fonctionnement normal : une conduite en F200 passant sous le pont de la RN1 au niveau de la Ravine La plaine.
- Fonctionnement possible : conduite en F100 passant sous le radier de la Ravine la Plaine. En temps normal, seul un débit de fuite nécessaire à son entretien est maintenu dans cette

canalisation. Elle est doublée d'une FTE100 enterrée, se séparant en amont du radier et alimentant spécifiquement la ruelle des Chocas.

Le synoptique du réseau ainsi que le plan du réseau sur le quartier sont présentés ci-après

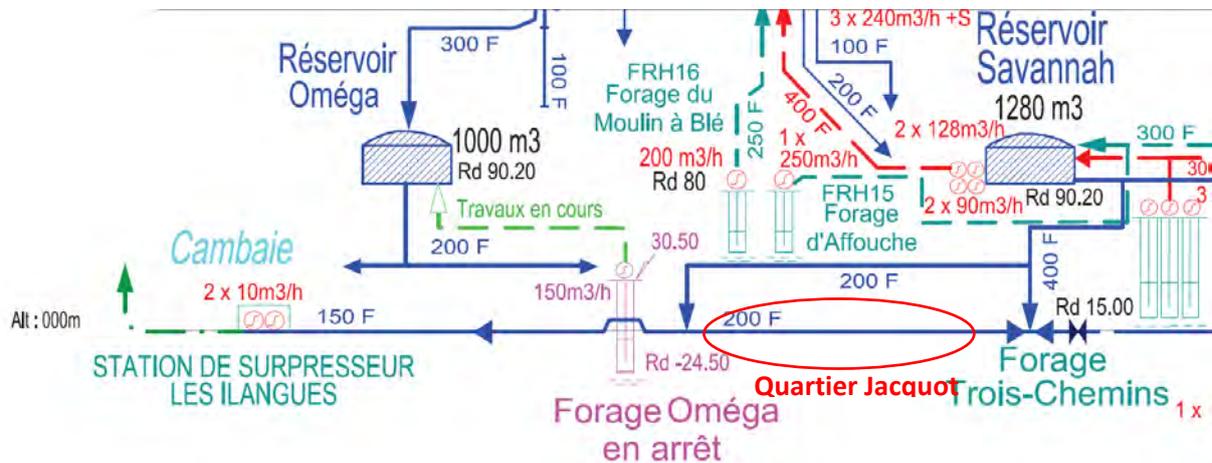


Figure 48 : Extrait du synoptique de fonctionnement du réseau AEP et situation du Quartier Jacquot

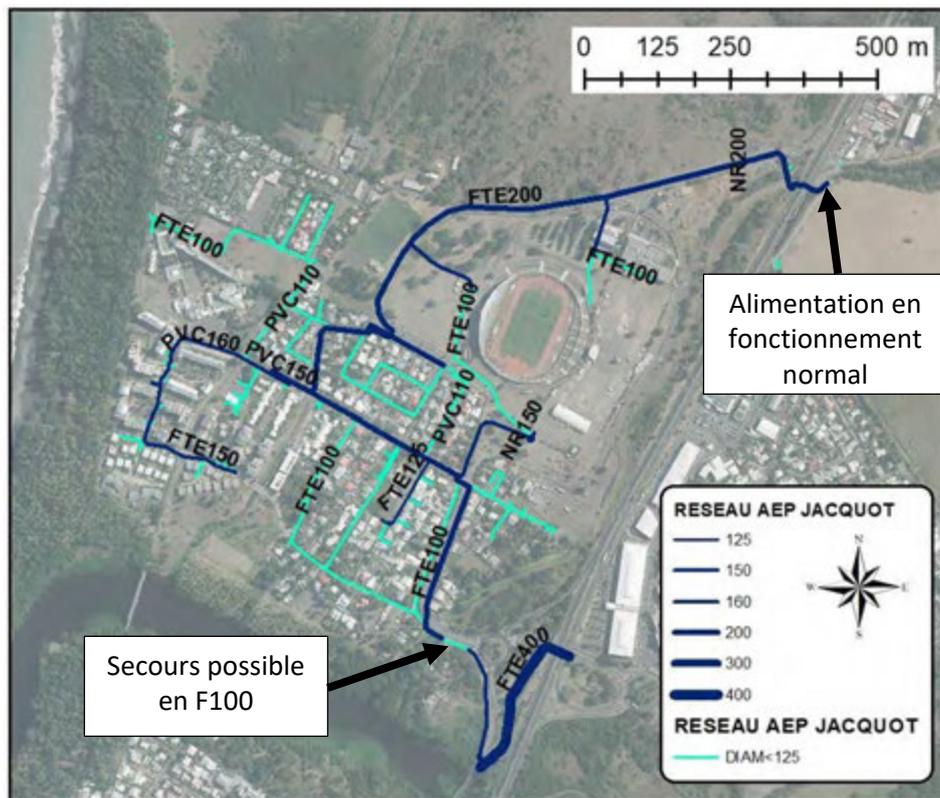


Figure 49 : Plan du réseau AEP sur le quartier Jacquot

### 9.3.2 Plan de gestion de crise

#### 9.3.2.1 Préambule

La gestion du réseau AEP est actuellement **confiée en régie à LA CREOLE** (Compagnie réunionnaise des eaux).

Les missions de la CREOLE incluent :

- **La réparation et gestion des réseaux et installations d'eau potable.**
- **L'information sur la potabilité de l'eau et les coupures d'eau.**

A ce titre, La CREOLE possède un plan de gestion de crise, repris par le Plan de Sauvegarde Communal de Saint Paul. Ce dernier précise le dispositif mis en place et les mesures particulières applicables aux différents services, et plus particulièrement les services exploitations, selon les phases d'alerte.

### 9.3.2.2 Mobilisation du personnel :

Pendant toute la période d'alerte cyclonique ou autre événement dangereux, l'ensemble du personnel pourra être mobilisé à tout moment, étant en charge d'un service public.

Cette mobilisation concerne également la phase de sauvegarde (fin de l'alerte), avec notamment la remise en service des toutes les installations, et l'information permanente des usagers.

### 9.3.2.3 Principales actions :

Les figures suivantes, extraites du PSC de Saint Paul, présentent successivement les principales mesures en fonction des phases d'alerte :

## Actions à réaliser – Avant l'alerte

Actions	Qui
<p><b>Vérifier la disponibilité des équipements :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Groupes électrogènes, ...</li> <li>▪ Armoires électriques, ...</li> <li>▪ Groupes de pompages</li> <li>▪ Produit de traitement</li> </ul> <p><b>Action à mener :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pré positionnement des groupes électrogènes mobiles</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faire le plein des groupes électrogènes</li> <li>▪ Vérification des différents niveaux</li> <li>▪ Vérifier le démarrage en manuel et en automatisme</li> <li>▪ Vérification des l'appareillage hydraulique</li> <li>▪ Vérification des armoires électriques</li> <li>▪ Vérification des stocks de produits de traitement</li> <li>▪ Mise en sécurité des ouvrages</li> </ul> <p><b>Mettre à l'abri les équipements sensibles</b></p>	<p><b>LA CREOLE</b></p> <p>Equipes services d'exploitation et d'astreinte</p>
<p><b>Vérification des chantiers en cours</b></p>	<p><b>LA CREOLE</b></p> <p>Equipes service investissement et SPANC</p>
<p><b>Vérification du matériel téléphonique et de messageries</b></p>	<p><b>LA CREOLE</b></p> <p>Equipes service clientèle</p>

Figure 50 : Extrait du Plan de Sauvegarde Communal (PSC) relatif aux mesures préventives applicables aux réseaux AEP et d'assainissement par la CREOLE.

## Actions à réaliser – Pendant l’alerte

Actions	Qui
<p>Une personne de la CREOLE, en alerte Rouge, est présente au poste de Commandement Communal et elle assurera la liaison avec les équipes de LA CREOLE</p> <p>Les différents numéros d’appels téléphoniques sont précisés dans le plan communal de sauvegarde</p> <p>Tout le personnel, hormis la personne présente au poste de Commandement communal, est en sécurité chez lui</p>	<p><b>LA CREOLE</b></p> <p>Cadre de permanence au PC Communal</p> <p>Equipes d’exploitation et d’astreinte chez elles</p> <p>Cadre au PC de la Préfecture ?</p>

## Actions à réaliser – Après l’alerte

Actions	Qui
<p>Etablir un état des lieux complet le plus rapidement possible des installations et réseaux (dysfonctionnements ou autres)</p> <p>Remise en état et en service des ouvrages et installations</p> <p>Renforcement de l’accueil téléphonique</p> <p>Information permanente des usagers</p>	<p><b>LA CREOLE</b></p> <p>Equipes d’exploitation et d’astreintes aidées si nécessaire des équipes de l’investissement et du SPANC</p> <p>Tout le personnel</p> <p>Cadre au PC de la Préfecture (si demandé par le PCO)</p>

Figure 51 : Extrait du Plan de Sauvegarde Communal (PSC) relatif à la gestion de crise applicable aux réseaux AEP et d’assainissement par la CREOLE.

Ce dispositif est commun avec la gestion de crise des réseaux d’assainissement collectifs.

La direction de la CREOLE communique les informations vers les élus et les médias. Le renforcement du service clientèle permet de maintenir le contact avec les consommateurs. Le service SPANC intervient spécifiquement pour expertiser, si nécessaire, les cas d’insalubrité signalés. Le service investissement est tenu d’assurer la sécurisation des chantiers en cours avant le passage en alerte.

### 9.3.2.4 Spécificité relative à la gestion de crise sur les réseaux AEP :

Le service exploitation « Eau Potable » est chargé de :

- **Sécuriser l’approvisionnement** avec :
  - La mise en sûreté des ouvrages (ressources des Orangers),
  - l’arrêt des prélèvements en rivière en fonction de la turbidité (ravine de Saint Gilles)

- le basculement sur le Transfert Est-Ouest.
- **Remettre en état et en service les ouvrages** suivant un **plan élaboré entre la CREOLE et l'ARS**, permettant la remise en eaux des réseaux impactés par ordre de priorité, accompagnée de purges et d'analyses d'autocontrôle.

### 9.3.3 Sources de vulnérabilité identifiées

Deux zones de vulnérabilité potentielle ont été identifiées :

- **Le Passage FTE 200 sous la RN1** dans le lit de la Ravine La Plaine en partie en encorbellement et en partie bétonnée (principale source d'alimentation du quartier Jacquot) :
  - Le tronçon situé en amont le pont et dans le coude de la ravine est non bétonné et donc exposé aux chocs des matériaux transportés en cas de forte crue.
  - Le tronçon situé en aval du pont passe sous ou à proximité d'affouillements constatés. Non visible sur le terrain, cette canalisation est classée catégorie C (soit une précision de 1,5m sur les cartes) : Son tracé est donc incertain. La canalisation est potentiellement vulnérable.

A ce jour, aucun problème de casse n'a été constaté par la CREOLE. La redondance du réseau (FTE100 radier Ravine la Plaine) permet de sécuriser l'alimentation du quartier en cas de casse. **La vulnérabilité est donc qualifiée de moyenne.**



Figure 52 : Lit de la Ravine La Plaine bétonné en amont du pont RN1 avec FTE 200 en encorbellement



Figure 53 : Affouillement dans le lit de la Ravine La Plaine en aval du Pont de la RN1

- **La F100 en encorbellement à l'aval du radier Ravine la Plaine** : moins exposée aux chocs de matériaux transportés en cas de crue, elle reste néanmoins apparente et donc vulnérable. A ce jour, aucun problème de casse n'a été constaté par la CREOLE. Source d'alimentation « de secours » du quartier Jacquot, la **vulnérabilité est donc qualifiée de faible**.



Figure 54 : Conduite AEP F100 en encorbellement en aval du radier de la Ravine La Plaine

NOTE : La seconde FTE100 passant sous le radier Ravine La Plaine est enterrée et bétonnée. Protégée, sa vulnérabilité est donc nulle.

### 9.3.4 Propositions d'amélioration

Le gestionnaire/délégué du réseau réalise en continu un programme d'investissement et/ou réhabilitation à sa charge.

Le gestionnaire/délégué dispose donc d'un programme d'aménagement pluriannuel sur son réseau.

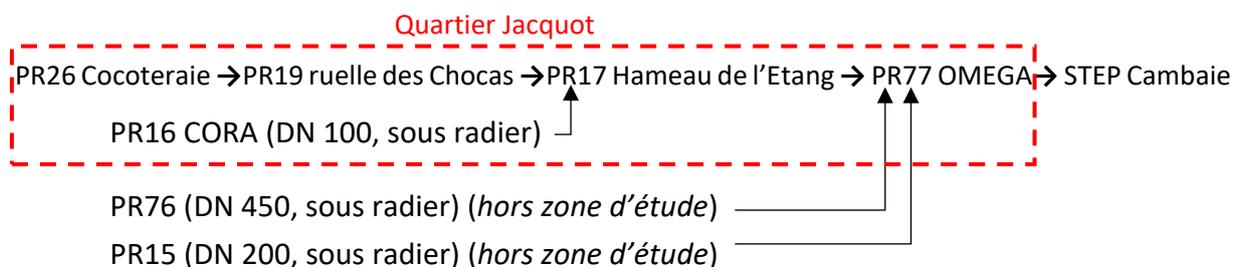
Le gain de la présente étude sera de transmettre les informations issues de l'analyse présente (localisation des points de fragilité) au gestionnaire/délégué uniquement.

La sécurisation de la FTE200 en encorbellement à l'amont du pont RN1, principale source d'alimentation du quartier Jacquot, est à envisager. Son tracé à l'aval doit être précisé.

## 9.4 Réseau d'eaux usées

### 9.4.1 Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude

Le réseau d'eaux usées du quartier Jacquot est composé de tronçons gravitaires et en refoulement, et doté de 5 postes de refoulement dont le fonctionnement est le suivant :



Les PR16 CORA, PR 76 et PR15 ne collectent pas les eaux usées du quartier Jacquot (respectivement : sud ZI Savannah, Centre-Ville et Bout de l'Étang) mais ils refoulent vers PR17 ou PR77 via l'avenue du stade. Le passage de la ravine la Plaine se fait en profondeur, sous les buses du radier ravine la Plaine : le franchissement de la ravine est donc sécurisé et ne constitue pas une source de vulnérabilité.

## 9.4.2 Plan de gestion de crise

### 9.4.2.1 Préambule

La gestion du réseau d'eaux usées est actuellement **confiée en régie à LA CREOLE** (Compagnie réunionnaise des eaux).

Les missions de la CREOLE incluent la **réparation et gestion des réseaux et des ouvrages d'assainissement collectif**.

Le plan de gestion de crise pour la gestion des réseaux et ouvrages d'assainissement est commun à celui relatif au réseau d'approvisionnement en eau potable, présenté dans le paragraphe précédent. Il est repris par le Plan de Sauvegarde Communal de Saint Paul.

### 9.4.2.2 Spécificité relative à la gestion de crise sur les réseaux d'assainissement :

Le service exploitation « assainissement et Postes Pluviaux » est chargé de :

- L'inspection des installations et ouvrages,
- D'effectuer les analyses de contrôle sur les usines,
- **Si nécessaire, d'informer le Service de Police des Eaux (SPE) des dégâts et des conséquences possibles sur le milieu récepteur.**

## 9.4.3 Sources de vulnérabilité identifiées

### 9.4.3.1 Dépendance aux autres réseaux

La dépendance du réseau d'eaux usées et des postes de refoulements à d'autres réseaux constitue une vulnérabilité.

Le réseau en refoulement, et plus particulièrement les postes de refoulements, est dépendant de son alimentation en énergie.

Si certains mécanismes sont automatisés, d'autres nécessitent une intervention humaine, à distance ou sur le terrain. L'exposition du personnel au risque inondation chez lui ou sur son trajet domicile-travail peut donc représenter une gêne.

### 9.4.3.2 Coupure des postes de refoulements (PR)

Les PR26 Cocoteraie, PR17 Hameau de l'Etang, et PR77 Oméga sont équipés de groupes électrogènes fixes sécurisant l'alimentation électrique des postes de refoulements.



Figure 55 : Groupe électrogène fixe sécurisant l'alimentation des postes de refoulements (PR Cocoteraie)

Les PR19 Ruelle de Chocas et PR16 CORA sont sécurisés avec des groupes électrogènes portatifs Dès le passage en alerte cyclonique. Ces deux groupes électrogènes restent cependant en zone inondable (respectivement 1,7 m 1,53 m attendus en Q100) et sont donc vulnérables.

Le groupe électrogène du PR17 Hameau de l'Etang est sécurisé vis-à-vis d'une montée des eaux lors d'un évènement d'occurrence décennale. Un doute persiste cependant sur son étanchéité en cas de crue centennale (0,6 m attendu).

#### 9.4.3.1 Eaux claires parasites et débordements

De conception récente (le plus vieux tronçon étant celui de la rue Jacquot, 1998-2000), le **réseau de collecte des eaux usées est séparatif et conçu pour être étanche aux eaux de pluies**. Aucune eau claire parasite n'est constatée, à l'exception de la ZI Savannah.

Cependant, les différents **tampons des postes de refoulements restent perméables** et permettent à l'eau d'entrer lorsqu'ils sont submergés : cela concerne les PR19 Ruelle des Chocas, PR17 Hameau de l'Étang et PR16 CORA, tous trois en zones inondables.

Enfin, ne possédant pas de trop pleins, **ces 3 PR sont alors mis en charge et peuvent déborder par les tampons**.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques et la vulnérabilité des postes de refoulement :

Tableau 51 : Vulnérabilité des postes de refoulements

Poste de refoulement	Capacité débit et EH	Eau claire parasite constatée ?	Illustration	Hauteur d'eau crue centennale (Q100)	Hauteur d'eau crue décennale (Q10)	Alimentation en énergie sécurisé ? Autonomie ?	Trop-Plein ? Rejets ?	Télégestion du poste ?	Vulnérable ?
PR26 Cocoteraie	?	NON		0 m	0 m	OUI (Groupe permanent)	Pas de trop plein	OUI	Non
PR19 Ruelle des Chocas	?	NON		1,7 m	0,26 m	OUI (Groupe mobile, inondable en Q100)	Pas de trop plein, débordement possible	OUI	Oui, en crue Q100
PR16 CORA	?	OUI (ZI Savannah)		1,53 m	0,85 m	OUI (Groupe mobile, inondable dès Q10)	Pas de trop plein, débordement possible	OUI	Oui, en crue Q100 et Q10
PR17 Hameau de l'Etang	?	NON		0,6 m	0,3 m	OUI (Groupe permanent, potentiellement inondable en Q100)	Pas de trop plein, débordement possible	OUI	Oui, en crue Q100 et Q10
PR77 Oméga	?	NON		0,1m	0 m	OUI (Groupe permanent)	Pas de trop plein	OUI	Non

#### 9.4.4 Cartographie des zones de fragilité

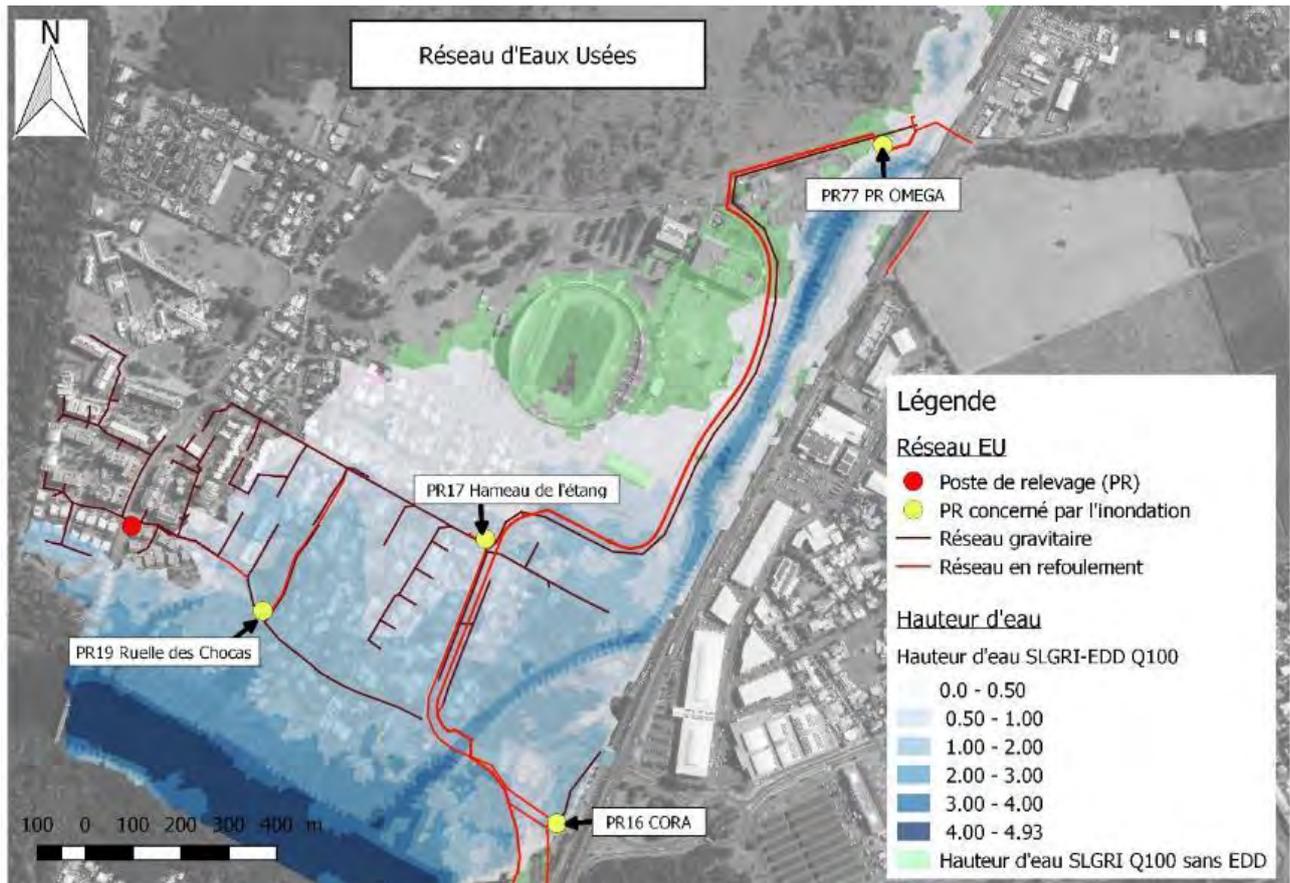


Figure 56 : Vulnérabilité du réseau d'eaux usées

#### 9.4.5 Propositions d'amélioration

Le gestionnaire/délégué du réseau réalise en continu un programme d'investissement et/ou réhabilitation à sa charge.

Le gestionnaire/délégué dispose donc d'un programme d'aménagement pluriannuel sur son réseau.

Le gain de la présente étude sera de transmettre les informations issues de l'analyse présente (localisation des points de fragilité) au gestionnaire/délégué uniquement. Les armoires électriques inondables des postes de refoulement devront être mises hors d'eau pour améliorer la résilience du réseau.

### 9.5 Réseau de collecte et d'assainissement des eaux pluviales

#### 9.5.1 Fonctionnement hydraulique globale

Les modèles hydrauliques permettent de reconstituer les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement attendus pour les différents scénarios étudiés (crues d'occurrence décennale, moyenne et centennale).

Les enquêtes sur le terrain et retours d'expériences des résidents ont permis de préciser le fonctionnement hydraulique du quartier Jacquot en cas de crue et de repérer les dysfonctionnements hydrauliques du quartier.

Mis à part le débordement de l'étang que le réseau de collecte d'eaux pluviales ne peut contenir, l'inondabilité du quartier résulte principalement :

- **Du débordement de la ravine La Plaine lors de crue** (événement cyclonique ou lors de fortes pluies d'occurrence très fréquentes) : les eaux s'écoulent alors depuis l'amont du quartier en direction de l'étang de Saint Paul au Sud.
- **D'un drainage et une infiltration insuffisants des précipitations et l'accumulation des eaux pluviales dans les points bas du quartier** : les flaques d'eaux gonflent et convergent, la hauteur d'eaux peut alors atteindre plus d'1 m par endroit.

### 9.5.2 Fonctionnement et cartographie du réseau d'eaux pluviales

Le réseau d'eaux pluviales du quartier Jacquot est composé de :

- Buses / dalots / conduites bétonnées
  - Fossés naturels
  - Puits d'infiltration, favorisant localement l'infiltration.
- } interconnectés, ils drainent le quartier et se déversent directement dans l'Étang St Paul

**Extrait du SDEP Saint Paul – Phase 1 – Décembre 2011 :**

*Quartier Jacquot : les réseaux présents sont correctement dimensionnés (période de retour avoisinant 30 ans). Quelques secteurs ne possèdent pas de réseaux mais ceci n'entraîne pas de dysfonctionnement majeur. Les principaux problèmes d'inondabilité de ce quartier sont dus aux montées des eaux de la ravine La Plaine et de la ravine de l'Étang de Saint Paul.*

La figure ci-après présente le fonctionnement général du réseau d'eaux pluviales sur la zone d'étude.

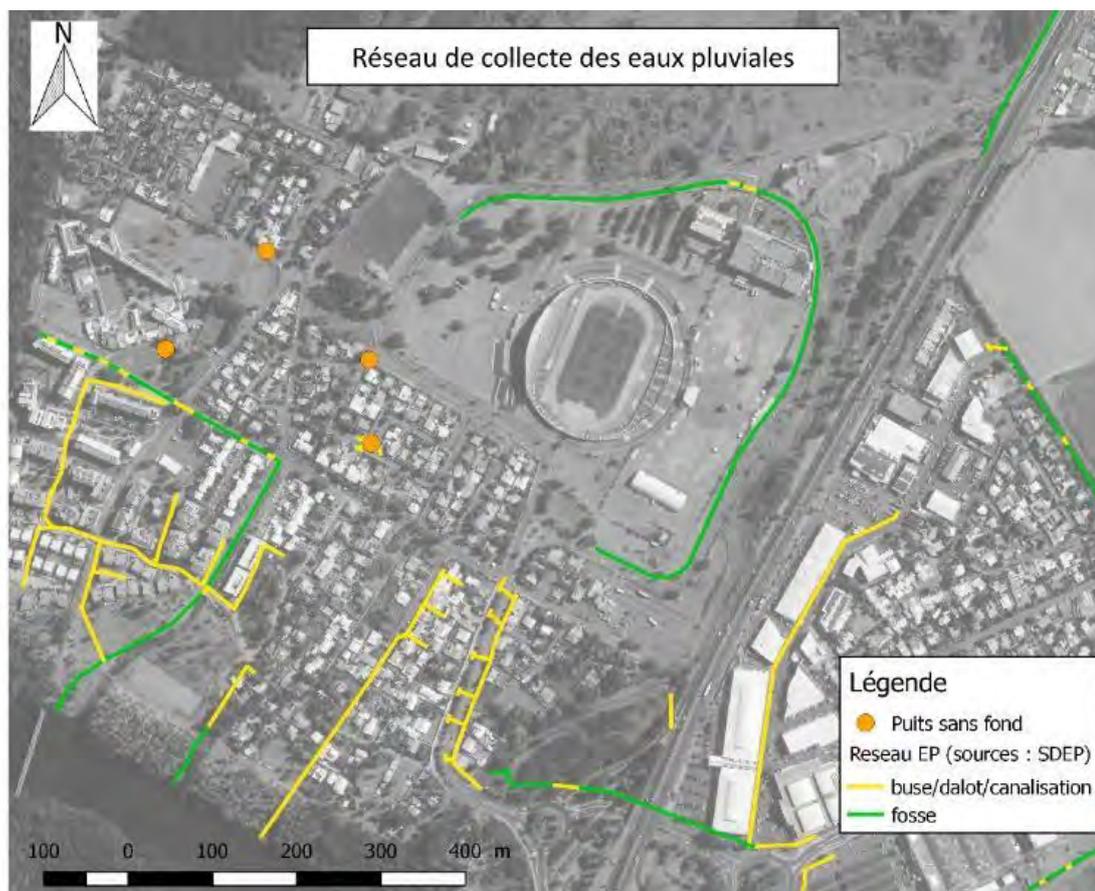


Figure 57 : Réseau d'eaux pluviales

La présence de nombreuses parcelles végétalisées ou des parkings et voiries non goudronnées (ex : parking du Stade Olympique) favorisent l'infiltration naturelle des eaux de pluie.

### 9.5.3 Sources de vulnérabilité identifiées

Les observations de terrain et l'enquête ont permis d'identifier 8 zones particulièrement vulnérables à l'inondation par défaut d'évacuation des précipitations (figure ci-après) malgré la présence d'ouvrages de collecte à proximité. Ces zones concernent aussi bien des tronçons de canalisations enterrées, des fossés ou des puits d'infiltration. Il s'agit principalement de :

- ① Obstacle à l'écoulement secteur 1 ;
- ② Défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2 ;
- ③ Dos d'ânes de la rue Jacquot ;

- ④ Ruelle des lilas ;
- ⑤ Rue Marcadet ;
- ⑥ Ruelle des bambous ;
- ⑦ Avenue du stade (sud Expobat) ;
- ⑧ Parking/giratoire du collège de l'Étang.

De façon générale, le réseau routier est le premier impacté par ses dysfonctionnements. Dans le détail, ils affectent également certaines habitations et ERP vulnérables par ailleurs.

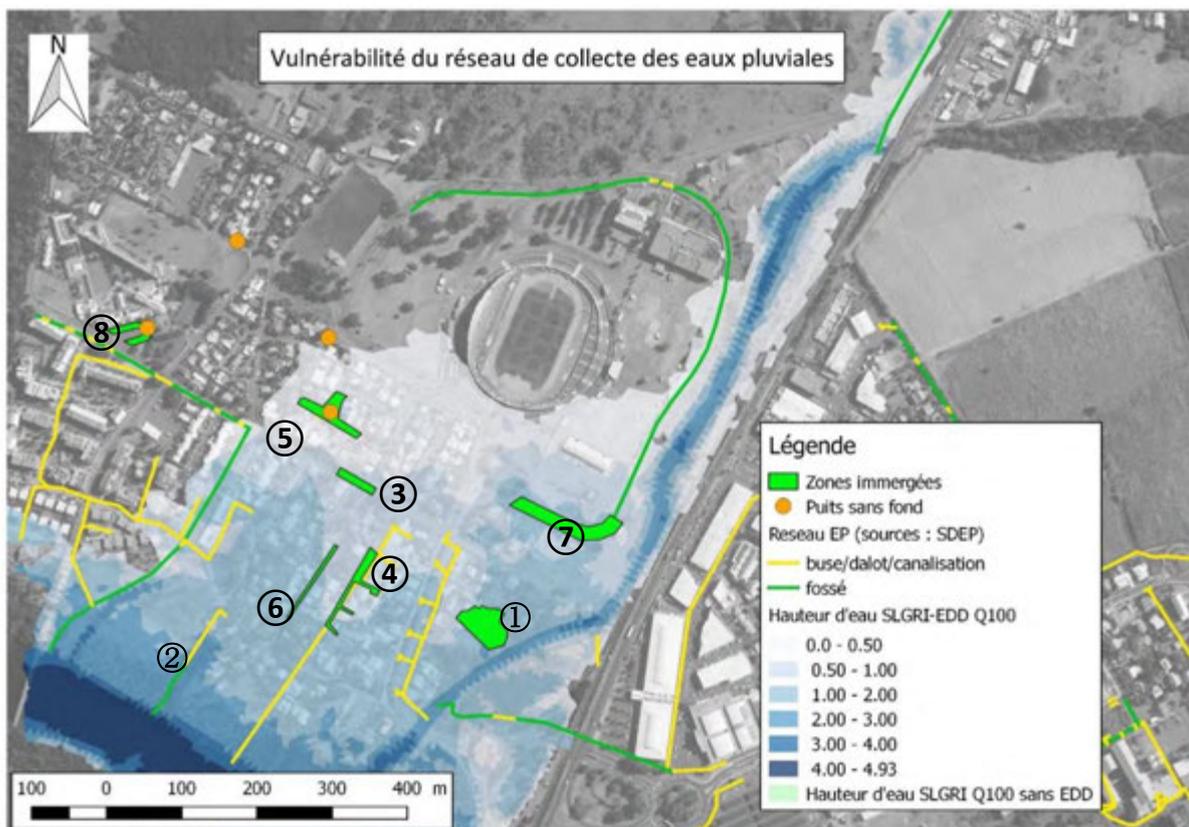


Figure 58 : Vulnérabilité du réseau d'eaux pluviales

### 9.5.3.1 Obstacle aux écoulements dans le secteur 1

Le mur situé au sud des bâtiments S01B13bis, S01B14 et S01B16 installé par le propriétaire de la parcelle au sud bloque les écoulements. Cela provoque une montée des eaux au droit des bâtiments S01B13, S01B13bis, S01B14, S01B15, S01B16.

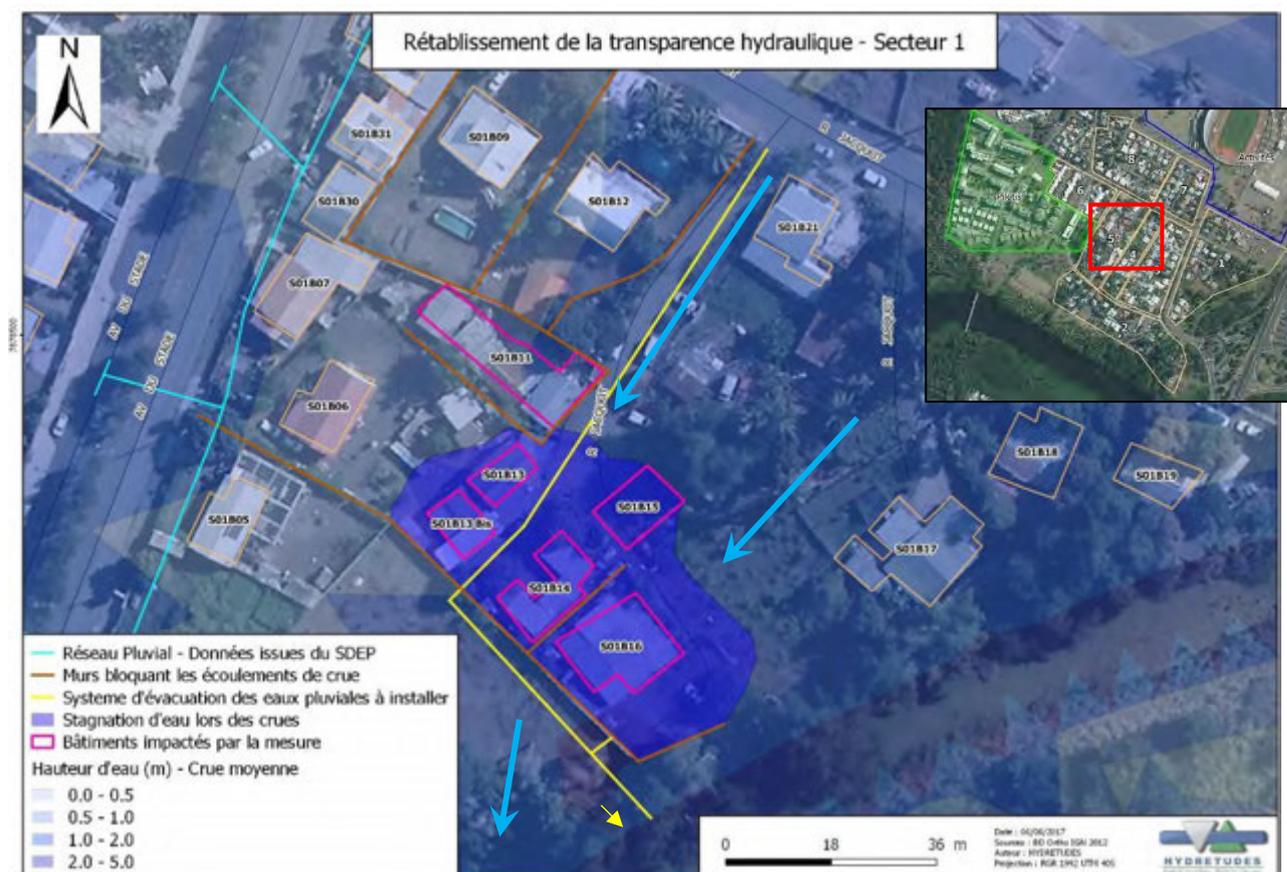


Figure 59 : Mur bloquant les écoulements

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée :

**Tableau 52** : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau dans le secteur 1

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S01B11	5	2	0
S01B13	1	0	0
S01B13bis	1	0	1
S01B14	1	0	1
S01B15	2	0	1
S01B16	4	0	0
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>3</b>



**Figure 60** : Obstacle à l'écoulement dans le secteur 1 et stagnation d'eau

### 9.5.3.2 Défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2

À l'est du secteur 2, les habitants ont signalé que le système d'évacuation des eaux de pluie est défaillant. Le système est en partie enterré, en vert sur la carte, puis à ciel ouvert (en jaune sur la carte).

La partie à ciel ouvert est actuellement obstruée et l'évacuation des eaux ne peut être assurée dans ces conditions, de plus, la sortie de la buse enterrée est également obstruée.



*Figure 61: Buse bouchée*

Une dalle couvrant la partie enterrée est cassée, elle doit être remplacée.



*Figure 62: Dalle brisée*

Il convient donc de réaliser un entretien régulier de ce fossé pour assurer le bon fonctionnement du réseau jusqu'à son exutoire. Notons que les bâtiments impactés par cette mesure sont en vulnérabilité forte.

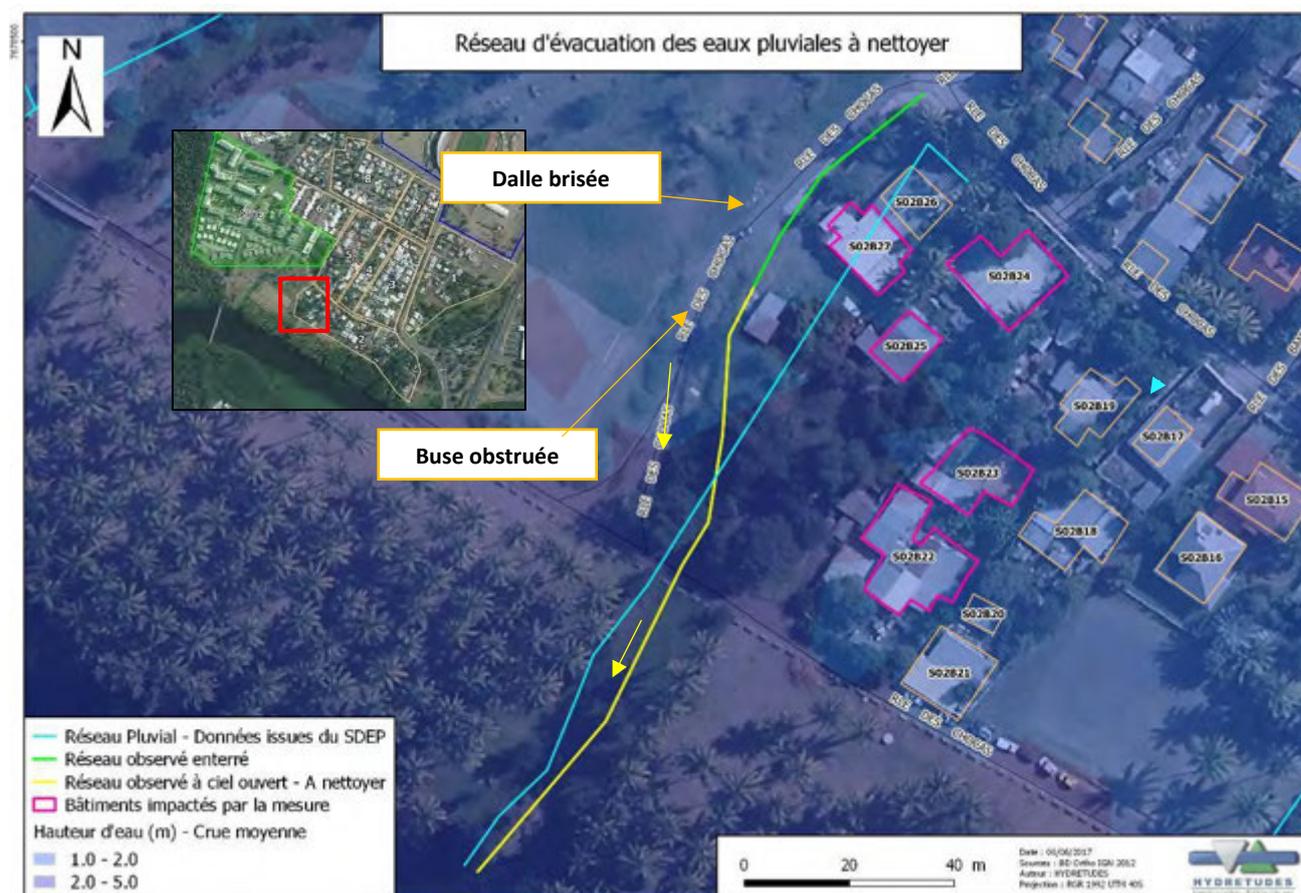


*Figure 63 : Système d'évacuation à nettoyer – Partie amont enterrée à gauche et partie aval ouverte à droite*

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée :

**Tableau 53** : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S02B25	1	0	0
S02B22	2	0	2
S02B23	2	0	0
S02B24	1	0	0
S02B27	1	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>



**Figure 64** : Système d'évacuation des eaux de pluie à entretenir

### 9.5.3.3 Dos d'âne de la rue Jacquot

Dans la rue Jacquot, une retenue d'eau est générée par la présence de 2 dos d'âne successifs lors de fortes pluies. Cela complique la circulation des véhicules et l'accès aux bâtiments situés au droit de la retenue.



Figure 65: Dos d'âne rue Jacquot



Figure 66: Retenue d'eau exercée par les dos d'âne de la rue Jacquot

Tableau 54 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue Jacquot

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S05B27*	5	2	1
S05B28	2	0	0
S08B01*	4	2	0
S08B03	2	0	0
S08B05	4	0	0
Total	17	4	1

#### 9.5.3.4 Ruelle des lilas

Dans la rue des lilas, entre les secteurs 3 et 4, un point bas a été observé au droit du bâtiment S03B12. Au niveau de ce point bas, une grille avaloir est implantée. D'après les habitants, celle-ci ne joue pas correctement son rôle lors d'évènements pluvieux et la ruelle des lilas devient rapidement impraticable pour les véhicules.



Figure 67: Grille avaloir rue des Lilas

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

Tableau 55 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue des Lilas

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S03B09	5	1	0
S03B10	7	3	1
S03B12*	5	2	0
S03B13	2	0	0
S03B15	5	2	0
S03B16	7	2	0
S03B18	4	1	0
S03B19	5	2	0
S03B21	6	2	1
S03B23*	5	2	0
S04B07	3	1	0
S04B09	9	3	0
S04B15	2	0	0
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

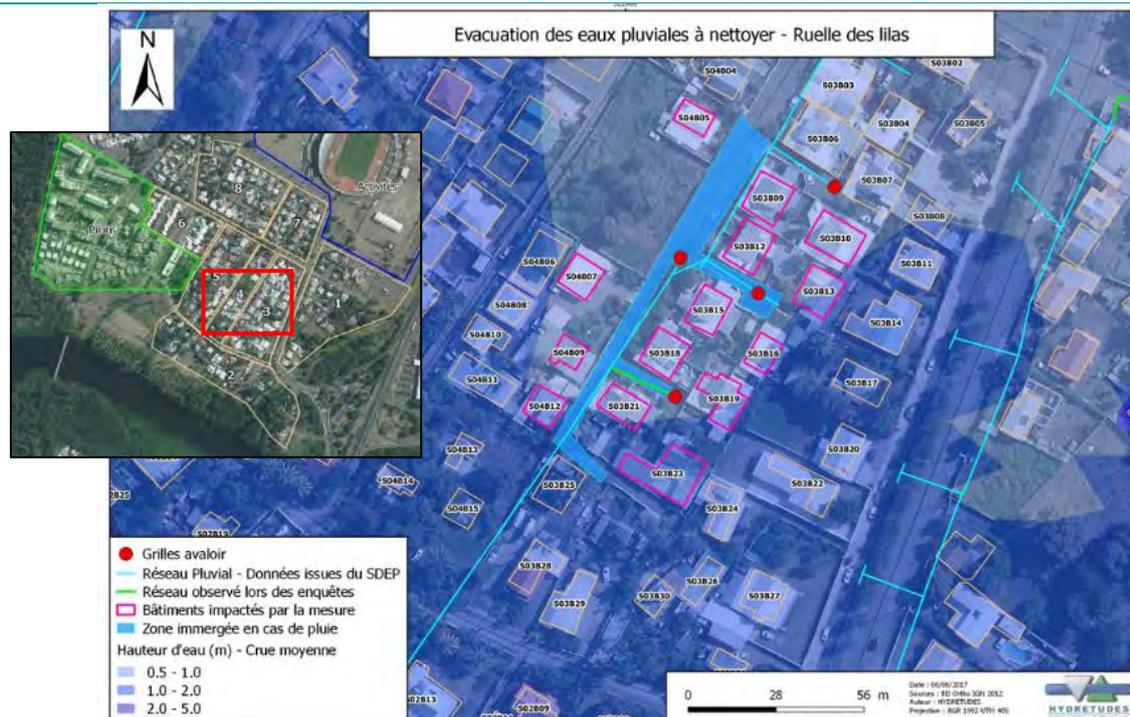


Figure 68: Inondation de la ruelle des Lilas en cas de fortes pluies

#### 9.5.3.5 Rue Marcadet

D'après le SDEP de Saint Paul, le réseau d'eau pluviale rue Marcadet ne dispose pas d'exutoire. Lors des visites de terrain, il n'a pas été observé de réseau plus large ce qui corrobore les relevés réalisés dans le cadre du SDEP. En cas de fortes pluies, il semble que le système ne soit pas efficace et la rue devient impraticable rapidement. Les maisons de la rue ont été rehaussées mais l'amélioration de l'assainissement de la rue est nécessaire.

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

Tableau 56 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue Marcadet

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S08B06*	2	0	0
S08B08*	2	0	0
S08B10	3	1	0
S08B12*	2	0	0
S08B32	5	2	0
S08B33*	8	4	0
S08B45	2	0	0
S08B46*	2	0	0
S08B51	7	0	0
S08B52	9	1	0
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

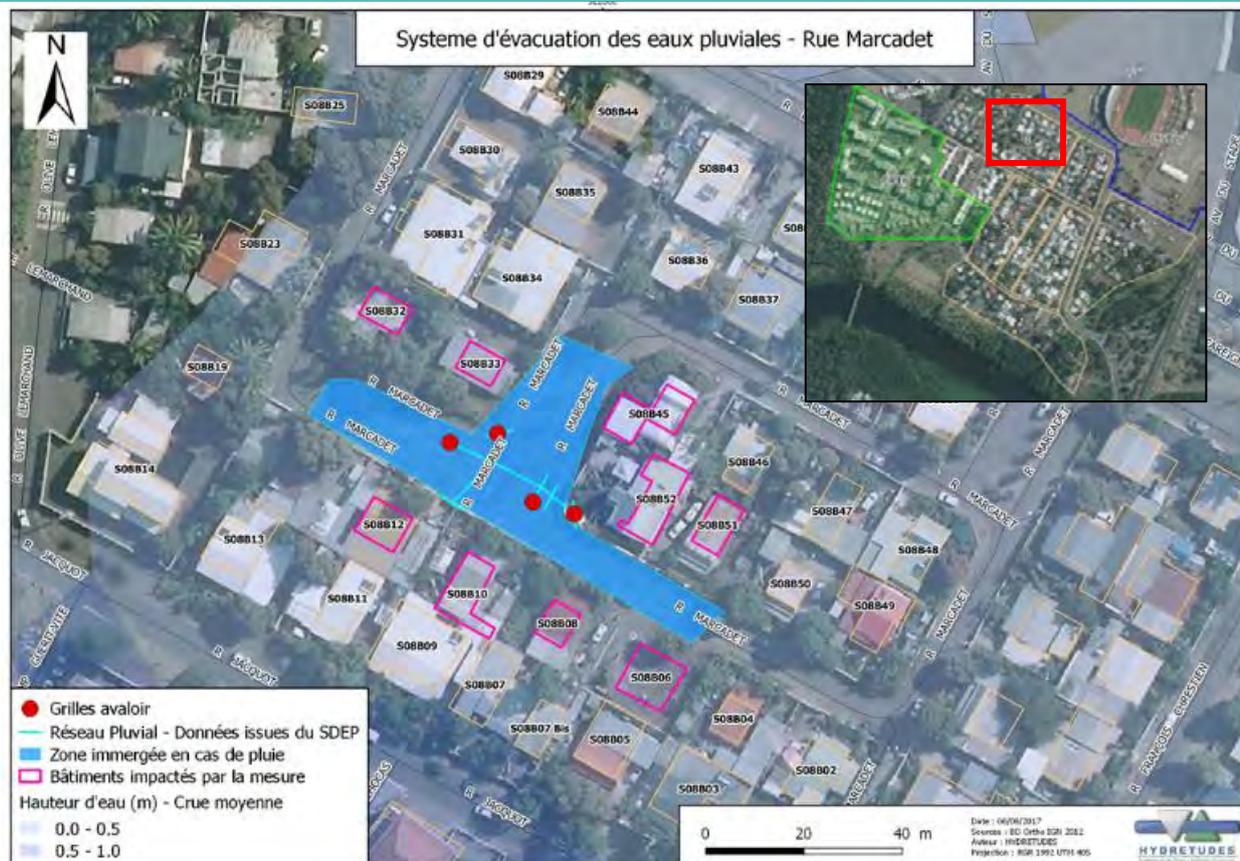


Figure 69 : Inondation de la rue Marcadet en cas de fortes pluies

### 9.5.3.6 Ruelle des bambous

La ruelle des Bambous est une route en terre dépourvue de système d'évacuation des eaux pluviales. En cas de fortes pluies, la partie Sud de la rue devient impraticable en raison de l'eau stagnante et de la boue.



Figure 70 : Ruelle des bambous

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

**Tableau 57** : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue des bambous

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S04B06	3	1	0
S04B08	1	0	0
S04B10*	2	0	0
S04B11	7	3	0
S04B14	3	0	1
S05B14	3	1	0
S05B15*	2	0	0
S05B16*	2	0	0
S05B17*	2	0	0
S05B18	3	1	0
S05B18bis*	2	0	0
S05B22*	5	2	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

#### 9.5.3.7 Avenue du stade (sud Expobat)

Point bas du secteur 1, au sud du Parc Expobat, l'avenue du stade est régulièrement inondée lors d'évènement d'occurrence moyenne. Le fossé mitoyen, sans exutoire, sature rapidement et déborde alors sur la chaussée. D'après le SDEP de Saint Paul, ce fossé ne dispose d'aucun exutoire. Lors des visites de terrain, il n'a pas été observé de raccord ou puis d'infiltration ce qui corrobore les relevés réalisés dans le cadre du SDEP.



**Figure 71** : Fossé mitoyen de l'avenue du stade

Ce dysfonctionnement ne concerne aucune habitation mais perturbe le trafic routier d'un axe majeur : l'avenue du Stade. Ils affectent principalement l'accès et le fonctionnement des activités et ERP mitoyens (Parc Expobat, Centre de formation), par ailleurs vulnérables vis-à-vis de la montée des eaux. Il perturbe dans une moindre mesure l'accès au multiplexe Cinécambaie.

*Tableau 58 : ERP dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau avenue du stade*

Bâtiment	Vulnérabilité Q10	Vulnérabilité Q100
Centre de formation (S01B29)	Moyen	Forte
Parc Expobat (SAB02)	Nul	Faible

### 9.5.3.8 Parking/giratoire du Collège de l'Etang

Situé en dehors du périmètre inondable par débordement de la ravine La Plaine ou de l'Etang (scénario SLGRI), le giratoire du Collège de l'Etang est régulièrement inondée par temps de pluie. Point bas équipé des bouches avaloires, le dispositif semble néanmoins sous-dimensionné et sature rapidement. D'après le SDEP de Saint Paul, ces buses ne disposent d'aucun raccordement.



*Figure 72 : Parking/giratoire du Collège de l'Etang*

Ce dysfonctionnement ne concerne aucune habitation mais affecte l'accès au collège de l'Etang. Bien que celui ne soit pas vulnérable vis-à-vis de la montée des eaux, il est directement concerné par la proposition de création d'un centre d'hébergement au sein du quartier Jacquot : ses accès doivent donc être préservés.

*Tableau 59 : Enjeux impactés par la retenue d'eau sur le parking/giratoire du collège de l'Etang*

Bâtiment	Vulnérabilité Q10	Vulnérabilité Q100	Autres enjeux
Collège de l'Etang	Nul	Nul	Création d'un centre d'hébergement

## 9.5.4 Propositions d'amélioration

### 9.5.4.1 Principe et priorisation :

Sans prétendre que l'effacement de ces dysfonctionnements améliorera la situation lors d'épisode de crue fréquente (limite de dimensionnement des réseaux), ils pourront améliorer la situation lors d'épisode pluvieux de plus faible occurrence.

Par ailleurs, bien que la montée des eaux puisse difficilement être contrée, un drainage efficace permettra d'**augmenter la résilience et le retour à la normale**.

Cependant, n'impactent pas directement les situations de crue et ne répondent pas à la réduction de la vulnérabilité du quartier et des habitants, les **mesures proposées ne sont pas prioritaires (priorités 2 ou 3)**.

**Seule la mesure relative au parking/giratoire du collège de l'Etang est classée en priorité 1 au regard des recommandations relatives à la création d'un centre d'hébergement dans l'enceinte du collège.**

### 9.5.4.2 Mesures proposées

#### 9.5.4.2.1 Restauration de la transparence hydraulique dans le secteur 1 – MS1.1 et MS1.2

Afin de rétablir la transparence hydraulique à ce niveau, il est conseillé de percer le mur à deux endroits avec des ouvertures de 1m\*1m : entre les bâtiments S01B13bis et S01B14 et à l'Est du bâtiment S01B16. Le mur est déjà percé mais pas de manière à évacuer les eaux de crue. Cette mesure est la mesure MS1.1, elle doit être réalisée en priorité.



Figure 73 : Trou dans le mur

Dans un second temps, les eaux qui ruissellent dans le chemin d'accès aux bâtiments S01B13 et S01B14 pourraient être gérées par la mise en œuvre d'un réseau d'assainissement pluvial comme indiqué sur la carte suivante. Cette mesure est la mesure MS1.2



Figure 74 : Chemin d'accès aux bâtiments concernés par MS1

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 60 : Estimation du coût de la mesure MS1.1

MS1.1 Percer le mur	
Total	700 €

Tableau 61 : Estimation du coût de la mesure MS1.2

MS1.2 : 150 ml de réseau d'évacuation	Q	Unité	PU	P total
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	150	ml	56,00 €	8 400 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	150	ml	182,00 €	27 300 €
<b>Total</b>				<b>35 700 €</b>

#### 9.5.4.2.2 Entretien du réseau à l'Ouest du secteur 2 -MRP1

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 62 : Estimation du coût de la mesure MRP1

MRP2 : Nettoyage fossé	Q	unité	PU	P total
Nettoyage	130	ml	15,00 €	1 950 €
<b>Total</b>				<b>1 950 €</b>

#### 9.5.4.2.3 Remplacement des dos d'âne rue Jacquot – MRP2

Afin de permettre un meilleur passage des écoulements et de simplifier la circulation dans la rue Jacquot, il est conseillé de les séparer en deux, ou de les remplacer par un autre système de ralentisseur ne perturbant pas les écoulements.



Figure 75 : Exemple de dos d'âne permettant les écoulements sur l'avenue du stade - MRP2.

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 63: Estimation du coût de la mesure MRP2

MRP2 : Remplacement de deux dos d'âne	Q	Unité	PU	P total
Ralentisseur	2	u	7 475,00 €	14 950 €
<b>Total</b>				14 950 €

#### 9.5.4.2.4 Renforcement et entretien du réseau Ruelle des Lilas – MRP3

Dans un 1er temps, il convient de vérifier si le réseau n'est pas obstrué : action d'entretien. Si les dysfonctionnements persistent, il conviendra, dans un 2nd temps de vérifier le dimensionnement du réseau et réajuster ses dimensions si nécessaire

### Estimation du coût de l'opération

La première étape à réaliser est l'envoi d'une caméra vidéo dans la conduite afin de déterminer si elle est obstruée ou non. Les travaux à effectuer et les coûts engendrés dépendront des observations faites à la caméra. Un curage peut être nécessaire pour l'observation caméra. La durée de l'opération ne peut être estimée.

Tableau 64 : Coût horaire de l'inspection du réseau - MRP3

MRP3 : Observation de l'état du réseau	Unité	PU
Observation	h	380,00 €
Curage	h	180,00 €
<b>Total</b>	h	560,00 €

#### 9.5.4.2.5 Etude de faisabilité pour renforcer le réseau Rue Marcadet – MRP4

Il est nécessaire d'entretenir et de déboucher les réseaux. La solution du puisard ne semble pas adaptée en raison de la faible altitude du site et donc une forte probabilité de présence d'une nappe d'eau souterraine affleurante.

Un autre système d'évacuation des eaux pluviales pourrait être imaginé. Une étude de faisabilité pour un système avec stockage et évacuation vers la nappe avec des drains munis de clapets anti retour pourrait être financée.

**Estimation du coût de l'opération**

Tableau 65 : Estimation du coût de l'étude de faisabilité - MRP4

	Coût
MRP4 - Étude de faisabilité pour la réalisation d'un stockage avec drains munis de clapets anti retour	5 000 €

9.5.4.2.6 Création d'un réseau ruelle des bambous – MRP5

Afin de faciliter la circulation des véhicules dans la ruelle des Bambous, il est conseillé de mettre en place un réseau d'évacuation des eaux pluviales et de goudronner ou bétonner la ruelle.

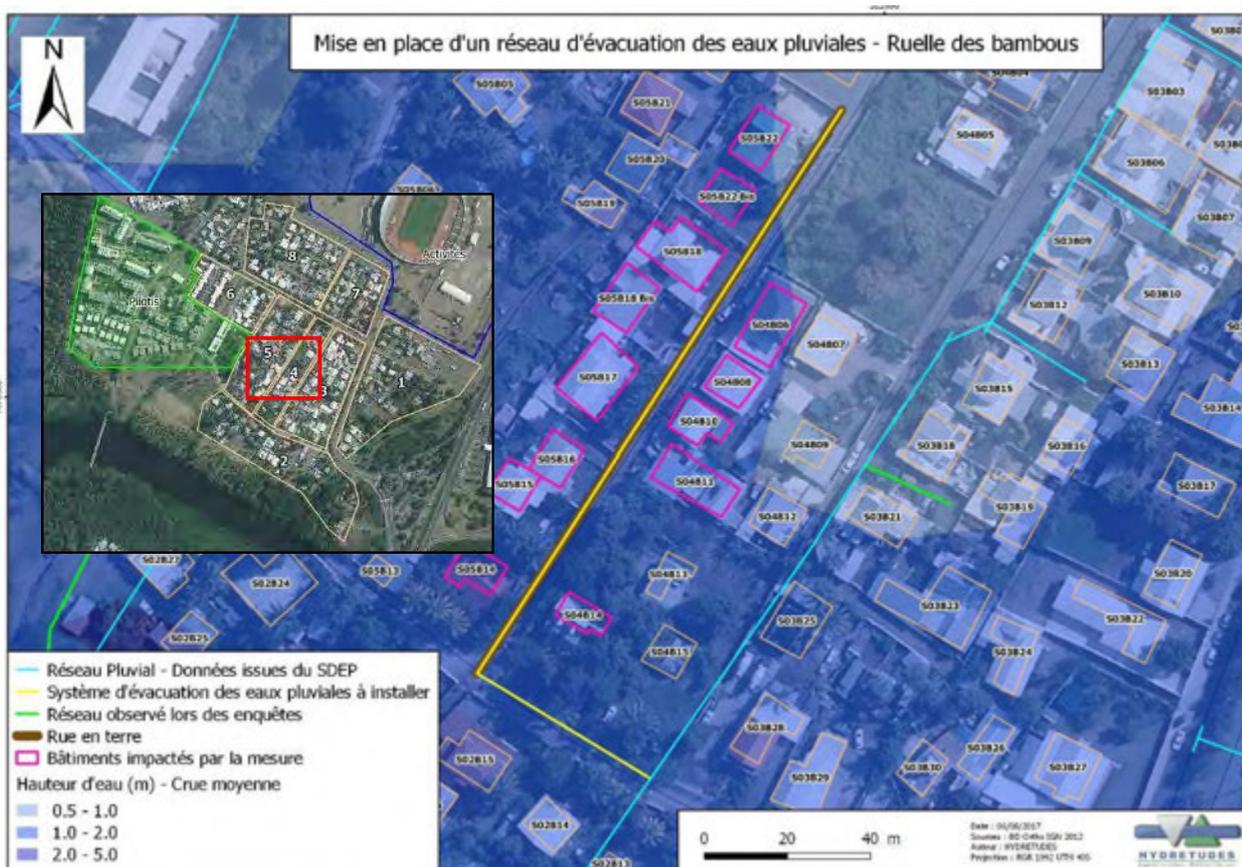


Figure 76 : Ruelle des bambous en terre et système d'évacuation des eaux pluviales à installer - MRP5.

**Estimation du coût de l'opération**

Tableau 66 : Estimation du coût de la mesure MRP5

MRP5 : 250 ml de réseau d'évacuation + pose de 250m de chaussée	Q	unité	PU	P total
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	250	ml	56,00 €	14 000 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	250	ml	182,00 €	45 500 €
Couche de base + enrobée	750	m <sup>2</sup>	59,00 €	44 250 €
<b>Total</b>				<b>104 000 €</b>

*9.5.4.2.7 Etude de faisabilité pour renforcer le fossé Avenue du Stade – MRP6*

Il est nécessaire d’entretenir et redimensionner le fossé afin d’accroître sa capacité de rétention et d’infiltration.

Une première intervention est à envisager pour permettre d’augmenter le volume d’eau retenu avant débordement, par des travaux de déblais et de curage à la pelleteuse visant à accroître sa largeur et/ou sa profondeur du fossé. Ces travaux pourraient s’effectuer sur une longueur de fossé suffisante (depuis le boulodrome jusqu’aux abords de l’entrée principale d’Expobat) ou sous forme d’un bassin d’infiltration/rétention à l’endroit du point le plus bas (entre Expotbat et le centre de formation).

En augmentant la surface du fossé, l’infiltration sera également favorisée.

Un autre système de traitement des eaux pluviales pourrait également être imaginé. Une étude de faisabilité pour l’installation de puits d’infiltration ou l’évacuation vers la Ravine La Plaine à proximité immédiate, avec des drains munis de clapets anti retour pourrait être financée.

**Estimation du coût de l’opération**

*Tableau 67 : Estimation du coût de la mesure MRP6.1*

MRP6.1 : Redimensionnement du fossé	Q	Unité	PU	P total
Mobilisation d’une équipe et pelleteuse	3	Jour	700 €	2 100 €

*Tableau 68 : Estimation du coût de l’étude de faisabilité - MRP6.2*

	Coût
MRP6.2 - Étude de faisabilité pour la l’installation de puits d’infiltration ou l’évacuation vers la ravine La Plaine	5 000 €

*9.5.4.2.8 Etude de faisabilité pour renforcer le réseau du parking/giratoire du Collège de l’Etang – MRP7*

La réhabilitation du réseau d’eaux pluviales drainant le parking/giratoire du collège de l’Etang est préconisée. Une étude de faisabilité pour améliorer le système de stockage et évacuation vers la nappe avec des drains munis de clapets anti retour, ou un raccord au réseau existant dans le secteur du quartier « Cocoteraie » au sud, pourrait être financée.

**Estimation du coût de l’opération**

*Tableau 69 : Estimation du coût de l’étude de faisabilité -MRP7*

	Coût
MRP7 - Étude de faisabilité pour la réalisation d’un stockage ou le raccordement au réseau existant	5 000 €

9.5.4.2.9 Mesure complémentaire : Entretien du réseau Parking au Nord du secteur 1 – MRP8

Entre les bâtiments S01B22 à S01B27, un réseau d'eaux d'assainissement des eaux pluviales a été mis en place sur le parking après l'évènement cyclonique DINA en 2002. Depuis la mise en place de ce réseau, le parking n'est plus inondé lors de fortes pluies.

Un entretien régulier est nécessaire pour maintenir son bon fonctionnement.



Figure 77: Buses à entretenir – MRP8

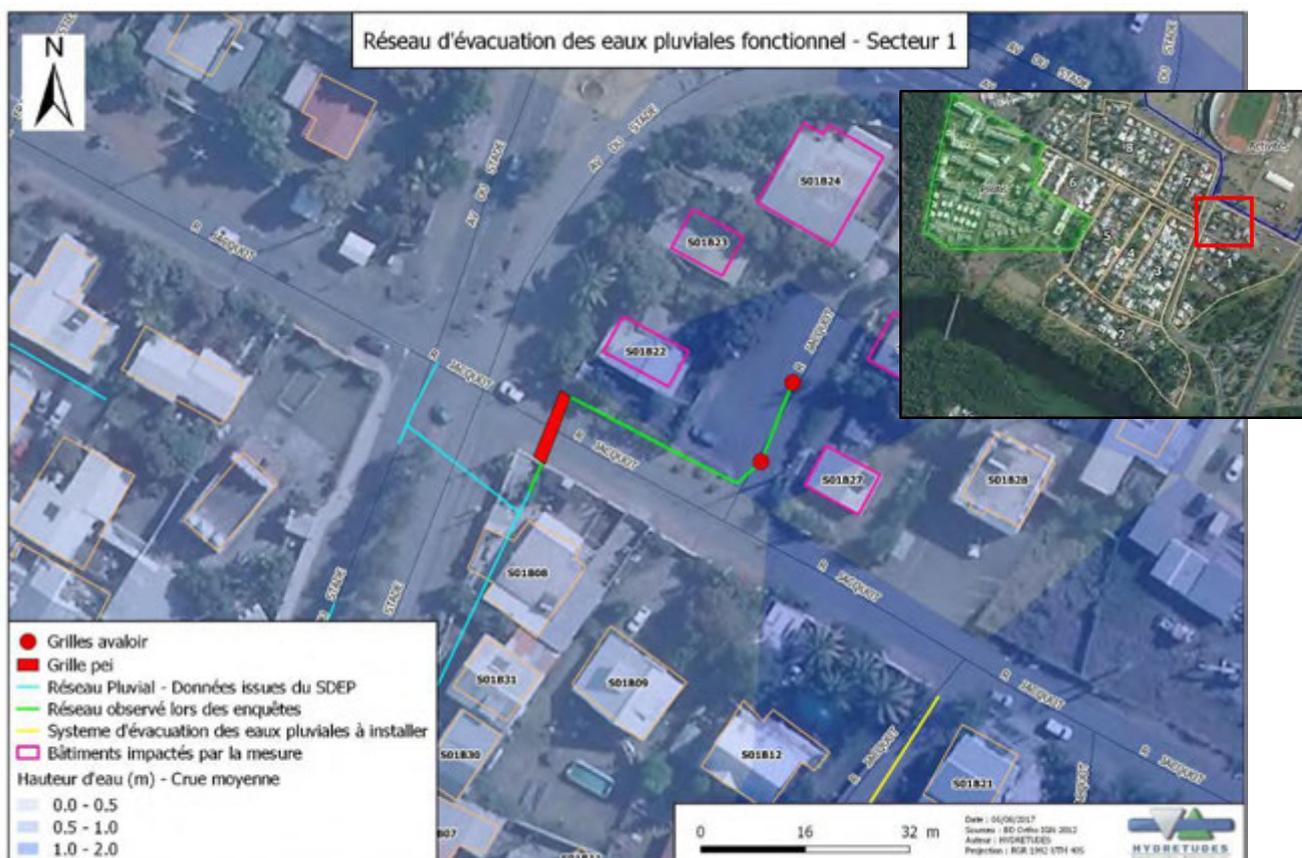


Figure 78: Système d'évacuation des eaux de pluie – MRP8

### 9.5.4.3 Synthèse des mesures proposées

Le nombre de bâtiments en vulnérabilité forte touchés indiqué dans le tableau de synthèse est le nombre de bâtiments dont la vulnérabilité est forte et dont la mise en œuvre des mesures proposées va impacter cette vulnérabilité.

Ci-dessous un tableau d'estimation des prix unitaires pour les différentes actions proposées.

*Tableau 70: Synthèse des prix unitaires des actions proposées*

Désignation	Q	unité	PU
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	150	ml	56 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	150	ml	182 €
Couche de base + enrobée	750	m <sup>2</sup>	59 €
Ralentisseur	1	u	7 475 €
Nettoyage fossé	130	ml	15 €

Ci-après, un tableau de synthèse rappelant l'ensemble des mesures précitées :

Tableau 71: Priorisation et synthèse des coûts des mesures collectives proposées

	Réseau	Mesure	Coût (arrondis à la dizaine)	Coût par habitant impacté	Nombre de bâtiments en vulnérabilité forte / habitants impactés	Priorité	
<b>Mesures liées à la transparence hydraulique du Secteur 1</b>	Inexistant	MS1.1	<b>Percer le mur</b>	<b>700 €</b>	<b>50 €</b>	<b>5 habitations (12 personnes)</b>	<b>2</b>
		MS1.2	Réseau d'évacuation à mettre en place	36 000€	2 550 €	0	3
<b>Mesures liées à l'entretien du Réseau d'eaux Pluviales</b>	Non entretenu	MRP1	<b>Ouest du secteur 2 – Entretien/Nettoyage du réseau d'évacuation</b>	<b>2 000 €</b>	<b>280 €</b>	<b>2 habitations (2 personnes)</b>	<b>2</b>
	Inexistant	MRP2	Dos d'âne de la rue Jacquot - Remplacement des dos d'âne	15 000€		1 axe de circulation principale : ERP (collège) + activités + habitations	3
	Sous dimensionné	MRP3	Ruelle des lilas – Entretien du réseau existant	560 €/h	9 €/h	1 habitation (9 personnes)	3
	Sous dimensionné	MRP4	Rue Marcadet - Redimensionnement du réseau d'évacuation / étude de faisabilité	5 000 €	120 €	0	3
	Inexistant	MRP5	Ruelle des bambous - Réseau d'évacuation à mettre en place	104 000 €	3 000 €	0	3
	Sous dimensionné	MRP6.1	Avenue de Stade – Redimensionnement du fossé	2 100 €		1 axe de circulation principale : 2 ERP (Expobat, Multiplexe Cinécambaie) + centre de formation	3
		MRP6.2	Avenue de Stade – Etude de faisabilité	5 000 €			3
	Sous dimensionné	<b>MRP7</b>	<b>Parking/giratoire du collège de l'Etang – Etude de faisabilité</b>	5 000 €		<b>0 mais centre d'hébergement envisagé</b>	<b>2</b>
Non entretenu	MRP8	Parking au Nord du secteur 1 - Entretien du réseau d'évacuation				3	

## 9.6 Réseau routier

### 9.6.1 Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude

Le réseau routier du quartier Jacquot s'est construit autour de deux axes principaux : l'avenue du Stade dans le sens Nord-Sud, assurant la jonction avec le réseau extérieur (RN1 et RN1a) et la desserte des principaux ERP (Stade Olympique, Multiplex Ciné Cambaie, Expobat), et la Rue Jacquot, perpendiculaire à cette dernière (sens Ouest-Est) et assurant la desserte de la zone résidentielle. En temps normal, l'avenue du Stade assure la jonction avec le réseau extérieur par :

- Le **radier de la Ravine la Plaine** au Sud : reliant l'avenue du Stade au rondpoint de Savannah (RN1a, RN1) et fonctionnant à double sens (submergé et fermé dès un évènement d'occurrence décennale)
- La **bretelle de sortie de la RN1** au Nord : fonctionnant à sens unique, elle permet uniquement d'accéder au quartier (retour sur RN1 impossible).



Figure 79 : Voies d'évacuation du quartier Jacquot

## 9.6.2 Sources de vulnérabilité identifiées

### 9.6.2.1 Submersion du Radier de la Ravine La Plaine et enclavement

Point le plus bas du réseau routier, le radier de la Ravine La Plaine est le premier lieu à être submergé. Les caractéristiques du radier sont les suivantes :



Général	
Voie submergée	Avenue du Stade
Ravine franchie	Ravine La Plaine
Altitude (m NGR)	5
Structure	
Structure	Radier + Buses
Profil en long	Parabolique
Longueur (m)	25,10
Hauteur amont (m)	1,65
Section dalot / buses	9 x ø1000
Matériau dalot / buses	Béton

Figure 80 : Radier de la ravine La Plaine (vue amont) et caractéristiques structurelles du Radier Ravine La Plaine

La submersion du radier résulte successivement de :

1. La crue de la Ravine La Plaine, arrivant en premier lieu, pour des événements d'occurrence inférieure à la pluie décennale : la structure en buses 9 x ø1000 octroie un débit admissible avant submersion de seulement 12,8 m<sup>3</sup>/s (Q<sub>10</sub> = 181,9 m<sup>3</sup>/s). La hauteur de submersion pour une pluie d'occurrence décennale est de HQ<sub>10</sub> = 1,1 m, pour une longueur de submersion de LQ<sub>10</sub> = 60 m.
2. La montée des eaux et le débordement de l'Étang, arrivant secondairement lors d'événements plus intenses et observables dès une pluie décennale. La hauteur d'eaux d'eau peut alors atteindre, voire dépasser, les 2 m.

Outre, la hauteur d'eau, les pics de crue peuvent rapidement atteindre des débits importants et une intensité suffisante pour emporter véhicules ou piétons qui tenteraient de franchir de radier (Q<sub>10</sub> = 181,9 m<sup>3</sup>/s). Les caractéristiques hydrauliques du radier sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 72 : Caractéristiques hydrauliques du Radier Ravine La Plaine

Hydraulique	
Hauteur de submersion / Q 10 (m)	1,1
Longueur de submersion / Q 10 (m)	60
Débit admissible avant submersion (m <sup>3</sup> /s)	12,8
Débits théoriques	
Q 10 (m <sup>3</sup> /s)	181,9
Q 20 (m <sup>3</sup> /s)	236,6
Q 30 (m <sup>3</sup> /s)	268,7
Q 100 (m <sup>3</sup> /s)	347,6
Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> )	16,60

Seul point d'accès au quartier fonctionnant à double sens, la fermeture du radier empêche les véhicules d'en sortir, ce qui pose le problème de l'enclavement du quartier Jacquot (traité dans le paragraphe suivant), tandis que son accès par la bretelle RN1 est maintenu, augmentant le nombre de personnes enclavées sur le quartier (NB : par temps de pluie, le cinéma reste particulièrement attractif et continue d'accueillir du public jusqu'au passage en alerte rouge, contribuant grandement à augmenter le nombre de personnes enclavées).

Le remplacement du radier par un ouvrage de franchissement dimensionné pour une crue moyenne (Q<sub>100</sub>) ou fréquente (Q<sub>10</sub>) est une solution peu envisageable pour les raisons suivantes :

- La faible pente du radier ne permet pas de surélever ou dimensionner le futur ouvrage à la hauteur des débits attendus pour un événement d'occurrence décennale.

- L'accès à l'ouvrage resterait compliqué puisqu'en cas de crue toute la partie Sud du quartier est submergée.

Cette solution n'étant pas, ou difficilement, envisageable ; une évacuation par l'amont du quartier, au Nord, reste préférable.

Un dimensionnement pour une occurrence plus faible (<Q10) permettrait de diminuer le nombre de débordement par an.

### 9.6.2.2 Submersion des axes principaux lors du débordement Ravine la Plaine ou Etang

De façon plus générale, en cas de montée des eaux (débordement de la ravine ou de l'étang dans la partie basse du quartier), les deux principaux axes du quartier Jacquot se retrouvent inondés, rendant leur utilisation impossible aux véhicules :

Tableau 73 : Vulnérabilité du réseau routier et hauteur d'eau sur les axes principaux

Axes routiers	Hauteur d'eau Q10 (m)	Hauteur d'eau Q100 (m)
Avenue du stade (du radier à la rue Jacquot)	Entre 0,3 et 0,6	Entre 0,6 et 1,6
Avenue du stade (tronçon à sens unique / Sud Parc Expobat)	Entre 0,5 et 0,7	Entre 0,9 et 1,1
Rue Jacquot (impasse à l'est de l'Avenue du Stade)	Entre 0,4 et 0,7	Entre 0,7 et 1,4
Rue Jacquot (tronçon à l'ouest de l'Avenue du Stade)	Entre 0 et 0,2	Entre 0,4 et 0,7

Les axes secondaires subissent également la montée des eaux, dont la ruelle des chocas au sud et divers axes attenants (Rue Oméga, Ruelle des bambous, etc...)

### 9.6.2.3 Submersion du réseau routier par dysfonctionnement du réseau pluvial

Le réseau routier est également affecté par le dysfonctionnement du réseau de collecte des eaux pluviales, engendrant diverses retenues d'eau indépendamment du débordement de la ravine et de l'étang. Ces sources de vulnérabilités sont développées dans le paragraphe.

### 9.6.3 Enclavement du quartier Jacquot

En l'absence d'alternative, la fermeture du radier induit l'enclavement systématique du quartier Jacquot. Se pose alors le double problème de :

- L'évacuation des habitants résidants dans le quartier et potentiellement inondés vers leur centre d'hébergement actuel, soit l'école élémentaire Eugène Dayot dans le centre-ville de Saint Paul (source : PSC 2016-2017).
- L'évacuation des clients des ERP ne résidants pas dans le quartier Jacquot.

Différents dispositifs ont déjà été observés pour permettre l'évacuation du quartier. Il s'agit de :

- **L'ouverture de la route forestière « chemin de la forêt sous le vent »** à la circulation, dont la barrière est ouverte en cas de crise par les services municipaux (service des routes), ou à l'initiative de la gendarmerie, dans le sens Quartier Jacquot vers Z.I. Cambaie.

Ce dispositif est consigné dans l'article 11 de la convention signée entre l'Office National des Forêt et la municipalité de St Paul (2015-2018, renouvelée) pour la gestion de la forêt domaniale. Ce dernier prévoit qu'« en cas de conditions climatiques exceptionnelles, liées à des fortes pluies (avis de fortes pluies de météo France), la commune de Saint Paul pourra faire ouvrir, en accord avec l'ONF, à la circulation publique la Route Forestière de Cambaie. Elle en assurera momentanément la gestion et la responsabilité liées à la circulation publique et pourra à cette occasion faire réaliser des travaux d'urgence sur la chaussée, en accord avec l'ONF. Cette gestion temporaire ne durera que le temps de conditions climatiques exceptionnelles »



Figure 81 : Barrière et entrée de la route forestière de la forêt sous le vent

Cette déviation exceptionnelle permet donc plusieurs fois dans l'année l'évacuation des habitants et de la clientèle ERP. Cependant, elle souffre de plusieurs inconvénients et reste :

- **Difficilement identifiable** : la gendarmerie ne dispose pas de suffisamment d'équipements de signalisation et d'information pour orienter les automobilistes (habitants et clients ERP) vers cet axe.
- **Vulnérable à moyen terme** : le revêtement est ancien et son état se dégrade petit à petit (formation de nids de poule). De plus, longeant un littoral soumis à érosion, le chemin est concerné par le recul du trait de côte à échéance 100 ans. De plus, une portion du linéaire est également soumise aux aléas de submersions marines (risque faible à modéré). Ce risque est particulièrement important en cas de tempête cyclonique, précisément lorsque l'utilisation du chemin forestier est requise. Il existe donc un risque d'incidents cumulatifs, encourageant de fait à trouver à moyen terme d'autres alternatives.



Figure 82 : Erosion du littoral et vulnérabilité du chemin forestier

Note : Le sentier est situé sur un espace naturel remarquable du littoral. Ce classement au titre de l'Urbanisme et de l'Environnement implique un lourd dossier technique et administratif pour envisager de remettre en état la route forestière. Par ailleurs, satisfaisant actuellement les besoins de l'ONF, aucuns travaux ne sont prévus à moyen terme par l'ONF.

A titre d'information, une première campagne d'entretien du chemin forestier a été réalisée par la municipalité de Saint-Paul en septembre 2017.

- **La mise en double sens de la bretelle RN1 ou l'utilisation de la piste cyclable mitoyenne en direction de la Z.I. Cambaie** : Goudronnées mais non dimensionnées à cet effet, la configuration actuelle des accès (signalisation et ilots centraux) ne permet pas l'utilisation de ces deux axes en toute sécurité et l'absence de voie d'insertion sur la RN1 accroît le risque d'accident. Ce dispositif est donc rarement mis en œuvre ; mais nombres d'habitants ou clients d'ERP tentent de l'utiliser, principalement par manque d'information et méconnaissance de la déviation via le chemin forestier.

A noter que dans le cadre de l'Ecocité Cambaie, le dévoiement de la ravine La Plaine par le nord du quartier Jacquot avec un déversement direct à l'océan est envisagé. Cette solution permettrait de réduire le risque de submersion du radier par débordement de la Ravine, mais pas celui de submersion par débordement de l'Etang. Ce projet est toujours à l'étude.

#### 9.6.4 Propositions d'amélioration

La gestion de l'enclavement vise à réduire la vulnérabilité du réseau routier, et plus largement, la mise en sûreté des personnes exposées (habitants et clients ERP) en période de crise. De fait, les mesures proposées sont dites « mesures globales » dont les enjeux vont au-delà de ceux de la seule vulnérabilité du réseau.

##### 9.6.4.1 Mesures MG1 et MG2 améliorant la gestion de crise

**A court terme**, il est nécessaire de **préciser la procédure d'évacuation (Mesure MG1)** du quartier via le chemin forestier, d'améliorer l'information/sensibilisation des acteurs et de renforcer des moyens logistiques pour garantir la bonne mise en œuvre de la déviation.

**Cette mesure globale de gestion de l'enclavement vise l'amélioration de la gestion de crise**

A ce jour, les consignes d'évacuation et de gestion de l'enclavement du quartier Jacquot sont globalement méconnues de la population et des ERP, bien que la solution du chemin forestier de la forêt sous le vent soit systématiquement mise en œuvre par la gendarmerie et connue de certains exploitants (ex : Multiplexe Ciné Cambaie).

Il est donc nécessaire de :

- **Mesure MG1.1** : Concerter/Sensibiliser/Informer les acteurs (Services municipaux, ONF, Gendarmerie, SDIS, gestionnaires des ERP, habitants) pour renforcer leur coordination et l'efficacité de la mise en œuvre et d'entretien de cette déviation. Une procédure d'information des acteurs (réunion, note d'information) être mise en œuvre, précisant les modalités de mise en œuvre et les rôles de chacun
- **Mesure MG1.2** : La procédure doit être formalisée et inscrite au PSC, document de référence justifiant les investissements nécessaires (balisage, entretien du chemin forestier).
- **Mesure MG1.3** : Lors de sa mise en œuvre, il convient de baliser la déviation et de tenir la population et les ERP informés de son ouverture en situation de crise. L'équipement de la gendarmerie doit donc être renforcé (barrières, panneaux de direction, etc...). Le coût du matériel est variable selon qu'il soit amovible (stocké et installé par la gendarmerie) ou permanent (fixe). Notons ici qu'une signalisation permanente permet de sensibiliser et d'informer à titre préventif de l'existence d'une déviation. La fourchette haute prévoit un montant de 2 000 €.
- **Mesure MG1.4** : Le chemin forestier de la forêt sous le vent doit faire l'objet d'une surveillance, et si nécessaire, d'un entretien par les services communaux, pour garantir la viabilité de cet axe au regard de l'érosion du littoral et du vieillissement de son revêtement, comme cela a été fait en septembre 2017.

Pendant, le risque de submersion marine (houle cyclonique) et de recul du trait de côte affectant le chemin ONF reste un facteur limitant à une mise en œuvre sécuritaire de cette déviation. Il est donc nécessaire d'envisager, à moyen terme, la création d'une nouvelle voie de déviation :

- **Mesure MG1.5** : **Création d'une nouvelle déviation à travers la plaine de l'ancienne antenne Oméga** par le prolongement de la piste carrossable créée dans le cadre de l'exploitation de la nouvelle carrière et s'approchant à une centaine de mètres de l'extrémité Nord du quartier Jacquot. Le prolongement de cette piste est conditionné par l'acquisition des terrains manquants par le TCO. Cette régularisation est doré-et-déjà en cours dans le cadre de l'Ecocité et sera a priori effective fin 2018. A l'instar du chemin forestier, cette piste ne serait accessible au public qu'en cas de crise.



Figure 83 : MG1.5 – Création d'une déviation provisoire mais sécuritaire travers la plaine Oméga et ouverture exceptionnelle pour la gestion de crise

### Estimation du coût de l'opération

A titre indicatif, sur la base d'un montant unitaire de 65 euros le mètre carré (terrassement + matière première), d'une largeur de 6 mètres et d'une longueur sécuritaire de 200 mètres, le coût de l'aménagement de cette déviation sécurisée est estimé à : 78 000 €.

D'autre part :

**A moyen terme, l'ouverture d'un centre d'hébergement à l'intérieur du quartier (MG2) permettra de réduire la vulnérabilité des personnes et compenser la défaillance du réseau routier en cas de crise.**

**Cette mesure permet de contourner le problème d'enclavement et améliore la gestion de crise.**

Le collège de l'Étang, propriété du département, est le seul établissement public possédant une capacité d'accueil suffisante. Par ailleurs, hors des zones inondables, il est le meilleur candidat pour accueillir ce nouveau centre d'hébergement. Cependant, en l'état actuel, le collège ne possède pas les moyens matériels (lits pliants) et logistiques (gardien d'astreinte) permettant d'assurer l'ouverture du centre et l'hébergement des habitants 24h/24H en totale autonomie.

Il est donc conseillé à la municipalité de St Paul de se rapprocher des services départementaux, afin d'évaluer le potentiel d'évolution du collège et le renforcement des moyens matériels et logistiques en vue de l'intégrer au Plan Communal de Sauvegarde (PCS) de la Saint-Paul.

A noter que cette mesure ne concerne pas les clients des ERP dont les centres d'hébergements dépendent de leurs lieux de résidences respectifs. La mesure MG1 de gestion de l'enclavement est donc prioritaire.

#### 9.6.4.1 Mesure MG3 de réduction de la vulnérabilité et suppression de l'enclavement

La réhabilitation du radier étant difficilement envisageable (faible dénivelé, débit important dès les événements d'occurrence faible et submersion de l'avenue du stade de part et d'autre), l'option d'un nouvel axe vers le Nord, hors zone inondable, est recommandée.

Une réflexion est d'ores-et-déjà en cours dans le cadre du projet de l'Ecocité Cambaie, à l'endroit de l'actuelle plaine de l'ancienne antenne Oméga, avec une liaison possible à l'endroit de l'actuelle bretelle de sortie RN1.



Figure 84 : Mesure MG3 – Création d'un axe routier pérenne et à double sens (entrée/sortie) depuis le nord du quartier Jacquot dans le cadre de l'Ecocité Cambaie (flèches rouges) (source : DEAL Réunion).

Il est cependant impossible de se prononcer sur le tracé et les délais de mise en œuvre à ce stade du projet.

**A plus ou moins long terme, l'ouverture d'un nouvel axe permanent hors zone inondable (MG3) doit donc être envisagés.**

**Cette mesure vise à supprimer de façon durable et permanente la vulnérabilité du réseau routier et l'enclavement du quartier.**

#### 9.6.4.2 Synthèse des mesures proposées

Le tableau suivant récapitule les mesures proposées.

Tableau 74 : Mesures MG1 à MG3, gestion de l'enclavement à court et à moyen terme, coûts et priorisation.

Mesures globales de gestion de l'enclavement à l'échelle du quartier		Priorité	
		A court terme	A moyen terme
Gestion de crise	<b>MG1 - Amélioration de la procédure de désenclavement et d'évacuation du quartier Jacquot</b>	Négligeable	-
	Concertation et sensibilisation de l'ensemble des intervenants (Municipalité, ONF, Gendarmerie, habitants et ERP, etc...) pour renforcer la mise en œuvre de la déviation et réduire les comportements à risque –MG1.1	Négligeable	-
	Inscription de la procédure au Plan de Sauvegarde Communale pour justifier les investissements attendus – MG1.2	Nul Coût inhérent à la révision du PSC	-
	Renfort en matériels de balisage (barrières, panneaux signalétiques) pour la mise en œuvre de la déviation – MG1.3	2 000 €	-
	Surveillance et entretien du chemin forestier de la forêt sous le vent – MG1.4	À préciser ultérieurement Carrossable en l'état	
	Création d'une déviation provisoire mais sécuritaire par le prolongement de la piste Oméga – MG1.5		78 000 €
	<b>MG2 - Création d'un centre d'hébergement au sein du quartier Jacquot</b>	-	À préciser ultérieurement selon scénario retenu
Réduction durable de la vulnérabilité : suppression de l'enclavement	<b>MG3 – Création d'un nouvel axe routier sécurisé et permanent vers le Nord</b>	-	À préciser ultérieurement Financement possible par le biais du projet d'Ecocité Cambaie

## 10 Vulnérabilité des établissements recevant du public (ERP) et activités économiques

Les principaux Établissements Recevant du Public (ERP) sont concentrés au nord du quartier dans le secteur d'activité intitulé SA dans la présente étude. Ce secteur est situé dans la partie haute du quartier, aux abords immédiats de la ravine La Plaine ce qui lui vaut d'être partiellement inondé par l'Est / Sud-Est selon les scénarios. Les données issues de l'Étude de Danger de la route digue de Saint-Paul sont plus précises (maillage fin) que les données issues de la zone inondable de la SLGRI. Les informations issues de l'Étude de dangers sont préférentiellement utilisées dans cette étude, et mettent les ERP (parking, accès principaux et surface utile) en limite d'inondabilité pour un événement d'occurrence centennale, à l'exception de l'Expobat (SAB02) dont la moitié Sud du terrain est submergée. Le scénario est sensiblement identique pour un événement d'occurrence fréquente ou décennale, avec des hauteurs d'eau moins importantes. Le zonage établi pour la SLGRI (hauteur d'eau légèrement plus élevée) classerait le Stade (SAB01) et le multiplex Cinéma Cambaie (SAB03) en zone inondable, caractérisée par une hauteur d'eau moyenne comprise entre 0,5 et 1 m.

Les études détaillées des quatre principaux ERP (Collège, Stade, Cinéma Cambaie et Parc Expobat) sont respectivement présentées dans les paragraphes suivants.

Les ERP secondaires, activités économiques ou commerces recevant du public en plus petit nombre, sont dispersés dans le quartier dans les différents secteurs d'étude. Ces ERP secondaires sont traitées conjointement dans un dernier paragraphe.

### 10.1 Collège de l'Étang

#### 10.1.1 Présentation

Le collège public de l'Étang Saint-Paul accueille quotidiennement entre 700 et 750 élèves. En bordure Ouest du quartier et est desservi par la rue Jacquot, le collège est situé en dehors de l'emprise des zones inondables.

Le transport des élèves est assuré par la Société d'Economie Mixte des Transports de l'Ouest (SEMTO) mais la décision de mise en circulation des bus incombe à la municipalité.

Le service de demi-pension est assuré le lundi, mardi, jeudi et vendredi. Le collège reçoit chaque jour les repas préparés à la cuisine centrale du collège Titan, au Port.



Figure 85 : Collège de l'Étang, entrée principale

#### 10.1.2 Dispositifs en place contre le risque d'inondation

Le collège dispose d'un Plan Particulier de Mise en Sureté (PPMS) face aux risques majeurs, intégrant les aléas incendies (proximité immédiate de la Forêt sous le vent), Vigipirate, et inondations.

La gestion de crise lors de l'inondation du quartier prévoit :

- La suspension du transport scolaire à l'initiative de la municipalité, au regard des prévisions d'inondations.
- Le cas échéant, l'accueil des élèves jusqu'à midi et l'obligation d'assurer le repas pour les demi-pensionnaires.

Il y a plus de 8 ans, une évacuation a été faite à l'aide de camions de la gendarmerie par la forêt car le radier était submergé.

### 10.1.3 Sources de vulnérabilité identifiées

Le PPMS du Collège de l'Étang ne gère pas les situations de fermeture du radier ravine la Plaine et les cas d'enclavement durable du quartier. Les élèves sont alors bloqués aux collèges mais l'établissement ne peut garantir un hébergement de crise, notamment à cause des points suivants :

- **Incapacité d'assurer les repas en autonomie** : La cuisine du collège est une « cuisine satellite » permettant seulement de réchauffer des plats préparés à la cuisine centrale du collège Titan. En cas d'enclavement (fermeture du radier) les plats peuvent continuer d'être acheminés via la bretelle de sortie RN1, cependant, les véhicules de livraison se retrouvent bloqués à l'intérieure du quartier.
- **Moyens matériels insuffisants** : Bien que le réfectoire permette d'accueillir environ 200 personnes, aucun lit picot n'est à disposition sur le collège pour assurer l'hébergement provisoire.

Situé en dehors de l'emprise des zones inondables par débordement de la ravine et/ou de l'étang, le collège rencontre des problèmes d'évacuation des eaux pluviales en cas de forte pluie, dont :

- **L'inondation de la cour,**
- **L'inondation au niveau du parking d'accueil des bus et de l'entrée principale.**

Dans chacun des cas, les puits d'infiltration semblent saturer (bouchés et/ou mal dimensionnés) et n'assurent plus leur rôle d'évacuation des eaux.

### 10.1.4 Propositions d'amélioration

Le bâtiment est non vulnérable à la montée des eaux mais l'engorgement des puits d'infiltration d'eaux pluviales et l'inondation qui en résulte fragilisent ses accès. Le redimensionnement des ouvrages est donc à envisager.

Les mesures de gestion de l'enclavement routier doivent être précisées avec les autorités.

Le quartier Jacquot ne possède aucun centre d'hébergement de crise, malgré la forte problématique inondation et d'enclavement avec la fermeture du radier de la ravine la Plaine.

**Le Collège de l'Étang, établissement public hors d'eau doté d'une capacité d'accueil importante, apparaît être le meilleur candidat pour devenir ce centre d'hébergement.**

Pour cela, il est nécessaire :

- D'officialiser la procédure, en l'inscrivant notamment au PCS de Saint-Paul,
- D'informer la population du quartier,
- De renforcer les moyens logistiques (lits picots, alimentations, etc...),
- Mettre en place un dispositif d'astreinte assurant la présence d'un gardien ou responsable pouvant ouvrir l'établissement au public à tout moment,
- De réhabiliter les puits d'infiltration de l'établissement afin de garantir l'accessibilité.

## 10.2 Complexe sportif / Stade olympique

### 10.2.1 Présentation

Le stade Paul-Julius Bernard (SAB01) est le stade principal de la commune de Saint-Paul. Inauguré en 1979 pour la première édition des Jeux des îles de l'Océan Indien, il est également connu sous le nom « Stade Olympique ». Propriété de la municipalité, il est administré par la Saint-Pauloise FC, club de football résident.



Figure 86 : Vue aérienne du Stade Paul-Julius Bernard

Rénové en 2012, le stade dispose d'une capacité de 8 588 places en tribune lors des évènements sportifs et 12 000 places lors de concerts (gradins et fosse inclus). L'entrée principale est située sur le flanc Ouest du bâtiment et donne directement accès aux gradins ainsi qu'au bâtiment principal situé sous la tribune Ouest (quatre vestiaires au rez-de-chaussée et local presse en R+1). La tribune Ouest est la seule section des gradins à être couverte.



Figure 87 : Entrée principale du Stade Paul-Julius Bernard et gradins couverts

### 10.2.2 Dispositifs en place contre le risque d'inondation

L'unité foncière n'est pas affectée par les évènements d'occurrence décennale. Lors d'un évènement d'occurrence centennale, la montée des eaux à lieu depuis la partie sud du terrain mais atteint seulement 0,13 m. A cet endroit, le seuil du bâtiment est surélevé d'environ 50 cm par rapport au terrain naturel, garantissant l'étanchéité de l'enceinte. L'entrée principale n'est pas affectée par la montée des eaux. Le poste de transformation électrique extérieur est situé sous l'enceinte sud du bâtiment, mais possède la même surcote de 50 cm vis-à-vis du terrain naturel et l'établissement possède un groupe électrogène.

### 10.2.3 Sources de vulnérabilité identifiées

#### 10.2.3.1 Risque inondation

D'après la visite de terrain et les modélisations, **la vulnérabilité du Stade Paul-Julius Bernard face à la montée des eaux est très faible, voire nulle.**

Légèrement surélevé et en limite de zone inondable, l'établissement n'est pas affecté par la montée des eaux d'évènements d'occurrence centennale.

L'entretien avec la Commandant de Brigade de la Gendarmerie de Saint-Paul a permis d'identifier le Stade Paul-Julius Bernard comme centre de rassemblement du public et des habitats du quartier Jacquot en cas montée soudaine du niveau des eaux.

Le stade reste cependant dépendant vis-à-vis des réseaux. L'établissement est autonome en cas de rupture d'alimentation électrique car il possède un groupe électrogène. Il subit néanmoins l'enclavement routier dès fermeture du radier de la ravine La Plaine.

### 10.2.3.2 Enclavement routier du Stade Olympique

A l'instar du quartier Jacquot, le stade se retrouve enclavé vis-à-vis du réseau routier dès la fermeture du radier permettant de franchir la Ravine La Plaine. Se pose alors le problème de l'évacuation du public en l'absence de plan de gestion ou de consignes officielles.

### 10.2.4 Propositions d'amélioration

Le bâtiment est non vulnérable à la montée des eaux.

Les mesures de gestion de l'enclavement routier doivent être précisées avec les autorités.

## 10.3 Multiplex Ciné Cambaie

### 10.3.1 Présentation

Ciné Cambaie (SAB03) est le premier multiplexe de l'île de la Réunion, créé en Juillet 2005 par le réseau MauRéfilms. Equipé de 8 salles, il dispose de 1 600 fauteuils. Le complexe héberge également un restaurant (SAB04), franchise « La Boucherie », et une salle de polyvalente « Salle Mascareignes » pouvant accueillir jusqu'à 400 personnes. L'ensemble du multiplexe peut ainsi accueillir jusqu'à 7 000 personnes par jour, et au maximum, près de 2 000 personnes en même temps.



Figure 88 : Multiplexe Ciné Cambaie

L'établissement accueille du public à tout instant, jusqu'à ce que le territoire passe en alerte Rouge cyclonique ou forte pluie/inondation. A noter que le cinéma reste une activité privilégiée par temps de pluie et peut faire l'objet d'une fréquentation accrue à l'approche d'évènements météorologiques majeurs.

### 10.3.2 Dispositifs en place contre le risque d'inondation

D'après la visite de terrain et les modélisations, **la vulnérabilité du Multiplexe Ciné Cambaie face à la montée des eaux est très faible, voire nulle**. Le complexe, situé en limite de zone inondable, a été conçu selon les prescriptions en vigueur (vide sanitaire, etc...) après la réalisation d'une étude hydraulique.

Le poste de distribution électrique n'est pas vulnérable à la montée des eaux, ni à la rupture de ligne (réseau sous-terrain). Le multiplexe possède également un groupe électrogène d'urgence pour assurer l'éclairage et l'évacuation du site pendant environ 1h30.

Il subit néanmoins l'enclavement résultant de la fermeture du radier de la Ravine La Plaine.

### 10.3.3 Sources de vulnérabilité identifiées

#### 10.3.3.1 Risque inondation

Le Multiplexe Ciné Cambaie ne dispose actuellement d'aucun plan de gestion du risque inondation.

D'après la visite de terrain et les modélisations, la vulnérabilité aux inondations du Multiplex Ciné Cambaie est faible.

#### 10.3.3.2 Enclavement routier du Multiplex Ciné Cambaie

A l'instar du quartier Jacquot, le Multiplex se retrouve enclavé vis-à-vis du réseau routier dès la fermeture du radier permettant de franchir la Ravine La Plaine. Se pose alors le problème de l'évacuation de la clientèle et du personnel.

La direction met en avant un manque d'information et/ou concertation car elle n'est pas informée des coupures du radier. En l'absence de consigne clairement établie, la direction réoriente les automobilistes vers la route forestière de l'ONF, longeant le littoral en direction de la Z.I. Cambaie, sous réserve d'ouverture de la barrière par la Gendarmerie.

#### 10.3.4 Propositions d'amélioration

Le bâtiment est non vulnérable à la montée des eaux.

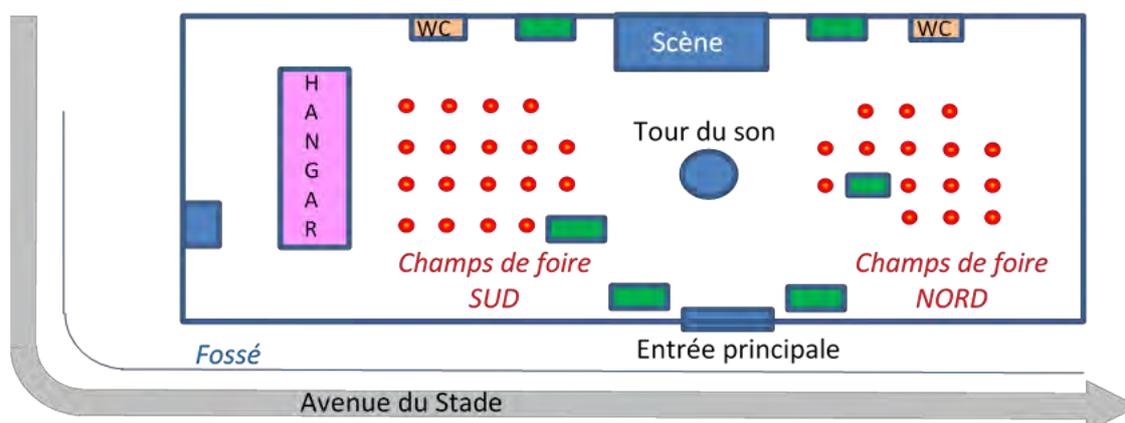
Les mesures de gestion de l'enclavement routier doivent être précisées avec les autorités.

### 10.4 Parc Expobat

#### 10.4.1 Présentation

Le Parc Expobat (SAB02) est un environnement en plein air dédié à l'organisation de divers événements : expositions, parc d'attractions, spectacles ou concerts, etc.

La parcelle s'organise autour d'une aire centrale, accueillant la scène (côté ouest), la tour son (centre) et directement accessible depuis l'entrée principale (coté est). Des allées desservent les champs de foire nord et sud, ou divers bâtiments secondaires accueillent restaurants/snacks et sanitaires. Les champs de foire sont équipés de nombreux postes électriques relais permettant d'alimenter stands et attractions répartis sur la parcelle, via un réseau électrique interne souterrain. Le champs de foire sud accueille également un hangar permettant de stocker le matériel et une zone en retrait fermée au public.



#### Légende :

- Poste relai électrique
- Restaurant/Snack

Propriété de la municipalité de Saint-Paul, la gestion du Parc Expobat sera prochainement confiée à la SPL Ouest Territoire Évènementiel (OTE).

Nous n'avons pas pu avoir de retour de la part de la SPL concernant les événements organisés sur le site lors de la saison des pluies et leurs affluences.

#### 10.4.2 Dispositifs en place contre le risque d'inondation

Le Parc Expobat ne dispose actuellement d'aucun plan de gestion du risque inondation.

### 10.5 La parcelle est protégée de la montée des eaux à l'Est par un fossé drainant les abords de l'avenue du Stade. Celui-ci est connu pour déborder sur la voirie lors d'évènements d'occurrence moyenne (voir 9.5.Réseau de collecte et d'assainissement des eaux pluviales)

#### 10.5.1 Fonctionnement hydraulique globale

Les modèles hydrauliques permettent de reconstituer les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement attendus pour les différents scénarios étudiées (crues d'occurrence décennale, moyenne et centennale).

Les enquêtes sur le terrain et retours d'expériences des résidents ont permis de préciser le fonctionnement hydraulique du quartier Jacquot en cas de crue et de repérer les dysfonctionnements hydrauliques du quartier.

Mis à part le débordement de l'étang que le réseau de collecte d'eaux pluviales ne peut contenir, l'inondabilité du quartier résulte principalement :

- **Du débordement de la ravine La Plaine lors de crue** (événement cyclonique ou lors de fortes pluies d'occurrence très fréquentes) : les eaux s'écoulent alors depuis l'amont du quartier en direction de l'étang de Saint Paul au Sud.
- **D'un drainage et une infiltration insuffisants des précipitations et l'accumulation des eaux pluviales dans les points bas du quartier** : les flaques d'eaux gonflent et convergent, la hauteur d'eaux peut alors atteindre plus d'1 m par endroit.

### 10.5.2 Fonctionnement et cartographie du réseau d'eaux pluviales

Le réseau d'eaux pluviales du quartier Jacquot est composé de :

- Buses / dalots / conduites bétonnées
- Fossés naturels
- Puits d'infiltration, favorisant localement l'infiltration.

**Extrait du SDEP Saint Paul – Phase 1 – Décembre 2011 :**

*Quartier Jacquot : les réseaux présents sont correctement dimensionnés (période de retour avoisinant 30 ans). Quelques secteurs ne possèdent pas de réseaux mais ceci n'entraîne pas de dysfonctionnement majeur. Les principaux problèmes d'inondabilité de ce quartier sont dus aux montées des eaux de la ravine La Plaine et de la ravine de l'Etang de Saint Paul.*

La figure ci-après présente le fonctionnement général du réseau d'eaux pluviales sur la zone d'étude.

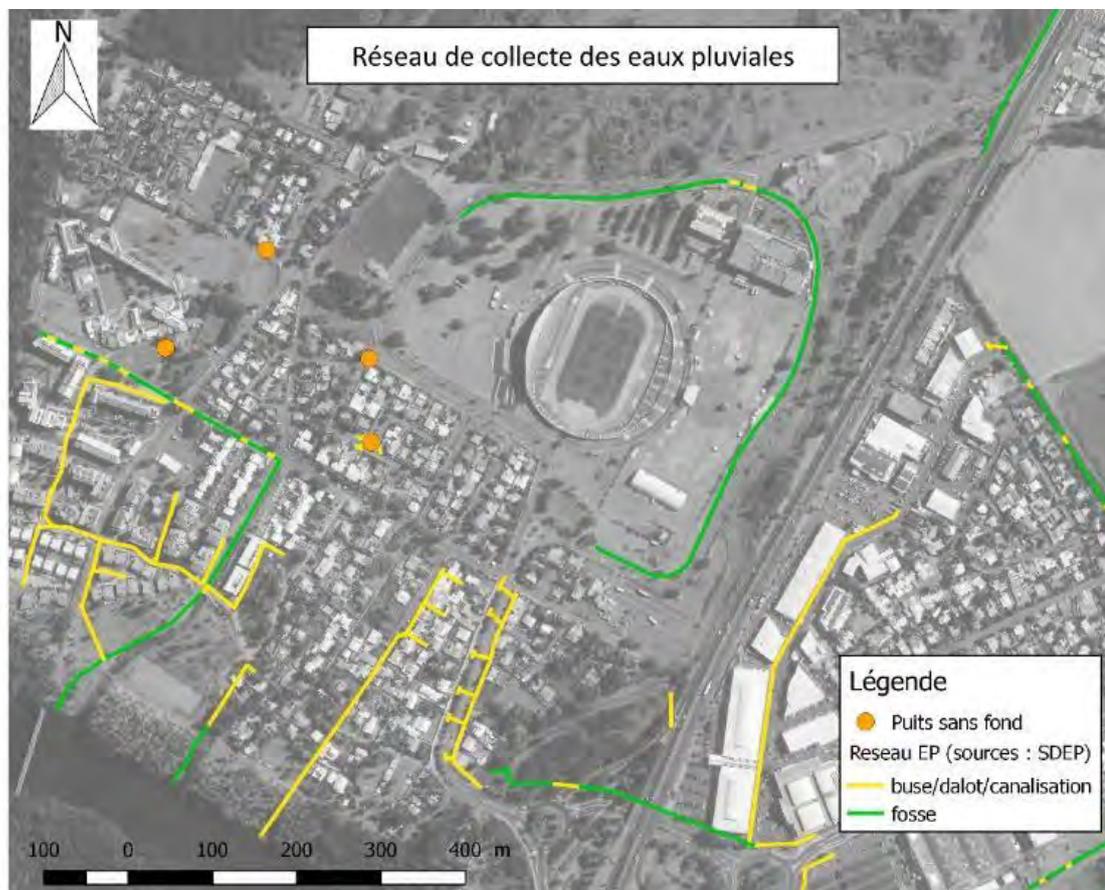


Figure 57 : Réseau d'eaux pluviales

La présence de nombreuses parcelles végétalisées ou des parkings et voiries non goudronnées (ex : parking du Stade Olympique) favorisent l'infiltration naturelle des eaux de pluie.

### 10.5.3 Sources de vulnérabilité identifiées

Les observations de terrain et l'enquête ont permis d'identifier 8 zones particulièrement vulnérables à l'inondation par défaut d'évacuation des précipitations (figure ci-après) malgré la présence d'ouvrages de collecte à proximité. Ces zones concernent aussi bien des tronçons de canalisations enterrées, des fossés ou des puits d'infiltration. Il s'agit principalement de :

- ① Obstacle à l'écoulement secteur 1 ;
- ② Défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2 ;
- ③ Dos d'ânes de la rue Jacquot ;
- ④ Ruelle des lilas ;
- ⑤ Rue Marcadet ;
- ⑥ Ruelle des bambous ;
- ⑦ Avenue du stade (sud Expobat) ;
- ⑧ Parking/giratoire du collège de l'Etang.

De façon générale, le réseau routier est le premier impacté par ses dysfonctionnements. Dans le détail, ils affectent également certaines habitations et ERP vulnérables par ailleurs.

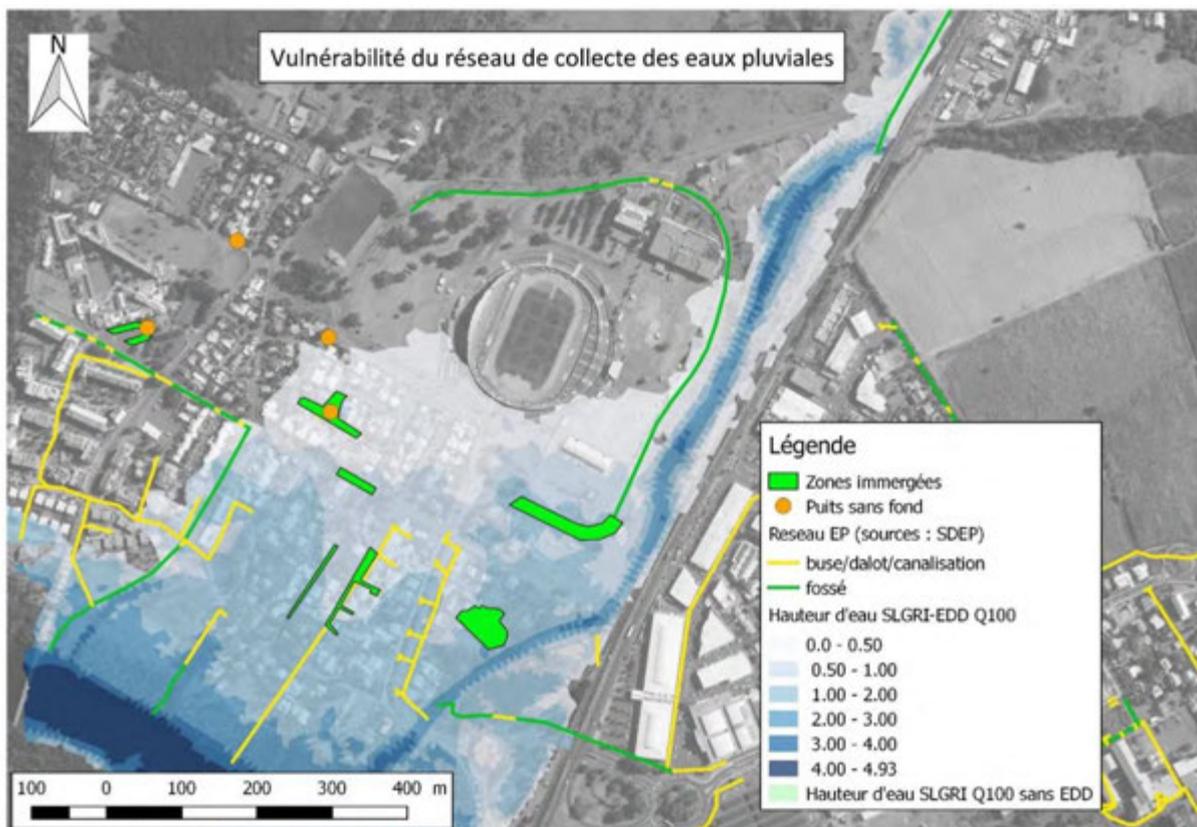


Figure 58 : Vulnérabilité du réseau d'eaux pluviales

#### 10.5.3.1 Obstacle aux écoulements dans le secteur 1

Le mur situé au sud des bâtiments S01B13bis, S01B14 et S01B16 installé par le propriétaire de la parcelle au sud bloque les écoulements. Cela provoque une montée des eaux au droit des bâtiments S01B13, S01B13bis, S01B14, S01B15, S01B16.



*Figure 59* : Mur bloquant les écoulements

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée :

*Tableau 52* : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau dans le secteur 1

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S01B11	5	2	0
S01B13	1	0	0
S01B13bis	1	0	1
S01B14	1	0	1
S01B15	2	0	1
S01B16	4	0	0
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

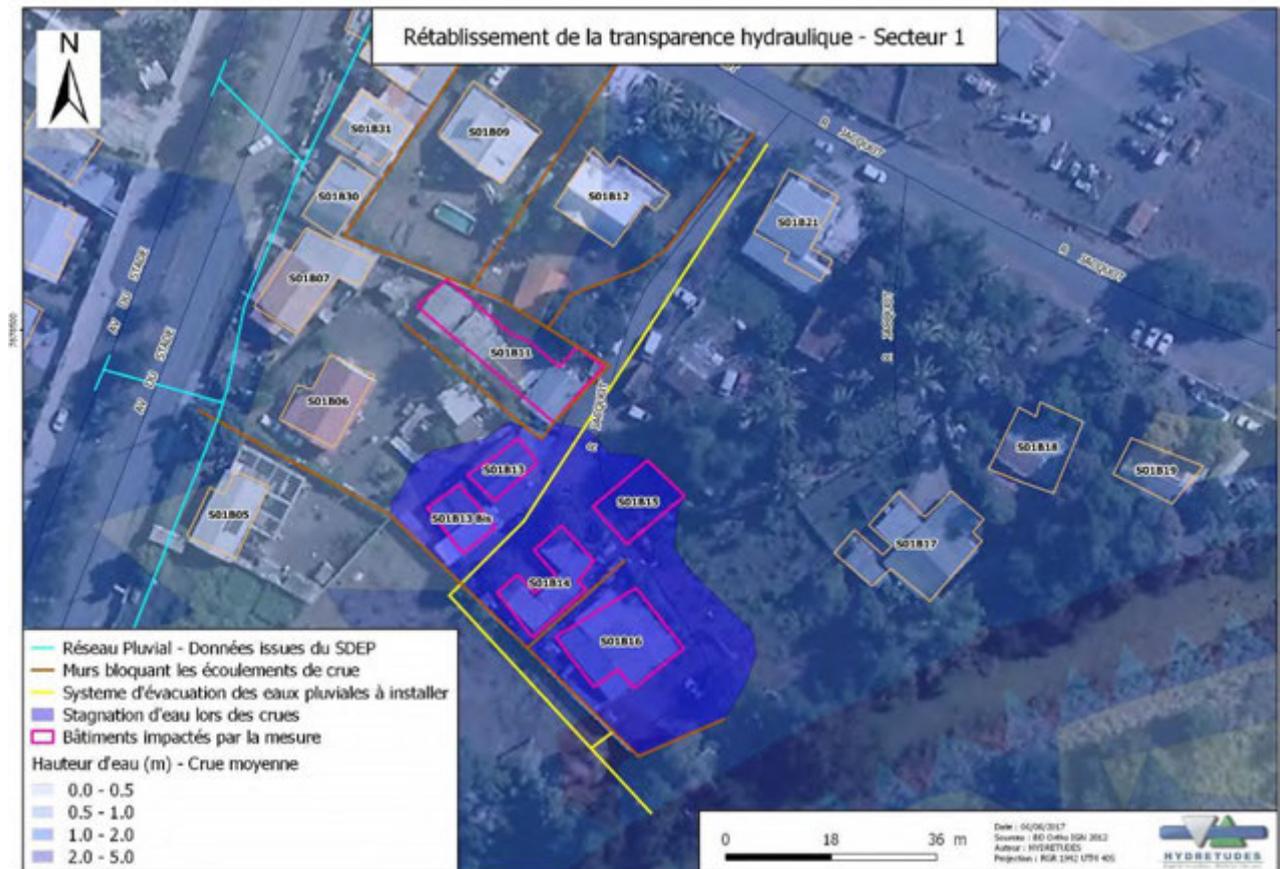


Figure 60 : Obstacle à l'écoulement dans le secteur 1 et stagnation d'eau

### 10.5.3.2 Défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2

À l'est du secteur 2, les habitants ont signalé que le système d'évacuation des eaux de pluie est défaillant. Le système est en partie enterré, en vert sur la carte, puis à ciel ouvert (en jaune sur la carte).

La partie à ciel ouvert est actuellement obstruée et l'évacuation des eaux ne peut être assurée dans ces conditions, de plus, la sortie de la buse enterrée est également obstruée.



Figure 61: Buse bouchée

Une dalle couvrant la partie enterrée est cassée, elle doit être remplacée.



Figure 62: Dalle brisée

Il convient donc de réaliser un entretien régulier de ce fossé pour assurer le bon fonctionnement du réseau jusqu'à son exutoire. Notons que les bâtiments impactés par cette mesure sont en vulnérabilité forte.



Figure 63 : Système d'évacuation à nettoyer – Partie amont enterrée à gauche et partie aval ouverte à droite

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée :

Tableau 53 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la défaillance du réseau à l'Ouest du secteur 2

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S02B25	1	0	0
S02B22	2	0	2
S02B23	2	0	0
S02B24	1	0	0
S02B27	1	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

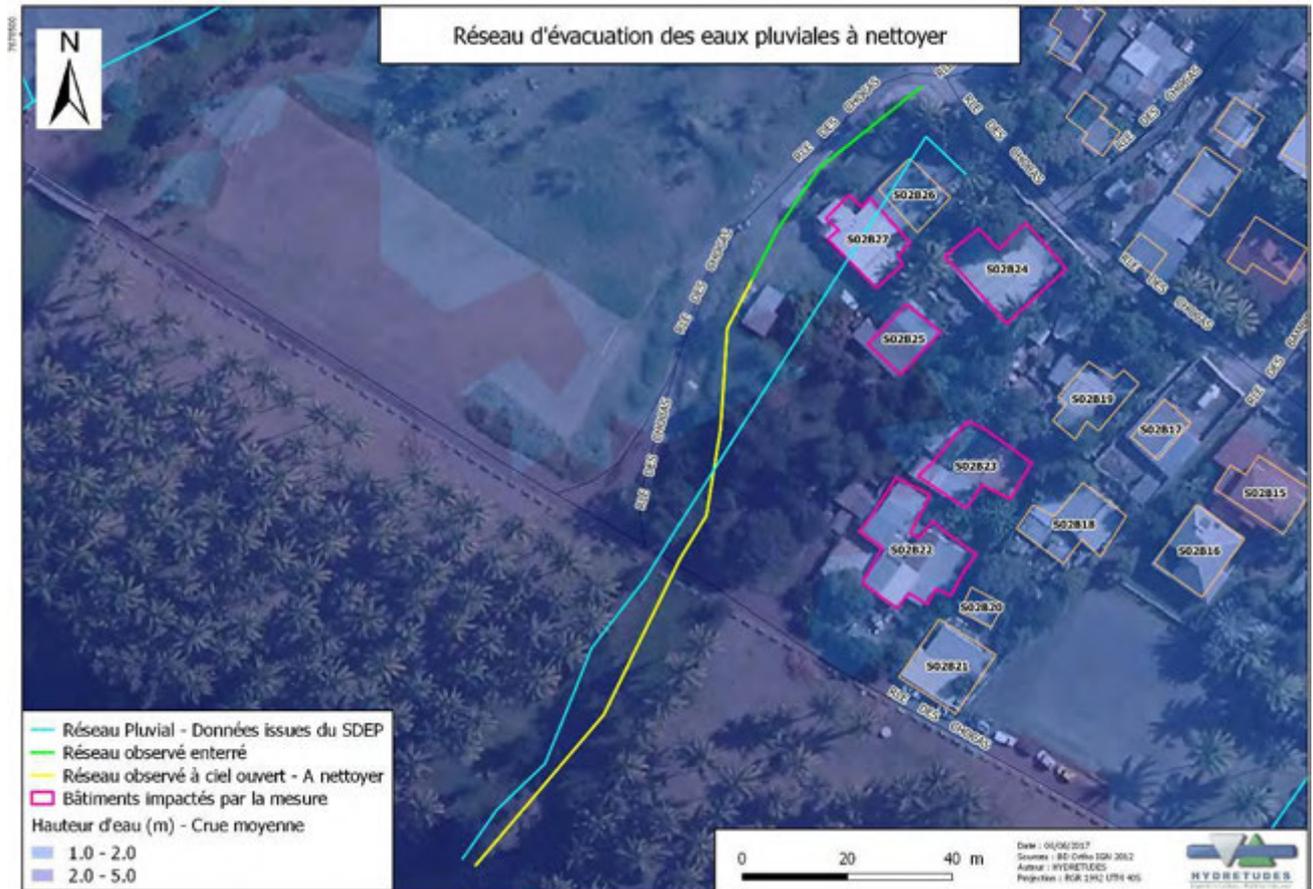


Figure 64 : Système d'évacuation des eaux de pluie à entretenir

### 10.5.3.3 Dos d'âne de la rue Jacquot

Dans la rue Jacquot, une retenue d'eau est générée par la présence de 2 dos d'âne successifs lors de fortes pluies. Cela complique la circulation des véhicules et l'accès aux bâtiments situés au droit de la retenue.



Figure 65: Dos d'âne rue Jacquot



Figure 66: Retenue d'eau exercée par les dos d'âne de la rue Jacquot

Tableau 54 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue Jacquot

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S05B27*	5	2	1
S05B28	2	0	0
S08B01*	4	2	0
S08B03	2	0	0
S08B05	4	0	0
Total	17	4	1

#### 10.5.3.4 Ruelle des lilas

Dans la rue des lilas, entre les secteurs 3 et 4, un point bas a été observé au droit du bâtiment S03B12. Au niveau de ce point bas, une grille avaloir est implantée. D'après les habitants, celle-ci ne joue pas correctement son rôle lors d'évènements pluvieux et la ruelle des lilas devient rapidement impraticable pour les véhicules.



Figure 67: Grille avaloir rue des Lilas

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

Tableau 55 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue des Lilas

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S03B09	5	1	0
S03B10	7	3	1
S03B12*	5	2	0
S03B13	2	0	0
S03B15	5	2	0
S03B16	7	2	0
S03B18	4	1	0
S03B19	5	2	0
S03B21	6	2	1
S03B23*	5	2	0
S04B07	3	1	0
S04B09	9	3	0
S04B15	2	0	0
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

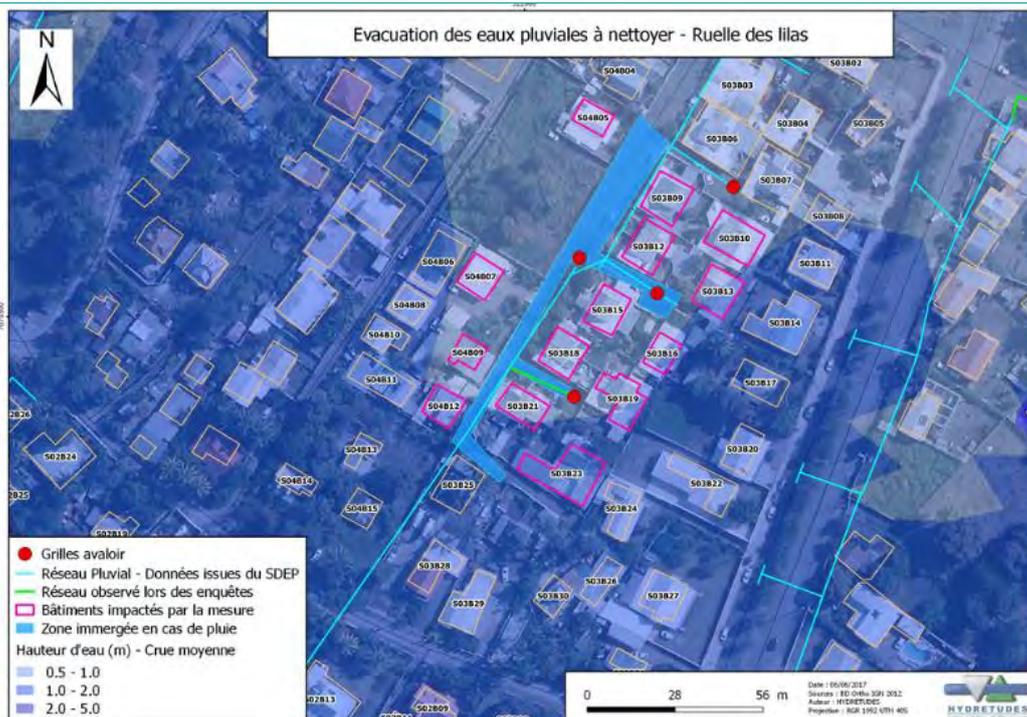


Figure 68: Inondation de la ruelle des Lilas en cas de fortes pluies

#### 10.5.3.5 Rue Marcadet

D'après le SDEP de Saint Paul, le réseau d'eau pluviale rue Marcadet ne dispose pas d'exutoire. Lors des visites de terrain, il n'a pas été observé de réseau plus large ce qui corrobore les relevés réalisés dans le cadre du SDEP. En cas de fortes pluies, il semble que le système ne soit pas efficace et la rue devient impraticable rapidement. Les maisons de la rue ont été rehaussées mais l'amélioration de l'assainissement de la rue est nécessaire.

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

Tableau 56 : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue Marcadet

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S08B06*	2	0	0
S08B08*	2	0	0
S08B10	3	1	0
S08B12*	2	0	0
S08B32	5	2	0
S08B33*	8	4	0
S08B45	2	0	0
S08B46*	2	0	0
S08B51	7	0	0
S08B52	9	1	0
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

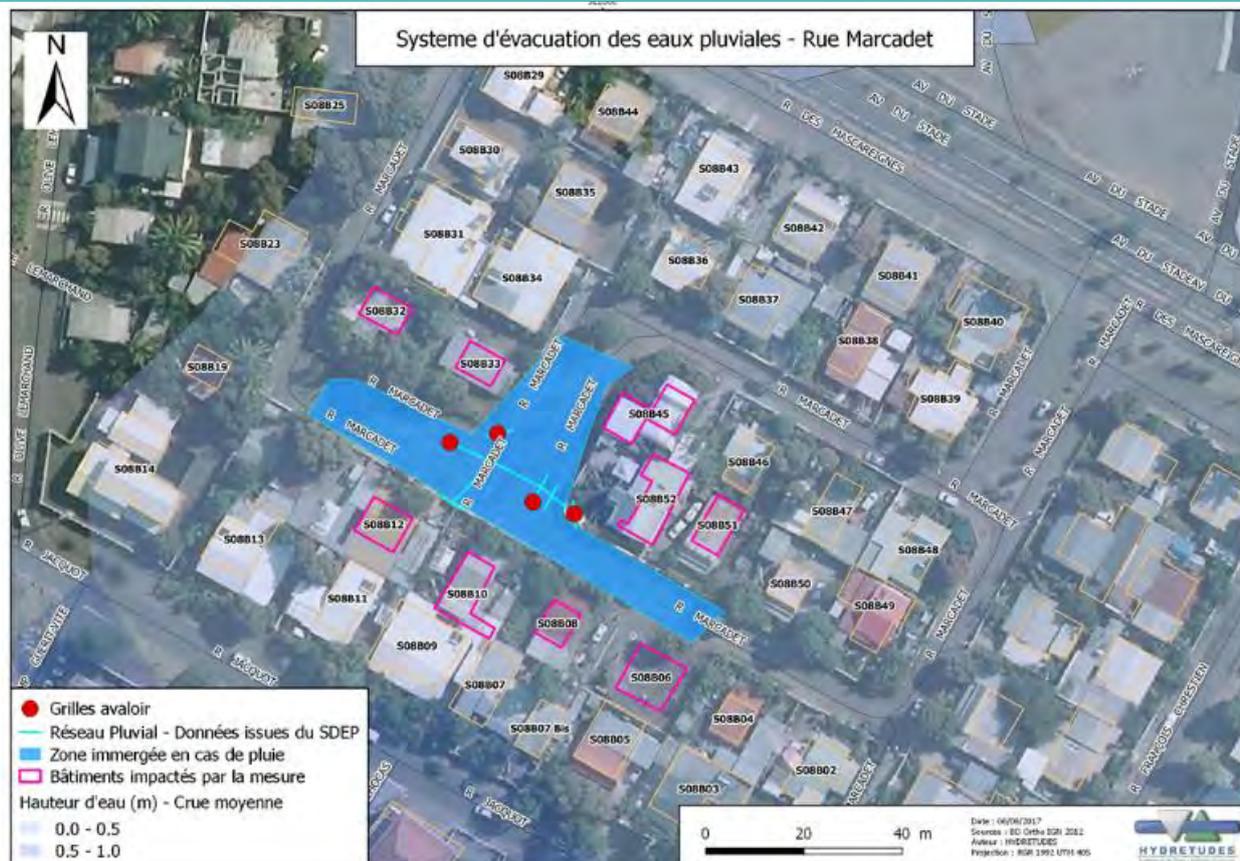


Figure 69 : Inondation de la rue Marcadet en cas de fortes pluies

### 10.5.3.6 Ruelle des bambous

La ruelle des Bambous est une route en terre dépourvue de système d'évacuation des eaux pluviales. En cas de fortes pluies, la partie Sud de la rue devient impraticable en raison de l'eau stagnante et de la boue.



Figure 70 : Ruelle des bambous

Ci-dessous, le tableau représente les bâtiments impactés par ce dysfonctionnement et dont la situation pourrait être améliorée. Les habitations indiquées \* n'ont pas été visitées, le nombre d'habitants est estimé en fonction des observations réalisées sur le terrain.

**Tableau 57** : Habitations dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau rue des bambous

Bâtiment	Nombre d'habitants	Nombre d'enfants	Nombre de PMR
S04B06	3	1	0
S04B08	1	0	0
S04B10*	2	0	0
S04B11	7	3	0
S04B14	3	0	1
S05B14	3	1	0
S05B15*	2	0	0
S05B16*	2	0	0
S05B17*	2	0	0
S05B18	3	1	0
S05B18bis*	2	0	0
S05B22*	5	2	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

#### 10.5.3.7 Avenue du stade (sud Expobat)

Point bas du secteur 1, au sud du Parc Expobat, l'avenue du stade est régulièrement inondée lors d'évènement d'occurrence moyenne. Le fossé mitoyen, sans exutoire, sature rapidement et déborde alors sur la chaussée. D'après le SDEP de Saint Paul, ce fossé ne dispose d'aucun exutoire. Lors des visites de terrain, il n'a pas été observé de raccord ou puis d'infiltration ce qui corrobore les relevés réalisés dans le cadre du SDEP.



**Figure 71** : Fossé mitoyen de l'avenue du stade

Ce dysfonctionnement ne concerne aucune habitation mais perturbe le trafic routier d'un axe majeur : l'avenue du Stade. Ils affectent principalement l'accès et le fonctionnement des activités et ERP mitoyens (Parc Expobat, Centre de formation), par ailleurs vulnérables vis-à-vis de la montée des eaux. Il perturbe dans une moindre mesure l'accès au multiplexe Cinécambaie.

*Tableau 58 : ERP dont la vulnérabilité est impactée par la retenue d'eau avenue du stade*

Bâtiment	Vulnérabilité Q10	Vulnérabilité Q100
Centre de formation (S01B29)	Moyen	Forte
Parc Expobat (SAB02)	Nul	Faible

#### 10.5.3.8 Parking/giratoire du Collège de l'Etang

Situé en dehors du périmètre inondable par débordement de la ravine La Plaine ou de l'Etang (scénario SLGRI), le giratoire du Collège de l'Etang est régulièrement inondée par temps de pluie. Point bas équipé des bouches avaloires, le dispositif semble néanmoins sous-dimensionné et sature rapidement. D'après le SDEP de Saint Paul, ces buses ne disposent d'aucun raccordement.



*Figure 72 : Parking/giratoire du Collège de l'Etang*

Ce dysfonctionnement ne concerne aucune habitation mais affecte l'accès au collège de l'Etang. Bien que celui ne soit pas vulnérable vis-à-vis de la montée des eaux, il est directement concerné par la proposition de création d'un centre d'hébergement au sein du quartier Jacquot : ses accès doivent donc être préservés.

*Tableau 59 : Enjeux impactés par la retenue d'eau sur le parking/giratoire du collège de l'Etang*

Bâtiment	Vulnérabilité Q10	Vulnérabilité Q100	Autres enjeux
Collège de l'Etang	Nul	Nul	Création d'un centre d'hébergement

## 10.5.4 Propositions d'amélioration

### 10.5.4.1 Principe et priorisation :

Sans prétendre que l'effacement de ces dysfonctionnements améliorera la situation lors d'épisode de crue fréquente (limite de dimensionnement des réseaux), ils pourront améliorer la situation lors d'épisode pluvieux de plus faible occurrence.

Par ailleurs, bien que la montée des eaux puisse difficilement être contrée, un drainage efficace permettra d'**augmenter la résilience et le retour à la normale**.

Cependant, n'impactent pas directement les situations de crue et ne répondent pas à la réduction de la vulnérabilité du quartier et des habitants, les **mesures proposées ne sont pas prioritaires (priorités 2 ou 3)**.

**Seule la mesure relative au parking/giratoire du collège de l'Etang est classée en priorité 1 au regard des recommandations relatives à la création d'un centre d'hébergement dans l'enceinte du collège.**

### 10.5.4.2 Mesures proposées

#### 10.5.4.2.1 Restauration de la transparence hydraulique dans le secteur 1 – MS1.1 et MS1.2

Afin de rétablir la transparence hydraulique à ce niveau, il est conseillé de percer le mur à deux endroits avec des ouvertures de 1m\*1m : entre les bâtiments S01B13bis et S01B14 et à l'Est du bâtiment S01B16. Le mur est déjà percé mais pas de manière à évacuer les eaux de crue. Cette mesure est la mesure MS1.1, elle doit être réalisée en priorité.



Figure 73 : Trou dans le mur

Dans un second temps, les eaux qui ruissellent dans le chemin d'accès aux bâtiments S01B13 et S01B14 pourraient être gérées par la mise en œuvre d'un réseau d'assainissement pluvial comme indiqué sur la carte suivante. Cette mesure est la mesure MS1.2



Figure 74 : Chemin d'accès aux bâtiments concernés par MS1

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 60 : Estimation du coût de la mesure MS1.1

MS1.1 Percer le mur	
Total	700 €

Tableau 61 : Estimation du coût de la mesure MS1.2

MS1.2 : 150 ml de réseau d'évacuation	Q	Unité	PU	P total
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	150	ml	56,00 €	8 400 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	150	ml	182,00 €	27 300 €
<b>Total</b>				<b>35 700 €</b>

#### 10.5.4.2.2 Entretien du réseau à l'Ouest du secteur 2 -MRP1

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 62 : Estimation du coût de la mesure MRP1

MRP2 : Nettoyage fossé	Q	unité	PU	P total
Nettoyage	130	ml	15,00 €	1 950 €
<b>Total</b>				<b>1 950 €</b>

#### 10.5.4.2.3 Remplacement des dos d'âne rue Jacquot – MRP2

Afin de permettre un meilleur passage des écoulements et de simplifier la circulation dans la rue Jacquot, il est conseillé de les séparer en deux, ou de les remplacer par un autre système de ralentisseur ne perturbant pas les écoulements.



Figure 75 : Exemple de dos d'âne permettant les écoulements sur l'avenue du stade - MRP2.

### Estimation du coût de l'opération

Tableau 63: Estimation du coût de la mesure MRP2

MRP2 : Remplacement de deux dos d'âne	Q	Unité	PU	P total
Ralentisseur	2	u	7 475,00 €	14 950 €
<b>Total</b>				<b>14 950 €</b>

#### 10.5.4.2.4 Renforcement et entretien du réseau Ruelle des Lilas – MRP3

Dans un 1er temps, il convient de vérifier si le réseau n'est pas obstrué : action d'entretien. Si les dysfonctionnements persistent, il conviendra, dans un 2nd temps de vérifier le dimensionnement du réseau et réajuster ses dimensions si nécessaire

### Estimation du coût de l'opération

La première étape à réaliser est l'envoi d'une caméra vidéo dans la conduite afin de déterminer si elle est obstruée ou non. Les travaux à effectuer et les coûts engendrés dépendront des observations faites à la caméra. Un curage peut être nécessaire pour l'observation caméra. La durée de l'opération ne peut être estimée.

Tableau 64 : Coût horaire de l'inspection du réseau - MRP3

MRP3 : Observation de l'état du réseau	Unité	PU
Observation	h	380,00 €
Curage	h	180,00 €
<b>Total</b>	h	<b>560,00 €</b>

#### 10.5.4.2.5 Etude de faisabilité pour renforcer le réseau Rue Marcadet – MRP4

Il est nécessaire d'entretenir et de déboucher les réseaux. La solution du puisard ne semble pas adaptée en raison de la faible altitude du site et donc une forte probabilité de présence d'une nappe d'eau souterraine affleurante.

Un autre système d'évacuation des eaux pluviales pourrait être imaginé. Une étude de faisabilité pour un système avec stockage et évacuation vers la nappe avec des drains munis de clapets anti retour pourrait être financée.

**Estimation du coût de l'opération**

Tableau 65 : Estimation du coût de l'étude de faisabilité - MRP4

	Coût
MRP4 - Étude de faisabilité pour la réalisation d'un stockage avec drains munis de clapets anti retour	5 000 €

10.5.4.2.6 Création d'un réseau ruelle des bambous – MRP5

Afin de faciliter la circulation des véhicules dans la ruelle des Bambous, il est conseillé de mettre en place un réseau d'évacuation des eaux pluviales et de goudronner ou bétonner la ruelle.

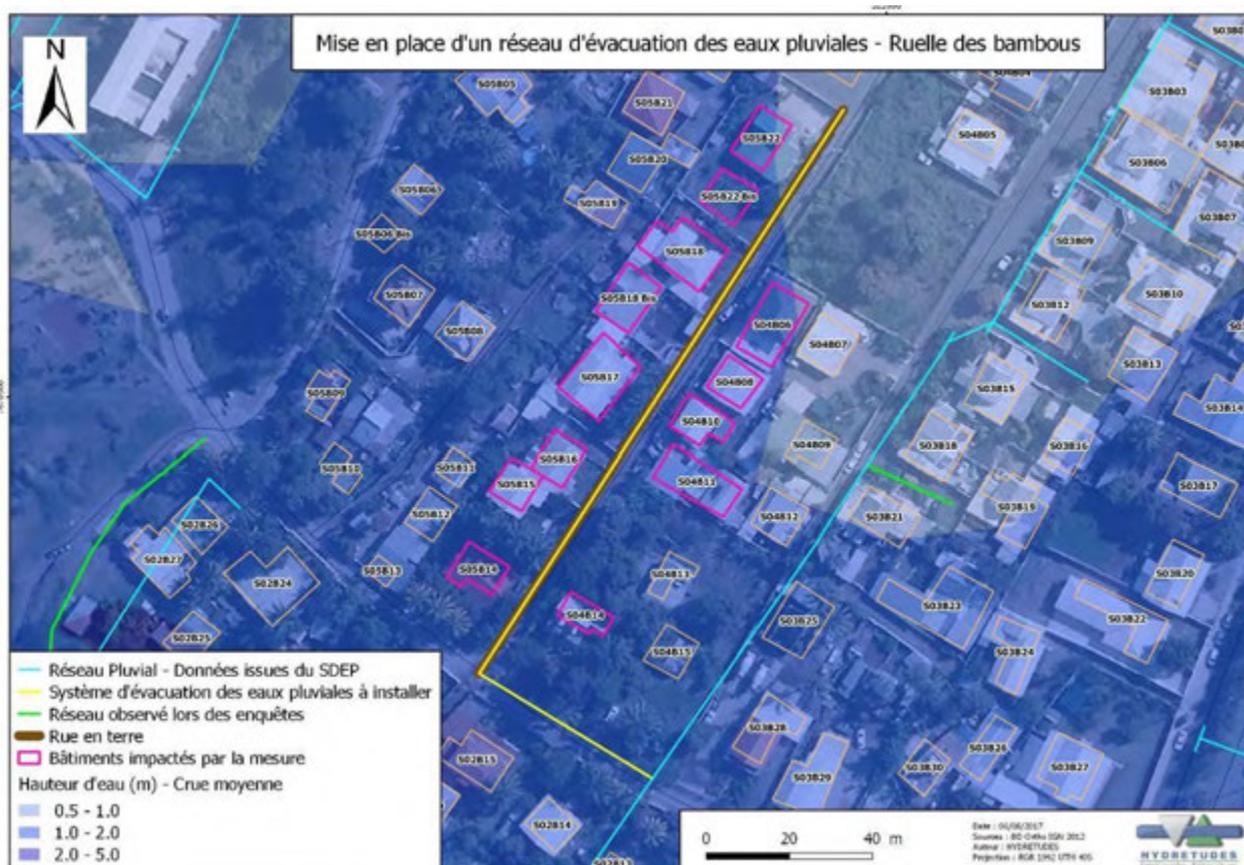


Figure 76 : Ruelle des bambous en terre et système d'évacuation des eaux pluviales à installer - MRP5.

**Estimation du coût de l'opération**

Tableau 66 : Estimation du coût de la mesure MRP5

MRP5 : 250 ml de réseau d'évacuation + pose de 250m de chaussée	Q	unité	PU	P total
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	250	ml	56,00 €	14 000 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	250	ml	182,00 €	45 500 €
Couche de base + enrobée	750	m <sup>2</sup>	59,00 €	44 250 €
<b>Total</b>				<b>104 000 €</b>

10.5.4.2.7 Etude de faisabilité pour renforcer le fossé Avenue du Stade – MRP6

Il est nécessaire d'entretenir et redimensionner le fossé afin d'accroître sa capacité de rétention et d'infiltration.

Une première intervention est à envisager pour permettre d'augmenter le volume d'eau retenu avant débordement, par des travaux de déblais et de curage à la pelleteuse visant à accroître sa largeur et/ou sa profondeur du fossé. Ces travaux pourraient s'effectuer sur une longueur de fossé suffisante (depuis le boulodrome jusqu'aux abords de l'entrée principale d'Expobat) ou sous forme d'un bassin d'infiltration/rétention à l'endroit du point le plus bas (entre Expotbat et le centre de formation).

En augmentant la surface du fossé, l'infiltration sera également favorisée.

Un autre système de traitement des eaux pluviales pourrait également être imaginé. Une étude de faisabilité pour l'installation de puits d'infiltration ou l'évacuation vers la Ravine La Plaine à proximité immédiate, avec des drains munis de clapets anti retour pourrait être financée.

**Estimation du coût de l'opération**

Tableau 67 : Estimation du coût de la mesure MRP6.1

MRP6.1 : Redimensionnement du fossé	Q	Unité	PU	P total
Mobilisation d'une équipe et pelleteuse	3	Jour	700 €	2 100 €

Tableau 68 : Estimation du coût de l'étude de faisabilité - MRP6.2

	Coût
MRP6.2 - Étude de faisabilité pour la l'installation de puits d'infiltration ou l'évacuation vers la ravine La Plaine	5 000 €

10.5.4.2.8 Etude de faisabilité pour renforcer le réseau du parking/giratoire du Collège de l'Etang – MRP7

La réhabilitation du réseau d'eaux pluviales drainant le parking/giratoire du collège de l'Etang est préconisée. Une étude de faisabilité pour améliorer le système de stockage et évacuation vers la nappe avec des drains munis de clapets anti retour, ou un raccord au réseau existant dans le secteur du quartier « Cocoteraie » au sud, pourrait être financée.

**Estimation du coût de l'opération**

Tableau 69 : Estimation du coût de l'étude de faisabilité -MRP7

	Coût
MRP7 - Étude de faisabilité pour la réalisation d'un stockage ou le raccordement au réseau existant	5 000 €

10.5.4.2.9 Mesure complémentaire : Entretien du réseau Parking au Nord du secteur 1 – MRP8

Entre les bâtiments S01B22 à S01B27, un réseau d’eaux d’assainissement des eaux pluviales a été mis en place sur le parking après l’évènement cyclonique DINA en 2002. Depuis la mise en place de ce réseau, le parking n’est plus inondé lors de fortes pluies.

Un entretien régulier est nécessaire pour maintenir son bon fonctionnement.



Figure 77: Buses à entretenir – MRP8



Figure 78: Système d'évacuation des eaux de pluie – MRP8

### 10.5.4.3 Synthèse des mesures proposées

Le nombre de bâtiments en vulnérabilité forte touchés indiqué dans le tableau de synthèse est le nombre de bâtiments dont la vulnérabilité est forte et dont la mise en œuvre des mesures proposées va impacter cette vulnérabilité.

Ci-dessous un tableau d'estimation des prix unitaires pour les différentes actions proposées.

*Tableau 70: Synthèse des prix unitaires des actions proposées*

Désignation	Q	unité	PU
Tranchée non-étayée - déblai + remblai	150	ml	56 €
Mise en œuvre caniveau préfabriqué	150	ml	182 €
Couche de base + enrobée	750	m <sup>2</sup>	59 €
Ralentisseur	1	u	7 475 €
Nettoyage fossé	130	ml	15 €

Ci-après, un tableau de synthèse rappelant l'ensemble des mesures précitées :

Tableau 71: Priorisation et synthèse des coûts des mesures collectives proposées

	Réseau	Mesure	Coût (arrondis à la dizaine)	Coût par habitant impacté	Nombre de bâtiments en vulnérabilité forte / habitants impactés	Priorité	
<b>Mesures liées à la transparence hydraulique du Secteur 1</b>	Inexistant	MS1.1	<b>Percer le mur</b>	<b>700 €</b>	<b>50 €</b>	<b>5 habitations (12 personnes)</b>	<b>2</b>
		MS1.2	Réseau d'évacuation à mettre en place	36 000€	2 550 €	0	3
<b>Mesures liées à l'entretien du Réseau d'eaux Pluviales</b>	Non entretenu	MRP1	<b>Ouest du secteur 2 – Entretien/Nettoyage du réseau d'évacuation</b>	<b>2 000 €</b>	<b>280 €</b>	<b>2 habitations (2 personnes)</b>	<b>2</b>
	Inexistant	MRP2	Dos d'âne de la rue Jacquot - Remplacement des dos d'âne	15 000€		1 axe de circulation principale : ERP (collège) + activités + habitations	3
	Sous dimensionné	MRP3	Ruelle des lilas – Entretien du réseau existant	560 €/h	9 €/h	1 habitation (9 personnes)	3
	Sous dimensionné	MRP4	Rue Marcadet - Redimensionnement du réseau d'évacuation / étude de faisabilité	5 000 €	120 €	0	3
	Inexistant	MRP5	Ruelle des bambous - Réseau d'évacuation à mettre en place	104 000 €	3 000 €	0	3
	Sous dimensionné	MRP6.1	Avenue de Stade – Redimensionnement du fossé	2 100 €		1 axe de circulation principale : 2 ERP (Expobat, Multiplexe Cinécambaie) + centre de formation	3
		MRP6.2	Avenue de Stade – Etude de faisabilité	5 000 €			3
	Sous dimensionné	<b>MRP7</b>	<b>Parking/giratoire du collège de l'Etang – Etude de faisabilité</b>	5 000 €		<b>0 mais centre d'hébergement envisagé</b>	<b>2</b>
Non entretenu	MRP8	Parking au Nord du secteur 1 - Entretien du réseau d'évacuation				3	

Réseau routier).



Figure 89 : Entrée principale du Parc Expobat et fossé de l'avenue du stade.

Aucun dispositif d'étanchéité à l'échelle de la parcelle n'est observable. La clôture est composée d'un grillage simple, sans muret.

Les bâtiments, dont le hangar de stockage, sont surélevés par rapport au terrain naturel.



Figure 90 : Hangar du Parc Expobat, surélevé par rapport au terrain naturel (+50 cm)

## 10.5.5 Sources de vulnérabilité identifiées

### 10.5.5.1 Risque inondation

D'après les modélisations, et malgré la présence du fossé entre l'avenue du stade et l'Expobat, la parcelle est systématiquement inondée, quel que soit l'évènement de référence (Q10 ou Q100). L'inondation concerne essentiellement le plateau sud où la hauteur d'eau  $H_{max}$  n'excède pas 50 cm (à l'exception de la zone extrême sud, derrière le hangar). Surélevés d'une hauteur suffisante, les bâtiments accueillant les manifestations et le public (snack et sanitaires) ainsi que le hangar ne sont pas affectés.

Le redimensionnement du fossé fait l'objet d'une mesure spécifique à l'amélioration du réseau d'eaux pluviales collectifs (MRP6).

Peu élevé, les postes électriques relais dispersés sur le terrain et raccordés par un réseau souterrain sont davantage vulnérables à la montée des eaux : les premiers composants électriques vulnérables sont situés à une hauteur de 30 cm au-dessus du terrain naturel. D'après la modélisation, 6 d'entre eux seraient exposés lors d'un événement d'occurrence centennale ( $HQ \geq 30$  cm) : minoritaires en nombre, le raccordement à des relais non affectés peut être envisagé pour réduire la vulnérabilité des activités. Aucun n'est affecté par un événement d'occurrence décennale malgré la présence d'eau sur le terrain.



Figure 91 : Postes électriques relais du plateau sud (à gauche, flèches jaunes) et intérieur d'un poste (à droite).

D'après le témoignage du gardien (en poste depuis 19 ans), la hauteur des inondations connues n'a jamais excédée 5 cm à l'endroit des postes relais.

**Surélevés, les bâtiments du Parc Expobat ne sont pas vulnérables face à la montée des eaux. Le réseau électrique du champs de foire sud est cependant exposé : la vulnérabilité du Parc Expobat est donc faible.**

#### 10.5.5.2 Enclavement routier du Parc Expobat

A l'instar du quartier Jacquot, le Parc Expobat se retrouve enclavé vis-à-vis du réseau routier dès la fermeture du radier permettant de franchir la Ravine La Plaine. Se pose alors le problème de l'évacuation de la clientèle et du personnel.

#### 10.5.6 Propositions d'amélioration

L'essentiel des installations est non vulnérable à la montée des eaux. Seuls les relais électriques dispersés sur le plateau sud sont susceptibles d'être endommagés par une crue d'occurrence centennale. Les dommages attendus étant limités et potentiellement compensables (nombre élevé de relais non impactés), il est préconisé d'attendre des dégâts avérés pour effectuer des travaux de réhabilitation.

Les mesures de gestion de l'enclavement routier doivent être précisées avec les autorités.

## 10.6 Autres activités

### 10.6.1 Présentation générale

Le quartier Jacquot possède différents établissements recevant du public à moindre échelle. Ces ERP concernent différents secteurs d'activités à enjeu économique ou non, incluant :

- Des activités de services (auto-école, centre de formation routier)
- Des activités paramédicales (cabinet d'infirmiers, centre de kinésithérapie).
- Des activités de restauration/approvisionnement alimentaire (épiceries, snack)
- Des activités de culte (temples tamouls)
- Des activités de loisir (Piste de cross)

Le centre de formation (S01B29) et la piste de cross (SAB05) sont les seuls à exploiter directement la cour extérieure pour leurs activités. La piste de cross n'est pas concernée par l'emprise des zones inondables et sa fréquentation est moindre, voire nulle, par temps de pluie. Le Snack (S07B13) et l'Épicerie (S05B27) possèdent une terrasse à destination de la clientèle : elles offrent aux clients la possibilité de consommer sur place mais ne sont pas indispensables aux bons déroulements de leur activité (préparation/vente sur place ou à emporter).

Les temples Tamoul (S03B05 et S03B26) ne reçoivent théoriquement pas ou peu de public pendant la saison cyclonique. Les événements majeurs sont les festivités du nouvel an Tamoul, qui ont lieu entre 13 et le 15 avril, et les marches sur le feu, qui ont surtout lieu au mois de décembre et janvier. Par ailleurs, construits et entretenus par des particuliers, ils fonctionnent essentiellement sur des fonds privés.

Hormis le centre de formation (S01B29), les différentes activités citées auparavant visent majoritairement une clientèle, ou patientèle, habitant le quartier Jacquot. L'enclavement du quartier en cas de submersion du radier Ravine La Plaine ne constitue pas une contrainte à court terme.

Les registres identifiaient également une agence immobilière (S02B08) mais l'enquête de terrain a révélé la session d'activité de cette dernière en Juillet 2017. Le chalet qui abritait l'activité est rétrocédé à l'habitation S02B07 et désormais utilisé comme dépendance à but de stockage.

### 10.6.2 Vulnérabilité

La vulnérabilité des établissements vis-à-vis des inondations décennales et centennales, au regard de l'activité qu'ils exercent (stocks, dépendance aux systèmes informatiques et/ou électriques), est déterminée de la façon suivante :

Tableau 75: Critères de classement de la vulnérabilité des activités et ERP de moindre taille

<u>Vulnérabilité</u>	<u>Signification</u>
<u>Nul</u>	La hauteur du seuil (HS) de bâtiment est supérieure à la hauteur de crue attendue (HQ). <b>L'eau ne pénètre pas dans le bâtiment, l'activité n'est pas perturbée.</b>
<u>Faible</u>	L'eau entre dans le bâtiment (HS < HQ) mais <b>les stocks et matériels utiles sont protégés</b> (surélevés). Dégâts limités, résilience rapide. ET La surface utile (cours ou parking) est recouverte d'une hauteur d'eau inférieure ou égale à 50 cm : <b>les véhicules stationnés ne sont pas endommagés</b> (sources : Association nationale des experts automobiles). Dégâts limités, résilience rapide.
<u>Moyenne</u>	L'eau entre dans le bâtiment (HS < HQ) : <b>les stocks (&gt; à 1 semaine) et matériel électroménager (réfrigérateur, congélateur, etc...) ou informatique (unité centrale, imprimante, etc...) non surélevés sont endommagés.</b> Les circuits électriques descendant ne sont pas affectés mais les circuits montant peuvent être sources de court-circuit. ET/OU La surface utile (cours ou parking) est recouverte d'une hauteur d'eau supérieure ou égale à 50 cm : <b>les véhicules stationnés sont endommagés.</b> Dégâts moyens, résilience moyenne.
<u>Forte</u>	L'eau entre dans le bâtiment (HS < HQ) : <b>les stocks (quelle que soit leur nature) et le matériel électroménager (réfrigérateur, congélateur, etc...) ou informatique (unité centrale, imprimante, etc...) sont endommagés.</b> ET/OU <b>Les circuits électriques descendant sont affectés</b> si HQ > hauteur des prises/interrupteurs. ET/OU La surface utile (cours ou parking) est recouverte d'une hauteur d'eau supérieure ou égale à 50 cm : <b>les véhicules stationnés sont endommagés.</b> Dégâts importants, résilience faible.

Les données principales acquises lors des enquêtes de terrains et les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 76 : Synthèse du diagnostic bâtiments et vulnérabilité

Activité	Aléa		Diagnostic bâtiment			Diagnostic info / électroménager		Stock				Accueil du public pendant la saison cyclonique	Vulnérabilité	
	HQ 10 (m)	HQ 100 (m)	H seuil / terrain naturel (m)	Circuit électrique	Hauteur du coffret électrique (m)	Surélévation matériel informatique	Surélévation matériel électroménagers	Matériels (dont véhicules)	Denrées alimentaires	Produits chimiques / Hydrocarbure	Surélévation des stocks		Q 10	Q 100
Centre de formation	0,64	1	0,20	Descendant	2	O		O	N	O	N / O	O	↘	↘
Auto-Ecole	0,47	1,19	0,30	Montant	1,50	O	O	O	N	N	N	O	↘	↘
Cabinet d'infirmier	0,017	0,49	0	Montant	1,80	O		O	N	N	O	O		
Cabinet de kinésithérapie	0,05	0,9	0,20	Descendant	1,50	O	N	O	N	N	N	O		
Epicerie	0,09	0,86	0,15	Descendant	?		N	N	O	N	?	O		
Epicerie	0,57	0,9	0,15	Montant	?	O	N	N	O	N	?	N		
Snack	0,19	0,70	0,80	Montant	1,5	O		N	O	N	O	O		
Temple	0,3	1,03	0	Descendant	1,5			N	N	N	N	N		
Temple	0,55	1,6	0,20	Descendant	2			N	N	N	N	N		

Note : (↘) vulnérabilité atténuée si déplacement des véhicules professionnels (outils de travail)

Echelle de vulnérabilité	Nul	Faible	Moyen	Fort
--------------------------	-----	--------	-------	------

10.6.3 Cartographie des activités vulnérables

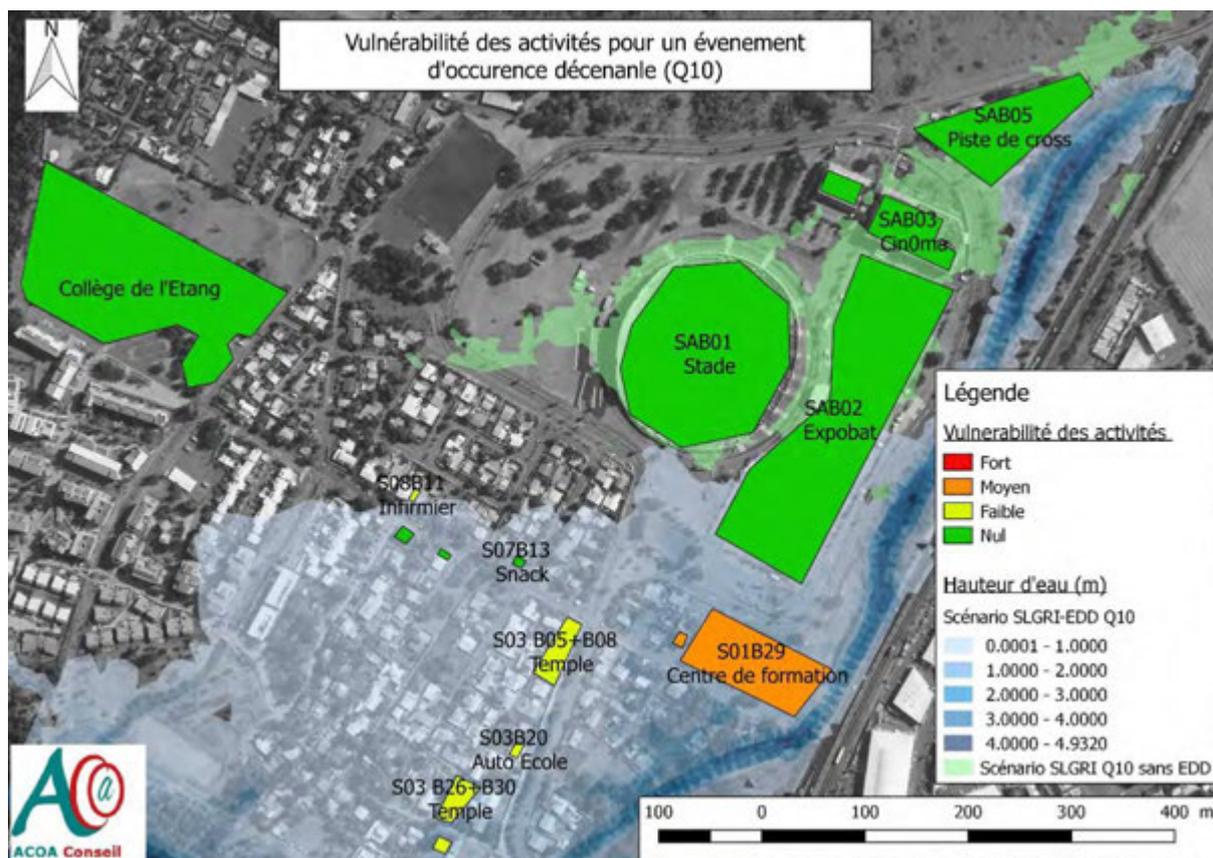


Figure 92 : Carte de vulnérabilité des activités pour un événement d'occurrence fréquente (Q10)

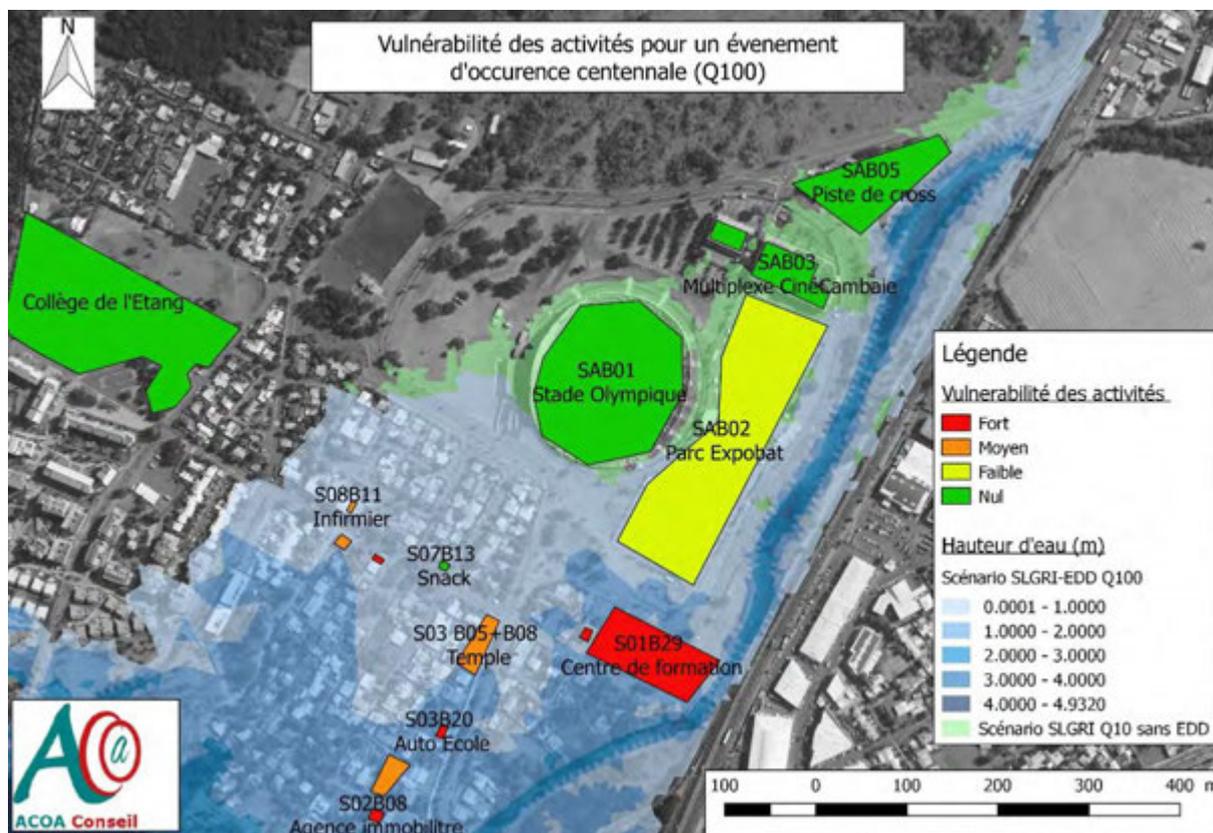


Figure 93 : Carte de vulnérabilité des activités pour un événement d'occurrence moyenne (Q100)

#### 10.6.4 Propositions d'amélioration

Les mesures individuelles décrites pour réduire la vulnérabilité des bâtiments sont applicables aux activités. Les paragraphes suivants apportent quelques précisions spécifiques aux ERP et activités.

##### 10.6.4.1 Mesures de prévention

###### 10.6.4.1.1 Mise hors d'eau des équipements automobiles, électroménagers et stocks alimentaires

**Centre de formation et de l'auto-école (Priorité 1)** : Fortement exposées à la montée des eaux (> 1 m sur le terrain naturel), la vulnérabilité de ces activités résulte majoritairement des dégâts potentiels sur les véhicules professionnels stockés sur les parcelles. La surélévation des véhicules étant difficile à organiser, la vulnérabilité de ces activités peut être fortement réduite par **la mise en sureté des véhicules en dehors des zones inondables**. Le parking du stade, à l'emprise d'une zone non inondable et à proximité immédiate de ces activités, est un candidat idéal pour accueillir l'ensemble des véhicules exposés. Ce dispositif doit être précisé par les autorités.

**Épiceries (Priorité 1)** : Fortement exposés à la montée des eaux (< 0,80 m à l'intérieur des bâtiments), la vulnérabilité de ces activités résulte majoritairement des dégâts potentiels sur les denrées alimentaires stockés et le matériel électroménager non surélevés. **La mise hors d'eau des équipements et/ou stocks est donc préconisée.**

Tableau 77 : Rappel du coût de la mesure "mise hors d'eau des équipements électroménagers et/ou stock "et précision sur la mise en sureté des véhicules

Détail de la mesure	Prix TTC
Information des gestionnaires et transfert des véhicules en zone sèche	0 €
Rehaussement d'une hauteur inférieure à 1 mètre des stocks alimentaires	900 €
Rehaussement d'une hauteur inférieure à 1 mètre de l'équipement électroménager	900 €

###### 10.6.4.1.2 Colmatage des voies d'eau

Cette mesure a pour objet de limiter la pénétration d'eau ce qui permet de réduire les dommages et le délai de retour à la normale. Elle concerne principale les activités **auto-école et les épiceries (Priorité 1)**, et les **cabinets d'infirmiers et kinésithérapie (Priorité 2)**.

Tableau 78 : Rappel coût de la mesure "colmatage des voies d'eau"

Détail de la mesure	Prix TTC
Traitement des fissures et étanchéité des fourreaux (forfait)	800 €

##### 10.6.4.2 Cas particuliers des temples tamouls – Mesures de résilience

Bâtiments fortement exposés à la montée des eaux, les temples tamouls fonctionnent essentiellement grâce à des fonds privés et ne génèrent aucun chiffre d'affaire. Au regard des hauteurs d'eau attendues à l'emprise des deux établissements (respectivement jusqu'à 1,03 et 1,60 m pour une évènements d'occurrence centennale), ils semblent difficiles de renforcer l'étanchéité des parcelles. Par ailleurs, l'exposition des personnes étant relativement faible en saison cyclonique, aucune mesure particulière n'est à envisager pour réduire la vulnérabilité des temples.

Les mesures à envisager concerne donc essentiellement l'efficacité de la résilience et l'élimination des eaux résiduelles.

Aussi est-il nécessaire d'assurer l'évacuation de cette eau par divers moyens adaptés à chaque situation : serpillière, écope, etc... Le pompage complète l'efficacité des moyens cités et, ce faisant, contribue à limiter les dommages et le délai de remise en état.

*Tableau 79: Rappel du coût de la mesure " élimination des eaux résiduelles "*

Détail de la mesure	Prix TTC
Groupe électrogène essence 3000 W	900 €
Aspirateur à eau	200 €
Pompe à eau	300 €
<b>TOTAL</b>	<b>1 400 €</b>

## 11 Synthèse des mesures

Les propositions d'amélioration et mesures de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes proposées dans la présente étude appartiennent à 3 types de mesures distinctes :

- **Les mesures individuelles** applicables au cas par cas aux différents bâtiments (Habitats et ERP), visant à réduire la vulnérabilité du bâti lui-même et/ou la mise en sûreté des personnes.
- **Les mesures collectives** concernant les différents réseaux et dont la mise en œuvre permet de réduire la vulnérabilité de plusieurs bâtiments ou activités réunis autour d'une rue ou d'un secteur.
- **Les mesures globales à mettre en œuvre à l'échelle du quartier** réduisant la vulnérabilité des personnes (habitants et des clients ERP) et résultants essentiellement de la vulnérabilité du réseau routier (enclavement du quartier).

L'amélioration des réseaux revient conjointement à la collectivité et aux gestionnaires/délégués possédant leurs propres programmes d'investissement financés par des fonds propres.

Le tableau ci-dessous rappelle les principales mesures de réduction de la vulnérabilité proposées dans la présente étude :

*Tableau 80 : Synthèse des mesures individuelles, collectives et globales*

Cibles	Type de mesure	Coût	
		Priorité 1 et 2	Priorité 3
Bâtiments (habitats et ERP)	<b>Mesures individuelles</b>		
	Mesures de prévention	2 960€ par bâtiments	280€ par bâtiments
	Mesure de résilience	70 € par bâtiments	- €
	Mesures à réaliser après dommages ou lors de travaux dans les habitations concernées	16 250 € par bâtiments	1 650 € par bâtiments
Réseau	<b>Mesures collectives à la charge des collectivités</b>		
	Information des gestionnaires/délégués de réseaux des sources de vulnérabilités identifiées	Négligeable	
	Participation financière et/ou recherche de financement pour l'amélioration des réseaux (intérêt général)	À préciser ultérieurement	
	Renforcement du réseau d'eaux pluviales (Mesures MS1.1, MS1.2 et MRP1 à MRP6)	176 000 €	
	<b>Mesures collectives à la charge des gestionnaires/délégués des réseaux</b>		
	Mesures de prévention et de réduction de la vulnérabilité de l'approvisionnement électrique	Amélioration à la charge de EDF et/ou SIDELEC (Programmes d'investissement propres)	
	Mesures de prévention et de réduction de la vulnérabilité de l'approvisionnement AEP	Amélioration à la charge de la CREOLE (Programmes d'investissement propres)	
	Mesures de prévention et de réduction de la vulnérabilité du traitement des eaux usées	Amélioration à la charge de la CREOLE (Programmes d'investissement propres)	
	Mesures de prévention et de réduction de la vulnérabilité de l'approvisionnement telecom	Amélioration à la charge de ORANGE (Programmes d'investissement propres)	

Cibles	Type de mesure	Coût	
		A court terme	A moyen terme
<b>Mesures globales à l'échelle du quartier</b>		<b>A court terme</b>	<b>A moyen terme</b>
<b>Gestion de crise</b>	<b>MG1 - Amélioration de la procédure de désenclavement et d'évacuation du quartier Jacquot</b>	<b>Négligeable</b> Coordination / information, renfort en matériel	-
	Concertation et sensibilisation de l'ensemble des intervenants (Municipalité, ONF, Gendarmerie, habitants et ERP, etc...) pour renforcer la mise en œuvre de la déviation –MG1.1	<b>Négligeable</b> Appui possible via la PIROI et le projet « Paré pas paré »	-
	Inscription de la procédure au Plan de Sauvegarde Communale pour justifier les investissements attendus – MG1.2	<b>Nul</b> Inhérent à la révision du PCS 2016-2017	-
	Renfort en matériels de balisage (barrières, panneaux signalétiques) pour la mise en œuvre de la déviation – MG1.3	<b>2 000 €</b>	-
	Surveillance et entretien du chemin forestier de la forêt sous le vent – MG1.4	<b>Fait (septembre 2017)</b>	<b>À préciser ultérieurement</b>
	Création d'une déviation provisoire mais sécuritaire par le prolongement de la piste Oméga – MG1.5		<b>78 000 €</b>
	<b>MG2 - Création d'un centre d'hébergement au sein du quartier Jacquot (Collège de l'Etang)</b>	-	<b>À préciser ultérieurement</b> Selon scénario retenu
<b>Réduction durable de la vulnérabilité</b>	<b>MG3 – Création d'un nouvel axe routier sécurisé et permanent vers le Nord</b>	-	<b>À préciser ultérieurement</b> Financement possible par le biais du projet d'Ecocité Cambaie

Remarque : Le coût des mesures globales de gestion de l'enclavement à court terme (mesure MG1) est négligeable mais leur mise en œuvre fait l'objet d'une priorité d'ordre 1, au regard du grand nombre de personnes concernées (habitants du quartier et clients des ERP). Une attention particulière doit donc être portée pour garantir son application dans les meilleurs délais.

## 12 Conclusion

Le présent rapport présente les résultats de l'étude de vulnérabilité aux inondations du quartier Jacquot (Saint-Paul). Il propose un diagnostic détaillé des bâtiments, réseaux, services publics et activités économiques au moment des enquêtes, de Juin à Aout 2017. Les principales observations sont les suivantes :

**Les secteurs 1, 2, 3, 5 et 7, repartis le long de l'avenue du stade et en partie basse du quartier (ruelle des chocas) comportent le plus grand nombre de bâtiments vulnérables (habitations et ERP de moindre taille), et concentrent les efforts d'évacuation dès un évènement d'occurrence fréquente ou moyenne.**

Les habitations et ERP peuvent faire l'objet de mesures individuelles et collectives pour réduire leurs vulnérabilités mais leur dépendance aux réseaux d'approvisionnement en électricité, eau potable et télécom restent un problème majeur à traiter à l'échelle du quartier.

Pour chacune des habitations, une liste de mesures individuelles est proposée en annexes du présent rapport.

Le nouveau quartier de la cocoteraie, sous-secteur construit sur pilotis en limite des zones inondables, a été conçu en intégrant le risque inondation. La vulnérabilité des habitats y est très faible, voire nulle, et illustre un mode d'adaptation compatible à l'échelle de quartier résidentiel.

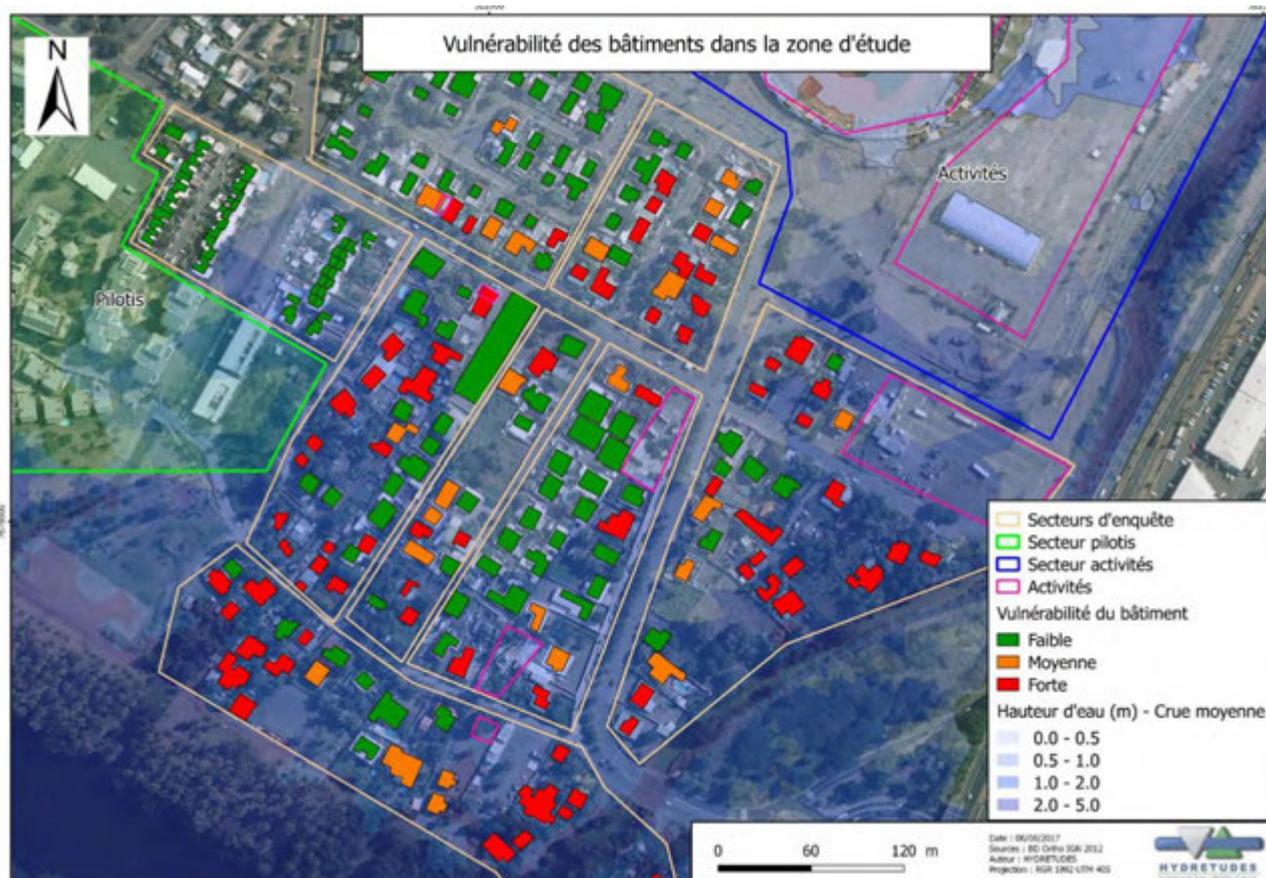
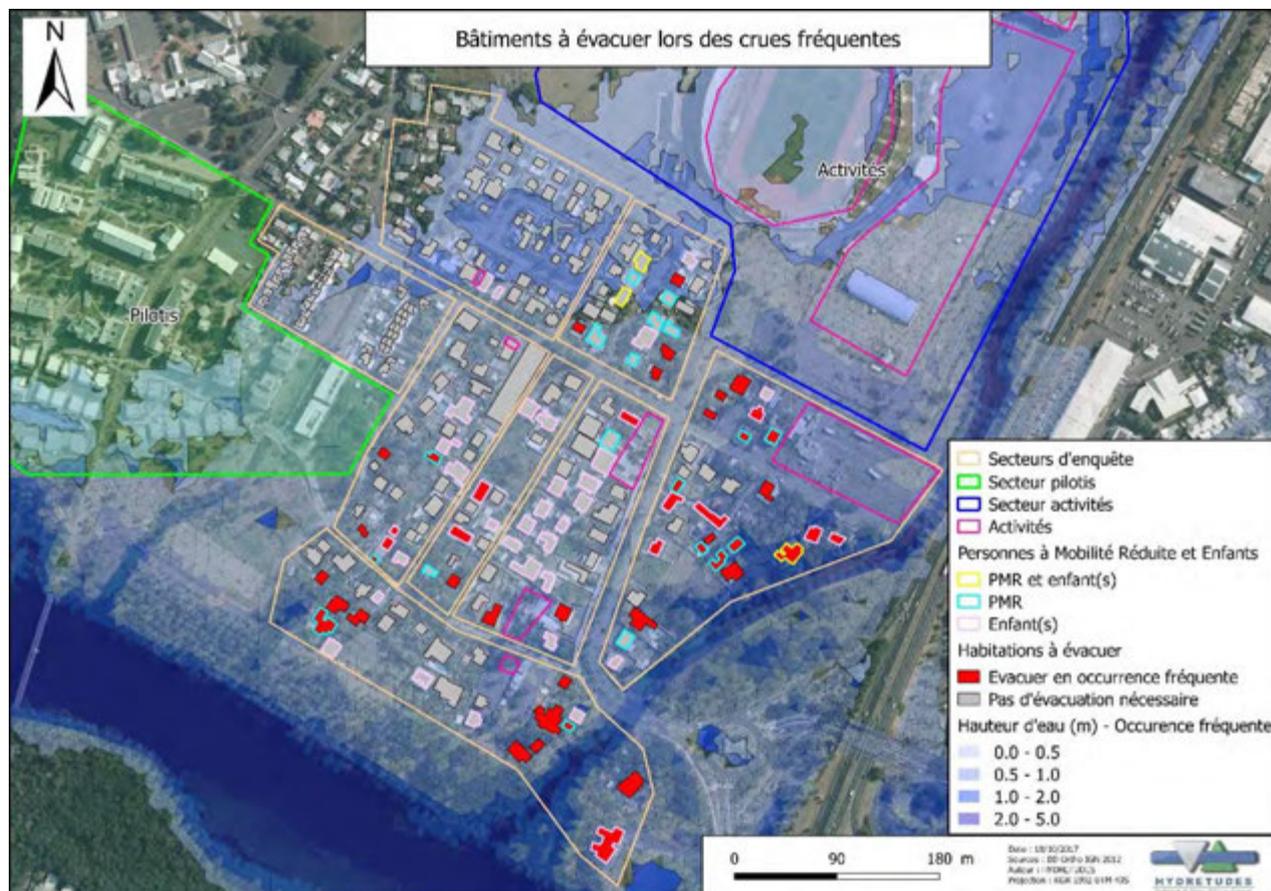


Figure 94 : Vulnérabilité des habitations pour un évènement d'occurrence centennale (carte de synthèse)

Malgré ces mesures de réduction de la vulnérabilité, l'évacuation des habitants peut s'avérer nécessaire pour garantir la sécurité des personnes. Sur la base de la vulnérabilité des bâtiments (carte ci-dessus), et

de la vulnérabilité des habitants (PMR ou enfants), une liste d'habitations à évacuer en priorité est proposée, respectivement pour des crues fréquentes et moyennes.

Outils d'aide à la gestion de crise, ces listes d'habitations à évacuer (et cartes associées) sont réalisées pour un instant donnée (celui de la présente étude, Juin 2017) et devront faire l'objet d'un suivi et d'une actualisation régulière.



Concernant les réseaux et services publics, le franchissement de la Ravine La Plaine, zone d'aléa élevé et de forte exposition des lignes et conduites, constitue la première source de vulnérabilité. Cette vulnérabilité est accentuée par le faible maillage, voire l'absence de redondance, au sein des réseaux. Dans le détail, les zones de vulnérabilités principales des réseaux sont :

- **Réseau électrique** : le poteau sur berge de l'unique ligne HTA (aérienne et passant au-dessus de la ravine La plaine), à proximité immédiate de la ravine et exposé au débit de crues et chocs des matériaux transportés,
- **Réseau AEP** : les conduites en encorbellement du pont RN1 (au nord) et du radier (au sud),
- **Réseau de télécommunication** : l'unique ligne télécom, passant sous la ravine La Plaine, mais mise à nue avec le temps et exposée au débit des crues et chocs des matériaux transportés,
- **Réseau routier** : la submersion du radier provoquant l'enclavement du quartier.

La montée des eaux, indépendamment du débit et de l'arrachement des lignes et conduites stratégiques, constitue la seconde source de vulnérabilité des réseaux, par submersion d'éléments structurants ou composants électriques sensibles :

- **Réseau EU** : la submersion partielle ou totale des postes de refoulement induit une surcharge du réseau et son débordement, principalement par les tampons. La submersion de composants

électriques vulnérables peut également induire une rupture d'alimentation malgré la présence de groupe électrogène (eux-mêmes vulnérables en cas de forte montée des eaux),

- **Réseaux d'eau pluvial et routier** : divers dysfonctionnements du réseau pluvial conduisent à la submersion d'axes de circulations principaux et secondaires par défaut d'évacuation des précipitations et/ou débordement de la ravine et de l'étang.

Le réseau EDF et plus particulièrement les postes de distribution semblent efficacement protégés contre la montée des eaux, grâce au rehaussement des postes (jusqu'à 1 m 10 au-dessus du terrain naturel) et la surélévation des composants électriques sensibles.

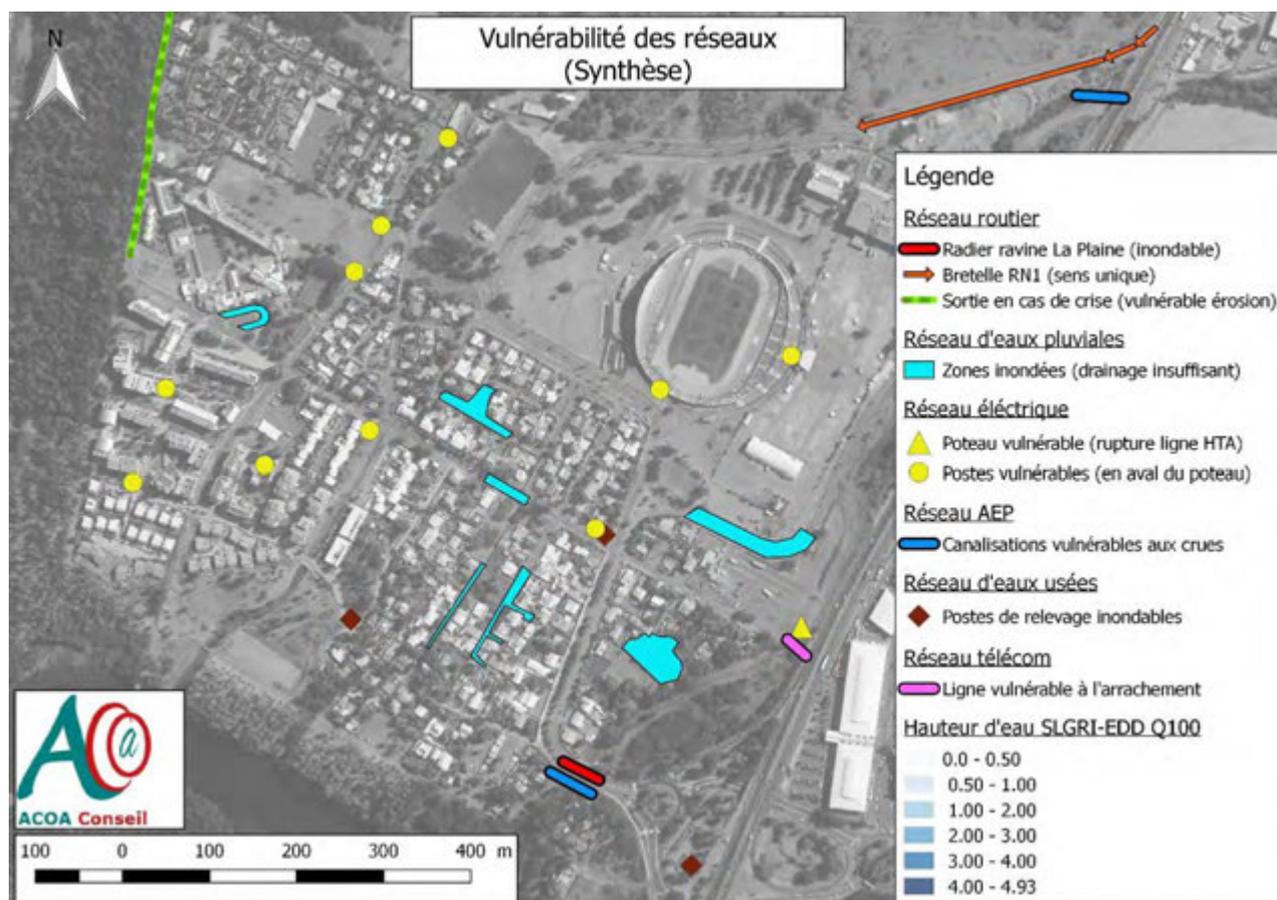


Figure 95 : Vulnérabilité des réseaux pour un événement d'occurrence centennale (carte de synthèse)

Les principaux Etablissements Recevant du Public (ERP) sont le Collège de l'Etang (700 à 750 élèves), le Stade Olympique (8 288 personnes max.), le Multiplexe CinéCambaie (2 000 personnes max.), et le Parc Expobat. Concentrés dans un secteur peu exposé, ils ne **sont globalement pas, voire peu, vulnérables face à la montée des eaux** (dégâts réduits et réseaux peu affectés).

Ils doivent cependant faire face à l'enclavement du quartier et l'évacuation des clients, qui, contrairement aux habitants du quartier, n'ont pas vocation à rester et trouver refuge dans le quartier.

Les autres activités et ERP de moindre taille (épiceries, snack, cabinet d'infirmier, cabinet de kinésithérapie, auto-école) accueillent essentiellement une clientèle/patientèle du quartier. Le centre de formation automobile est le seul à accueillir une clientèle plus large, à l'échelle de la côte ouest. La vulnérabilité de ces activités résulte d'une part de la vulnérabilité des bâtiments, et d'autre part, de la vulnérabilité des stocks (denrées alimentaires) et matériels (dont véhicules) nécessaires à leurs activités.

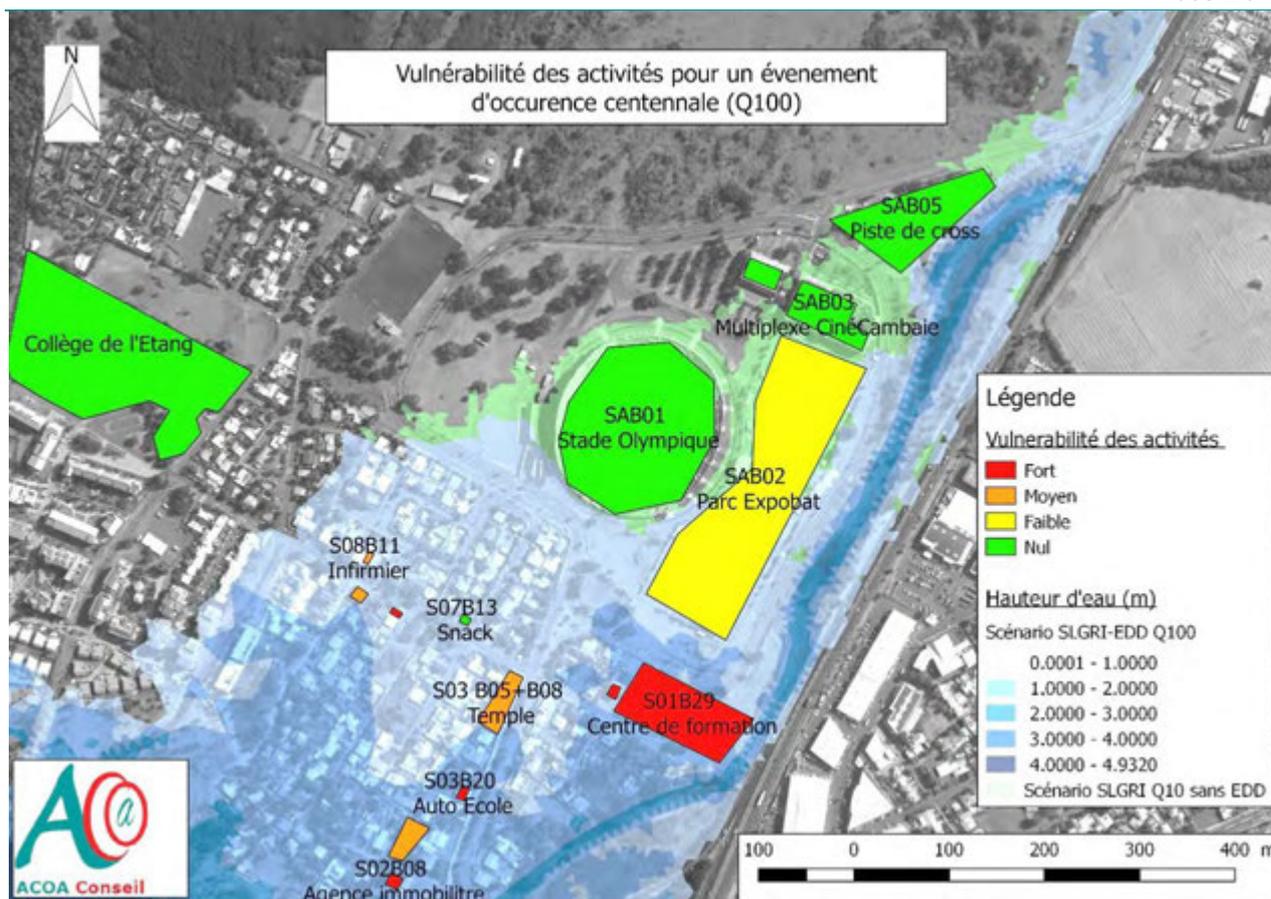


Figure 96 : Vulnérabilité des ERP et activités pour un évènement d'occurrence centennale (carte de synthèse)

Enfin, sur la base de ces différentes observations, incluant la vulnérabilité des habitations, des habitants et des réseaux, le présent rapport propose **des mesures globales à mettre en œuvre à l'échelle du quartier**. Ces mesures visent d'une part à améliorer la gestion de crise, d'autre part, à réduire la vulnérabilité du quartier.

Ces mesures globales sont :

- 1- **Préciser les modalités de gestion de l'enclavement du quartier dès la submersion du radier ravine La Plaine** : à court terme, l'ouverture exceptionnelle du chemin de la Forêt sous le vent, reliant le quartier Jacquot à Cambaie par le littoral, reste la meilleure solution. Cependant, des dispositions particulières sont à prévoir pour renforcer la coordination et la communication entre les différents acteurs (gendarmerie, municipalité, etc...) et les moyens de mise en œuvre de la déviation (barrières et panneaux signalétiques à l'attention des usagers). La procédure doit faire l'objet de clarification, être inscrite au Plan de Sauvegarde Communal, et largement diffusée auprès des habitants et des ERP. Vulnérable (recul du trait de côte) et n'ayant pas vocation à devenir un axe de circulation permanent, une surveillance et un entretien potentiel sont prévoir pour garantir la viabilité de cet axe, en attend la mise en œuvre d'une alternative plus sûre et pérenne.  
A moyen terme, un axe temporaire mais plus sûre est à envisager en lieu et place de l'actuelle piste d'exploitation de carrière de l'ancienne antenne Oméga.
- 2- **Etablir un centre d'hébergement de crise au sein du collège de l'Etang** : Le quartier Jacquot ne dispose actuellement d'aucun centre d'hébergement, malgré un risque d'enclavement important. Le collège de l'Etang, propriété du département, est le seul établissement public possédant une

capacité d'accueil suffisante. Cependant, en l'état actuel, le collège ne possède pas les moyens matériels (lits pliants) et logistiques (gardien d'astreinte) permettant d'assurer l'ouverture du centre et l'hébergement des habitants 24h/24H en totale autonomie. Il est donc conseillé à la municipalité de St Paul de se rapprocher des services départementaux, afin d'évaluer le potentiel d'évolution du collège et le renforcement des moyens matériels et logistiques en vue de l'intégrer au Plan Communal de Sauvegarde (PCS) de la Saint-Paul.

- 3- **Désenclavement permanent du quartier** : A long terme, la création d'un axe de communication pérenne entre le quartier Jacquot et le futur quartier de l'Ecocité de Cambai, permettra de désenclaver définitivement le quartier Jacquot. Les modalités exactes sont encore à l'étude.

**Réalisé dans le cadre de la SLGRI de Saint-Paul, ce diagnostic détaillé commandé par la municipalité de Saint Paul a pour vocation d'orienter les politiques d'aménagements, de prévention et de gestion des inondations de la collectivité. Il est cependant nécessaire de valoriser cette étude et de diffuser ces propositions d'amélioration auprès du plus grand nombre d'acteurs, qu'il s'agisse de gestionnaires/concessionnaires de réseaux ou des habitants du quartier. Pour cela, différentes perspectives ou opérations sont à envisager dont :**

**La sensibilisation et la mobilisation des gestionnaires/délégués**, possédant leurs propres programmes d'investissement et/ou réhabilitation réalisés sur fonds propres, en leur transmettant par voie officielle informations issues de la présente analyse (localisation des points de fragilité). Un partenariat entre les différentes collectivités et les gestionnaires est à envisager pour faciliter la mise en œuvre des programmes et la réalisation des travaux d'intérêt public.

**La sensibilisation et l'accompagnement des habitants** (ainsi que les ERP) dans la réalisation et la mise en œuvre des mesures individuelles de réduction de vulnérabilité et sur les modalités de gestion de l'enclavement et d'évacuation du quartier. La sensibilisation peut intervenir à différents instants de la vie de quartier, lors de la demande de nouveaux permis de construire, de campagnes de communication ciblée par voie postale, ou encore de manifestations comme celles menées par la Croix-Rouge Française, via la PIROI.



A la Réunion, les activités de la PIROI se traduisent par la mise en œuvre du projet "Paré pas Paré", financées par le programme FEDER et le Conseil Régional de la Réunion, visant à la sensibilisation de la population réunionnaise, et en particulier les jeunes, aux risques de catastrophes naturelles affectant leur quartier.

Les fiches actions par habitations présentées en annexes (liste de mesure individuelles) sont des outils adaptés pour une diffusion au cas par cas, habitation par habitation. Elles doivent cependant être accompagnées d'une information/sensibilisation suffisante pour une appropriation et mise en œuvre adaptée.

Enfin, le coût des mesures individuelles peut constituer un frein à leur mise en œuvre auprès des particuliers. Un accompagnement financier de la part des collectivités est à envisager, pour la mise en œuvre des mesures de réduction de vulnérabilité est à envisager.

## Liste des annexes

**ANNEXE 1 FORMULAIRES D'ENQUETE COMPLETES**

**ANNEXE 2 FICHES MESURES INDIVIDUELLES**

**ANNEXE 3 NOTE CONCERNANT LE CHOIX DES DONNEES DE HAUTEUR D'EAU ET DE VITESSE D'ECOULEMENT  
UTILISEES POUR L'ETUDE**

---

## ANNEXE 1 Formulaires d'enquête complétés

---

## **ANNEXE 2** **Fiches mesures individuelles**

---

## **ANNEXE 3 Note concernant le choix des données de hauteur d'eau et de vitesse d'écoulement utilisées pour l'étude**

---

## ANNEXE 4 Cartes des bâtiments à évacuer