

DEAL de La Réunion

2, rue Juliette Dodu

CS 41009

97743 Saint-Denis cedex 9



Etude de vulnérabilité Pilote à Bois d'Olives - Saint-Pierre



Bilan de la vulnérabilité constatée et propositions d'actions de réduction de la vulnérabilité



RIVIERE



RESEAUX URBAINS



ENVIRONNEMENT

Rapport d'étude

Réf. RE16-043/Bilan et
mesures
Janvier 2017

SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Réf. RE16-043

Etude : Etude de vulnérabilité Pilote à Bois d'Olives - Saint-Pierre

Phase : Bilan de la vulnérabilité constatée et propositions d'actions de réduction de la vulnérabilité

Date de remise : Avril 2017

Version : 1.0

Statut du document : provisoire

Propriétaire du document : DEAL

Diffusion : DEAL – service SPRNR

Chef de projet : Karl LEMARCHAND

Rédacteur : Xavier FERRADOU et Karl LEMARCHAND

Vérificateur : Clément THOMAS



ISO 9001-2008
ISO 14001-2004



**Agrément Diques –
Barrages**

*Arrêté du 13 juin 2014 portant
agrément d'organismes
intervenant pour la sécurité des
ouvrages hydrauliques*



Ingénierie de l'eau - Maîtrise d'œuvre

45 rue Luc Lorion – 97410 SAINT-PIERRE

Tél : 02 62 96 82 45 – Fax : 02 62 32 69 05 – email : contact-reunion@hydretudes.com

SOMMAIRE

PREAMBULE.....	9
1. INTRODUCTION.....	9
2. OBJECTIF DE L'ETUDE.....	9
3. CADRE REGLEMENTAIRE	10
3.1. Le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI)	10
3.2. Les Stratégies de Gestion du Risque Inondation (SLGRI)	11
4. LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	12
5. PRESENTATION DU QUARTIER DE BOIS D'OLIVES	13
EVALUATION DE LA VULNERABILITE ET PROPOSITIONS DE MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE	16
1. VULNERABILITE DES BATIS.....	16
1.1. Rappel synthétique de la méthodologie	16
1.1.1. Introduction.....	16
1.1.2. Sélection des bâtiments à diagnostiquer	16
1.1.3. Choix des scénarii d'inondation.....	17
1.1.4. Déroulement des enquêtes de terrain	17
1.1.4.1. Phase 1 du diagnostic : pré-enquête	17
1.1.4.2. Phase 2 du diagnostic	17
1.1.5. Echelle de vulnérabilité	18
1.2. Diagnostic territorial de vulnérabilité de l'habitat	19
1.2.1. Présentation générale.....	19
1.2.2. Focus sur la zone chemin Saoudin / chemin Sabrap.....	21
1.2.3. Focus sur le bas du chemin Bancoule.....	23
1.2.4. Focus sur la zone rond-point de la Pharmacie et l'impasse Thérèse Julien	25
1.2.5. Focus sur la zone du collège et du chemin Tit Baille	27
1.2.6. Focus sur l'amont du pont de la Ravine des cabris / chemin des amandiers	29
1.2.7. Focus sur le bas du chemin de la Vallée	31
1.3. Proposition d'actions de réduction de la vulnérabilité.....	32
1.3.1. À l'échelle de la rue ou du quartier – mesures collectives	32
1.3.1.1. Mise en place de batardeaux sur les portails et portillon et renforcement / construction de petits murets de clôture.....	32
1.3.1.2. Construction d'un mur de protection en moellon contre le débordement de la ravine des cabris (chemin des amandiers)	36

1.3.1.3.	Aménagement d'ouvrages hydraulique de transparence	37
1.3.1.4.	Synthèse des coûts pour les mesures collectives	38
1.3.2.	À l'échelle des bâtiments.....	39
1.3.2.1.	Principe.....	39
1.3.2.2.	Description des mesures et éléments de coûts – mesures de prévention	39
1.3.2.3.	Description des mesures et éléments de coûts – mesure pour augmenter l'efficacité de la résilience	42
1.3.2.4.	Description des mesures et éléments de coûts – mesure à réaliser après la crue (réparation ou réaménagements d'habitations)	42
1.3.2.5.	Synthèse des mesures de réductions proposées	46
1.3.2.6.	Synthèse des coûts pour les mesures individuelles	47
2.	VULNERABILITE DES RESEAUX	48
2.1.	Réseau de distribution d'électricité	48
2.1.1.	Fonctionnement et plan du réseau sur la zone d'étude.....	48
2.1.2.	Plan de gestion de crise	49
2.1.2.1.	Préambule.....	49
2.1.2.2.	Organisation du centre : dispositif ADEL.....	49
2.1.2.3.	Les outils pour s'organiser : les fiches réflexes.....	52
2.1.3.	Sources de vulnérabilité identifiées	52
2.1.3.1.	Dépendance aux autres réseaux	52
2.1.3.2.	Coupure des postes de distribution publique (DP)	53
2.1.3.3.	Arrachement de câbles.....	54
2.1.3.1.	Cartographie des zones de fragilité	55
2.1.4.	Proposition d'actions d'amélioration	55
2.2.	Réseau d'eau potable	56
2.2.1.	Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude	56
2.2.1.1.	Adduction.....	56
2.2.1.2.	Distribution	57
2.2.2.	Plan de gestion de crise	57
2.2.3.	Sources de vulnérabilité identifiées	57
2.2.3.1.	Dépendance aux autres réseaux	57
2.2.3.2.	Dégradation des canalisations	58
2.2.4.	Proposition d'actions d'amélioration	60
2.3.	Réseau d'eaux usées.....	61
2.3.1.	Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude	61

2.3.2.	Plan de gestion de crise	61
2.3.3.	Sources de vulnérabilité identifiées	62
2.3.3.1.	Dépendance aux autres réseaux	62
2.3.3.2.	Dysfonctionnements liés à une crue	62
2.3.4.	Proposition d'actions d'amélioration	63
2.4.	Réseau routier	64
2.4.1.	Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude	64
2.4.2.	Sources de vulnérabilité identifiées	67
2.4.2.1.	Structure intrinsèque du réseau	67
2.4.2.2.	Analyse de l'enclavement du quartier Bois d'Olive	67
2.4.3.	Proposition d'actions d'amélioration	68
2.5.	Réseau de télécommunication.....	68
3.	VULNERABILITE DES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)	69
3.1.	Ecole primaire Georges Fourcade	69
3.1.1.	Présentation.....	69
3.1.2.	Dispositifs en place contre le risque d'inondation	70
3.1.3.	Sources de vulnérabilité identifiées	70
3.1.4.	Proposition d'actions de réduction de la vulnérabilité	70
3.2.	Collège Henri Matisse	72
3.2.1.	Présentation.....	72
3.2.2.	Dispositifs en place contre le risque d'inondation	73
3.2.3.	Sources de vulnérabilité identifiées	73
3.2.3.1.	Topographie et proximité avec la Ravine Trois Mares	73
3.2.3.2.	Enclavement routier du collège	75
3.2.4.	Proposition d'actions de réduction de la vulnérabilité	76
3.2.4.1.	Protection vis-à-vis du débordement de la Ravine Trois Mares	76
3.2.4.2.	Réduction de l'enclavement du collège	78
3.2.4.3.	Coût des mesures proposées pour le collège Henri Matisse.....	78
3.3.	Lycée de Bois d'Olives	80
3.3.1.	Présentation.....	80
3.3.2.	Dispositifs en place contre le risque d'inondation	81
3.3.3.	Sources de vulnérabilité identifiées	81
3.3.4.	Proposition d'actions de réduction de la vulnérabilité	83
3.3.4.1.	Réduction de la vulnérabilité à court terme.....	83
3.3.4.2.	Réduction de la vulnérabilité à moyen/long terme.....	83

3.3.4.1.	Coût des mesures proposées pour le lycée Bois d'Olive	83
3.4.	Foyer Albert Barbot	85
3.4.1.	Présentation.....	85
3.4.2.	Dispositifs en place contre le risque inondation	87
3.4.3.	Sources de vulnérabilités identifiées	87
3.4.3.1.	Pont traversant la ravine des cabris	87
3.4.3.2.	Accès routier	87
3.4.4.	Proposition d'actions d'amélioration	88
CONCLUSION.....		89
1.	SYNTHESE SUR LA VULNERABILITE	89
2.	LIMITE DE L'ETUDE.....	93
3.	ACTIONS A REALISER	93
ANNEXE 1 : FICHE ACTION N°5.1 : SAINT-PIERRE - ETUDE DE VULNERABILITE PILOTE BOIS D'OLIVES		95
ANNEXE 2 : FICHES D'ENQUETES COMPLETEES		96
ANNEXE 3 : FICHES DE MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE PAR BATIMENT		97
ANNEXE 4 : PLAN DE GESTION DE CRISE - VEOLIA		98

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation des 6 TRI à la Réunion.....	11
Figure 2 :	Localisation de la zone d'étude	12
Figure 3 :	Bâtiments à diagnostiquer	16
Figure 4 :	vulnérabilité des bâtiments sur l'ensemble de la zone d'étude.....	20
Figure 5 :	vulnérabilité des bâtiments sur la zone de chemin Sabrap et chemin Saoudin .	22
Figure 6 :	vulnérabilité des bâtiments sur la zone du bas du chemin Bancoule	24
Figure 7 :	vulnérabilité des bâtiments sur la zone rond-point de la Pharmacie et l'impasse Théréo Julien	25
Figure 8 :	vestige du lit de la ravine Trois Mares visible dans l'impasse Théréo Julien....	26
Figure 9 :	vulnérabilité des bâtiments sur la zone du collège et du chemin Tit Baille.....	27
Figure 10 :	menuiserie se trouvant dans le lit de la ravine Trois Mares (bâtiment S04B21)	28
Figure 11 :	vulnérabilité des bâtiments sur la zone amont du pont de la ravine des Cabris et chemin des amandiers.....	29
Figure 12 :	vulnérabilité des bâtiments sur la zone du bas du chemin de la vallée	31
Figure 13 :	cartographie de la mesure installation de batardeaux / construction de murets de clôture sur le chemin de la Volière et le chemin Apaya.....	33

Figure 14 : cartographie de la mesure installation de batardeaux / construction de murets de clôture sur le chemin de La Vallée	34
Figure 15 : cartographie de la mesure installation de batardeaux / construction de murets de clôture sur le lit urbanisé de la Ravine Troie Mare.....	35
Figure 16 : plan de principe du mur de protection sur le chemin des amandiers	36
Figure 17 : plan de principe de l'aménagement d'une buse sur le chemin Bancoule	37
Figure 18 : plan de principe de l'aménagement d'une buse sur l'allée des Camélias	38
Figure 19 : principe d'une zone refuge à minima.	40
Figure 20 : réseau de distribution électrique	49
Figure 21 : synoptique de l'organisation mise en place par EDF SEI la Réunion en cas de cyclone.....	51
Figure 22 : exemple de fiche réflexe : Responsable de la cellule de décision	52
Figure 23 : localisation des postes de distribution se trouvant en zone inondable	53
Figure 24 : poste de distribution électrique du bas du chemin Apaya	54
Figure 25 : vulnérabilité du réseau de distribution électrique.....	55
Figure 26 : adduction en eau potable	56
Figure 27 : réseau de distribution d'eau potable.....	57
Figure 28 : localisation de la canalisation vulnérable.....	59
Figure 29 : vulnérabilité du réseau d'eau potable	60
Figure 30 : réseau d'eaux usées.....	61
Figure 31 : localisation des installations vulnérables sur le réseau d'eaux usées	63
Figure 32 : cartographie du réseau routier sur la zone d'étude	65
Figure 33 : cartographie du réseau routier aux alentours de la zone d'étude – accès au quartier Bois d'Olive	66
Figure 34 : localisation de l'école primaire Georges Fourcade	69
Figure 35 : dispositifs en place	70
Figure 36 : proposition d'aménagement.....	71
Figure 37:collège Henri Matisse.....	72
Figure 38: contexte hydraulique – collège Henri Matisse	74
Figure 39 : accès routiers au collège	75
Figure 40: localisation des mesures pour diminuer la vulnérabilité – collège Henri Matisse	77
Figure 41 : Extrait du projet urbain retenu pour le « Kartier du Collège » (Élaboration d'un projet d'aménagement global et de développement social pour le quartier de Bois d'Olives - Scénarii et Approfondissements – Département de la Réunion, Commune de Saint-Pierre 2015)	79
Figure 42 : lycée de bois d'olives.....	80

Figure 43 : contexte hydraulique – lycée Bois d’Olive.....	82
Figure 44: localisation des mesures pour diminuer la vulnérabilité – lycée Bois d’Olive....	84
Figure 45 : plan du site – Foyer Albert Barbot	85
Figure 46 : contexte hydraulique du Foyer Albert Barbot	86
Figure 47 : ouvrage de franchissement de la Ravine des Cabris dans le Foyer Albert Barbot vu depuis l’Aval	87
Figure 48 : carte de synthèse de la vulnérabilité des bâtiments et ERP	91
Figure 49 : carte de synthèse de la vulnérabilité des réseaux	92

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : critères de classement de la vulnérabilité	18
Tableau 2 : coûts unitaires pour les batardeaux, muret en parpaings et portail	32
Tableau 3 : détails des coûts pour le mur en moellons	36
Tableau 4 : synthèse des coûts pour les mesures collectives	38
Tableau 5 : coût de la mesure "création/aménagement d’une zone refuge "	40
Tableau 6 : coût de la mesure "mise en place de grilles de porte"	40
Tableau 7 : coût de la mesure "colmatage des voies d’eau"	41
Tableau 8 : coût de la mesure "protection des personnes en présence de piscines"	41
Tableau 9 : coût de la mesure "protection des vides sanitaires"	41
Tableau 10 : coût de la mesure "prévention des dommages EU-EP"	42
Tableau 11 : coût de la mesure " élimination des eaux résiduelles "	42
Tableau 12 : coût de la mesure "réalisation de planchers en béton "	43
Tableau 13 : coût de la mesure "réfection des cloisons"	43
Tableau 14 : coût de la mesure "remplacement des revêtements de sols"	44
Tableau 15 : coût de la mesure "remplacement des menuiseries intérieures"	44
Tableau 16 : coût de la mesure "remplacement des menuiseries extérieures"	44
Tableau 17 : Coût de la mesure "redistribution / modifications des circuits électriques"	45
Tableau 18 : Coût de la mesure « mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets »	46
Tableau 19 : coût de la mesure "mise hors d'eau des équipements et/ou stock"	46
Tableau 20 : nombre de bâtiments concernés par les mesures	46
Tableau 21 : synthèse des coûts pour les mesures individuelles	47
Tableau 22 : caractéristiques de la canalisation vulnérable	58
Tableau 23 : coût de la mesure préconisée pour l'école Georges Fourcade	71

Tableau 24 : coût prévisionnel des mesures de réduction de la vulnérabilité pour le collège Henri Matisse	78
Tableau 25 : coût prévisionnel des mesures de réduction de la vulnérabilité pour le lycée Bois d'Olive	83
Tableau 26 : synthèse des coûts des mesures de réduction de la vulnérabilité	90
Tableau 27 : actions à réaliser à l'issue de l'étude	94

PREAMBULE

1. INTRODUCTION

L'étude de vulnérabilité Pilote à Bois d'Olives s'intègre à la démarche PRU (Projet de Rénovation Urbaine) portée par la ville de Saint-Pierre et la CIVIS. Elle complète la réflexion engagée dans le cadre du PRU par l'étude hydraulique visant à définir les actions de protection collective.

Le quartier de Bois d'Olives est un des quartiers à forts enjeux sur le TRI (Territoire à Risques Importants) de Saint-Pierre / le Tampon.

Il fait donc l'objet d'un projet de renouvellement urbain et a aussi été retenu sur un Projet d'Investissement d'Avenir (PIA) dont les études impliquent déjà une démarche d'enquête et de concertation avec les associations et les habitants du quartier.

La définition de solutions de protection collective nécessite des travaux importants dont le dimensionnement dépend aussi d'une amélioration de connaissances quant aux capacités d'infiltration de la ravine Blanche et de la ravine des Cabris.

Le PAPI (Programmes d'Actions de Prévention des Inondations) prévoit une action dans ce sens, basée sur l'instrumentation de stations de mesures sur les deux ravines et un temps d'acquisition d'au minimum 3 ans (fiche action 2.1). La mise en œuvre d'une solution de protection collective est donc plutôt envisagée à moyen / long terme.

En complément des démarches de protection collective sur le long terme, des solutions de réduction de vulnérabilité ciblées et priorisées reposant sur une démarche de diagnostic de terrain à différentes échelles permettent d'apporter pour le court et moyen terme des réponses ponctuelles de réduction des risques ou d'amélioration de retour à la situation normale, cohérentes, voire mutualisées avec les actions envisagées dans le cadre du Programme National de Rénovation Urbaine (PNRU).

2. OBJECTIF DE L'ETUDE

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) permettent une identification théorique des enjeux liés aux inondations sur le quartier de Bois d'Olives, fondées sur les données existantes.

Plus précisément, l'étude porte sur :

- La vulnérabilité des bâtiments et des activités,
- La vulnérabilité des établissements recevant du public,
- La vulnérabilité des réseaux.

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

- **Sur le quartier de bois d'Olives, réaliser des enquêtes de terrain et des entretiens conduits en deux temps :**
 - **1^{er} temps : préciser par un diagnostic exhaustif, le niveau de vulnérabilité pour les enjeux recensés à l'échelle du quartier (logements individuels et collectifs, établissements scolaires, établissements impliqués dans la sécurité et la gestion de crise,**
 - **2^{ème} temps : proposer des actions de réduction des vulnérabilités, adaptées aux différents scénarios de crue en associant les gestionnaires des ouvrages**
- La mise en place des procédures ou conseils reproductibles dans le cadre de la réalisation de la démarche sur d'autres TRI, ainsi que la confirmation des moyens qui doivent être affectés aux différents diagnostics.

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.

La description précise de la méthodologie employée, le rendu des supports d'enquêtes, les difficultés rencontrées durant l'étude font l'objet d'une note méthodologique transmise à la DEAL conjointement à ce rapport.

3. CADRE REGLEMENTAIRE

3.1. 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.



Figure 1 : Localisation des 6 TRI à la Réunion

3.2. LES STRATEGIES 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) du Territoire à Risques Important de la plaine du Tampon et de Saint-Pierre, a été validée par l'Arrêté préfectoral N°2015 001956/SG/DRCTCV/BCLU le 16 Octobre 2015.

La SLGRI du TRI de la plaine du Tampon et de Saint-Pierre, identifie, dans l'axe prévention, l'action suivante :

« B2 : Réaliser des études de vulnérabilité des enjeux pour les quartiers inondables dès les crues fréquentes (Tampon Ravine des Cabris, Saint-Pierre Ravine Concession, Le Tampon Ravine Blanche, Saint-Pierre Ravine Blanche Amont RN ...) 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. »

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 courant 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 de la planèze Tampon Saint-Pierre identifie une action précise via la fiche action n°5.1 : Saint-Pierre - étude de vulnérabilité pilote bois d'olives.

Les détails de cette action sont indiqués en annexe 1.

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

4. LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le périmètre de l'étude se trouve dans le quartier de Bois d'Olive à l'Ouest de Saint Pierre, et correspond au périmètre de l'ANRU.

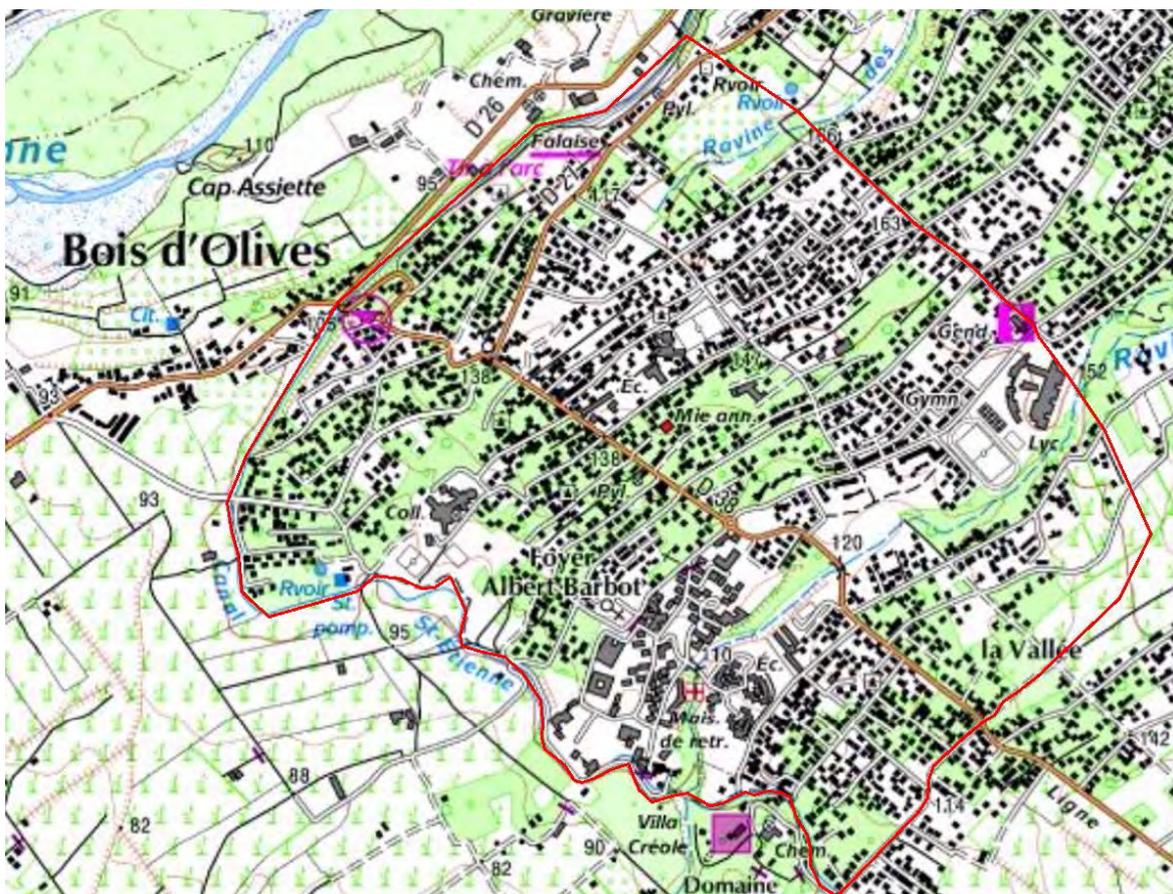


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude

5. PRESENTATION DU QUARTIER DE BOIS D'OLIVES

Le quartier de Bois d'olive est situé à l'ouest de la commune de Saint-Pierre et s'est développé le long de la route départementale 38. Bois d'Olive a comme quartier limitrophe Pierrefonds, la Ravine des Cabris et la Ligne Paradis. Bois d'Olives est l'un des quartiers les plus populaires de Saint-Pierre et est composé en grande majorité d'habitats individuels.

Les éléments de diagnostic qui suivent sont issus du document de présentation du quartier de Bois d'Olives et des enjeux de développement réalisé par l'ANRU dans le cadre du NPNRU Bois d'Olives.

- L'évolution urbaine :
 - Un territoire rural récemment urbanisé,
 - Une urbanisation spontanée non contrôlée,
 - Le projet de la ZAC Bois d'Olives : une cohabitation difficile avec le reste du quartier,
 - Un acteur historique privilégié du quartier : la Fondation du Père Favron implantée sur site à partir de 1950 et qui a participé au développement urbain, économique et social des habitants du quartier.
- Habitat :
 - Une attractivité résidentielle relative : une image négative mais une situation stratégique et une offre prisée de logements individuels (84% des logements du quartier sont des maisons individuelles),
 - Un parc de logements privés important (66% de propriétaires) mais peu qualifié (fort taux insalubrité d'après une étude datant de 2000),
 - Un parc social peu important (10,65% des logements du quartier sont des logements sociaux),
 - Un quartier qui accueille tous les profils d'habitants incluant public Père Favron et stagiaires EMAP.
- Équipements :
 - Un manque criant d'équipements de proximité,
 - Un manque de lisibilité des quelques équipements existants (notamment mairie annexe),
 - Des équipements scolaires isolés et saturés,
 - Un fonctionnement urbain multipolaire : Bois d'Olives ne présente pas un fonctionnement urbain classique autour d'une centralité, mais plutôt un mode d'habiter rural autour de micro-polarités.
- Espaces publics :
 - Un manque d'espaces publics fédérateurs support d'un bien «vivre ensemble»,
 - Des espaces publics hérités d'un passé rural : l'ensemble du quartier est organisé le long de chemins issus de la trame agricole et non dimensionnés pour accueillir une telle urbanisation que ce soit en termes de réseaux, de continuités piétonnes et cyclables,

- **Des contraintes hydrauliques fortes, un quartier isolé par ses ravines : un seul pont routier dans le quartier, ainsi lors des crues les axes de transit se trouvent majoritairement fermés laissant les habitants prisonniers du quartier.**
- Déplacements :
 - Un maillage viaire très sollicité : des chemins inadaptés à des situations urbaines et un flux de transit important Ligne Paradis et « allée des Bois Noirs », chemin Badamier, et Chemin Bœuf,
 - Un réseau de transports en commun à développer et adapter à la typologie des chemins, surtout assez peu utilisé aujourd'hui,
 - Absence de cheminements doux confortables et sécurisés.
- Paysage :
 - Un potentiel paysager remarquable : présence des ravines, de la Rivière Saint-Étienne et du canal Saint-Étienne; vues vers le grand paysage (vers l'océan et vers les hauts),
 - La tradition du jardin créole et du verger : présence de nombreux jardins créoles et zones vergers à préserver et exploiter.
- Commerce :
 - Une offre commerciale sommaire,
 - Un manque d'offre alimentaire : présence d'une seule grande surface sur Ravine des Cabris ayant le monopole sur le quartier. Ainsi il persiste une absence de mise en concurrence de l'offre alimentaire.
- Économie :
 - Une faible activité économique,
 - Des initiatives révélatrices d'une demande et d'une identité : présence de plusieurs structures d'hébergement touristique chez l'habitant, le tourisme comme levier économique pour les habitants du quartier,
- Social :
 - Une croissance démographique extrêmement élevée, marqueur d'une nouvelle polarité urbaine (le nombre de ménages a doublé à l'échelle du secteur de 1999 à 2011),
 - Une croissance démographique soutenue par d'importants mouvements migratoires et une natalité conséquente,
 - Un rythme de construction élevé facteur explicatif de la densification urbaine,
 - Un quartier où la jeunesse est en coprésence avec une population historique vieillissante,
 - Une concentration de ménages de grande taille,
 - Une concentration de familles monoparentales (34 %),
 - Une faible mixité socio-résidentielle,
 - Un faible niveau de qualification de la population à Bois d'Olivés,

- Des difficultés scolaires et une sortie plus précoce du système éducatif des 15/17 ans,
- Une prédominance de CSP bas,
- Une population massivement et durablement écartée de l'emploi (44% de chômage),
- Des ménages défavorisés aux ressources extrêmement basses (40% des allocataires ont un revenu constitué à 100% par les prestations sociales),
- Une concentration de ménages pauvres (revenu fiscal médian mensuel par UC : 458 euros, soit 5500 euros à l'année).

Chiffres clés :

9,6 logements/ha (objectifs du SAR = 30 logements/ha)

2680 ménages en 2011 pour 1672 en 1999

Env 6000 hab en 2011

84 % de maisons individuelles

66 % de propriétaires

10,65 % de logements sociaux

27 habitants/ha

50,5 % d'habitants âgés de 0 à 29 ans

34% de familles monoparentales

38 % de couples avec enfants

44% de chômage

74 % de ménages non imposés

Superficie du quartier : 300 Ha

235 logements insalubres dont 115 vacants (86 en ruine)

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

1. VULNERABILITE DES BATIS

1.1. RAPPEL SYNTHETIQUE DE LA METHODOLOGIE

1.1.1. Introduction

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

1.1.2. Sélection des bâtiments à diagnostiquer

En 1^{ère} approche (croisement de l'emprise de la zone inondable d'occurrence moyenne et de la BDTOP0), environ 180 bâtiments seraient concernés par les enquêtes dans la zone d'étude. Cette approche a été complétée par un repérage précis de la zone d'étude qui a permis d'identifier de nouveaux bâtiments. Au total, le nombre de bâtiments initialement identifié s'élevait à 224 bâtiments.

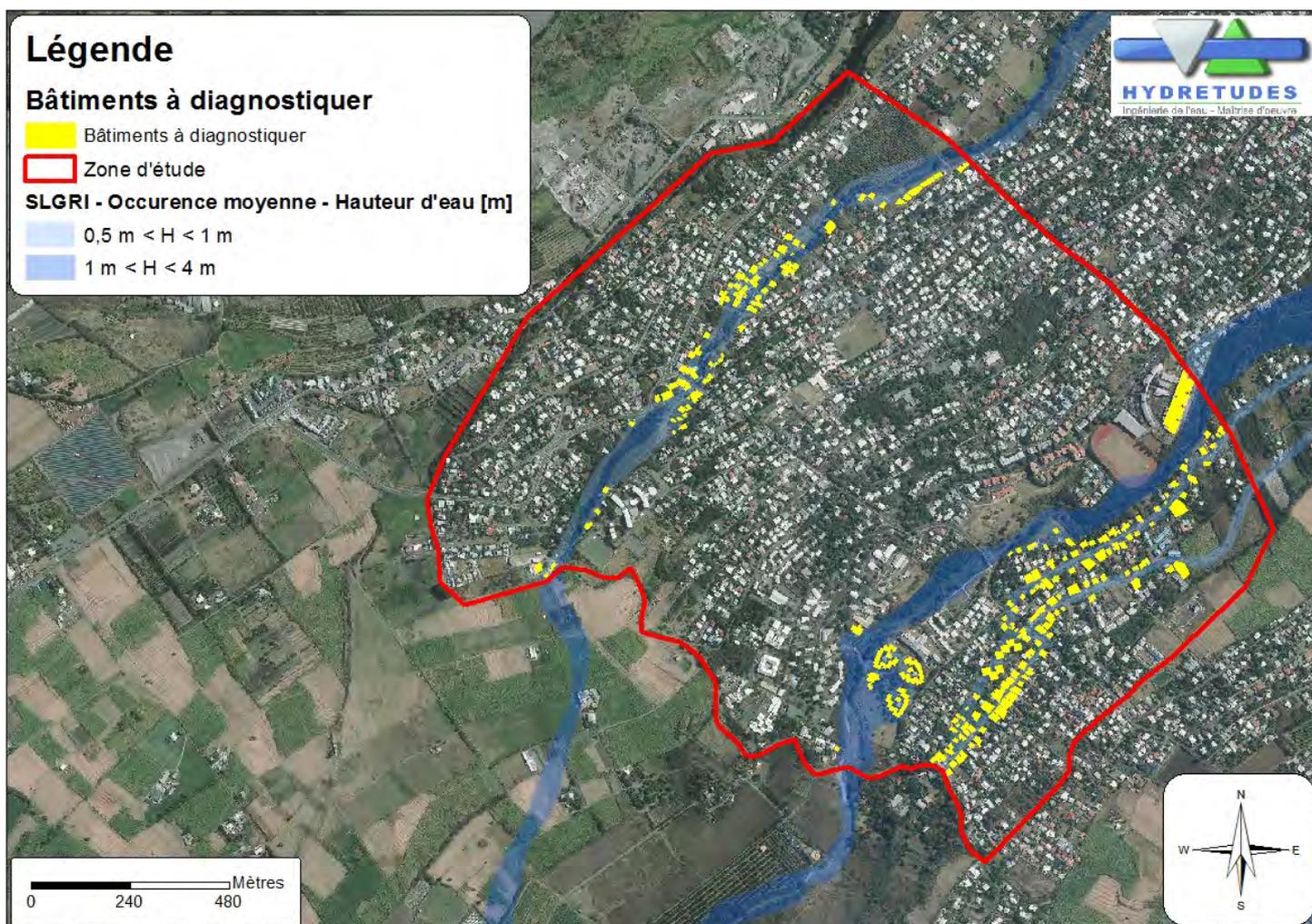


Figure 3 : Bâtiments à diagnostiquer

1.1.3. 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 :

- Une hauteur d'eau issue du modèle hydraulique d'occurrence moyenne du SLGRI,
- Une vitesse d'écoulement déterminée en s'appuyant sur les modélisations réalisées sur le secteur pour le PGRI (Q10 et Q100),
- 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.),
- Une durée de submersion inférieure à 48 heures.

1.1.4. Déroulement des enquêtes de terrain

1.1.4.1. 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).

1.1.4.2. Phase 2 du diagnostic

La deuxième phase du diagnostic consiste à rentrer dans les bâtiments, d'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.).

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.

Cette phase est basée sur des enquêtes de terrain réalisées en partenariat avec l'Université du Tampon.

Durant ces enquêtes, les étudiants ont visité les bâtiments d'habitation et d'activité situés en zone inondable.

À l'aide d'une grille d'enquête spécialement conçue pour cette étude, et sur la base du volontariat des habitants, les étudiants ont recueilli les données sur la sélection de bâtiments à diagnostiquer.

Sur les 224 bâtiments à enquêter, le taux des enquêtes entièrement **réalisées est satisfaisant. Il s'élève à 96%**. Les bâtiments non enquêtés sont les bâtiments abandonnées ou détruits. Il y a 23 % de bâtiments enquêtés où les personnes étaient d'absentes ou ont refusés l'enquête. Ces bâtiments ont fait tout de même l'objet d'un diagnostic extérieur.

Les fiches d'enquêtes sont indiquées en annexe 2.

1.1.5. Echelle de vulnérabilité

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

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

Tableau 1 : critères de classement de la vulnérabilité

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

- au scénario d'inondation (issu de l'aléa d'occurrence moyenne du SLGRI) 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 intérieurs des bâtiments n'interviennent pas dans l'évaluation de la vulnérabilité.

1.2. DIAGNOSTIC TERRITORIAL DE VULNERABILITE DE L'HABITAT

1.2.1. Présentation générale

La cartographie sur la zone d'étude fait clairement ressortir les zones où les bâtis sont fortement vulnérables, et que l'on peut classer de la manière suivante :

- En suivant la Ravine trois Mares, du nord au sud :
 - La zone se situant entre **l'Impasse Saoudin et le chemin Sabrap**, où des bâtiments sont construits dans le lit de la ravine,
 - La zone se situant entre le **bas du chemin Bancoule et l'impasse Fontaine Jules Raphaël**, où les écoulements de la Ravine se retrouvent concentrés et accélérés
 - À côté du **rond-point de la pharmacie de bois d'Olives**, le bas de l'impasse Therezo Julien où des bâtiments sont construits dans le lit de la ravine, et plus au sud, les bâtiments se situant au niveau du parking, sur une zone où la topographie est peu marquée sauf un léger dévers vers la rive gauche,
 - La zone aux alentours du **collège de Bois d'Olives et du chemin Tit Baille**, où des bâtiments se trouvent dans le lit même de la Ravine trois Mares.
- En rive gauche de la Ravine des Cabris, du nord au sud :
 - La zone de **débordement de la Ravine des Cabris** sur le Chemin des Amandiers et la berge rive gauche se situant entre le pont de la ligne Paradis et le chemin des amandiers,
 - Le point bas situé au **bas du chemin de la Vallée** et où convergent les écoulements de débordements situés en amont de la zone d'étude.

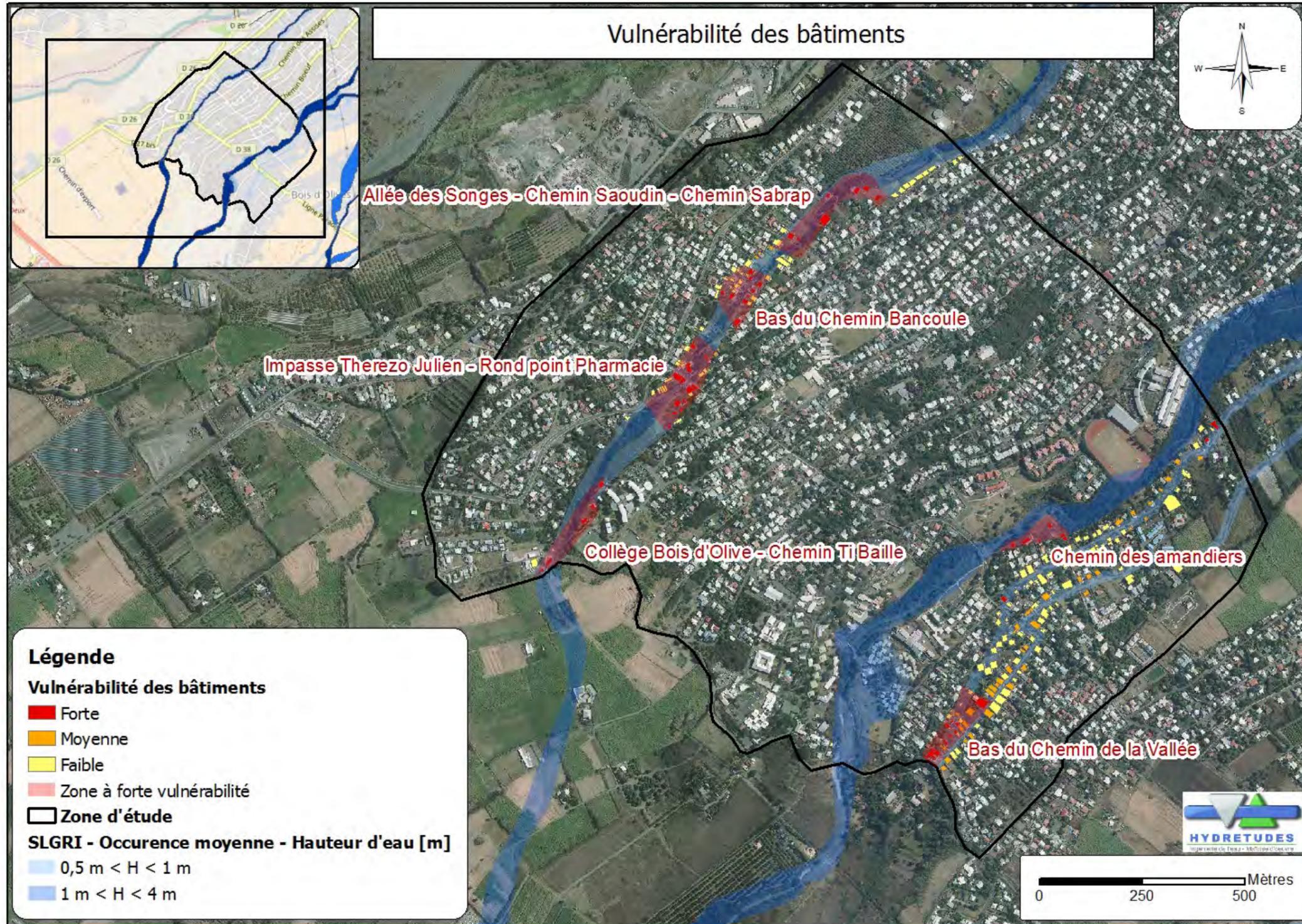


Figure 4 : vulnérabilité des bâtiments sur l'ensemble de la zone d'étude

1.2.2. Focus sur la zone chemin Saoudin / chemin Sabrap

Cette zone est caractérisée par le fait que des bâtiments sont construits dans lit de la ravine qui est assez marqué à cet endroit.

La situation des bâtiments S00B14, S00B15, S00B16 (ce bâtiment est situé dans le lit mineur et accueille au moins une personne âgée) et S01B01 est ainsi particulièrement critique, car ils sont potentiellement soumis à des courants très fort.

À une moindre mesure, les bâtiments S00B13 et S01B03 sont fortement vulnérables.

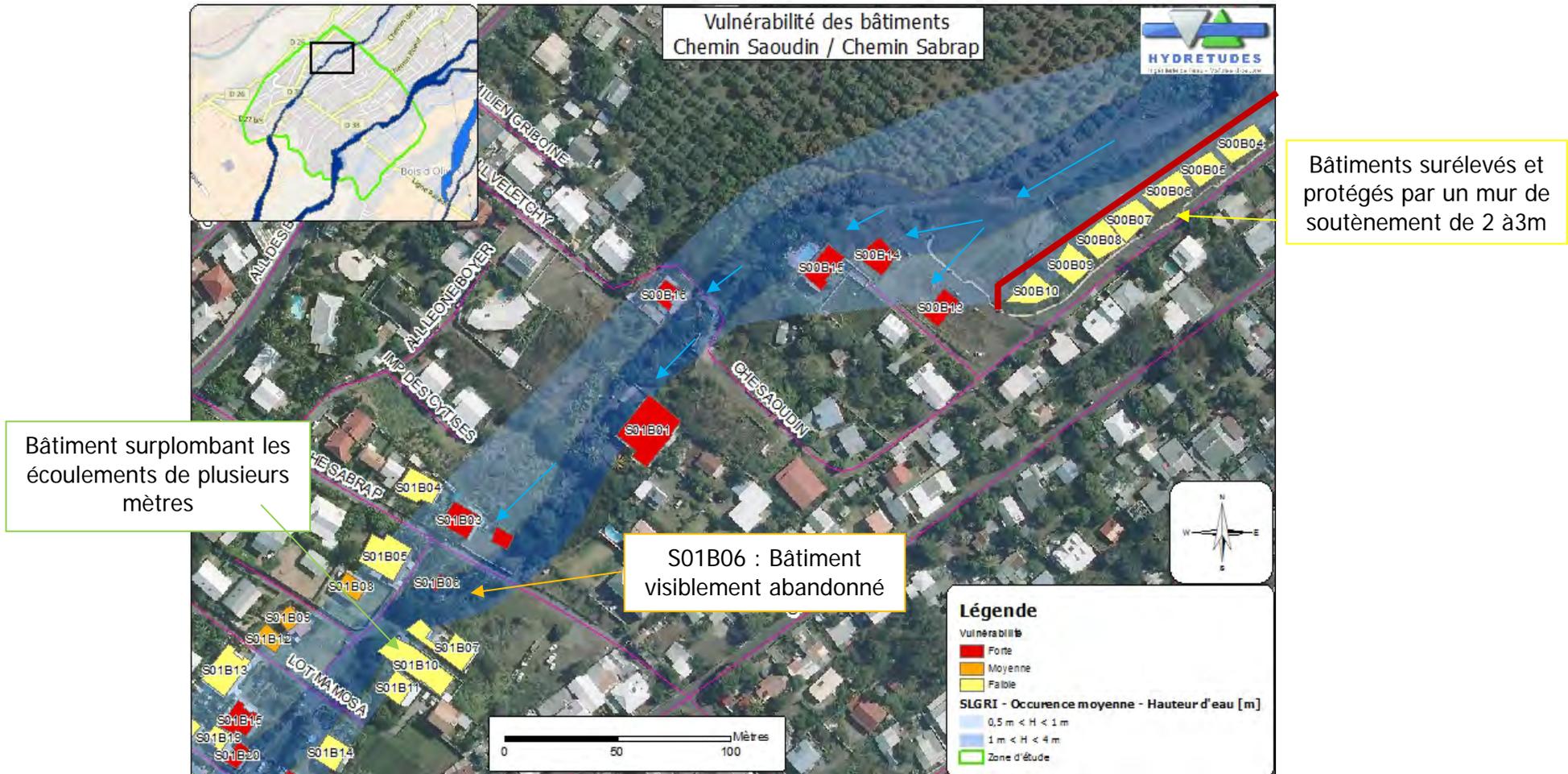


Figure 5 : vulnérabilité des bâtiments sur la zone de chemin Sabrap et chemin Saoudin

1.2.3. Focus sur le bas du chemin Bancoule

Le bas du chemin Bancoule est caractérisé par la présence, dans le lit de la Ravine Trois Mares, d'un amas de bâtiments dense, dont certains sont relativement vétustes.

Le lit de la ravine Trois Mares a été complètement urbanisé et le « lit » actuel passe par des jardins ou cours d'habitations.

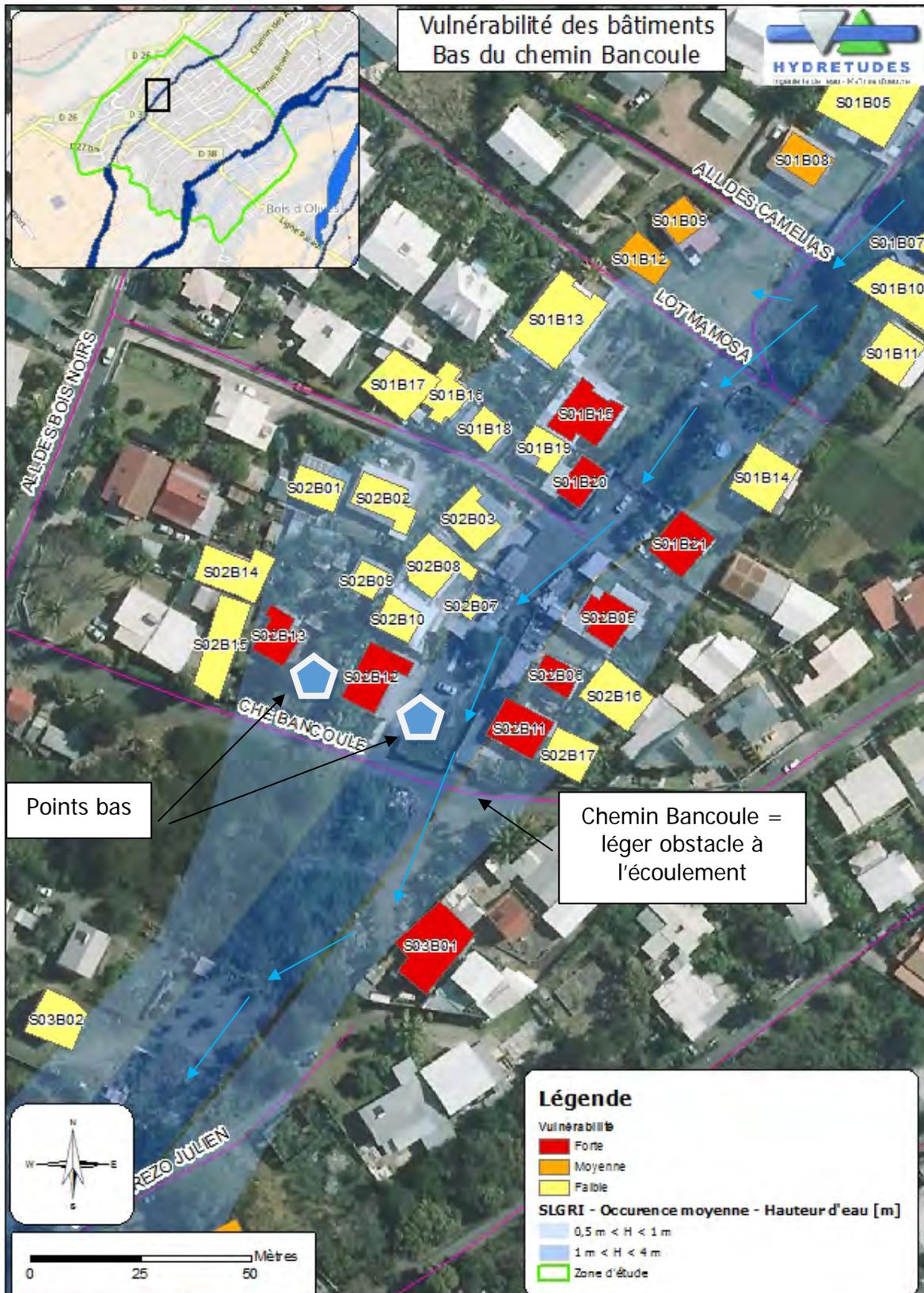


Figure 6 : vulnérabilité des bâtiments sur la zone du bas du chemin Bancoule

1.2.4. Focus sur la zone rond-point de la Pharmacie et l'Impasse Théréo Julien

Merlon en remblai

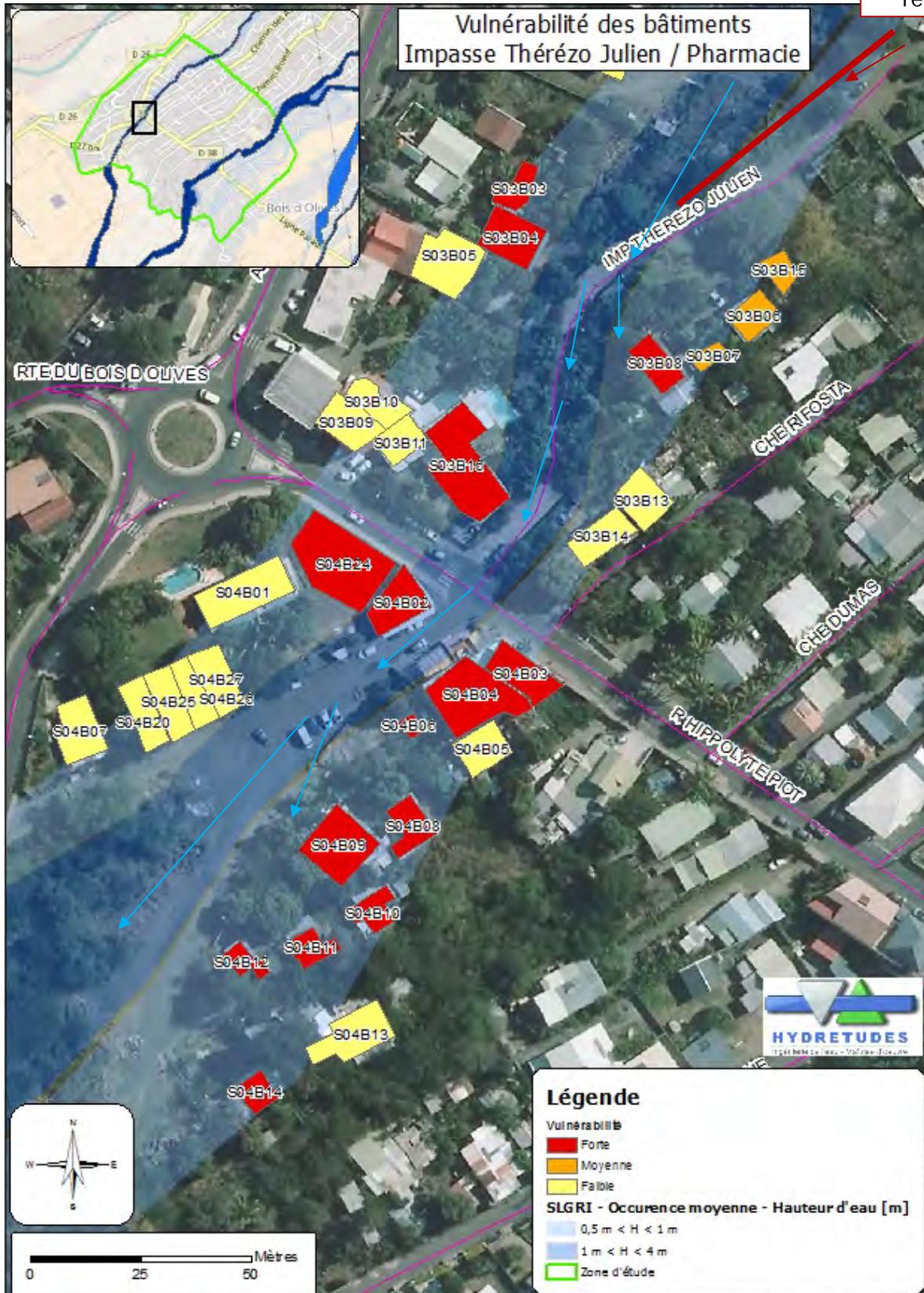


Figure 7 : vulnérabilité des bâtiments sur la zone rond-point de la Pharmacie et l'impasse Théréo Julien

Ce quartier est situé en aval du chemin Bancoule. On retrouve en amont de l'impasse une trace du lit de la ravine Trois Mares. Ce vestige du lit débouche directement dans l'impasse Thérézo Julien où des murs en parpaings ont été édifiés par les habitants de plus en plus hauts suite aux crues successives.

Ces murs protègent les habitants de crues fréquentes mais pour les crues d'occurrence moyenne, ces murs ne seraient pas suffisants.

De plus l'écoulement de la ravine Trois Mares traverse la ligne Paradis ce qui créer des coupures de circulation à un endroit névralgique pour le quartier Bois d'Olive.

À l'aval de la ligne Paradis, la topographie n'est plus marquée, devers à gauche seulement, les écoulements deviennent plus diffus et les habitations en « rive gauche » sont potentiellement touchées.



Figure 8 : vestige du lit de la ravine Trois Mares visible dans l'impasse Thérézo Julien

1.2.5. Focus sur la zone du collège et du chemin Tit Baille

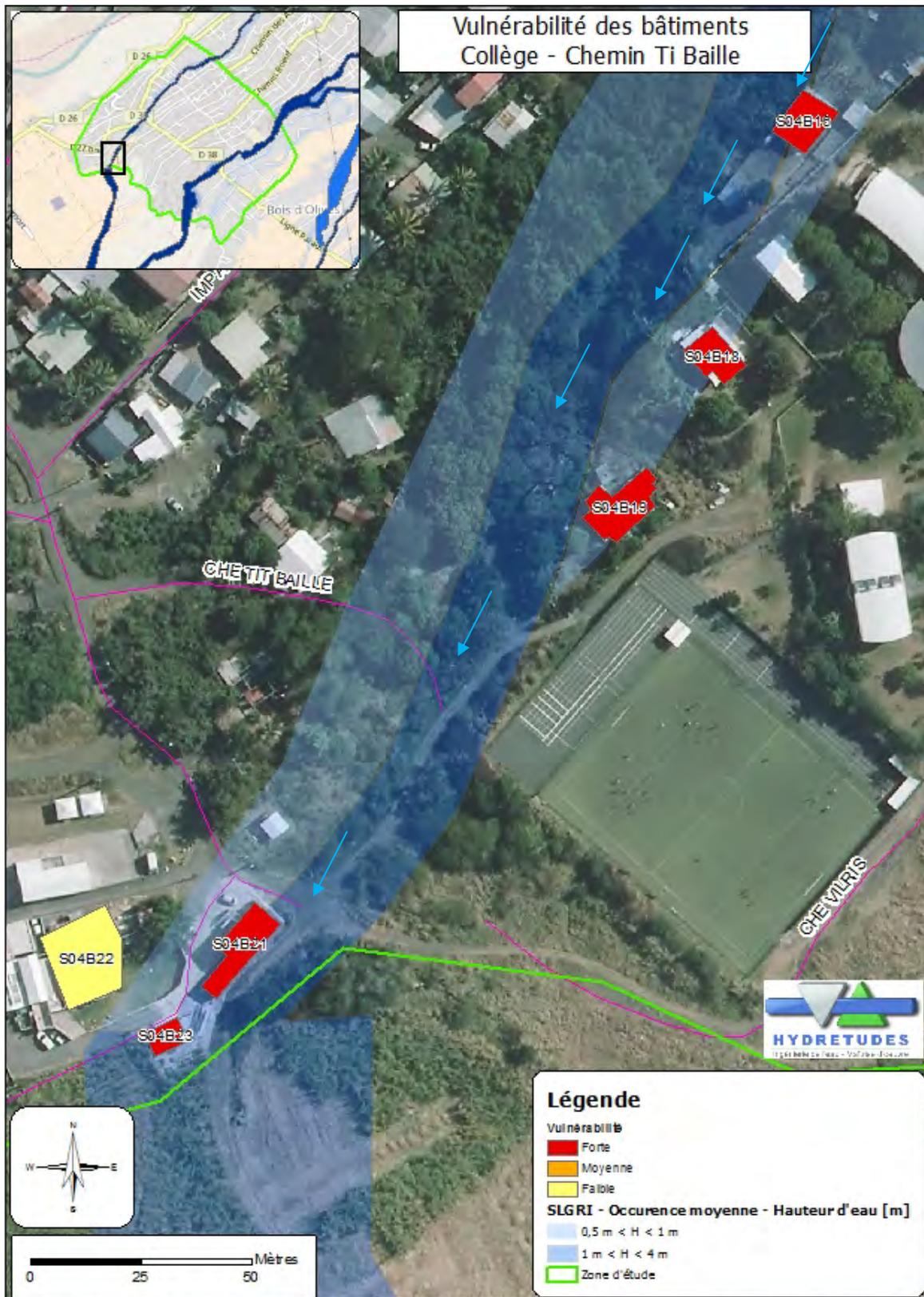


Figure 9 : vulnérabilité des bâtiments sur la zone du collège et du chemin Tit Baille

Plus à l'aval, on retrouve le lit de la ravine Trois Mares qui présente des berges basses en amont du collège. Cet abaissement de berge créé potentiellement des débordements en rive gauche qui s'acheminent vers le collège.

Plusieurs bâtiments, dont une entreprise de menuiserie aluminium, jouxtent le lit mineur de la ravine Trois Mares qui est marqué au droit du collège puis devient quasi inexistant au droit de l'entreprise de menuiserie aluminium.



Figure 10 : menuiserie se trouvant dans le lit de la ravine Trois Mares (bâtiment S04B21)

1.2.6. Focus sur l'amont du pont de la Ravine des cabris / chemin des amandiers

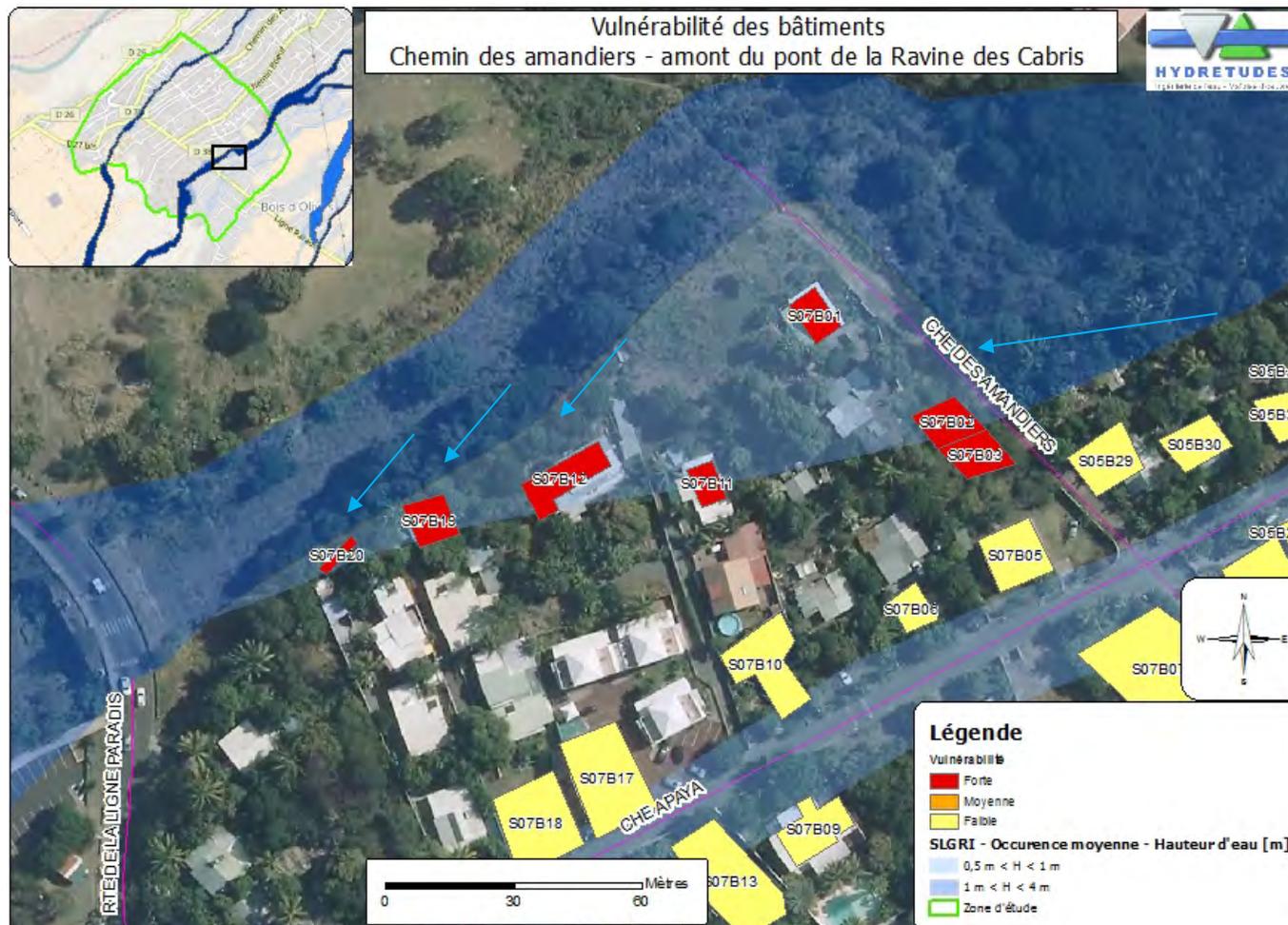


Figure 11 : vulnérabilité des bâtiments sur la zone amont du pont de la ravine des Cabris et chemin des amandiers

Au droit du chemin des Amandiers, les habitations sont soumises à un débordement potentiel de la ravine des Cabris en rive gauche.

Ces débordements peuvent potentiellement avoir une vitesse importante. Toutes ces habitations sont fortement exposées aux risques d'inondation.

1.2.7. Focus sur le bas du chemin de la Vallée

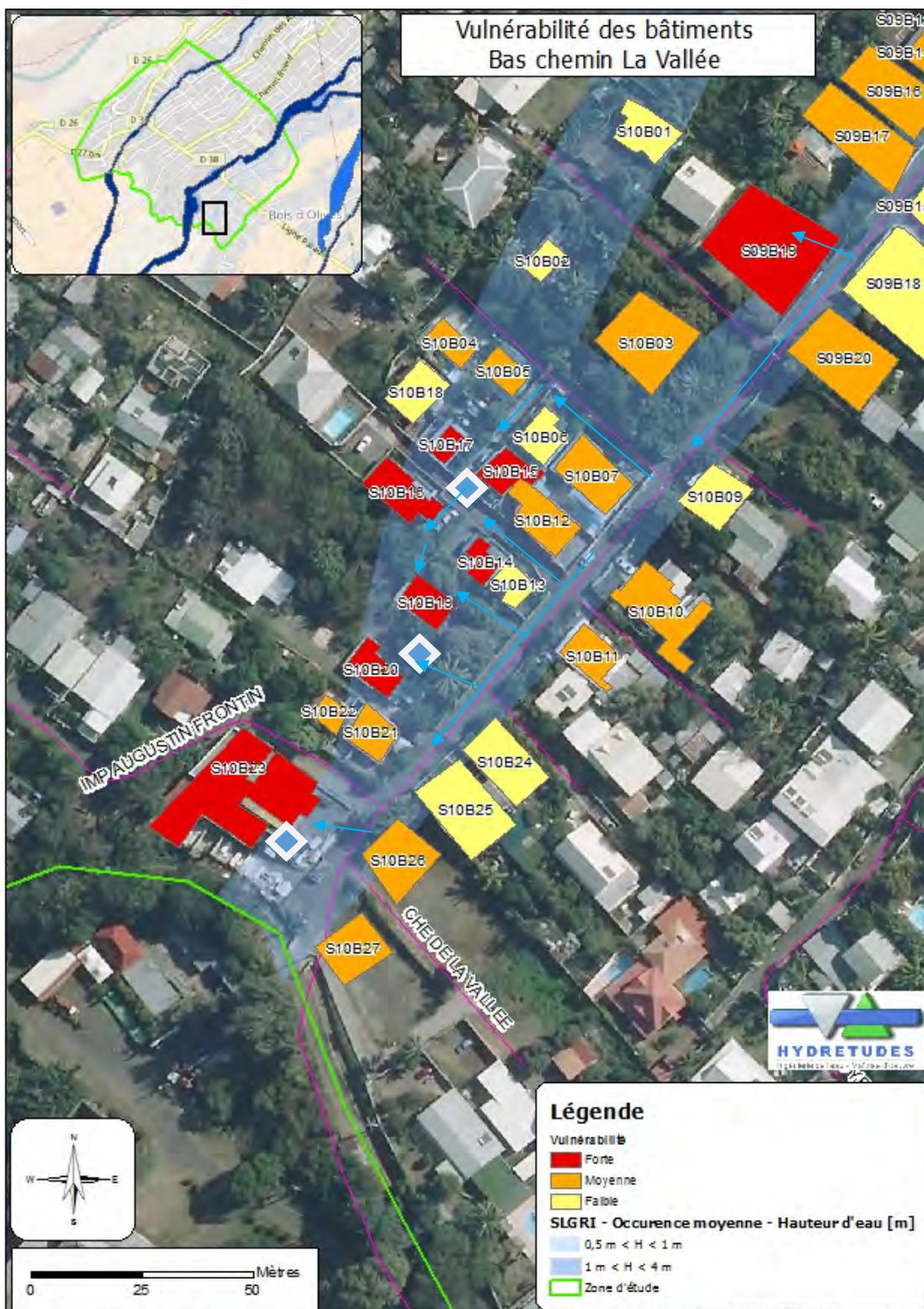


Figure 12 : vulnérabilité des bâtiments sur la zone du bas du chemin de la vallée

Cette zone se trouve à l'aval des débordements rive gauche de la ravine des Cabris qui ont lieu en amont de la zone d'étude. La topographie générale tend à ce que ces écoulements rejoignent le canal Saint-Étienne. Ces écoulements sont largement soumis aux obstacles liés à l'urbanisation (bâtiments, clôtures, réseau d'eau pluviale,...).

Le bas du chemin de la Vallée est donc proche de l'exutoire et concentre tous les écoulements débordés. Plusieurs maisons se trouvent dans des points bas et les observations de terrains ont permis de reconstituer un cheminement préférentiel des écoulements.

Tous les bâtiments se trouvant dans l'axe de ces écoulements sont donc vulnérables.

1.3. PROPOSITION D' ACTIONS DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE

1.3.1. À l'échelle de la rue ou du quartier – mesures collectives

1.3.1.1. Mise en place de batardeaux sur les portails et portillon et renforcement / construction de petits murets de clôture

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.

Cette mesure est particulièrement efficace dans les rues en pentes (chemin Apaya, Chemin la volière, chemin de la vallée), lorsque les ouvertures (portails, portillons) sont positionnées dans le sens longitudinal de l'écoulement.

Les éléments de coûts sont présentés ci-dessous.

Détail de la mesure	Prix Unitaire TTC
Fourniture et pose de batardeaux (portillon)	1 300 €
Fourniture et pose de batardeaux (portail)	4 600 €
Muret de protection en parpaings H=1m (mètre linéaire)	200 €
Fourniture et pose d'un portail (L=6m; H=2m)	5 300 €

Tableau 2 : coûts unitaires pour les batardeaux, muret en parpaings et portail

Cette mesure est adaptée et donc recommandée pour l'ensemble des bâtiments se trouvant en vulnérabilité moyenne ainsi que pour certains bâtiments de vulnérabilité forte.

Les cartographies qui suivent présentent les bâtiments concernés par cette mesure ainsi que la fourchette de coût associée.

Au total, la mesure prévoit l'installation de :

- 7 batardeaux pour portillons (L=1m) pour un coût total de 9 100 €,
- 58 batardeaux pour portails (L=6m) pour un coût total de 266 800 €,
- 100 ml de muret en parpaings pour un coût total de 20 000 €,
- 15 portails (L=6m) pour un coût total de 79 500 €.

Le coût total de la mesure est évalué à 375 400 €.



Figure 13 : cartographie de la mesure installation de batardeaux / construction de murets de clôture sur le chemin de la Volière et le chemin Apaya



Figure 14 : cartographie de la mesure installation de batardeaux / construction de murets de clôture sur le chemin de La Vallée

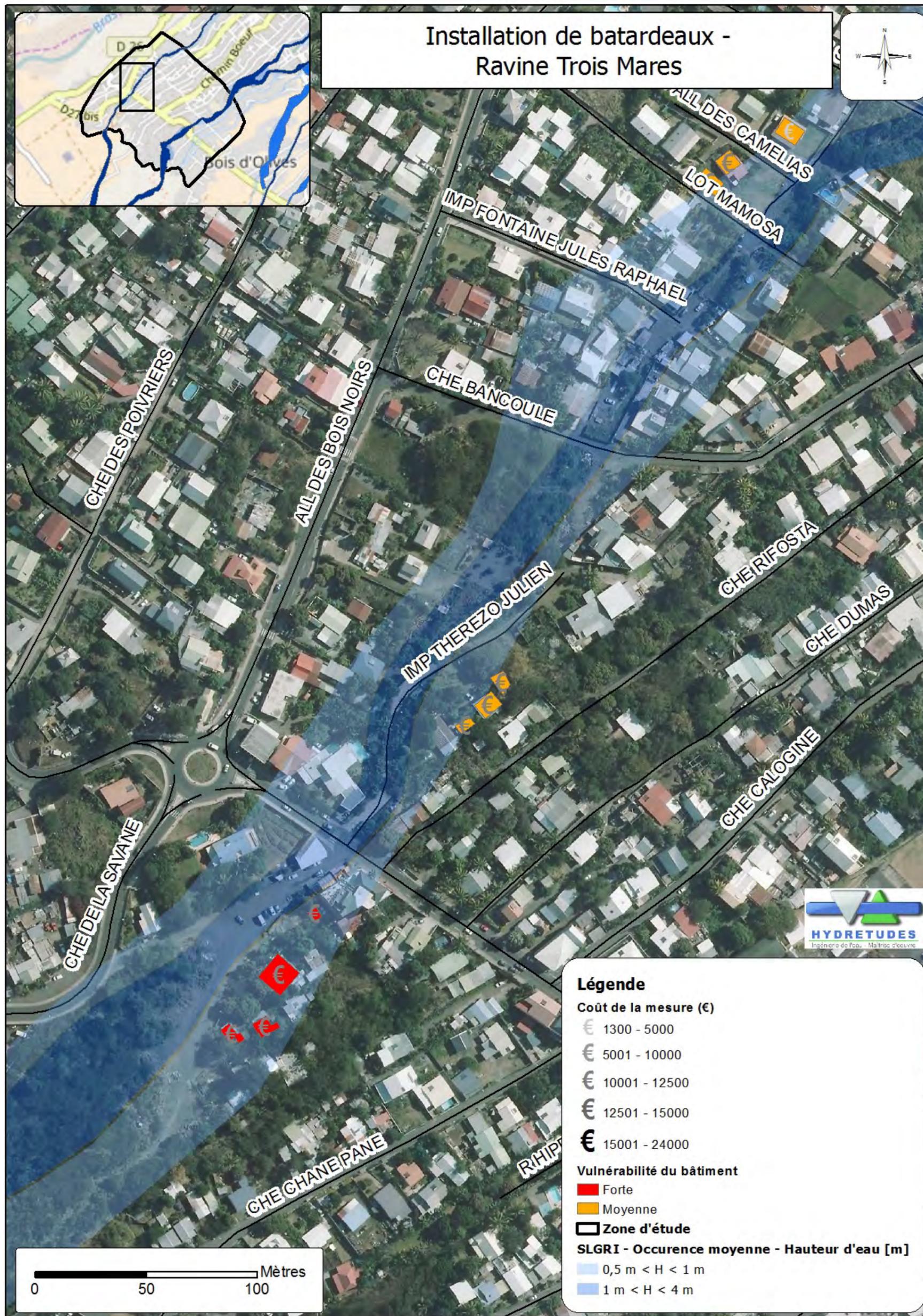


Figure 15 : cartographie de la mesure installation de batardeaux / construction de murets de clôture sur le lit urbanisé de la Ravine Troie Mare

1.3.1.2. Construction d'un mur de protection en moellon contre le débordement de la ravine des cabris (chemin des amandiers)

❖ *Description de la mesure*

Au bout du chemin des amandiers, des bâtiments d'habitation sont concernés par le débordement de la Ravine des Cabris. Pour se prémunir des débordements à cet endroit, la construction d'un muret en moellon de 80cm est préconisée. En effet, les abords de la ravine sont un terrain servant de potager (mais en état de quasi-abandon). Un portail solidement fondé est aussi préconisé pour maintenir un accès à ce terrain.



Figure 16 : plan de principe du mur de protection sur le chemin des amandiers

❖ *Coût de la mesure*

Les éléments de coût pour cette mesure sont les suivants :

Détails de la mesure	Prix TTC
Mur moellons L=75 m, H=0,8 m	18 000 €
Portail	2 000 €
TOTAL	20 000 €

Tableau 3 : détails des coûts pour le mur en moellons

Pour ce secteur la délocalisation des habitations pourrait également être envisagée par la levée de fond Barnier. Cette éventualité est à étudier, notamment en réalisant une étude hydraulique précisant la situation locale et en réalisant une analyse coût-bénéfice.

1.3.1.3. Aménagement d'ouvrages hydraulique de transparence

❖ *Sur le bas du chemin Bancoule*

Les habitations du bas du chemin Bancoule sont très vulnérables, car ils se situent dans le lit de l'ancienne ravine Trois Mares. De plus, le chemin Bancoule représente un léger barrage à l'écoulement. Ainsi, l'aménagement d'une buse aurait pour but :

- de faciliter l'écoulement pour évacuer l'eau pouvant s'accumuler dans les cours des habitations se trouvant en amont,
- de concentrer les écoulements dans le lit de la ravine, pour limiter les risques d'inondations sur les bâtiments en aval,
- limiter les débits de surverse sur le chemin Bancoule, et ainsi réduire les occurrences de coupures routières.

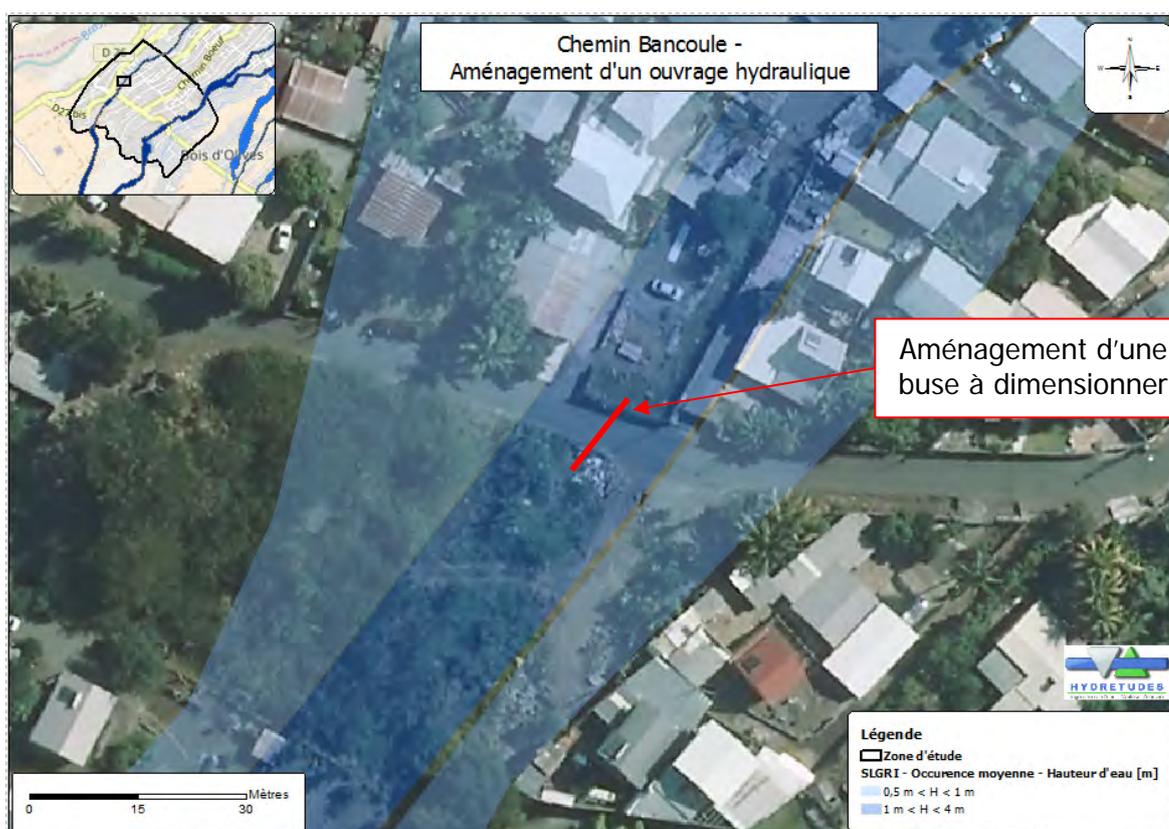


Figure 17 : plan de principe de l'aménagement d'une buse sur le chemin Bancoule

❖ Sur l'allée des Camélias

Sur l'allée des camélias, un chemin d'accès a été construit dans le lit à un endroit où le celui-ci présente des traces d'écoulement fort. Ce chemin d'accès fait obstacle aux écoulements et les dévie sur l'allée des camélias et les bâtiments se trouvant en rive droite.

L'aménagement d'une buse aurait pour objectif de maintenir au mieux les écoulements dans le lit et dans le fossé qui longe l'allée des camélias.

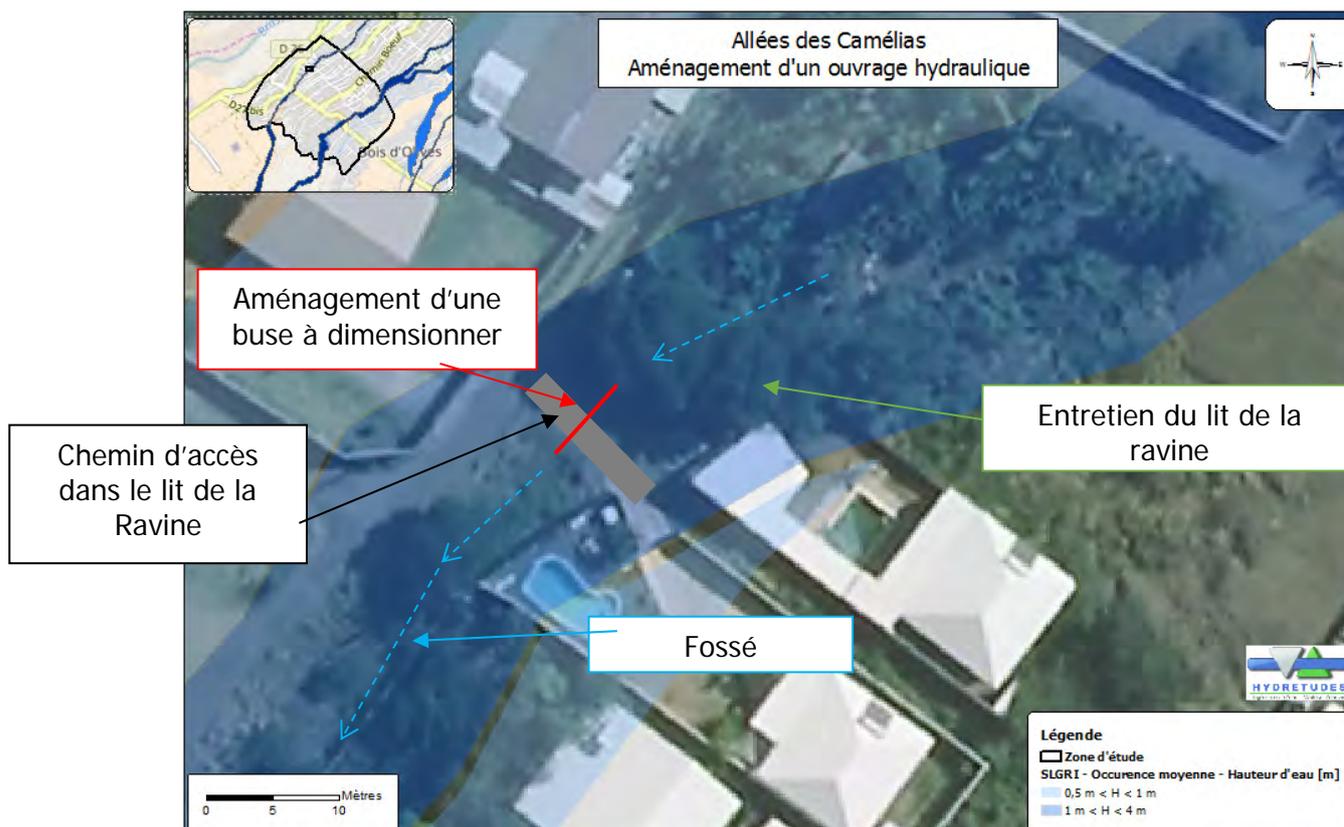


Figure 18 : plan de principe de l'aménagement d'une buse sur l'allée des Camélias

Pour ces aménagements des études de dimensionnement précises sont à réaliser pour définir le coût exact.

Pour ces aménagements, une enveloppe prévisionnelle de 5000 € est envisagée en 1^{ère} approche.

1.3.1.4. Synthèse des coûts pour les mesures collectives

	Mesures	Coût détaillé	Priorité	Coût total	Coût par bâti
Mesures collectives	Mise en place du mur moellons (rive gauche de la ravine des Cabris)	20 000 €	-	400 400 €	-
	Mise en place des buses	5 000 €	-		-
	Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	83 900 €	1		11 986 €
	Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	291 500 €	2		5 949 €

Tableau 4 : synthèse des coûts pour les mesures collectives

1.3.2. À l'échelle des bâtiments

1.3.2.1. Principe

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. 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.

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).

Les fiches se trouvant en annexe 3 présentent les mesures proposées bâtiments par bâtiments.

1.3.2.2. Description des mesures et éléments de coûts – mesures de prévention

❖ *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 19 : principe d'une zone refuge à minima.

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

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

Tableau 5 : coût de la mesure "création/aménagement d'une zone refuge "

❖ 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).

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

Tableau 6 : coût de la mesure "mise en place de grilles de porte"

❖ 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.

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

Tableau 7 : coût de la mesure "colmatage des voies d'eau"

❖ 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.

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 €

Tableau 8 : coût de la mesure "protection des personnes en présence de piscines"

❖ 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.

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

Tableau 9 : coût de la mesure "protection des vides sanitaires"

❖ *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.

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

Tableau 10 : coût de la mesure "prévention des dommages EU-EP"

1.3.2.3. Description des mesures et éléments de coûts – mesure pour augmenter l'efficacité de la résilience

❖ *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.

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

Tableau 11 : coût de la mesure " élimination des eaux résiduelles "

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

❖ *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.

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

Tableau 12 : coût de la mesure "réalisation de planchers en béton "

❖ 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.

Détail de la mesure	Prix TTC	Observations
Cloison de distribution sur ossature métallique 72 mm standard sans isolant (prix au m² de cloisons)	6 700 €	Calculé pour une surface standard de cloison de 130 m ²

Tableau 13 : coût de la mesure "réfection des cloisons"

❖ 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.

Détail de la mesure	Prix TTC	Observations
Sur support béton, remplacement par un carrelage et pose des plinthes (prix au m²)	15 900 €	Calculé pour une surface standard de 100 m ²

Tableau 14 : coût de la mesure "remplacement des revêtements de sols"

❖ 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.

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

Tableau 15 : coût de la mesure "remplacement des menuiseries intérieures"

❖ 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).

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
TOTAL	9 800 €	

Tableau 16 : coût de la mesure "remplacement des menuiseries extérieures"

❖ *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.

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 €

Tableau 17 : Coût de la mesure "redistribution / modifications des circuits électriques"

❖ *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.

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 €

Tableau 18 : Coût de la mesure « mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets »

❖ *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.

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 €

Tableau 19 : coût de la mesure "mise hors d'eau des équipements et/ou stock"

1.3.2.5. 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.

	Mesures	Nombre de bâti concernés
Mesures de prévention	Création / aménagement d'une zone de refuge	39
	Mise en place de grilles de porte	53
	Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)	6
	Protection des personnes en présence de piscines	2
	Protection des vides sanitaires	2
	Prévention des dommages EU-EP	10
Mesure résilience	Élimination des eaux résiduelles	53
Mesures à réaliser après dommages ou lors de travaux dans les habitations concernées	Réalisation de planchers en béton armé (pour travaux lourds ou construction neuve)	2
	Réfection des cloisons	32
	Remplacement des menuiseries intérieures	31
	Remplacement des menuiseries extérieures	23
	Redistribution / modifications des circuits électriques	19
	Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	6
	Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	28

Tableau 20 : nombre de bâtiments concernés par les mesures

1.3.2.6. Synthèse des coûts pour les mesures individuelles

La présentation des coûts totaux n'est pas pertinente pour ces mesures. En effet, les mesures seront réalisées selon les opportunités qui se présentent.

Dans le cadre de la réalisation de l'ANRU, certaines mesures pourraient être d'ores et déjà mises en place comme l'équipement de pompe pour évacuer les eaux résiduelles.

	Mesures	Coût détaillé	Priorité	Coût total	Coût moyen par bâti
Mesures de prévention	Création / aménagement d'une zone de refuge	-	1	-	9 330 €
	Mise en place de grilles de porte				
	Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)				
	Protection des personnes en présence de piscines				
	Protection des vides sanitaires				
	Prévention des dommages EU-EP				
Mesure résilience	Élimination des eaux résiduelles	74 200 €	1	74 200 €	1 400 €
Mesures à réaliser après dommages ou lors de travaux dans les habitations concernées	Réalisation de planchers en béton armé (pour travaux lourds ou construction neuve)	-	1	-	39 909 €
	Réfection des cloisons				
	Remplacement des menuiseries intérieures				
	Remplacement des menuiseries extérieures				
	Redistribution / modifications des circuits électriques				
	Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets				
	Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks				

Tableau 21 : synthèse des coûts pour les mesures individuelles

2. VULNERABILITE DES RESEAUX

2.1. RESEAU DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE

2.1.1. Fonctionnement et plan du réseau sur la zone d'étude

Le réseau de distribution d'électricité comprend relève d'une compétence des collectivités territoriales, qui est systématiquement concédée auprès d'ERDF (dans 95 % des cas) ou d'entreprises locales de distribution (entreprises non nationalisées).

À la Réunion, la SIDELEC (Syndicat Intercommunal d'Électricité de la Réunion) est la structure, regroupant l'ensemble des communes de l'île, propriétaire du réseau électrique. La SIDELEC concède l'exploitation du réseau à EDF.

Les centrales de production les plus proches de la zone d'étude sont l'usine hydroélectrique du bras de la plaine (2.2 MW, située à environ 1.5 km au nord de la zone d'étude) et l'usine Bagasse-Charbon du Gol (110 MW).

Tout part du poste source, où l'électricité haute tension fournie par RTE est transformée en moyenne tension. De là, des lignes aériennes ou enterrées rejoignent soit des postes privés d'usagers nécessitant un approvisionnement en moyenne tension (industries, hôpitaux...), soit des postes de transformation, également appelés postes de distribution publique (DP), qui transforment en basse tension. C'est de là que partent les lignes qui alimentent les compteurs de tous les autres usagers.

Il n'y a pas de passage du réseau haute tension HTB (63 kV) sur la zone d'étude ni de poste source. L'électricité y arrive directement en moyenne tension HTA (20 kV) et y est transformée en basse tension BT (220 V) au niveau des différents postes de transformation.

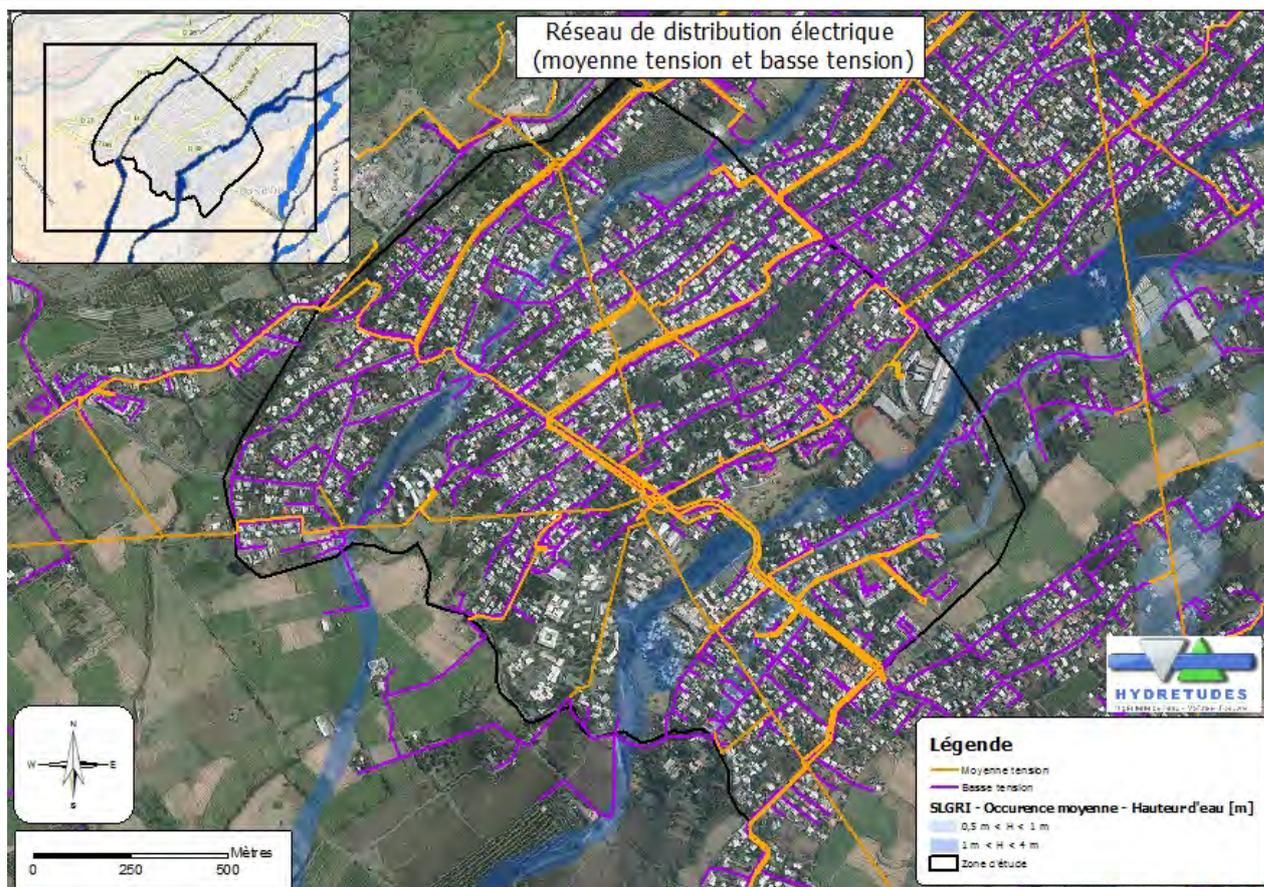


Figure 20 : réseau de distribution électrique

2.1.2. Plan de gestion de crise

2.1.2.1. Préambule

EDF dispose d'une organisation interne face à un évènement 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 HYDRETUDES 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.

2.1.2.2. Organisation du centre : dispositif ADEL

L'organisation du centre est modifiée lors du basculement en plan ADEL. Cette organisation temporaire est articulée autour de 3 niveaux de commandement :

- La Cellule de Décision,

- La Cellule de Coordination Technique,
- Les Cellules Exploitation et base opérationnelle.

La Cellule de Décision

Elle est pilotée par le Directeur de Centre ou le Directeur Adjoint. Cette instance de décision est en relation avec le niveau SEI.

Elle détache également un correspondant EDF au sein du poste de commandement en Préfecture (COP). C'est le **Responsable Cellule Préfecture**. Il veille à la remontée des informations vers les services de l'État pour décision du Préfet et relaye les décisions qui concernent EDF.

Elle est informée de la situation technique des réseaux par la Cellule de Coordination Technique.

Manque la Cellule de communication, qui pilote les activités de communication interne, externe et collectivités locales.

La Cellule de Coordination Technique

La mission de la Cellule de Coordination Technique est de gérer pour le Centre le diagnostic des incidents et la bonne affectation des ressources allouées aux différents sites d'exploitation.

La Cellule de Coordination Technique pilote également les groupes d'accueil dépannage.

La Cellule de Coordination Technique effectue les remontées d'information à la Cellule de Décision du Centre.

Les Cellules d'Exploitation et sites opérationnelles

En fonction de la nature et de l'ampleur des incidents, les sites d'exploitation sont activés sur les sites de Moufia et Saint-André dans l'Est et Saint-Pierre St Leu et Le port dans l'Ouest.

La Cellule d'Exploitation pilote les activités suivantes :

- Activités d'exploitation (sites d'exploitation),
- Activités travaux (bases travaux).

Le centre tient régulièrement à jour la liste des personnes pouvant intervenir pour occuper temporairement une mission au sein de ce dispositif spécifique.

Une redondance des acteurs est nécessaire pour tenir compte des absences éventuelles des agents au début d'un phénomène cyclonique.

Organisation du dispositif ADEL

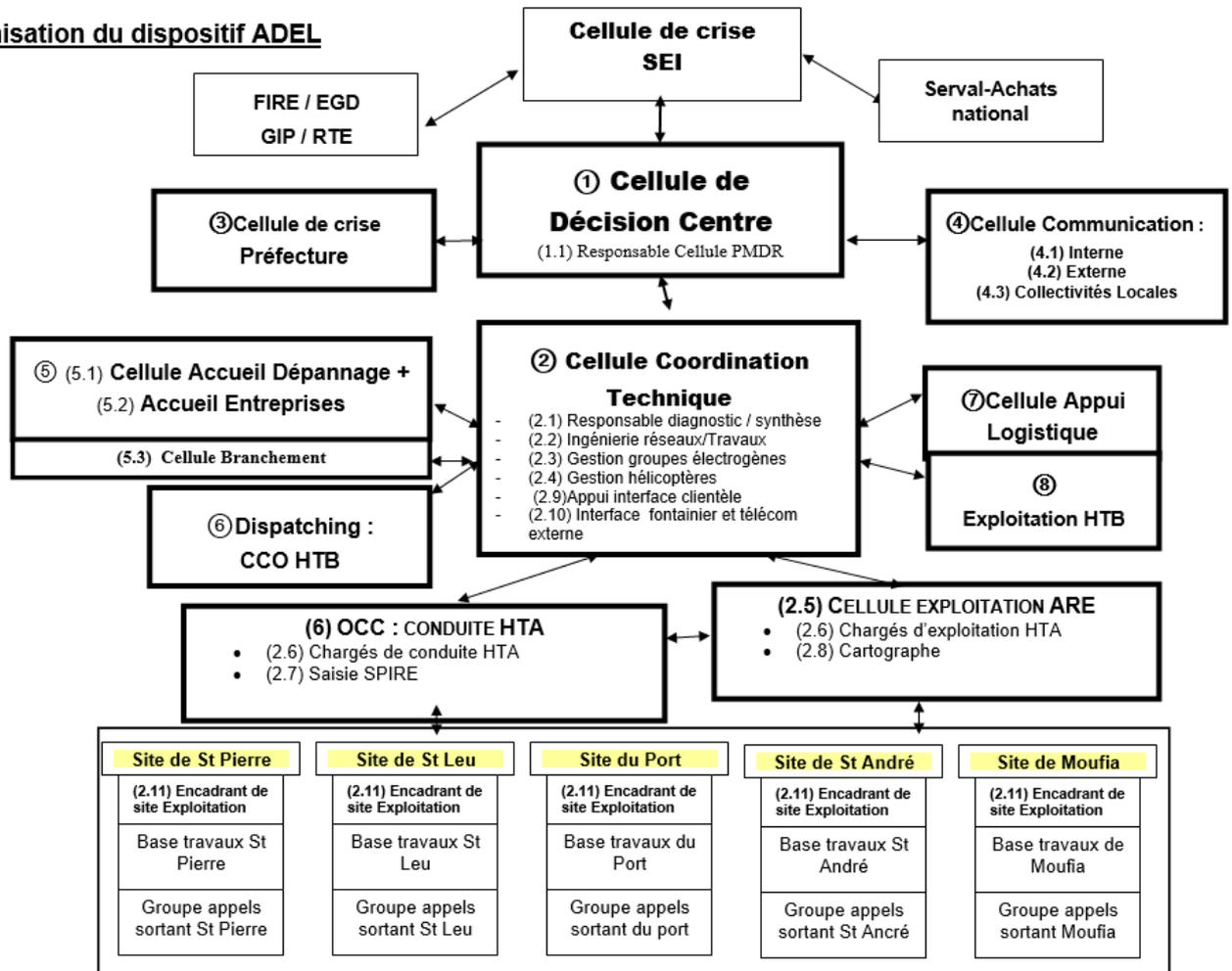


Figure 21 : synoptique de l'organisation mise en place par EDF SEI la Réunion en cas de cyclone

2.1.2.3. Les outils pour s'organiser : les fiches réflexes

Les fiches réflexes permettent aux différents acteurs intervenants dans la gestion de crise de connaître les actions incontournables à réaliser selon les niveaux d'alerte.

Il y a 31 fiches actions.

PHASE : PLAN ADEL	FICHE : B1
ACTEUR : RESPONSABLE DE LA CELLULE DE DECISION	
<p>MISSION GENERALE :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Pilotage général du dispositif ADEL et, en particulier, de la Cellule de Décision. 	
<p>ACTIONS IMMEDIATES :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Mettre en place la Cellule de Décision en salle prévue à cet effet (Bureau du Directeur) ◆ Veiller à la mobilisation d'une cellule de crise en Préfecture, mettre à disposition un responsable EDF. ◆ Décider de la suspension de tout ou partie des activités courantes (tournées PI, ...) ◆ Veiller à la bonne affectation des ressources auprès des Cellules du Plan ADEL ◆ Assurer la relation avec le niveau national. ◆ Assurer les relations « institutionnelles » : Préfet, DRIRE, ◆ Organiser la main courante ◆ Décider après l'établissement du diagnostic de l'organisation à mettre en place, et son évolution en fonction de la situation ◆ Fixer les objectifs généraux de réalimentation. ◆ Organiser la communication interne, y compris vers les représentants du personnel et organisations syndicales. ◆ Organiser la communication externe vers les médias et les collectivités locales. ◆ Responsabiliser la Cellule de Décision sur son rôle d'arbitre et de régulation dans la gestion de crise. ◆ Expliciter à SEI les modalités d'estimation du nombre des foyers sans électricité et présenter les postures de communication décidées par le centre <p>AUTRES ACTIONS :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Participer aux points préfetures en début de crise pour assurer la mobilisation complète du groupe EDF ◆ Anticiper la question du recours aux moyens internes métropolitains (FIRE, GIP...) en se ménageant du temps de réflexion/concertation sur le sujet ◆ Solliciter les renforts exceptionnels : la FIRE, (Force d'Intervention Rapide Electricité) et/ou le GIP-RTE (Groupe d'Intervention Prioritaire) s'il y a lieu – en fonction du diagnostic ◆ Organiser des visites sur le terrain (sécurité, « moral des troupes », ...) 	
<p>RESSOURCES – DOCUMENTS ASSOCIES :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Dossier COREG (comprenant notamment la GEM 245A sur la mobilisation de la FIRE) ◆ Expert sécurité, médecine du travail, ... ◆ Conventions SEI (recours à la FIRE, GIP) ◆ Procédure d'utilisation du parc national de groupes électrogènes ◆ Doctrine risques cycloniques Direction SEI 	

Figure 22 : exemple de fiche réflexe : Responsable de la cellule de décision

Cette fiche a été prise en exemple car le responsable de cellule de décision à la charge, entre autres, des relations « institutionnelles » (Préfecture, DEAL).

2.1.3. Sources de vulnérabilité identifiées

2.1.3.1. Dépendance aux autres réseaux

La dépendance du réseau de distribution électrique à d'autres réseaux constitue une vulnérabilité.

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.

2.1.3.2. Coupure 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. Si un poste source ou un poste DP est coupé, c'est tout l'aval du réseau à partir de ce poste qui est coupé, à moins qu'il n'y ait une redondance d'approvisionnement.

Trois postes de distribution se trouvent en zone inondable selon l'aléa d'occurrence moyenne du SLGRI :

- Le poste de distribution de l'allée des songes,
- Le poste électrique du haut du chemin de La Volière qui alimente uniquement la résidence Victoria,
- Le poste de distribution qui se trouve en bas du chemin Apaya.

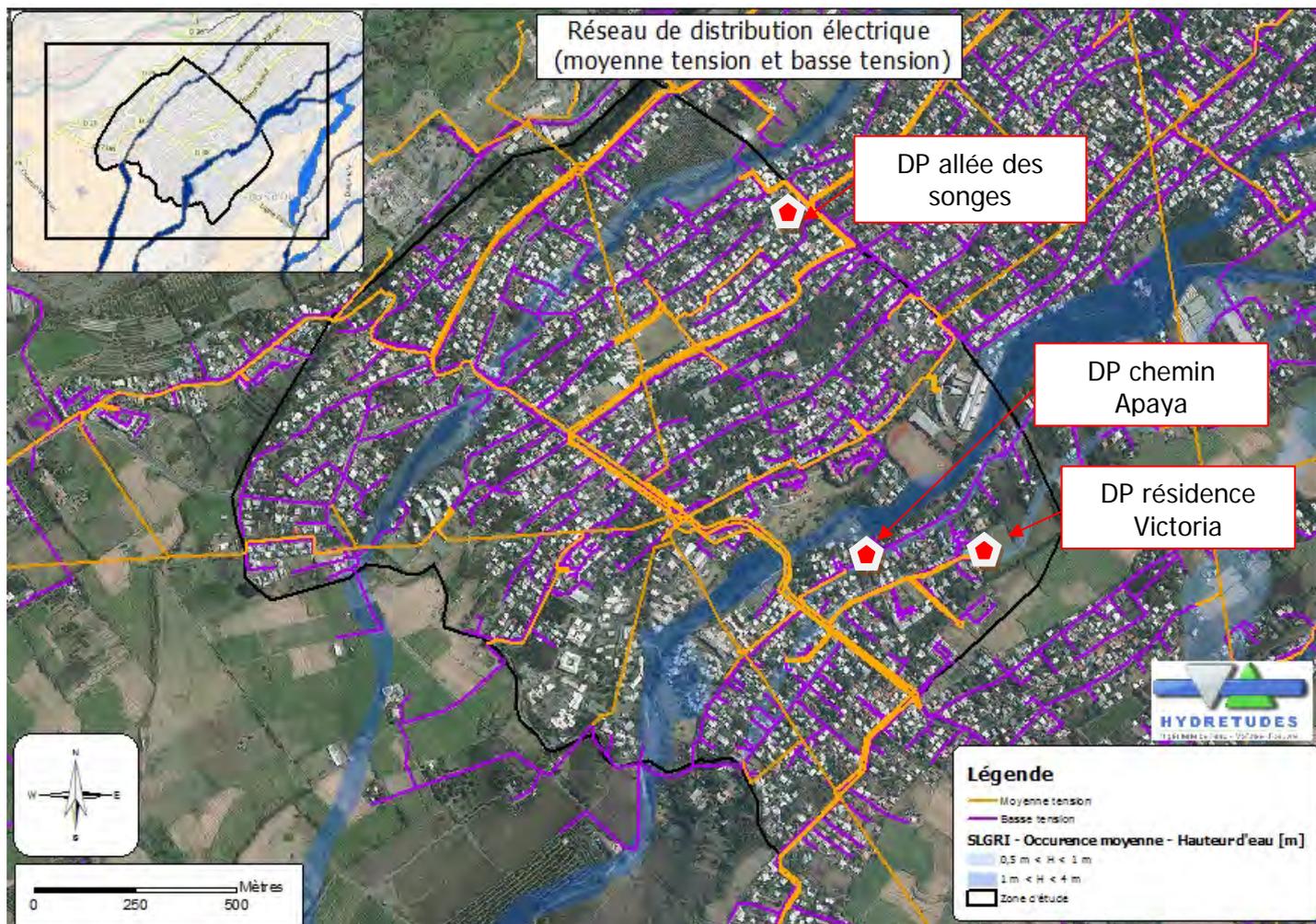


Figure 23 : localisation des postes de distribution se trouvant en zone inondable

Par leur situation, les postes de distribution de la résidence victoria et de l'allée des songes sont naturellement surélevés et protégés par rapport aux écoulements, et ne sont pas vulnérables.

En revanche, le poste électrique du bas du chemin Apaya se trouve à côté du réseau d'eau pluvial de la rue (caniveau). Il est donc vulnérable aux inondations, si on considère un fort débordement du caniveau, d'autant que celui-ci est peu entretenu. D'ailleurs, un muret en aggro a été construit pour le protéger des arrivées d'eau, et partiellement détruit (facilité d'accès ?).

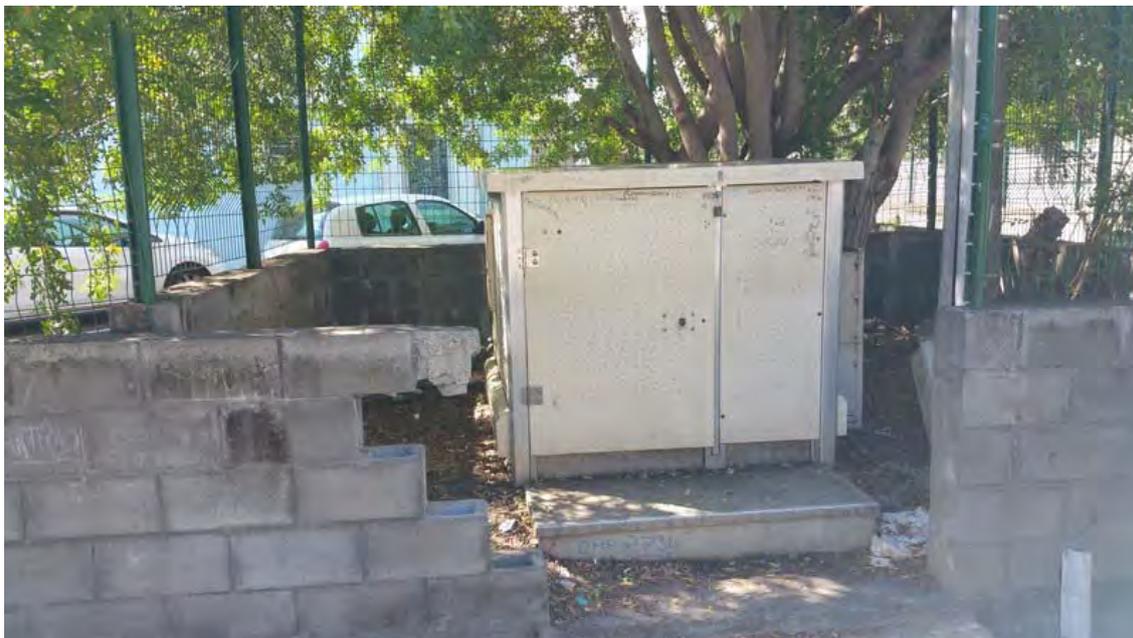


Figure 24 : poste de distribution électrique du bas du chemin Apaya

2.1.3.3. Arrachement de câbles

Les câbles sont plutôt sensibles à l'arrachement en cas de courant fort ou aux tensions en cas de déformation du sol. C'est également le cas des poteaux portant les câbles aériens, qui sont également vulnérables face aux chocs des éléments portés par les flots.

Le réseau de moyenne tension présente un maillage redondant. En effet, les divers postes de distributions sont souvent alimentés par au moins deux lignes de moyenne tension. Ainsi, une rupture d'un câble de moyenne tension peut être compensée.

En revanche, le réseau basse tension présente moins de sécurité. En effet, une grande partie des câbles basses tension (et donc, finalement, des usagers) ne se trouvent connectés qu'à un seul poste de distribution. Les lignes basses tension sur la zone d'étude sont en grande majorité des lignes aériennes. Pour ce type de ligne, la source de vulnérabilité liée aux inondations est la présence de poteaux électriques dans des zones de courant fort. C'est en effet le cas dans le lit urbanisé de la Ravine Trois Mares, où de nombreux poteaux se trouvent installés aux endroits suivants:

- chemin Tit Baille,
- parking de la pharmacie de Bois d'Olives,
- impasse Thérézo Julien,
- chemin Bancoule,

- allée des Camélias.

Une chute d'un de ces poteaux due à la force des écoulements (hauteur d'eau et vitesse importante) et aux chocs des éléments solide portés par les flots est envisageable, et provoquera probablement une rupture de la ligne électrique. Ce type de rupture, due à une chute de poteau, envisagée dans cette étude, reste cependant bien moins probable qu'une rupture due à une chute d'arbre ou de branche sur la ligne aérienne.

2.1.3.1. Cartographie des zones de fragilité

Les risques de coupures les plus probables et les zones de fragilité associés sont cartographiés ci-dessous.

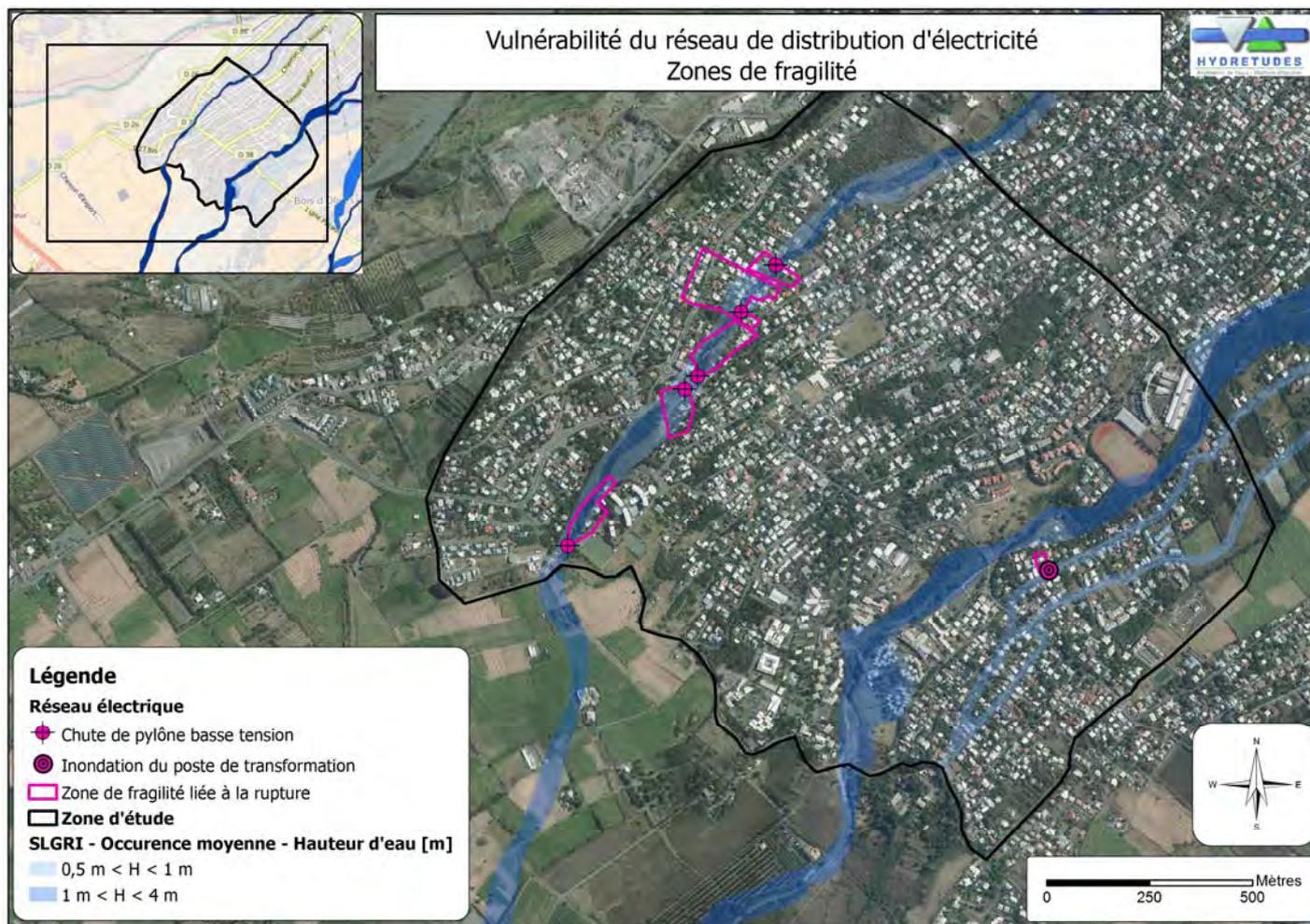


Figure 25 : vulnérabilité du réseau de distribution électrique

2.1.4. Proposition d'actions 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.

2.2. RESEAU D'EAU POTABLE

2.2.1. Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude

2.2.1.1. Adduction

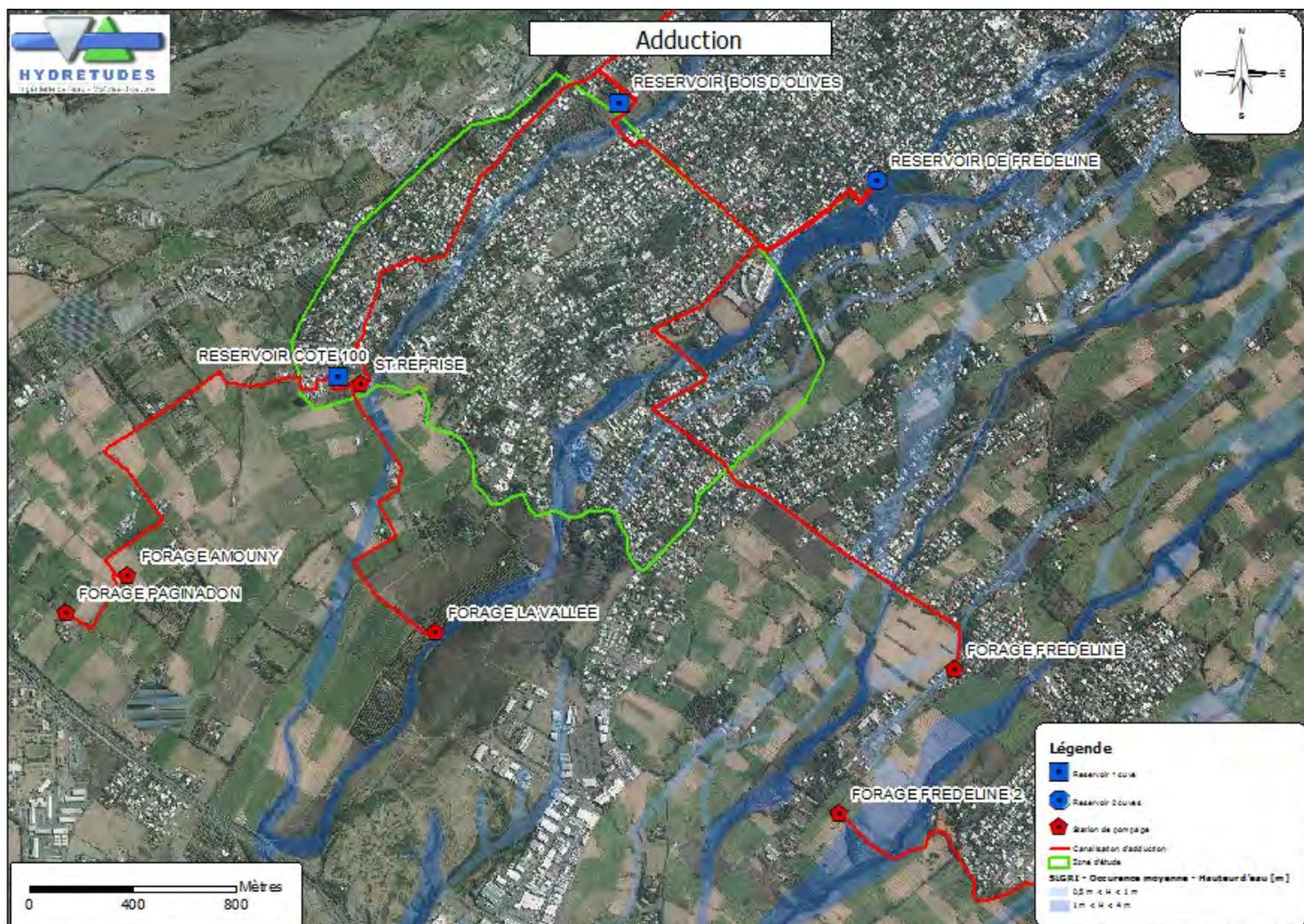
Le quartier de Bois d'Olives est alimenté par deux réservoirs d'eau potable : le réservoir Bois d'Olives (1500 m³) et le réservoir Frédeline (2 x 3000 m³).

Le réservoir de Bois d'Olives est alimenté par les deux forages de Pierrefonds (Amouny et Paginadon) et le forage de La Vallée en transitant dans le réservoir Cote 100.

Le réservoir de Frédeline est alimenté par le forage de Frédeline 1.

Une conduite de refoulement relie le réservoir de Bois D'olives et le réservoir Frédeline.

Cette conduite permet, si besoin d'alimenter, le réservoir de Bois d'Olives par le réservoir de Frédeline, et inversement.



2.2.1.2. Distribution

L'eau stockée dans les réservoirs est distribué dans un réseau de canalisations maillées. Le réseau est équipé de vannes (environ 200 sur la zone d'étude) réparties de façon à pouvoir moduler le fonctionnement en fonction de différentes contraintes d'exploitation.

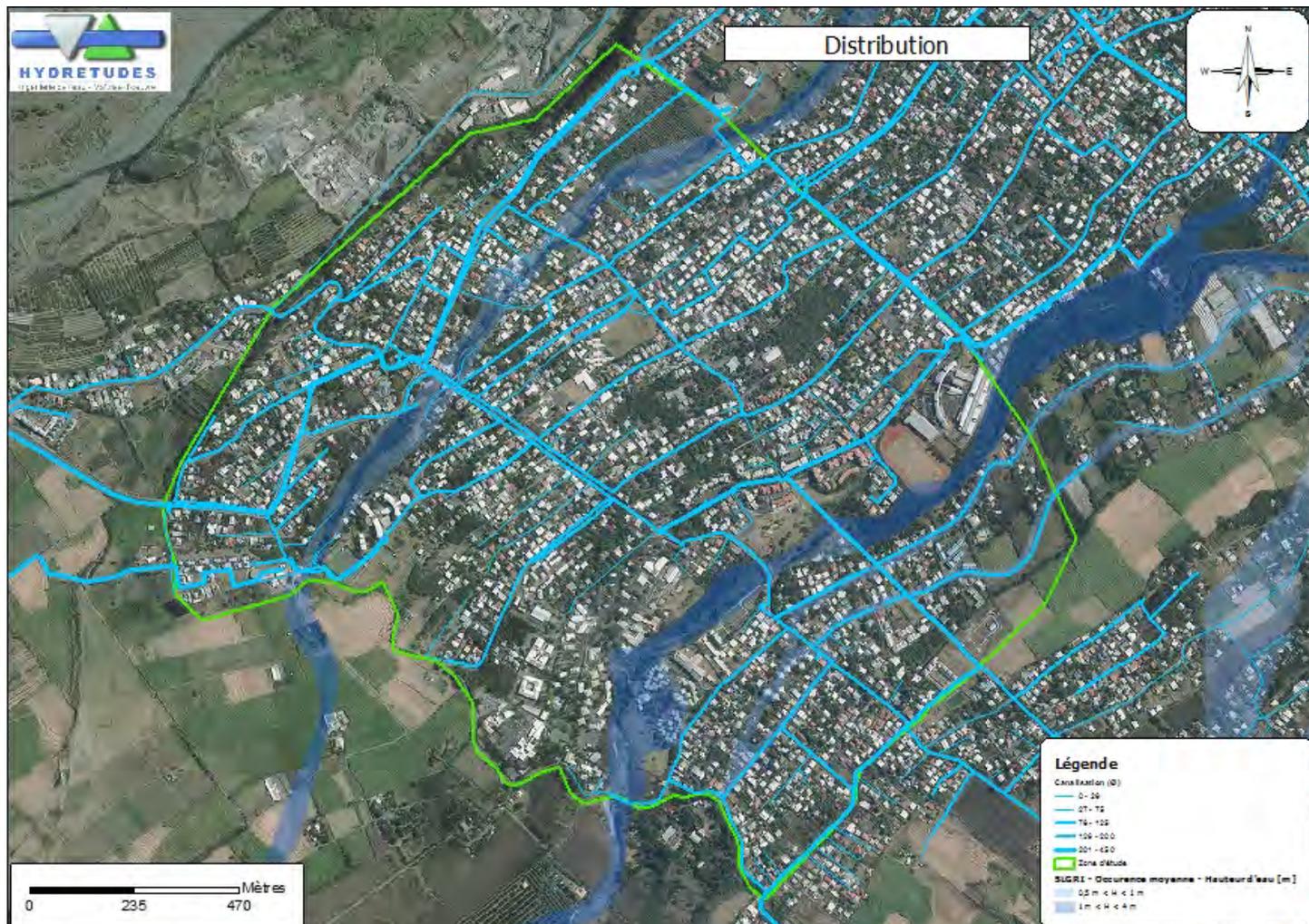


Figure 27 : réseau de distribution d'eau potable

2.2.2. Plan de gestion de crise

Véolia a mis en place un Plan de Continuité d'Activité et des procédures cycloniques.

Ainsi, en cas de cyclone, l'organisation, la communication et la répartition des actions à mener et des responsabilités ont été établies pour les différents niveaux d'alerte (pré-alerte, orange, rouge) ainsi que pour la période post cyclone, sitôt levée l'alerte rouge.

Les détails de ce plan de gestion de crise peuvent être consultés en annexe 4.

2.2.3. Sources de vulnérabilité identifiées

2.2.3.1. Dépendance aux autres réseaux

❖ Réseau électrique

La dépendance forte du réseau de production et d'approvisionnement en eau potable à d'autres réseaux constitue une vulnérabilité importante.

Cela concerne particulièrement la dépendance au réseau électrique pour le fonctionnement des réservoirs, des forages et des stations de pompage.

Les installations (forages, réservoirs, station de pompage) dont dépend la distribution en eau potable de la zone d'étude sont équipées de générateurs ayant une autonomie de quelques jours. Cette autonomie est suffisante au regard des scénarios d'inondation envisageables (cinétique rapide, <48h).

❖ *Dépendance au réseau routier*

Si certains mécanismes sont automatisés, d'autres peuvent nécessiter une intervention humaine, à distance ou sur le terrain. **C'est particulièrement le cas pour l'actionnement manuel des vannes.** En effet, en cas d'inondation, il peut être nécessaire d'actionner, dans des délais courts, des vannes dans le but d'isoler une canalisation endommagée.

L'exposition du personnel au risque inondation chez lui ou sur son trajet domicile-travail peut donc représenter une gêne.

2.2.3.2. Dégradation des canalisations

Les conduites ne sont pas adaptées pour les zones de courant fort (sape, arrachement). Sur la zone d'étude, plusieurs conduites sont particulièrement vulnérables car elles traversent les lits de la ravine Trois Mares et de la ravine des Cabris où des courants forts sont observés lors des crues.

Il est donc nécessaire d'étudier la possibilité de coupures sur ces conduites ainsi que les conséquences sur la distribution.

Les conduites de refoulement sont enterrées et enrobées et donc peu vulnérables au courant. De plus, la connexion des deux réservoirs de Bois d'Olive et Frédéline par une conduite de refoulement apporte une solution alternative d'alimentation de ces réservoirs. Ainsi, la fonction adduction du réseau est très peu vulnérable.

En ce qui concerne la distribution, les conduites traversant les ravines Trois Mares et Ravine des Cabris sont enterrées à l'exception de la traversée de la Ravine des Cabris au niveau du canal Saint Etienne qui est en encorbellement sur l'aqueduc du canal, coté aval. De ce fait, cette conduite est plus vulnérable que les conduites enterrées : cet aqueduc dispose de deux piles dans le lit de la ravine à un endroit où le lit est relativement étroit. Cette configuration est propice à la création d'embâcle et donc à une rehausse de la ligne d'eau pouvant déstabiliser l'aqueduc et/ou l'endommagement ou l'arrachement de la conduite.

Localisation	Caractéristiques de la conduite
Aqueduc du canal Saint Etienne sur la Ravine des Cabris	Ø 80 Matériau : PVC Encorbellement

Tableau 22 : caractéristiques de la canalisation vulnérable



Figure 28 : localisation de la canalisation vulnérable

La procédure en cas d'endommagement grave d'une conduite consiste à isoler cette conduite en fermant les vannes qui y sont directement reliées. Ainsi, la partie de réseau se trouvant entre ces vannes est mis hors de fonctionnement le temps de réparer les dommages, et la distribution des usagers branchés sur cette partie de réseau n'est plus assurée. Ainsi, à la rupture à un point précis du réseau est associée une zone dite de fragilité sur laquelle les usagers seront privés de la distribution d'eau potable. Cette zone dépend également de la localisation des vannes sur le réseau.

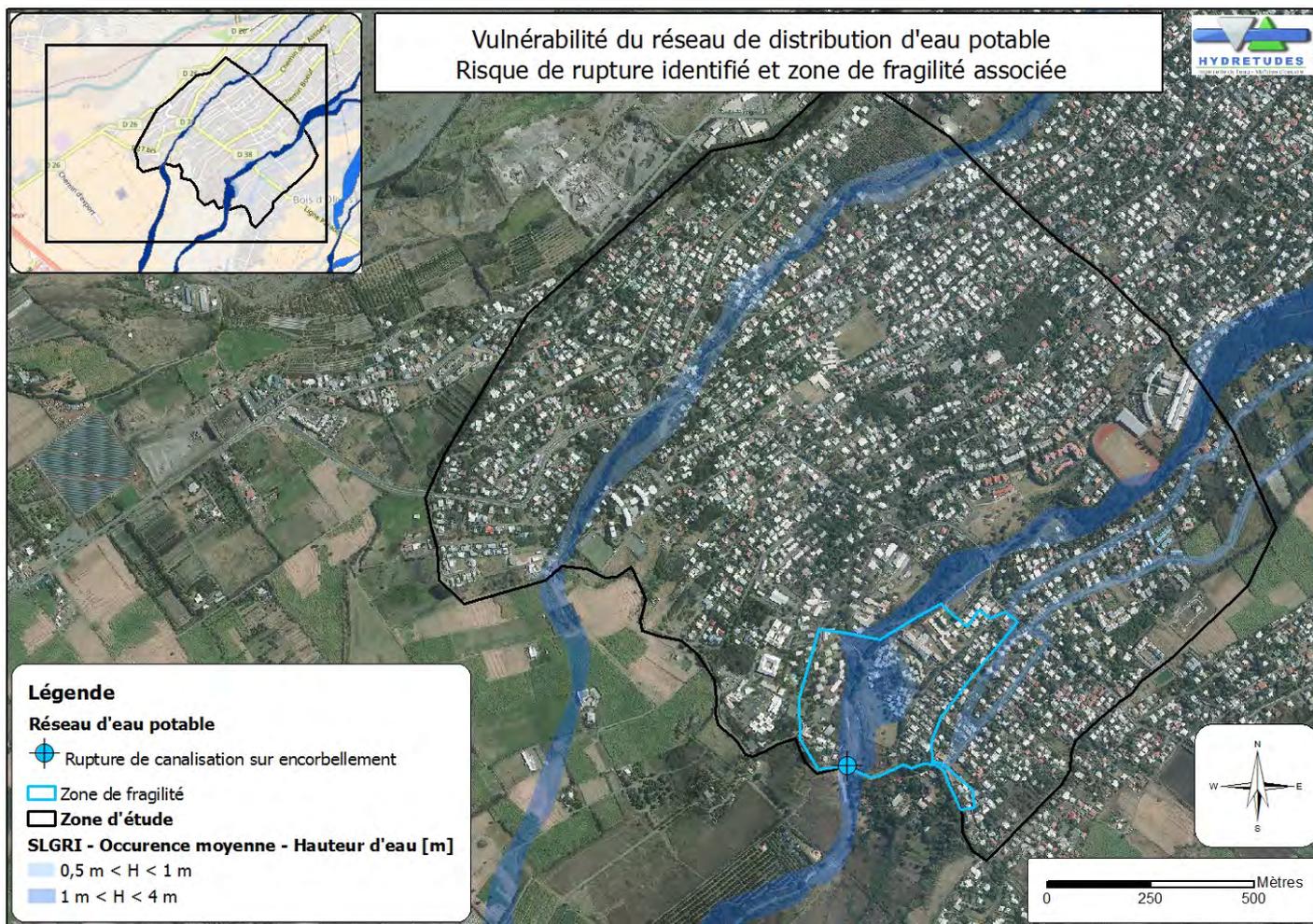


Figure 29 : vulnérabilité du réseau d'eau potable

2.2.4. Proposition d'actions 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.

2.3. RESEAU D'EAUX USEES

2.3.1. Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude

Le réseau d'assainissement collectif permet la collecte, le transport et le traitement des eaux usées.

Tout comme le réseau d'eau potable, il est délégué à VEOLIA.

Sur la zone d'étude, les eaux usées sont traitées à la STEP de Pierrefonds.

La zone d'étude compte trois postes de relevage, tous situés sur le canal Saint Etienne.

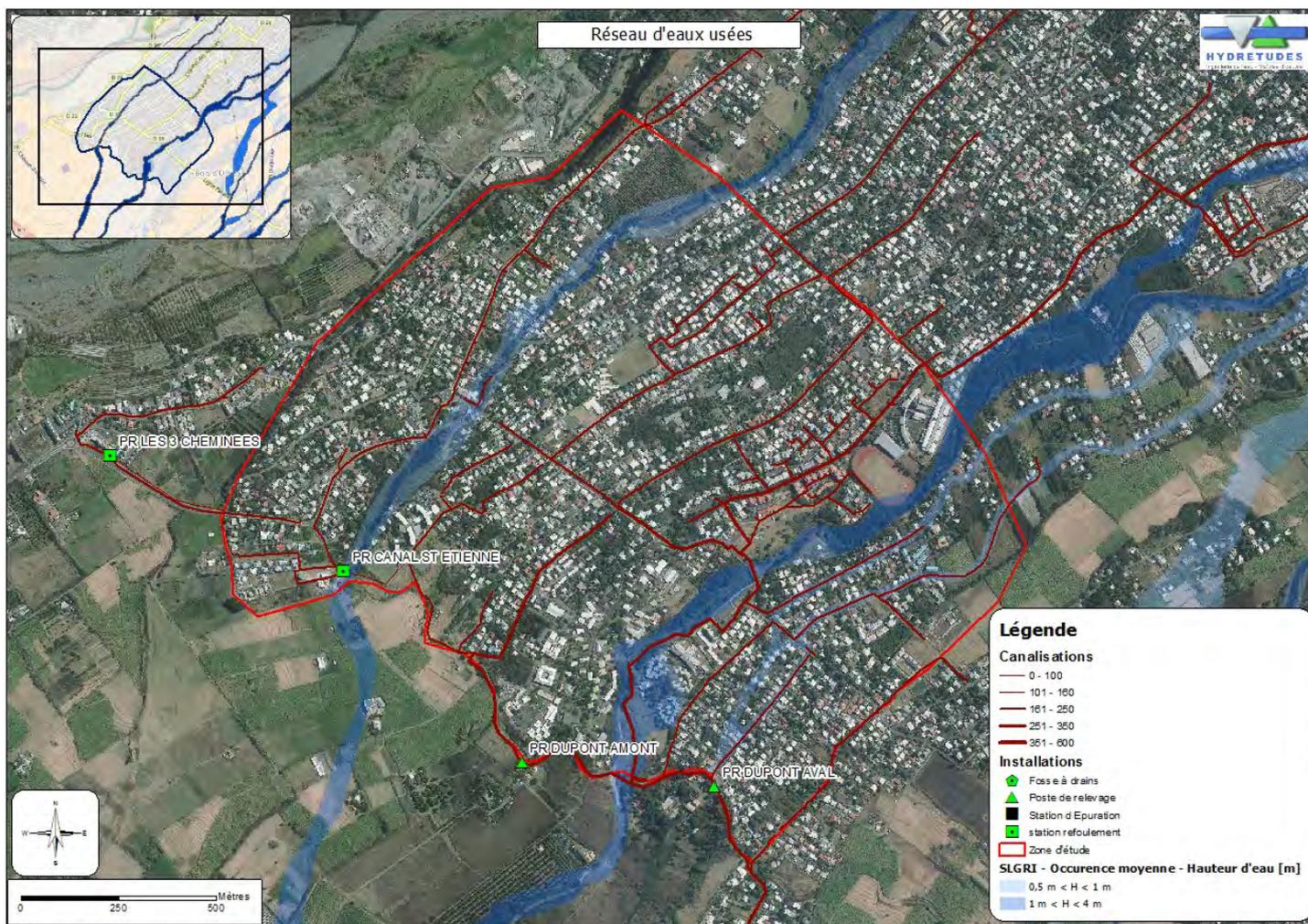


Figure 30 : réseau d'eaux usées

2.3.2. Plan de gestion de crise

Veolia a mis en place un Plan de Continuité d'Activité et des procédures cycloniques. Ce sont les mêmes procédures que pour le réseau de distribution d'eau potable.

Les détails de ce plan de gestion de crise peuvent être consultés en annexe 4.

2.3.3. Sources de vulnérabilité identifiées

2.3.3.1. Dépendance aux autres réseaux

Les dépendances du réseau d'assainissement à d'autres réseaux, notamment le réseau électrique, constituent une vulnérabilité (fonctionnement de la STEP, des stations de pompage...).

Les postes de refoulement et de relevage dont dépend le bon fonctionnement du réseau d'eaux usées de la zone d'étude sont équipées de générateurs ayant une autonomie de quelques jours. Cette autonomie est suffisante au regard des scénarios d'inondation envisageables (cinétique rapide, <48h).

Si certaines installations sont automatisées, d'autres peuvent nécessiter une intervention humaine, à distance (télégestion) ou sur le terrain. L'exposition du personnel au risque inondation chez lui ou sur son trajet domicile-travail peut donc représenter une gêne.

2.3.3.2. Dysfonctionnements liés à une crue

L'enjeu est triple pour le réseau d'assainissement : assurer la collecte et l'acheminement des eaux vers la station d'épuration, procéder au traitement de ces eaux et rejeter au milieu naturel. Ces différents aspects peuvent être mis en défaut en cas d'inondation : obstruction des réseaux, dysfonctionnement des stations d'épuration (coupure électrique, accessibilité du site, indisponibilité du personnel...), indisponibilité de certains exutoires (débit limité du fait de la crue, vannes anti-intrusion fermées...).

Les voies d'entrée pour l'eau de l'inondation sont nombreuses sur ce type de réseau (exutoire, chambre de visite, avaloir). Cela est assez problématique car les flots venant de l'inondation peuvent apporter des dépôts dans le réseau, le mettre en charge ou générer des refoulements.

Les canalisations situées dans des axes d'écoulement fort peuvent être endommagées par l'arrachement des sols alentours.

Sur la zone d'étude, le réseau présente trois sources de vulnérabilités intrinsèques liées aux positionnements des installations vis-à-vis des zones inondables. En effet, les installations suivantes sont particulièrement exposées :

- le poste de refoulement du canal Saint Etienne, sur le chemin Tit Baille, au niveau de la Ravine Trois Mare,
- la conduite en encorbellement sur l'aqueduc du canal Saint Etienne,
- la conduite enterrée dans le lit de la Ravine des Cabris et sur sa berge en rive gauche sur un linéaire d'environ 500m, susceptible d'être endommagée en cas de fort affouillement.

Les impacts de l'arrêt du poste de refoulement ou de la rupture de la canalisation seraient d'ordre environnemental sur les espaces situés à l'aval.

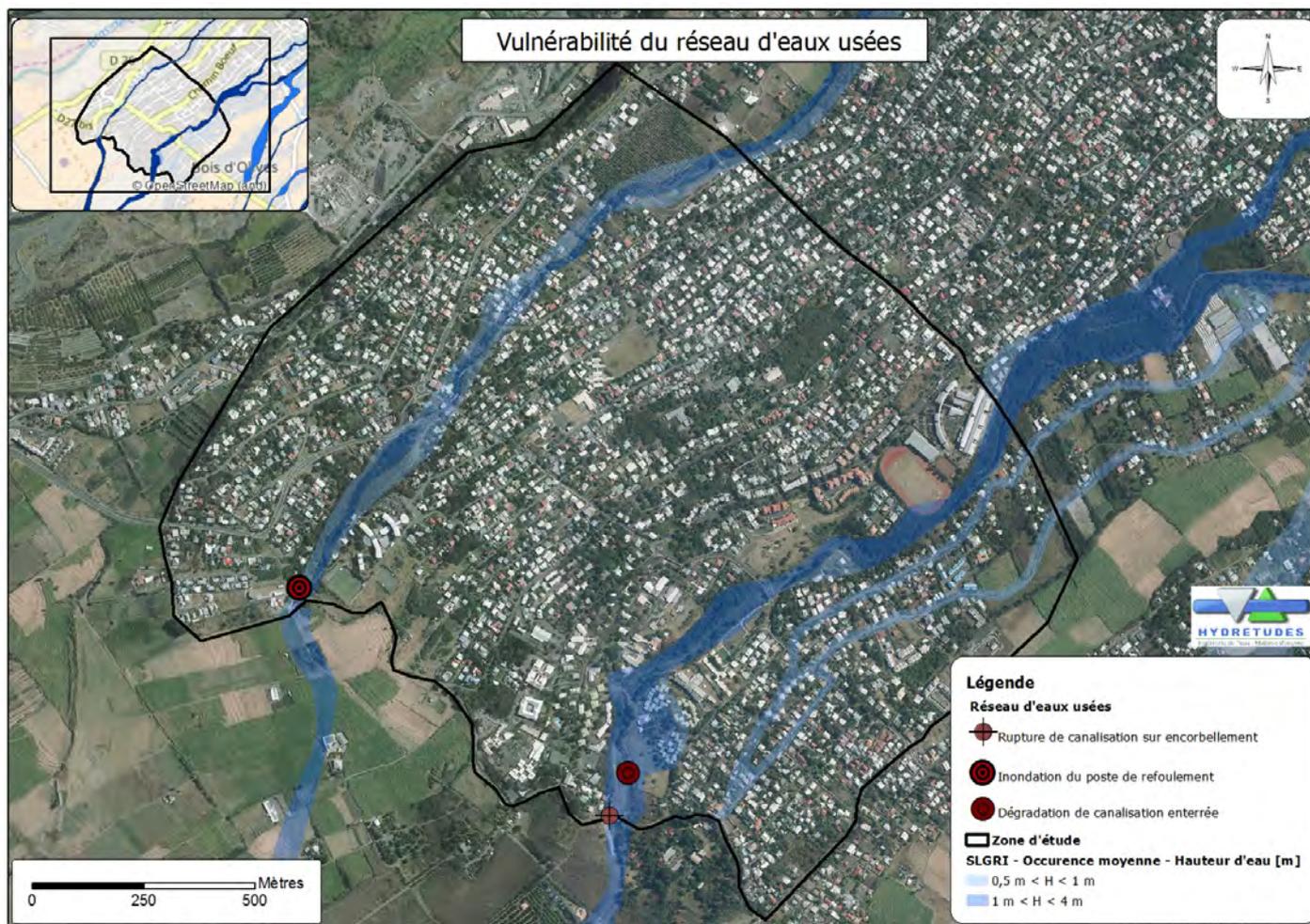


Figure 31 : localisation des installations vulnérables sur le réseau d'eaux usées

2.3.4. Proposition d'actions 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.

2.4. RESEAU ROUTIER

2.4.1. Fonctionnement et cartographie du réseau sur la zone d'étude

Le réseau routier de Bois d'Olives a été construit en suivant les anciens chemins agricoles et est caractérisé par une structure « en quadrillage ». Ce maillage viaire est très sollicité et les chemins inadaptés à des situations urbaines

Les axes principaux sont :

- En direction du Sud Est, la D38 (ou ligne Paradis) qui mène à Saint Pierre et la ZI N°2,
- En direction du Sud-Ouest, la D27 bis qui relie Bois d'Olives à Pierrefonds et à la 4 voies,
- En direction du Sud, le chemin Badamier qui mène vers le quartier de la Ravine Blanche à Saint Pierre en passant par la ZI N°3,
- Vers le Nord, la D27 qui mène à la Ravine des Cabris et à l'Entre-Deux.

Ces axes sont quotidiennement embouteillés aux heures de pointe.

En direction du Nord, le chemin Bœuf et le Chemin des assises sont des axes secondaires permettant de rejoindre le centre de la Ravine des Cabris.

Sur la D38, les franchissements des Ravines sont assurés par :

- Un pont traversant la Ravine des Cabris,
- Un radier submersible qui assure le passage, de la Ravine Trois Mare, en arrivant sur le rond-point de la pharmacie.

Pour estimer les risques d'enclavement, l'identification des centres d'hébergement d'urgence est nécessaire. Sur la zone d'étude, l'unique centre d'hébergement est l'école primaire Georges Fourcade.

Les casernes de pompiers et les gendarmeries les plus proches se trouvent à Saint Pierre et à l'Entre-Deux.

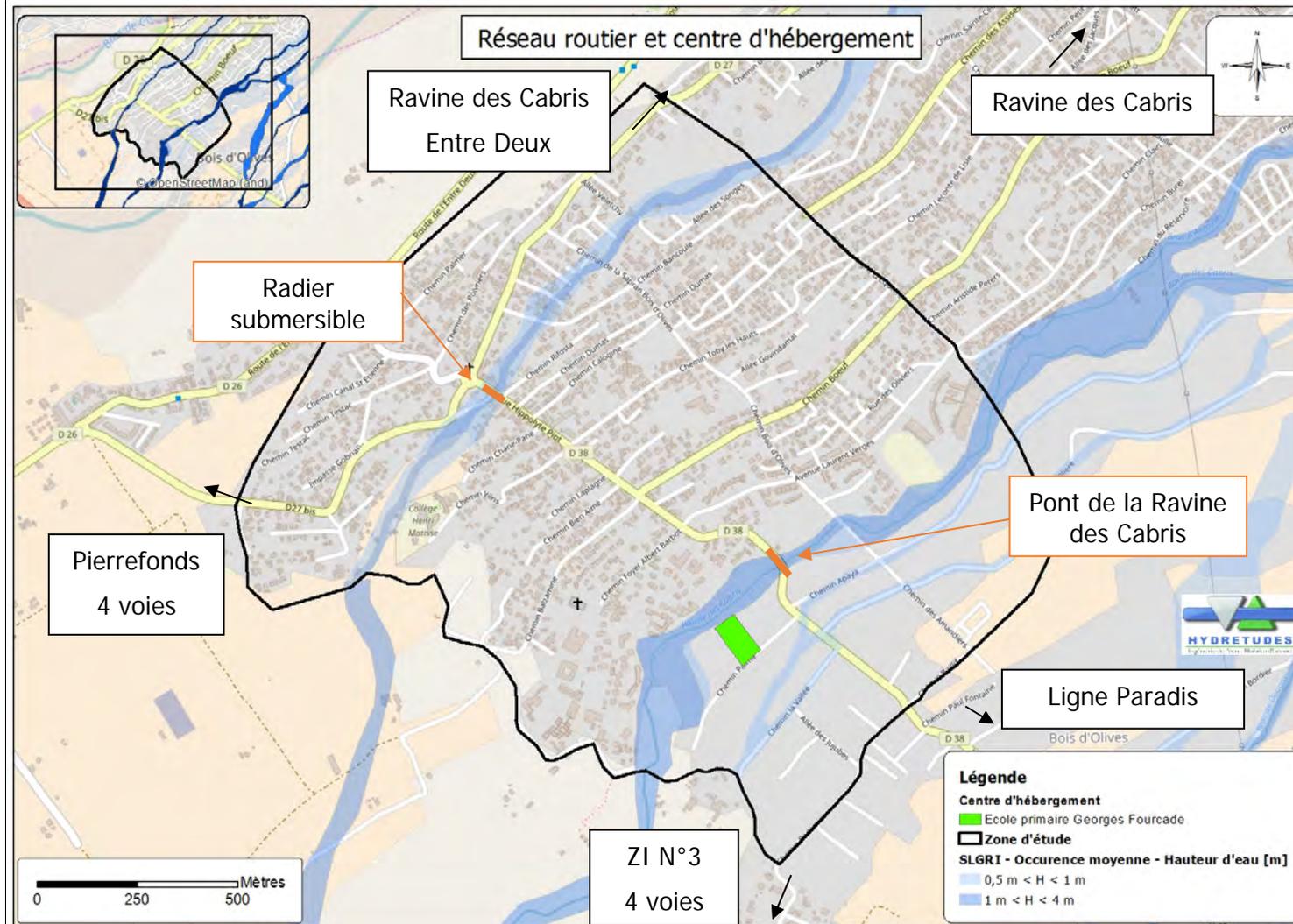


Figure 32 : cartographie du réseau routier sur la zone d'étude

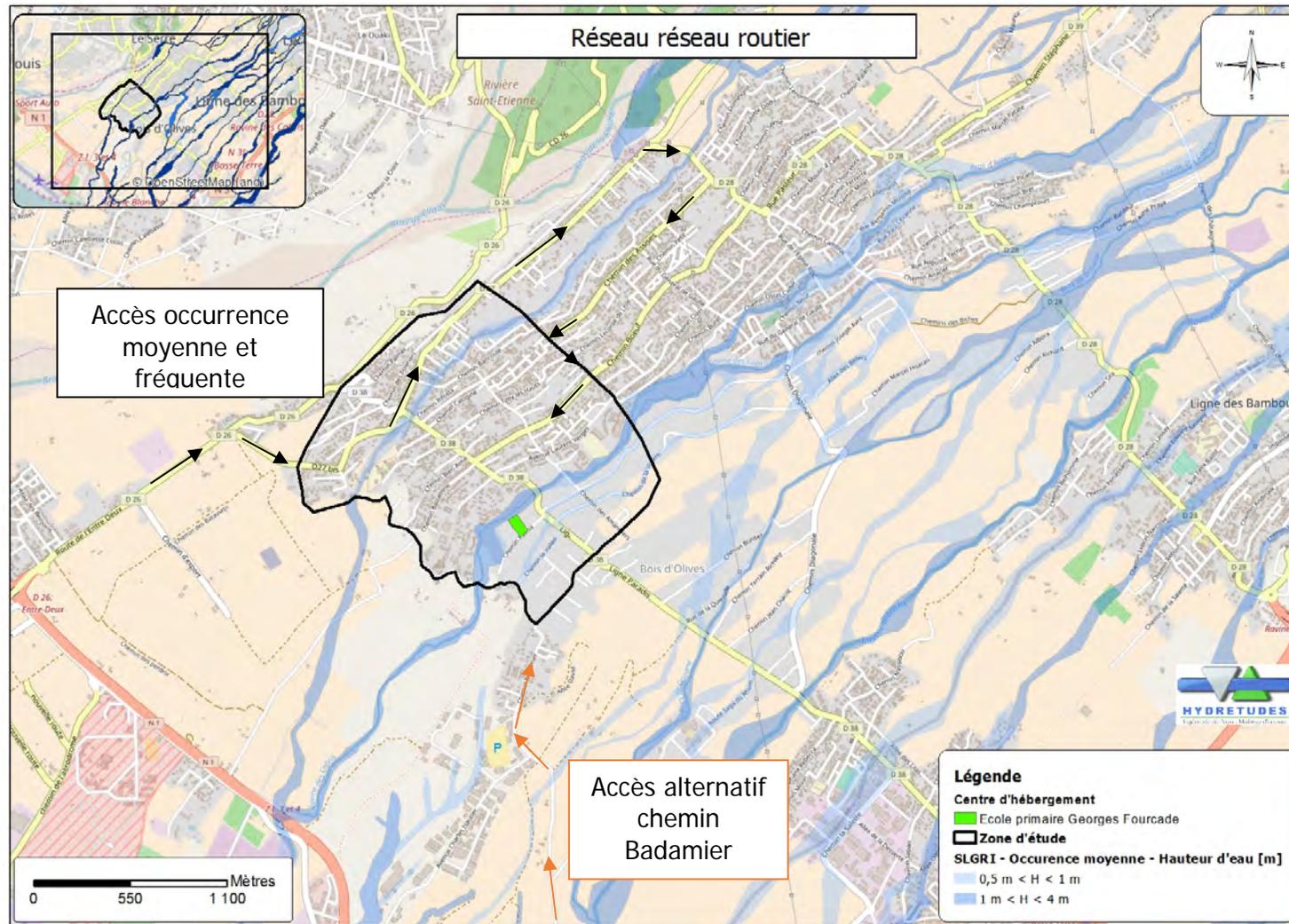


Figure 33 : cartographie du réseau routier aux alentours de la zone d'étude – accès au quartier Bois d'Olive

2.4.2. Sources de vulnérabilité identifiées

2.4.2.1. Structure intrinsèque du réseau

L'élément principal du réseau routier du quartier de Bois d'Olives est la RD38 qui est le seul axe majeur à traverser le quartier d'Ouest en Est. Cet axe est, en heure de pointe, régulièrement saturé.

Cet axe principal franchit, d'Est en Ouest, la ravine Trois Mares (radier submersible) et la ravine des Cabris (pont) :

- Franchissement de la Ravine Trois Mares : à Bois d'Olives, la Ravine Trois Mares a été quasiment entièrement urbanisée ces dernières années. Au niveau routier, aucun ouvrage hydraulique n'a été prévu, et les axes routiers qui la traversent (Chemin Bancoule, Chemin Sabrap et la D38) sont fréquemment submergés. De ce fait, le franchissement de la Ravine Trois Mare en période de crue ou de forte pluie peut être dangereux, voire impossible. Le quartier se retrouve alors coupé en deux.
- Franchissement de la Ravine des Cabris : ce franchissement s'effectue par le pont de la Ligne Paradis. Celui-ci est correctement dimensionné et ne sera pas submergé même pour une crue centennale (source : PGRI – SAFEGE 2013).

2.4.2.2. Analyse de l'enclavement du quartier Bois d'Olive

Concernant l'enclavement du quartier Bois d'Olive, plus précisément la partie du quartier située en rive gauche de la ravine Trois Mares, la RD38 est coupée dès un évènement fréquent. Un centre d'hébergement (école Georges Fourcade) est accessible puisque le pont de la ravine des Cabris (RD38) est correctement dimensionné et ne sera pas submergé même pour une crue centennale (source : PGRI – SAFEGE 2013).

De plus, les secours pourraient accéder au quartier :

- Pour un évènement d'occurrence fréquente : un accès est possible par le chemin Badamier qui est une alternative aux accès par les routes départementales. En effet, ce chemin est l'accès le plus direct et le moins encombré depuis Saint Pierre, et il ne traverse aucune ravine majeure,
- Pour un évènement d'occurrence moyenne : via la RN1 (sortie Pierrefonds / ravine des Cabris), en remontant vers le quartier de la ravine des Cabris puis en redescendant vers le quartier Bois d'Olive par chemin Bœuf. En effet pour une occurrence centennale l'ouvrage de la RD38 au droit de la ravine Blanche est submergé. La RD38 est donc coupée pour un tel évènement (source : PGRI – SAFEGE 2013)

Plusieurs micro-enclavements sont certainement existants, notamment :

- au niveau du quartier du collège Henri Matisse. Ce point sera traité dans les chapitres suivants,
- au niveau du chemin Bancoule et chemin Sabrap. Une buse est proposée dans les mesures collectives à cet effet pour améliorer la situation chemin Bancoule. Néanmoins, une étude hydraulique précisant les écoulements doit être réalisée pour dimensionner, éventuellement, un ouvrage non submersible pour des crues fréquentes.

2.4.3. Proposition d'actions d'amélioration

La mise en place des 2 buses proposée au chapitre 1.3.1.2 est une 1^{ère} mesure de réduction pour diminuer la vulnérabilité des habitats aux alentours vis-à-vis des inondations. Ces buses permettront également de diminuer la fréquence des coupures sur le chemin Bancoule.

A moyen terme, et dans le cadre du projet ANRU, un ouvrage de franchissement de la RD38 au droit de la ravine Trois Mares est à envisager.

Une étude de faisabilité et précision hydraulique devra être réalisée pour dimensionner un ouvrage de franchissement. Cette étude est déjà programmée : Étude hydraulique relative au projet de renouvellement urbain du quartier de Bois d'Olive.

2.5. RESEAU DE TELECOMMUNICATION

Aucune information sur le réseau téléphonique n'a été transmise à HYDRETTUES OI pendant l'étude malgré de nombreuses relances et demandes de rendez-vous.

3. VULNERABILITE DES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

3.1. ECOLE PRIMAIRE GEORGES FOURCADE

3.1.1. Présentation

L'école primaire Georges Fourcade est située en rive gauche de la Ravine des Cabris, à l'aval du pont traversant la ravine sur la ligne Paradis.

Elle accueille 370 élèves et 60 employés.



Figure 34 : localisation de l'école primaire Georges Fourcade

Sur la carte, la modélisation fait ressortir un débordement en rive gauche en amont de l'école.

3.1.2. Dispositifs en place contre le risque d'inondation

Un PPMS a été établi, et il prévoit une évacuation des élèves vers le côté opposé à la ravine (Sud Est) ainsi qu'un point de rassemblement sur un point haut, dans la cour situé côté Sud Est.



Figure 35 : dispositifs en place

3.1.3. Sources de vulnérabilité identifiées

D'après la visite de terrain et le témoignage de la directrice de l'école, l'école Primaire semble être peu vulnérable au risque inondation. Le seul risque auquel l'école serait exposée est l'hypothétique débordement de la Ravine des Cabris identifié par la modélisation.

3.1.4. Proposition d'actions de réduction de la vulnérabilité

Pour réduire la vulnérabilité vis-à-vis du débordement de la Ravine des Cabris, il est préconisé la construction d'un muret en moellons de 80cm au bord du chemin longeant la ravine, entre le pont et l'entrée Nord de l'école.



Figure 36 : proposition d'aménagement

Le coût de cette mesure est estimé à 28 800 €.

Détails de la mesure	Prix TTC
Mur moellon L=160 m, H=0,8 m	28 800 €

Tableau 23 : coût de la mesure préconisée pour l'école Georges Fourcade

Cet ERP est classé en vulnérabilité faible.

3.2. COLLEGE HENRI MATISSE

3.2.1. Présentation

Le collège Henri Matisse se trouve en rive gauche de la ravine Trois Mares.

Le collège accueille 579 élèves, 98 employés, dont 4 personnes qui logent sur place.

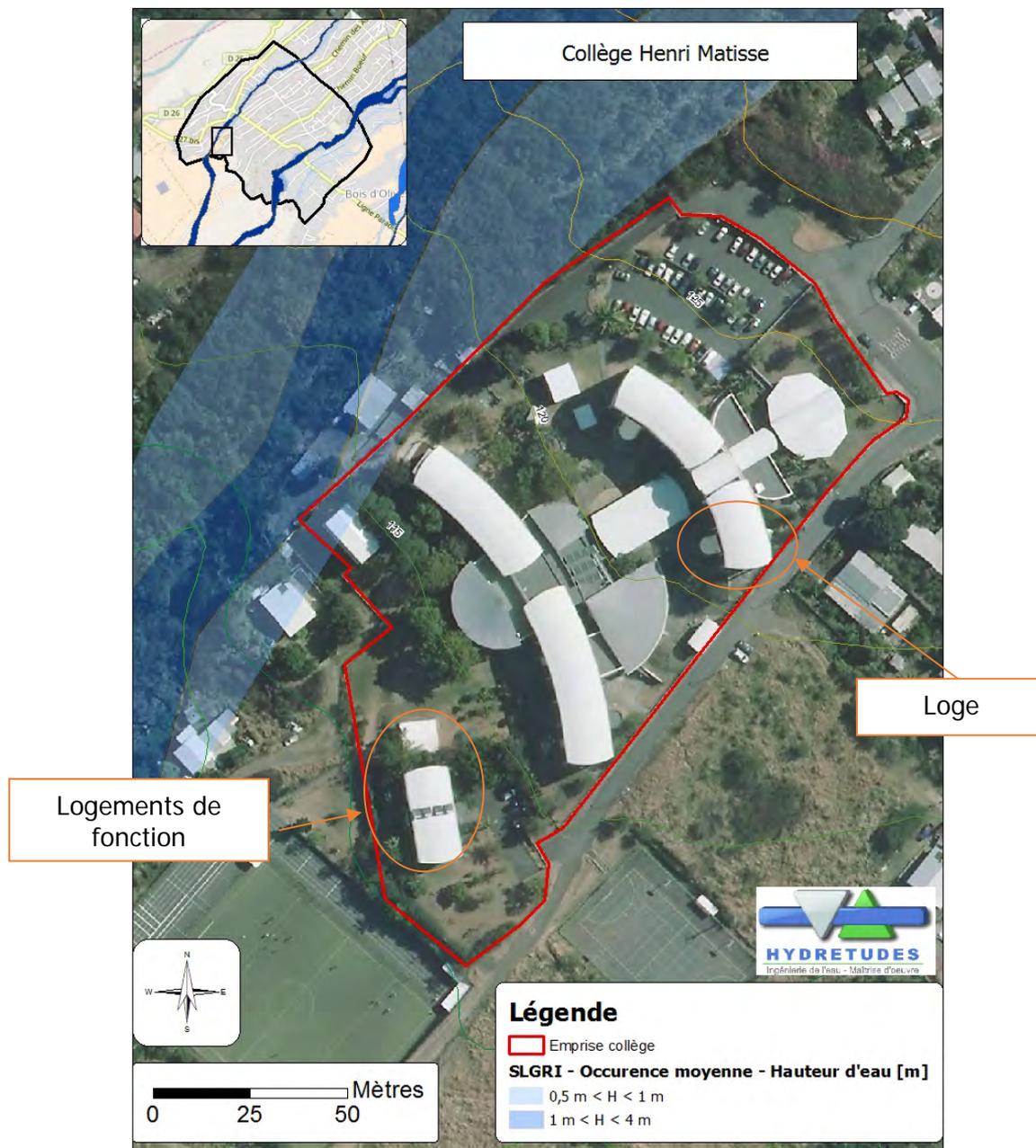


Figure 37:collège Henri Matisse

La visite de terrain et le témoignage du proviseur et du responsable technique du collège ont montré que, du fait de sa situation, le collège était très vulnérable aux inondations.

Le collège est composé de bâtiments à étage pouvant servir de zone refuge en cas d'inondation.

3.2.2. Dispositifs en place contre le risque d'inondation

Un PPMS est en cours de réalisation. Ce PPMS prévoit une procédure d'évacuation cyclonique hors établissement, une procédure de rassemblement à un point de rassemblement et définie en cas d'évènement météorologique dangereux, une organisation, ainsi que les responsabilités et les tâches attribuées aux employés du collège.

3.2.3. Sources de vulnérabilité identifiées

3.2.3.1. Topographie et proximité avec la Ravine Trois Mares

Le collège subit des inondations fréquentes (entrée de boues pendant la tempête Carlos de février 2017 par exemple) issues des débordements de la ravine Trois Mares. En effet, bien qu'au droit du Collège, le lit de la ravine Trois Mares est marqué, il présente une berge basse en rive gauche à l'amont favorisant les débordements et une intrusion d'eau importante dans l'enceinte du collège par les portails du parking (Nord-Ouest), mais aussi par le portail principal.

De plus, le site du collège présente plusieurs points bas. Le réseau d'eau pluviale du collège comprend deux puisards au droit de ces points bas, mais ils sont bouchés et sous-dimensionnés. Ainsi, même lors des pluies d'occurrence relativement faible, ces zones se transforment en mares.



Figure 38: contexte hydraulique – collège Henri Matisse

3.2.3.2. Enclavement routier du collège

À l'état normal, le collège est enclavé vis-à-vis du réseau routier. En effet, le collège est accessible uniquement par la Rue Hippolyte Piot, par l'intermédiaire de deux rues sous-dimensionnées : le chemin Chane-Pane et le Chemin-Virilis.

Du fait du sous-dimensionnement de ces rues, l'accès au collège n'est pas directement possible par les bus, et pose problème pour les voitures.

En cas de submersion de la Rue Hippolyte Piot est coupée au niveau du rond-point de la Pharmacie, l'enclavement est renforcé.



Figure 39 : accès routiers au collège

Par ailleurs, notons que les élèves ont pour habitude d'utiliser les chemins traversant le lit de la ravine, ce qui constitue un danger important en cas de forte pluie.

3.2.4. Proposition d'actions de réduction de la vulnérabilité

3.2.4.1. Protection vis-à-vis du débordement de la Ravine Trois Mares

On a vu que la proximité du collège avec le lit de la ravine Trois Mares pose des problèmes récurrents d'inondations dans l'enceinte du collège. Cette vulnérabilité est inhérente à la situation même du collège et à la topographie du site. Elle peut être réduite, mais difficilement supprimée.

Pour cela, des dispositifs de protection et d'étanchéité sur et autour de l'enceinte du collège sont préconisés. Plus précisément, il s'agit de :

- Mettre en place des batardeaux au niveau des 2 portails du parking et de l'entrée principale (en violet sur la figure du diagnostic hydraulique),
- Réaliser un muret en moellons encadrant la voie d'accès extérieure (en rouge sur la figure du diagnostic hydraulique),
- Rehausser le mur qui longe la rive gauche de la ravine Trois Mares (en vert sur la figure du diagnostic hydraulique).

Par ailleurs, un travail d'entretien et/ou de redimensionnement des aménagements pluviaux doit être envisagé, en particulier la réhabilitation voire le redimensionnement des puisards pour améliorer la situation lors des pluies d'occurrences fréquentes.



Figure 40: localisation des mesures pour diminuer la vulnérabilité – collège Henri Matisse

3.2.4.2. Réduction de l'enclavement du collège

La création d'accès adaptés au collège est impérative. Ces accès doivent être dimensionnés de manière à assurer la traversée de la ravine en cas de crue d'occurrence moyenne (qu'il s'agisse d'une passerelle piétonne ou d'une route).

Le projet urbain retenu prend en compte la problématique de l'accès au collège (cf. extrait du projet d'aménagement retenu en Mai 2015 page suivante) en :

- Créant un nouvel accès pour le collège. Pour cela, une étude hydraulique de faisabilité devra être réalisée. Pour rappel cette étude hydraulique est déjà lancée : Étude hydraulique relative au projet de renouvellement urbain du quartier de Bois d'Olive,
- Créant une continuité piétonne à l'aval du collège.

En attendant la réalisation de ce projet, il s'agira de diminuer la vulnérabilité du collège en optimisant la procédure d'évacuation du collège. Les pistes suivantes sont à étudier :

- La signature d'une convention avec des transporteurs en cas d'inondation qui viendront chercher les élèves et les évacués vers un point de rassemblement à définir, hors du collège et non enclavé. Cela évitera aux élèves de traverser la ravine Trois Mares à pied ou aux parents de traverser, en voiture, cette même ravine pour aller les élèves,
- La création d'un point de rassemblement (point haut) dans l'enceinte du collège,

3.2.4.3. Coût des mesures proposées pour le collège Henri Matisse

Mesures	Coût prévisionnel
Batardeaux (portails du collège*2*5 m)	9 200 €
Batardeaux (entrée du collège 10 m environ)	10 000 €
Réaliser un muret en moellons (45 m de 80 cm)	10 800 €
Rehausse du mur (45 m*1 m)	9 000 €
Réhabilitation/Entretien du réseau	10 000 €
Signature convention	- €
Definition point de rassemblement	- €
Création nouvel accès	à définir ultérieurement
Création continuité piétonne	à définir ultérieurement
TOTAL PREVISIONNEL	49 000 €

Tableau 24 : coût prévisionnel des mesures de réduction de la vulnérabilité pour le collège Henri Matisse

Cet ERP est classé en vulnérabilité forte.

MICRO-POLARITÉS ET PROXIMITÉ

1. KARTIÉ DU COLLÈGE

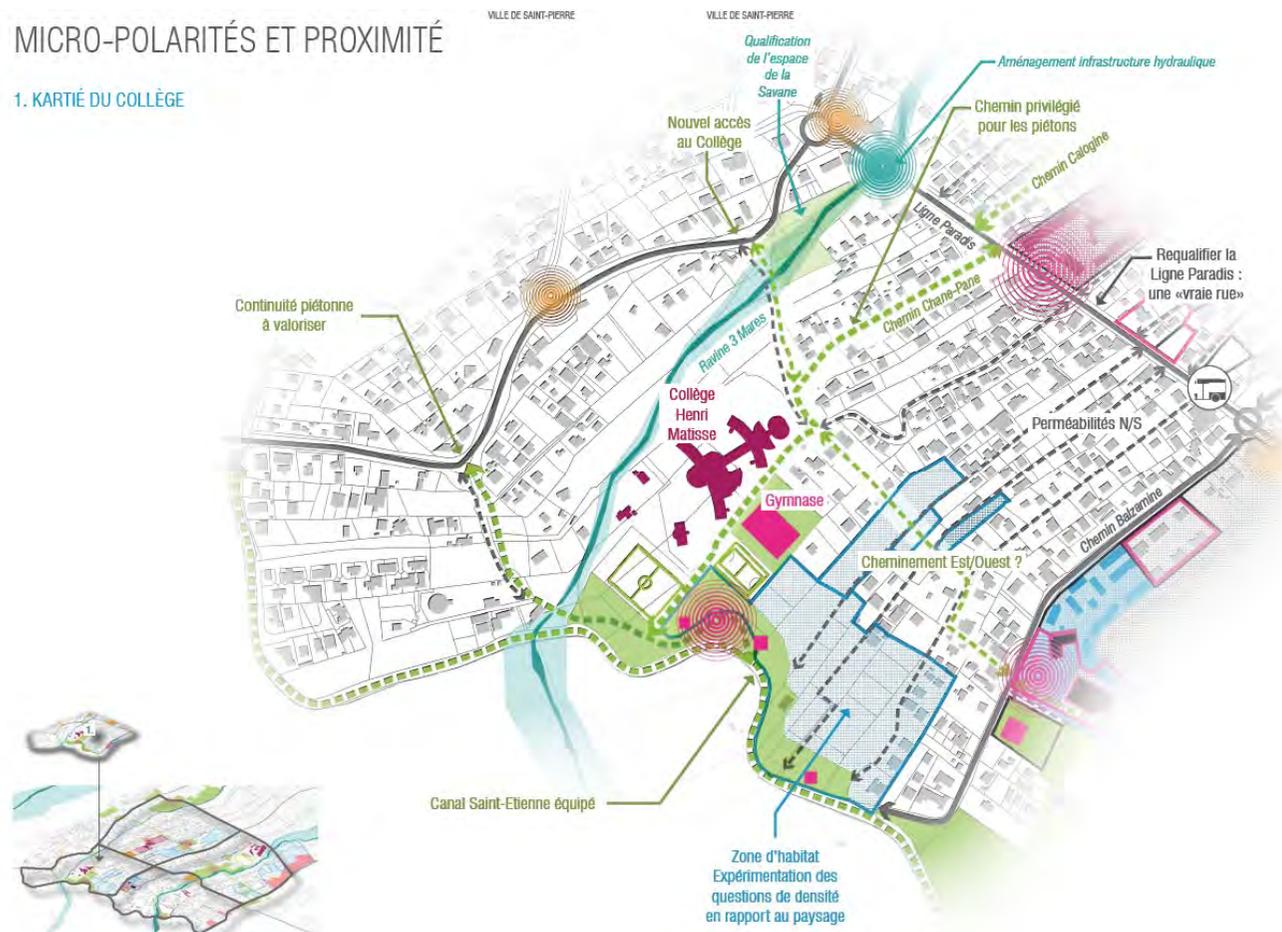


Figure 41 : Extrait du projet urbain retenu pour le « Kartier du Collège » (Élaboration d'un projet d'aménagement global et de développement social pour le quartier de Bois d'Olives - Scénarii et Approfondissements – Département de la Réunion, Commune de Saint-Pierre 2015)

3.3. LYCEE DE BOIS D'OLIVES

3.3.1. Présentation

Le lycée de Bois d'Olives se trouve en rive droite de la Ravine des Cabris.

Il accueille environ 1250 élèves et 160 employés.

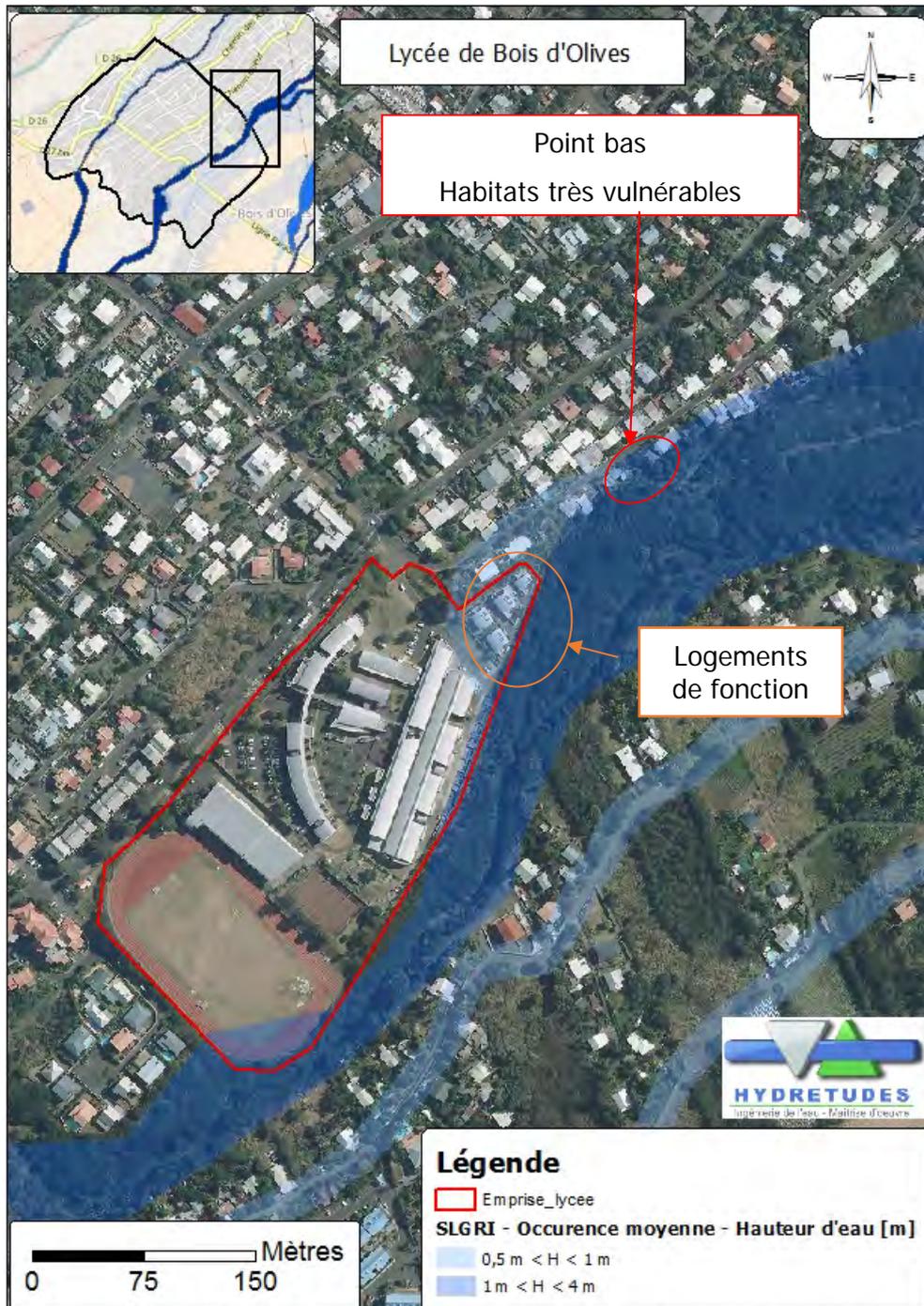


Figure 42 : lycée de bois d'olives

3.3.2. Dispositifs en place contre le risque d'inondation

Le lycée est muni d'un PPMS comprenant un dispositif de rassemblement dans les étages du lycée, et d'un plan d'évacuation cyclonique.

3.3.3. Sources de vulnérabilité identifiées

La visite de terrain et le témoignage du proviseur adjoint et du responsable technique du lycée ont montré que du fait de l'implantation et la configuration du lycée, il était relativement peu vulnérable aux risques inondation.

Cependant, en cas de forte crue de la Ravine des Cabris, un débordement peut être observé sur le Chemin Burel, en amont du lycée, au niveau de l'extrados de la ravine où les berges sont plus basses. Ce débordement peut atteindre le lycée en traversant la clôture en grillage et le portail Nord de l'enceinte du lycée.

Le ruissellement suivrait alors les ruelles du lycée et serait évacué vers les terrains de sport.

Au droit même du lycée, le lit de la ravine est très marqué, et un débordement à ce niveau est très improbable.



Figure 43 : contexte hydraulique – lycée Bois d'Olive

3.3.4. Proposition d'actions de réduction de la vulnérabilité

3.3.4.1. Réduction de la vulnérabilité à court terme

On a vu que la situation et la disposition du lycée impliquaient une vulnérabilité faible aux inondations. Des améliorations sont cependant envisageables pour se protéger au mieux du débordement de la Ravine des Cabris au niveau du chemin Burel.

Pour cela, des dispositifs de protection et d'étanchéité au niveau de la clôture nord de l'enceinte du lycée peuvent être mis en œuvre. Ainsi, les mesures suivantes sont préconisées :

- Mettre en place un batardeau au niveau du portail nord (en violet),
- Réaliser un muret en moellons protégeant l'entrée nord (en rouge) en déviant les écoulements vers le réseau pluvial de la voirie (avenue Laurent Verges),
- Rehausser le muret de clôture de la rue Burel à 1m (en vert).

3.3.4.2. Réduction de la vulnérabilité à moyen/long terme

Les débordements de la Ravine des Cabris en amont du lycée sont une source de vulnérabilité pour le lycée, mais avant tout pour les habitats se trouvant au droit même du débordement, au niveau du point bas. Ces habitats sont, de manière évidente, bien plus vulnérables vis-à-vis des débordements de la Ravine des Cabris, et l'étude d'un aménagement des berges de la Ravine à cet endroit est recommandée.

3.3.4.1. Coût des mesures proposées pour le lycée Bois d'Olive

Mesures	Coût prévisionnel
Batardeaux (entrée du collège 10 m environ)	10 000 €
Réaliser un muret en moellons (45 m de 80 cm)	1 500 €
Rehausse du mur (40 m*1 m)	8 000 €
Etude de faisabilité protection débordements rive droite	à définir ultérieurement
TOTAL PREVISIONNEL	19 500 €

Tableau 25 : coût prévisionnel des mesures de réduction de la vulnérabilité pour le lycée Bois d'Olive

Cet ERP est classé en vulnérabilité moyenne.

RE16-043_EH_RIV_vulnerabilite_bois_dolive_Bilan_mesures

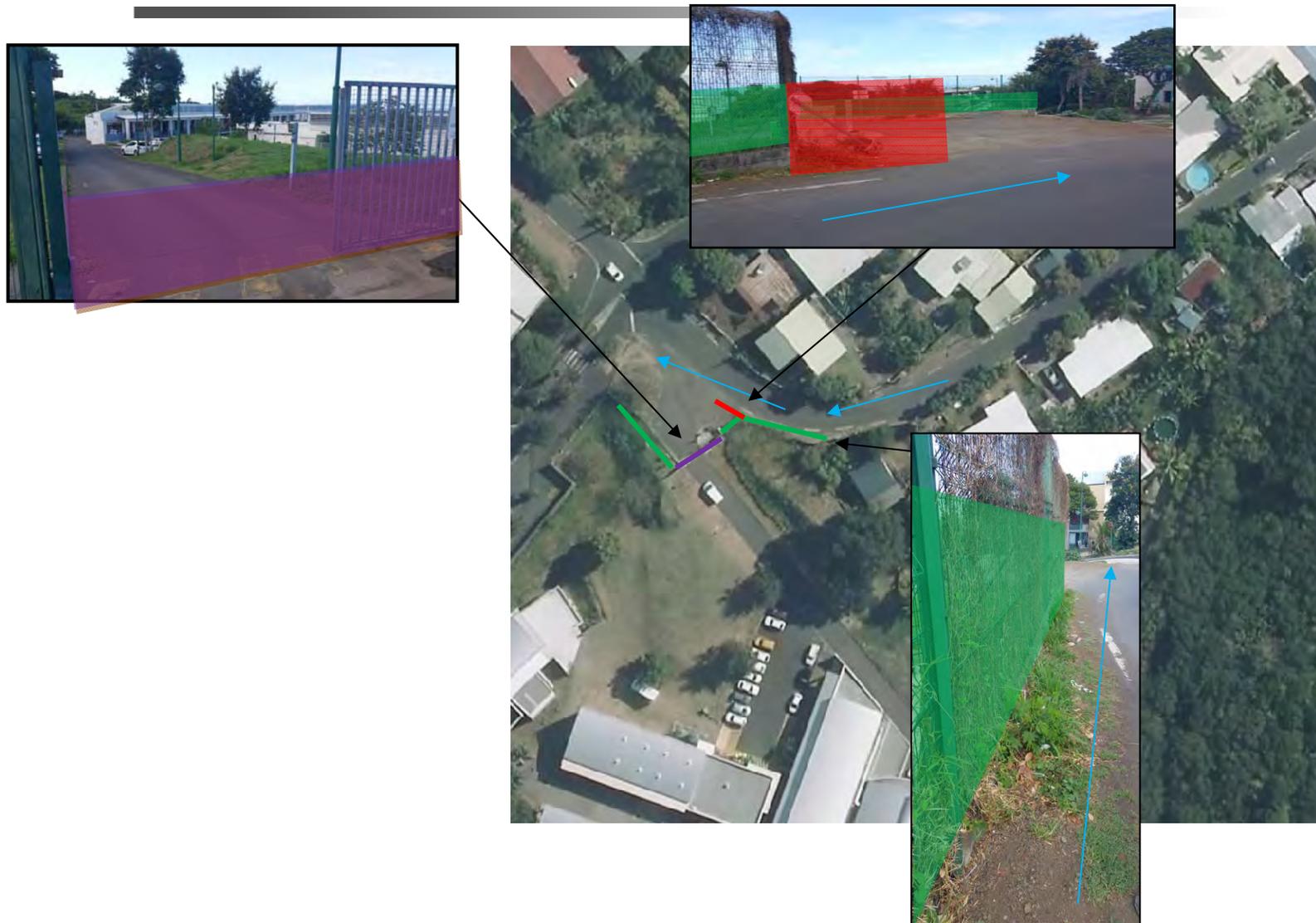


Figure 44: localisation des mesures pour diminuer la vulnérabilité – lycée Bois d'Olive

3.4. FOYER ALBERT BARBOT

3.4.1. Présentation

Le foyer Albert Barbot est un établissement dépendant de la fondation du Père Favron. Il accueille des personnes âgées, des personnes handicapées et des personnes en difficultés sociales.

Le Foyer Albert Barbot est composé de trois pôles :

- Le Pôle Gérontologique Roger André,
- Le Pôle Handicap et Insertion,
- Le Pôle Handicap et Dépendance.

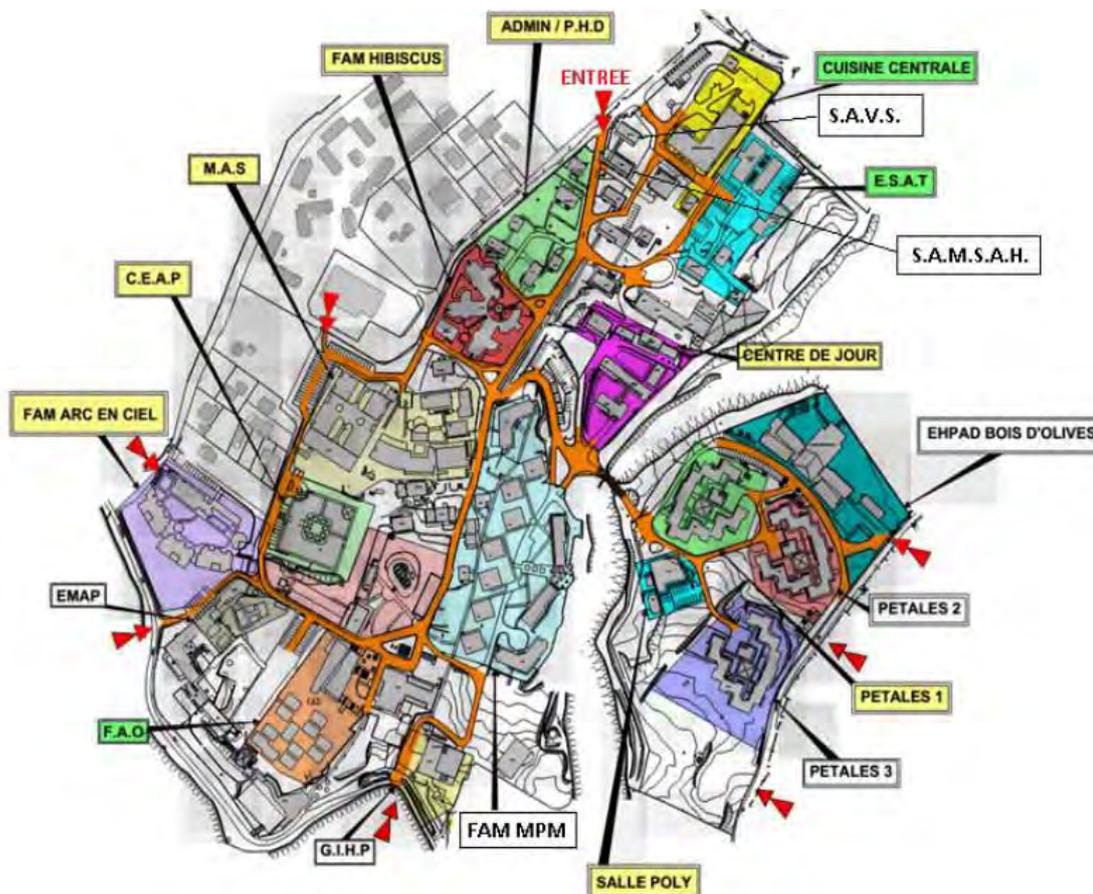


Figure 45 : plan du site – Foyer Albert Barbot

Le foyer Albert Barbot est actuellement engagé dans une restructuration de son site avec des projets de remise aux normes des bâtiments existants, de démolition des bâtiments trop vétustes, et de reconstruction de ces bâtiments.

Contexte hydraulique

Le foyer Albert Barbot est traversé par la Ravine des Cabris. Un ouvrage de franchissement existe mais est sous dimensionné. De ce fait, il provoque des débordements, principalement en rive gauche, sur les bâtiments « les pétales », comme ce fut le cas notamment lors du cyclone DINA (2002).

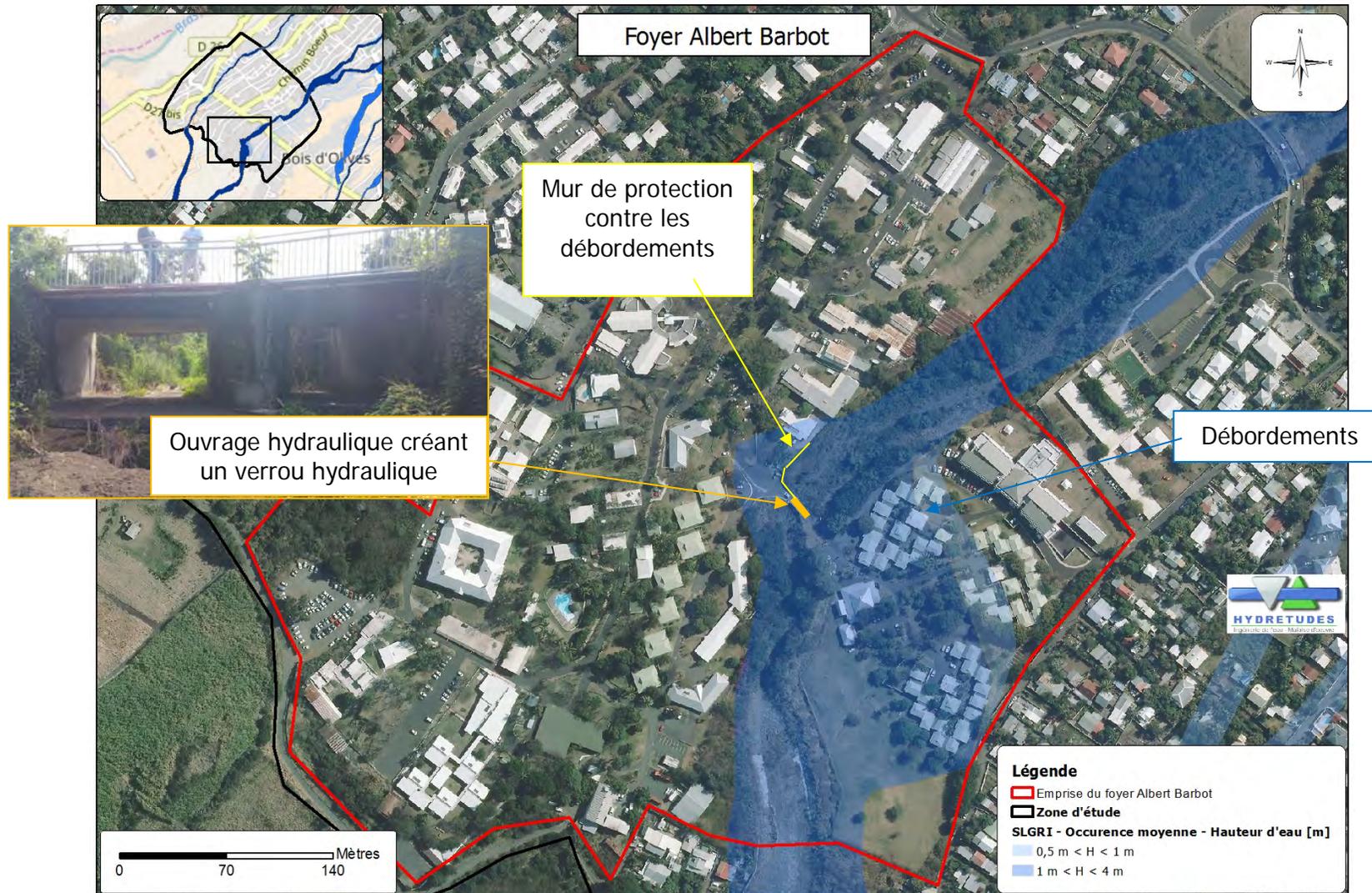


Figure 46 : contexte hydraulique du Foyer Albert Barbot

3.4.2. Dispositifs en place contre le risque inondation

Un plan d'évacuation en cas d'inondation est en cours de réalisation.

Aucun élément précis ne nous a été transmis.

3.4.3. Sources de vulnérabilités identifiées

3.4.3.1. Pont traversant la ravine des cabris

Le pont traversant le Ravine des Cabris est un verrou hydraulique.

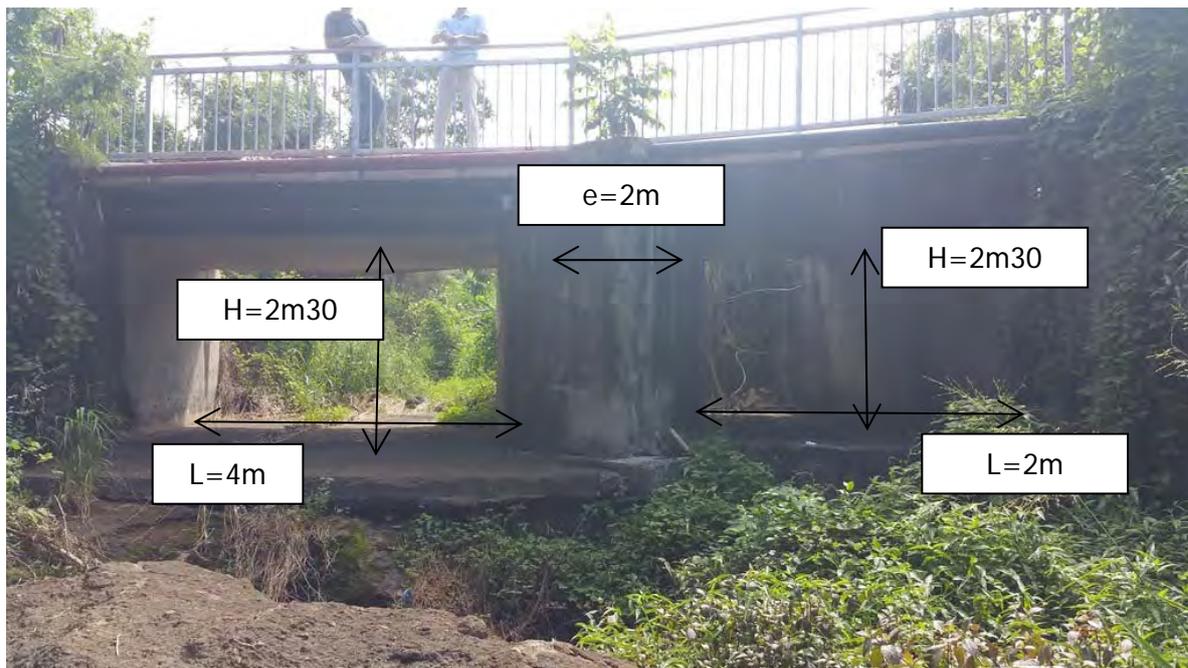


Figure 47 : ouvrage de franchissement de la Ravine des Cabris dans le Foyer Albert Barbot vu depuis l'Aval

Ce pont est responsable des débordements de la Ravine des Cabris en rive gauche, sur les bâtiments « pétales ».

Les bâtiments pétales n'ont pas de résidents ni d'usagers permanents. En effet, ils servent uniquement à des « opérations tiroir », c'est-à-dire à l'accueil temporaire d'activités d'un autre site de la fondation du Père Favron, lors de rénovation de bâtiment.

3.4.3.2. Accès routier

Les entrées sur le site du foyer Albert Barbot sont nombreuses. En rive gauche (zone inondable) il existe trois entrées par le chemin Marcellin Palma.

Cependant, le chemin Marcellin Palma étant très étroit, une évacuation d'urgence de l'EHPAD (80 personnes, principalement des personnes âgées souffrant de pathologie psychiatrique, et 20 employés) avec des véhicules lourds (bus) est compliquée.

3.4.4. Proposition d'actions d'amélioration

A court terme, un plan d'évacuation avec des points de rassemblement (un en rive droite de la ravine des Cabris et un en rive gauche de la ravine des Cabris) définis précisément devra être réalisé.

A moyen terme, l'ouvrage permettant la liaison interne de l'établissement entre les deux rives de la ravine des Cabris devra être calibré pour une occurrence moyenne.

Pour cela, une étude hydraulique de faisabilité devra être réalisée. Pour rappel cette étude hydraulique est déjà lancée : Étude hydraulique relative au projet de renouvellement urbain du quartier de Bois d'Olive.

Cette étude permettra de dimensionner et établir un coût prévisionnel de l'ouvrage à réaliser.

Cet ERP est classé en vulnérabilité forte.

CONCLUSION

1. SYNTHÈSE SUR LA VULNERABILITE

Cette synthèse reprend uniquement les points les plus vulnérables du quartier : les points noirs du quartier Bois d'Olive en termes de vulnérabilité vis-à-vis des inondations.

Pour les bâtiments individuels ou activités, 6 secteurs ont été identifiés comme points noirs :

- En suivant la Ravine trois Mares, du nord au sud :
 - La zone se situant entre **l'Impasse Saoudin et le chemin Sabrap**, où des bâtiments sont construits dans le lit de la ravine,
 - La zone se situant entre le **bas du chemin Bancoule et l'impasse Fontaine Jules Raphaël**, où les écoulements de la Ravine se retrouvent concentrés et accélérés
 - À côté du **rond-point de la pharmacie de bois d'Olives**, le bas de l'impasse Thérézo Julien où des bâtiments sont construits dans le lit de la ravine, et plus au sud, les bâtiments se situant au niveau du parking, sur une zone où la topographie est peu marquée sauf un léger dévers vers la rive gauche,
 - La zone aux alentours du **collège de Bois d'Olives et du chemin Tit Baille**, où des bâtiments se trouvent dans le lit même de la Ravine trois Mares.
- En rive gauche de la Ravine des Cabris, du nord au sud :
 - La zone de **débordement de la Ravine des Cabris** sur le Chemin des Amandiers et la berge rive gauche se situant entre le pont de la ligne Paradis et le chemin des amandiers,
 - Le point bas situé au **bas du chemin de la Vallée** et où convergent les écoulements de débordements situés en amont de la zone d'étude.

Pour les ERP, seuls, le collège Henri Matisse et le foyer Albert Barbot sont fortement vulnérables aux inondations. A cette vulnérabilité, s'ajoute un problème d'enclavement :

- Pour le collège Henri Matisse, les bus scolaires peuvent difficilement accéder au collège en cas d'inondation,
- Pour le foyer Albert Barbot, la partie du foyer en rive gauche est difficilement accessible pour les véhicules de secours.

Concernant les réseaux, quelques points de fragilité ont été recensés mais les réseaux analysés sont correctement maillés ce qui les rends moins vulnérables en cas de crues.

Pour le réseau routier, le point de fragilité est la traversée de la ravine Trois Mares au droit de la RD38 – Ligne Paradis.

Pour réduire cette vulnérabilité, plusieurs types de mesures ont été proposés :

- Des mesures collectives, à l'échelle d'une rue ou d'un pâté de maisons,
- Des mesures individuelles, à l'échelle du bâtiment,
- Des mesures propres aux établissements recevant du public.

Concernant les mesures individuelles, elles peuvent être également 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).

Le coût de mesures proposées est récapitulé ci-dessous :

		Coûts
Mesures liées à l'habitat	Mesures collectives	400 400 €
	Mesures de prévention	9330 € par bâti
	Mesure résilience	1400 € par bâti
	Mesures à réalisées après dommages ou lors de travaux dans les habitations concernées	39909 € par bâti
Mesures liées au ERP (hors Foyer Barbot)		97 300 €
Mesures liées aux réseaux		Gains : Informations transmises aux gestionnaires de réseaux

Tableau 26 : synthèse des coûts des mesures de réduction de la vulnérabilité

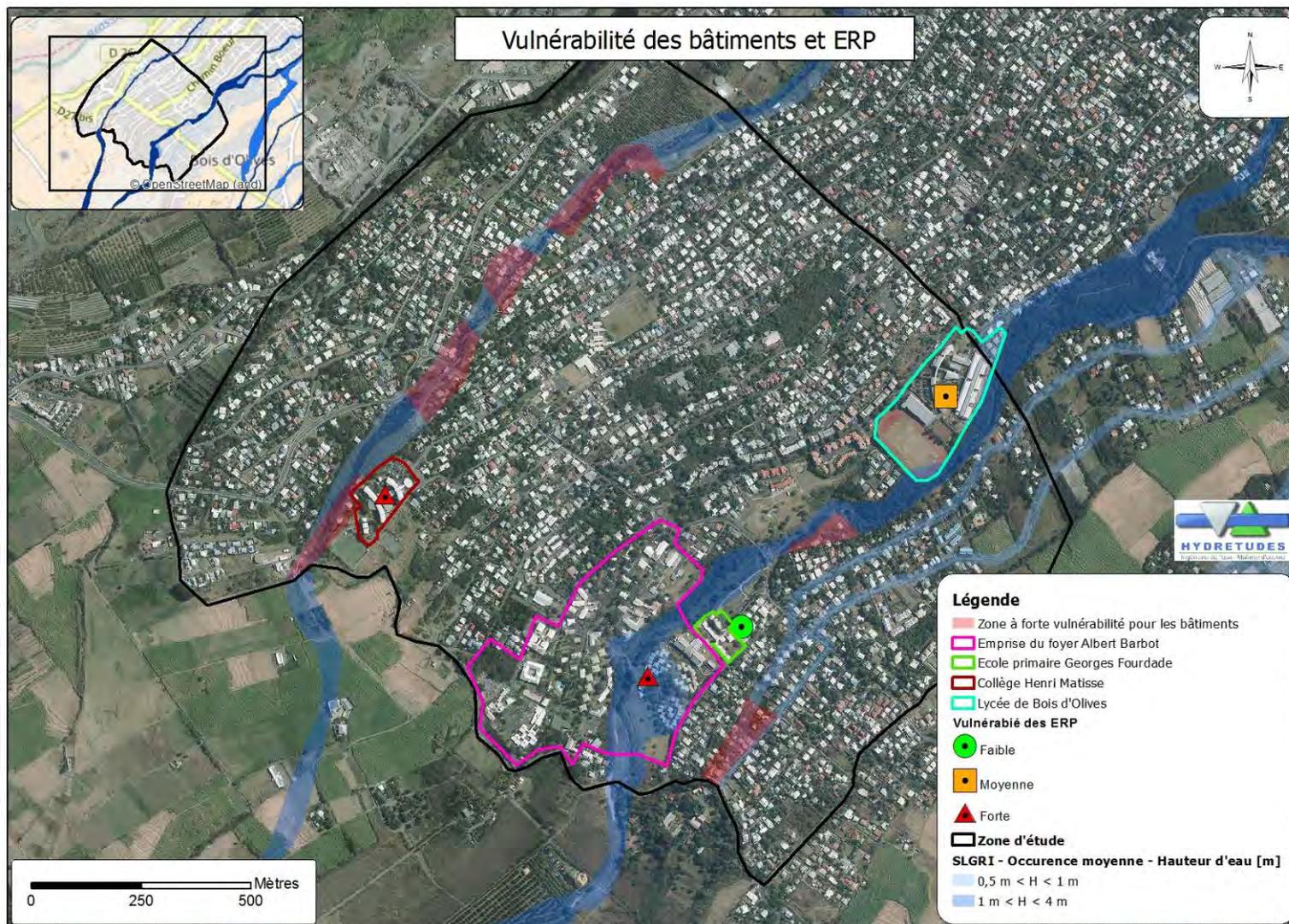


Figure 48 : carte de synthèse de la vulnérabilité des bâtiments et ERP

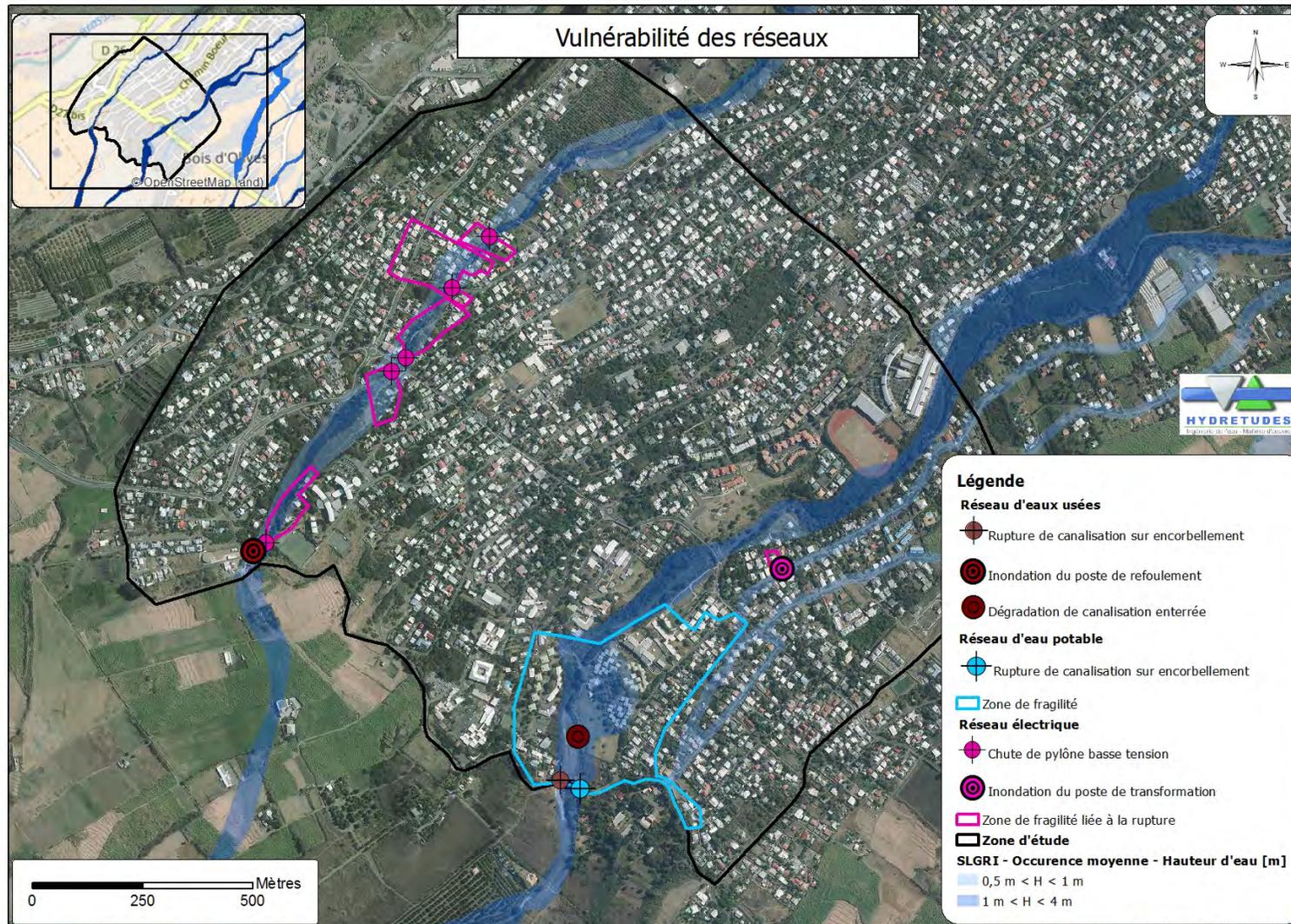


Figure 49 : carte de synthèse de la vulnérabilité des réseaux

2. LIMITE DE L'ETUDE

Cette étude est basée sur différentes sources de données :

- Des données de scénarii d'inondation issue d'une modélisation à l'échelle de la Planèze du Tampon/Saint-Pierre : ces données sont utiles et pertinentes pour décrire la dynamique hydraulique à l'échelle de la planèze. Néanmoins, dans un contexte urbanisé, comme celui de Bois d'Olives, ces données manquent de précision. Une ou des étude(s) hydraulique(s) précisant les écoulements dans les zones urbanisées devront être réalisée(s) pour définir les dimensionnements d'ouvrages hydraulique utiles à la réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations. Par exemple : *concernant l'aval du chemin de la Vallée, il s'agit d'un débordement de la ravine des Cabris à l'origine. Mais ces débordements cheminent via différents chemin et la problématique devient donc la gestion des écoulements dans le milieu urbain avec prise en compte de la gestion pluviale et également des obstacles aux écoulements (clôtures des maisons par exemple).*
- Des données d'enquêtes récoltées par les étudiants : cette étude a été menée en partenariat avec l'université de la Réunion. Les enquêtes ont été réalisées par des étudiants de niveau L3 et M1. Malgré l'encadrement réalisé par HYDRETTUDES OI lors de la réalisation des enquêtes, certaines données peuvent être légèrement biaisées en fonction du degré de compréhension de l'étudiant ayant rempli le formulaire.

3. ACTIONS A REALISER

Malgré les difficultés rencontrées au travers de cette étude pilote et du manque de précision des données (cf. ci-dessus), ce premier diagnostic territorial de vulnérabilité vis-à-vis des inondations aura fait ressortir des points noirs dans le quartier où la vulnérabilité est forte et évidente.

Dans ce cadre, plusieurs propositions de mesures de réductions ont été définies. Ces différentes mesures débouchent sur des actions à mener dans cet ordre de priorité préférentiel :

Axe de vulnérabilité	Catégorie	Type mesures	Intitulé action	Priorité de réalisation
Réseau	Collective	Information	Transmettre les informations sur les points de fragilité des réseaux aux gestionnaires	1
ERP et bâtiment individuel	Collective	Prévention	Réaliser une étude hydraulique de précision. Étude déjà lancée : Étude hydraulique relative au projet de renouvellement urbain du quartier de Bois d'Olive	1
Bâtiments individuels	Collective	Protection	Réaliser une étude de faisabilité sur la mise en place de batardeaux et les mettre en œuvre	1
Bâtiments individuels	Individuelle	Prévention	Réaliser une étude de faisabilité sur la mise en place des zones refuges et les mettre en œuvre. Par exemple en prenant 10 bâtiments tests.	1
Bâtiments individuels	Individuelle	Information	Réaliser une notice d'information aux habitants en cas de travaux et/ou rénovation d'un bâtiment concerné par les mesures individuelles de réduction de vulnérabilité. Personnaliser cette notice en fonction des mesures proposées dans les fiches de mesures en annexe	2
Bâtiments individuels	Individuelle	Prévention	Réaliser une étude de faisabilité sur la mise en place de pompes pour évacuer les eaux résiduelles.	2
Réaliser les actions les moins coûteuses				
Bâtiments individuels	Individuelle	Prévention	Mettre en oeuvre les mesures de réduction liées au colmatage définitif des voies d'eau (6 bâtiments). Coût prévisionnel : 4 800 €	3
Bâtiments individuels	Individuelle	Prévention	Mettre en oeuvre les mesures de réduction liées à la mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets (6 bâtiments). Coût prévisionnel : 4 800 €	3
Bâtiments individuels	Individuelle	Prévention	Mettre en oeuvre les mesures de réduction liées à la prévention des dommages EU-EP (10 bâtiments). Coût prévisionnel : 3 300 €	3
Bâtiments individuels	Individuelle	Protection	Mettre en oeuvre les mesures de réduction pour protéger les personnes en présence d'une piscine (bâtiments S00B15 et S03B16). Coût prévisionnel : 2 800 €	3
Bâtiments individuels	Individuelle	Protection	Mettre en oeuvre les mesures de réduction pour protéger les vides sanitaires (6 bâtiments). Coût prévisionnel : 1 800 €	3

Tableau 27 : actions à réaliser à l'issue de l'étude

**ANNEXE 1 : FICHE ACTION N°5.1 : SAINT-PIERRE - ETUDE DE
VULNERABILITE PILOTE BOIS D'OLIVES**

FICHE ACTION N°5.1 : SP - ETUDE DE VULNERABILITE PILOTE BOIS D'OLIVES

5.1.1 Quartiers concernés : Quartier de Bois d'Olives – quartier pilote

5.1.2 Maître d'ouvrage : DEAL (SPRINR) – Ville de Saint-Pierre

Cette étude s'intègre-à la démarche PRU portée par la ville de Saint-Pierre et la CIVIS et est menée en concertation avec l'ANRU Elle complète la réflexion engagée dans le cadre du PRU par l'étude hydraulique visant à définir les actions de protection collective.

MOU associés au COTECH : CIVIS, Le Tampon, éventuellement gestionnaires des réseaux routiers concernés.

5.1.3 Contexte

Le quartier de Bois d'Olives est un des quartiers à fort enjeux sur le TRI de Saint-Pierre le Tampon.

Il fait par ailleurs l'objet d'un projet de renouvellement urbain et a aussi été retenu fin 2016 sur un Projet d'Investissement d'Avenir (PIA) dont les études qui démarrent mai 2016 impliquent déjà une démarche d'enquête et de concertation avec les associations et les habitants du quartier.

La définition de solutions de protection collective nécessite des travaux importants dont le dimensionnement dépend aussi d'une amélioration de connaissances quant aux capacités d'infiltration de la ravine Blanche et de la ravine des Cabris.

Le PAPI prévoit une action dans ce sens, basée sur l'instrumentation de stations de mesures sur les deux ravines et un temps d'acquisition d'au minimum 3 ans (fiche action 2.1). La mise en œuvre d'une solution de protection collective est donc plutôt envisagée à moyen / long terme. En complément des démarches de protection collective sur le long terme,

des solutions de réduction de vulnérabilité ciblées et prioritaires reposant sur une démarche de diagnostic de terrain, à différentes échelles permet d'apporter pour le court et moyen terme des réponses ponctuelles de réduction des risques ou d'amélioration de retour à la situation normale, cohérentes voire mutualisées avec les actions envisagées dans le cadre du Programme National de Rénovation Urbaine (PNRU).

5.1.4 Objectifs

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 en études hydrauliques, cartographie SIG, travaux second œuvre, des enquêtes de terrain et des moyens d'animation adaptés.

Les diagnostics établis dans le cadre de la SLGRI permettent une identification théorique des enjeux liés aux inondations sur le quartier de Bois d'Olives, fondées sur les données existantes.

Cette première analyse doit être affinée par des enquêtes de terrain et des entretiens conduits en deux temps :

- 1^{er} temps : préciser par un diagnostic exhaustif, le niveau de vulnérabilité pour les enjeux recensés à l'échelle du quartier (logements individuels et collectifs, établissements scolaires, établissements impliqués dans la sécurité et la gestion de crise,

- 2eme temps: proposer des actions de réduction des vulnérabilités, adaptées aux différents scénarios de crue en associant les gestionnaires des ouvrages

5.1.5 Enjeux impactés

En première approche, sont considérés comme « A risque » les types de bâtiments suivants :

- 1 étage et 1 m de hauteur d'eau
- 2 étages et 2 m de hauteur d'eau

Habitations et population directement impactés

Occurrence de l'évènement	Total		A risque	
	Nb Bâtiments	Population estimée	Nb Bâtiments	Population estimée
Fréquent (bâtiments inondés)	11	27	10	22
Moyen (bâtiments inondés)	107	329	49	128
Extrême (bâtiments inondés)	997	2662	195	389

Dont zonage PPR	Total		A risque	
Alea inondation	Population estimée	Nb de bâtiments	Population estimée	Nb de bâtiments
Moyen	343	99	41	43
Fort	33	5	11	3

Autres bâtiments à enjeux situés dans le quartier

Scolaire Secondaire	3	Hôpital	1
Scolaire maternelle	1	Mairies et services municipaux	2
Scolaire non déterminé	2	Service département	1

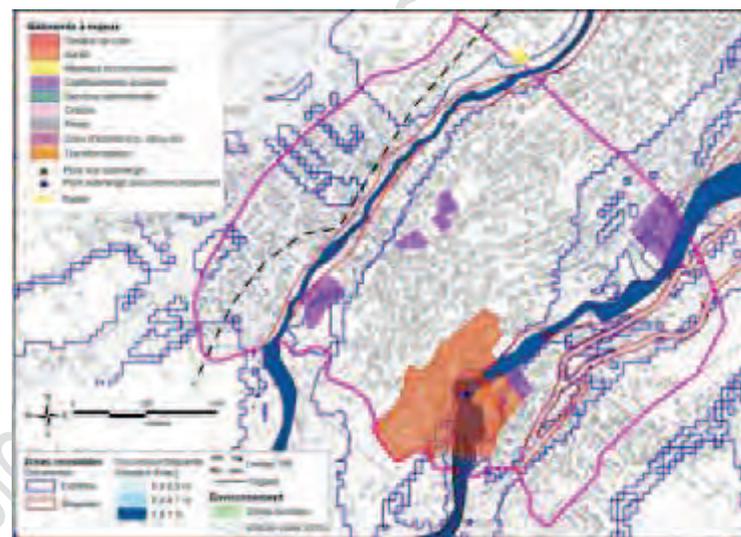


Figure 1 : localisation des enjeux

5.1.6 Les étapes de l'étude

1. Préparation et définition des modalités de l'étude

Définition des scénarios à risques à l'échelle du quartier (défaillance ou interruption des réseaux, enclavement, inondations) et préparation des supports cartographiques.

Etablissement d'un questionnaire adapté par type de gestionnaire et d'habitat et liste des solutions de réductions adaptées à la Réunion.

Animation, suivi: identification et mobilisation de personnes ressources à l'échelle du quartier, planning, réunions, supports et dispositifs de communication

2. Diagnostic de vulnérabilité des réseaux et des services

Information et échanges avec les gestionnaires des réseaux sur les effets des scénarios identifiés, recueil du retour d'expérience en gestion de crise, ciblé par

gestionnaire, analyse et propositions de sécurisation par les gestionnaires, Synthèse Plan Action

3. Diagnostic de vulnérabilité enquête habitations

Diagnostic de vulnérabilité pour les différents scénarios, analyse avec les habitants des solutions de réductions ou d'évacuation, modalités de financements. Les diagnostics sont établis en présence de l'occupant ou du gestionnaire par des enquêteurs, formés et encadrés par le prestataire. La collectivité peut éventuellement mettre à disposition du prestataire le ou les enquêteurs.

4. Enquête auprès des gestionnaires d'ERP, les ERP font l'objet d'une démarche ciblée et spécifique par le prestataire.

5. Restitution de l'étude pilote

- Des documents type pour le diagnostic : questionnaires validés, cadre d'organisation de la phase d'enquête et de la communication des résultats (organisation, profil, moyens, méthode autodiagnostic, plaquette d'information)
- modalités de restitution et de suivi des actions individuelles

5.1.7 Montants et financements

Maître d'ouvrage : DEAL – COPIL St Pierre

Etude pilote : 50 k€ - Financement étude : 100 % Etat

En interface avec Enquête PIA et étude hydraulique NRPU sur les ravines Trois Mares et Ravine des Cabris

5.1.8 Planning

Planning : démarrage mi 2016 durée 5 mois

Durée	2016	2017	2018	2019	2020
Etude pilote Bois d'Olives	5 mois				

5.1.9 Documents sources :

- SLGRI du TRI de Saint-Pierre/Le Tampon arrêtée N°2015-001956/SG/DRCTCV/BCLU du 6 octobre 2015.

5.1.10 Indicateurs AMC/POE/SLGRI

Source	N°Indicateur	Indicateurs	Occurrence fréquente	Occurrence Moyenne	Occurrence Extrême
POE 2014-2020 8.03 PGRI : actions de prévision, prévention et protection	IS09	Nb de bâtis protégés du fait des endiguements (cible POE = 1940 bâtis protégés)	11	107 (5,5%)*	997
	CO20	Population bénéficiant de mesures contre les inondations (cible POE = 4000 personnes)	27	329 (8,2%)*	2662

* Taux de réalisation de l'objectif POE

5.1.11 Correspondance actions PGRI/SLGRI :

SLGRI : Action B1 et C2.1

L'étude hydraulique en amont du quartier de Bois d'Olive est présentée dans la fiche action 5.2, est elle aussi intégrée au PRU, avec un démarrage prévisionnel en 2016 et une durée indicative de 6 mois. .

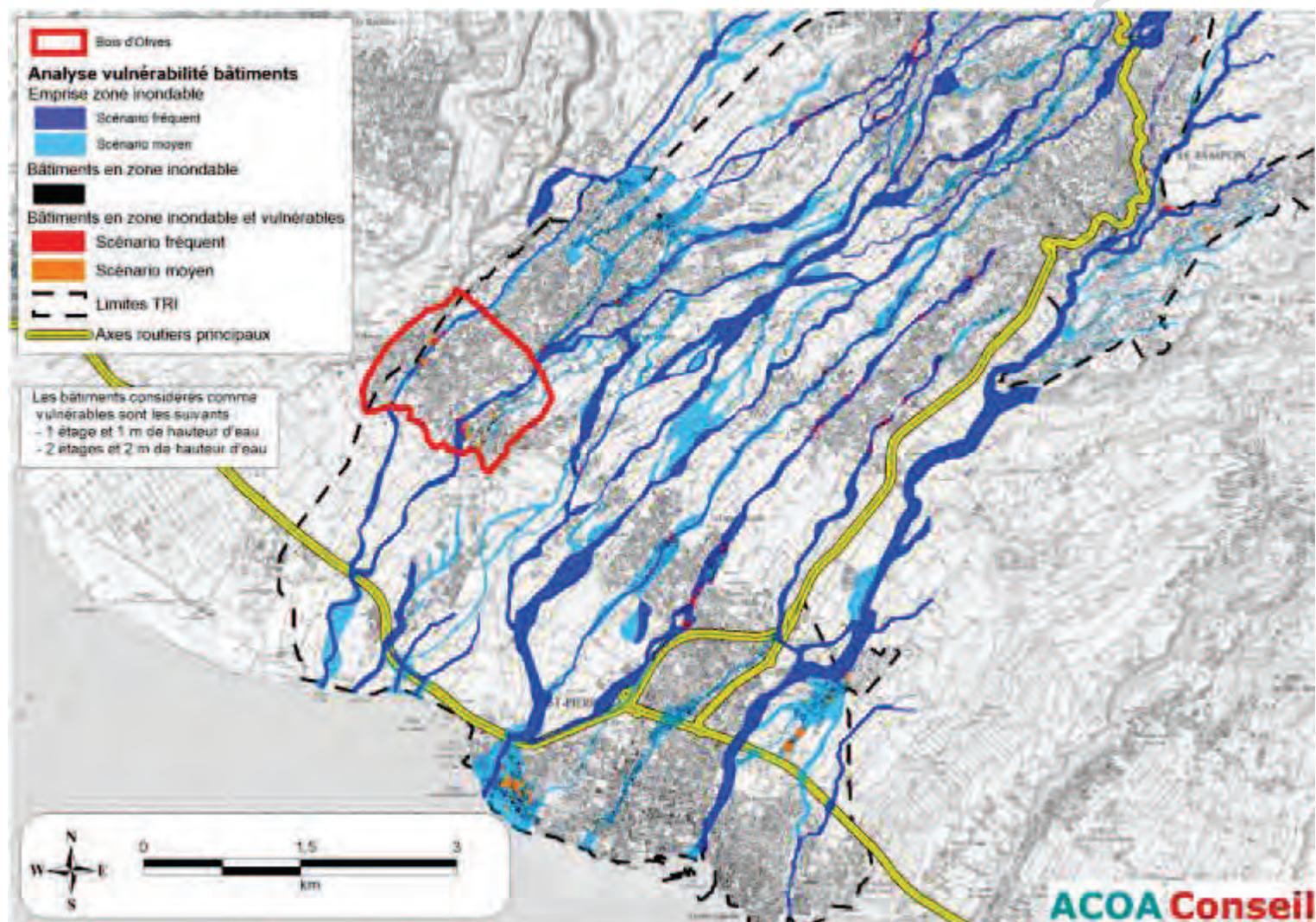


Figure 2 : Plan de situation et délimitation du périmètre d'étude

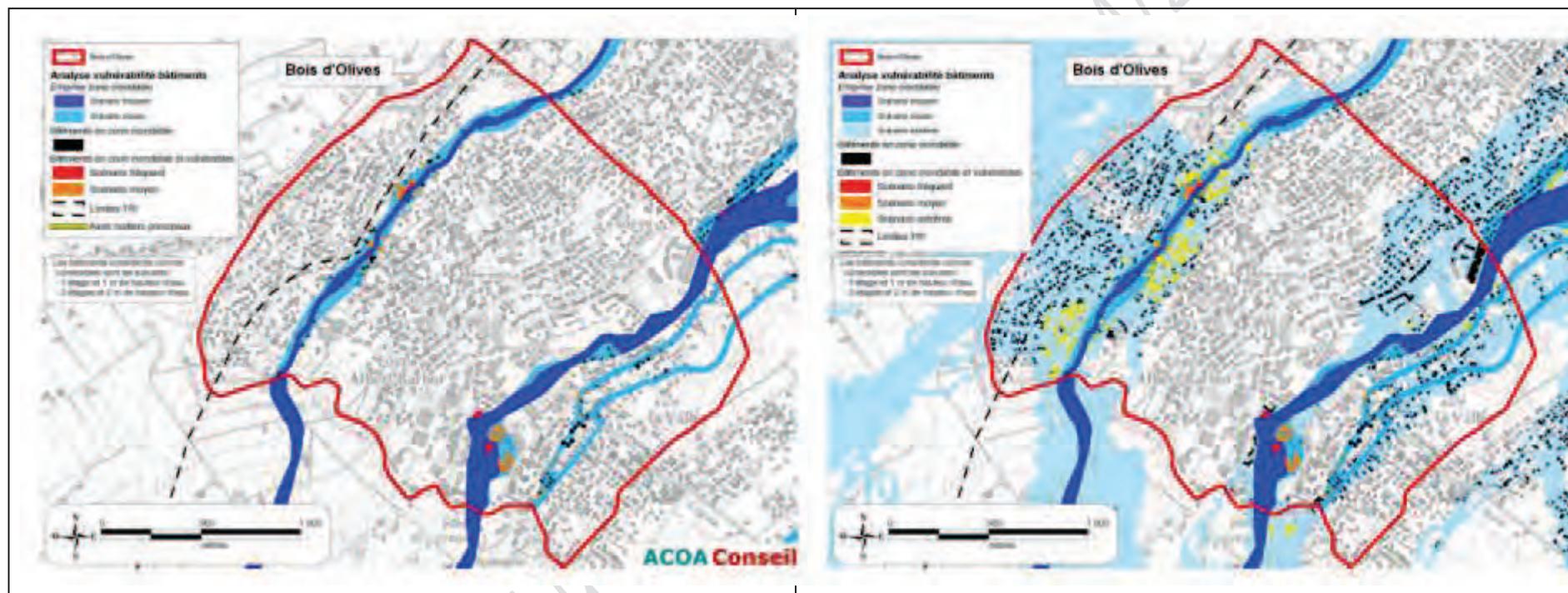


Figure 3 : Vulnérabilité des bâtiments établie par recouplement des données SIG (couches emprise des zones inondables SLGRI et couche bâti) avec (droite) et sans évènement extrême (à gauche)

Annexe Programme détaillé - Etude de vulnérabilité pilote

L'étude de vulnérabilité repose en effet sur l'établissement de diagnostics de vulnérabilité à toutes les échelles du territoire (quartier, bâti, activité économique...) à partager avec les différents acteurs concernés.

L'objectif principal de l'étude expérimentale est d'adapter la démarche et les documents types établis sur la base des démarches similaires engagées sur les territoires métropolitains, afin de produire les bases minimales destinées à :

- l'information et la sensibilisation ciblée des administrés aux risques d'inondations afin de réduire la vulnérabilité du quartier
- l'établissement d'auto-diagnostics et diagnostics à destination des propriétaires ou des gestionnaires d'établissement à enjeux recevant du public,
- la définition de mesures de réduction de la vulnérabilité qui peuvent être de nature technique (renforcement de bâti, installation de batardeaux...) et/ou organisationnelle (plan de gestion de crise, formation, cadre d'intervention)
- les modalités de leur mise en œuvre : conseils et dispositifs d'accompagnement des propriétaires dans la définition, la réalisation et le financement de leur programme de travaux.

La démarche devra s'appuyer :

- sur les recommandations du CePRI "le bâtiment face à l'inondation – diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité", mais aussi pourra s'inspirer des expériences déjà réalisées (Rhône, Gardon..) ou encore
- le document produit par la Direction de l'Urbanisme et du Paysage (dHUP) du Ministère de l'écologie et du développement

durable : "Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant". à adapter au contexte réunionnais.

Les procédures ou conseils devront être reproductibles dans le cadre de la réalisation de la démarche sur d'autre TRI. Cette étude permettra également de confirmer les moyens qui peuvent être affectés aux différents diagnostics.

La prestation comporte ainsi :

Une phase préparatoire comprenant :

- La caractérisation du risque inondation sur le quartier à différentes échelles

La caractérisation est établie en fonction des emprises des zones concernées selon les quartiers, en fonction des données disponibles et utilisées dans le cadre de la SLGRI, affinée, si le quartier fait l'objet d'études hydraulique dans le cadre de la définition de travaux de protection par des modélisations hydrauliques 2D plus précises. D'autres facteurs intervenant dans les réponses potentielles comme la nature des crues et des événements à l'origine des crues sont considérés. A minima les événements fréquents et moyens tels que considérés dans le cadre de la SLGRI sont pris en compte. Ils peuvent être recoupés avec celles des zonages réglementaires (PPR).

- La confirmation des enjeux

Les enjeux concernés par les scénarios et identifiés dans le cadre de la SLGRI sont confirmés ou précisés et hiérarchisés en fonction de leur sensibilité potentielle aux scénarios d'inondation définis en premier lieu : nature de l'occupation (collectif, individuel, ERP service), typologie du bâti, hauteur du bâti, activité Le recensement de ces enjeux permet d'organiser la suite de l'étude et de réorienter au besoin les moyens à

affecter aux différents types de diagnostic et en particulier l'organisation de l'animation et des enquêtes.

- La préparation de documents de référence permettant de présenter les enjeux et les objectifs poursuivis qui diffèrent en fonction des cibles
- La validation de la stratégie d'animation des différents diagnostics : moyens d'enquête et de communication, planning pour les différents types de diagnostic.

Le diagnostic et l'étude de vulnérabilité des services publics :

Détaillé sur le quartier, il devra identifier les réseaux susceptibles d'être impactés de manière directe et indirecte par les scénarios précédemment caractérisés. Il mettra en évidence les établissements et population impactés par l'interruption de service.

Cet inventaire porte sur les réseaux :

- de transport et de distribution d'énergie (électricité) ;
- de traitement et d'adduction en eau potable ;
- de télécommunications ;
- de traitement et d'évacuation des eaux usées ;
- de transports routiers et aériens.

Il est présenté aux différents gestionnaires de réseau et adapté en fonction de leur retour d'expérience.

Les dispositifs actuels permettant le maintien de la continuité de service ou de réduire les durées d'interruption sont recensés avec les gestionnaires des différents réseaux : plan de secours ou plan de continuité d'activité.

Les actions d'amélioration proposées en concertation avec les gestionnaires des différents réseaux, sont chiffrées et planifiées, avec un maître d'ouvrage désigné et les modalités de financement envisageables.

Le diagnostic et l'étude de vulnérabilité de l'habitat

L'étude de vulnérabilité de l'habitat comprendra deux étapes :

- une étape de diagnostic réalisée à partir de visite et d'enquête de terrain
- une étape de propositions techniques ou organisationnelles découlant du diagnostic.

Pour l'habitat collectif concerné par les différents scénarios, le diagnostic devra impliquer les opérateurs publics chargés de la gestion d'habitat collectif, des bailleurs sociaux et des syndicats de copropriété présents sur le territoire.

Pour l'habitat individuel, l'enquête sera basée sur le volontariat.

La hiérarchisation des travaux de réduction de la vulnérabilité du bâti établis dans les diagnostics se basera sur le référentiel de la direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et du Paysage (dHUP) du Ministère de l'écologie et du développement durable :

"Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant". Ce référentiel sera adapté aux spécificités de l'habitat local.

Le rendu de l'étude devra présenter un cadre technique et financier permettant le cas échéant de soutenir financièrement les travaux recommandés qui pourront être articulés avec d'autres démarches d'amélioration de l'habitat et de réductions de leur empreinte environnementale (conception bioclimatique, cibles haute qualité environnementale, référentiel PeRene).

Afin de mobiliser les maîtres d'ouvrage, le cadre de financement recensera, outre les aides mises en place dans le cadre du PaPI, les autres sources de financement possibles.

Le diagnostic de vulnérabilité pour les établissements d'activité

Le prestataire procédera à un focus particulier sur les ERP présents sur le quartier (écoles, lycée professionnel, administrations) et sur les éventuelles activités identifiées sur la zone.

Les temps d'occupation et les dispositifs déjà existants au sein de ces différents établissements seront précisés par l'enquête ou tout autre moyen permettant d'obtenir les informations requises.

L'analyse portera également sur l'organisation et le circuit des informations relatives aux actions de prévention, et d'évacuation.

Modalités de réalisation des enquêtes auprès des particuliers et de l'animation

L'objectif est de réaliser une étude le plus proche du terrain en favorisant la mobilisation de ressources locales dans la démarche de collecte de données et en maximisant le nombre d'enquêtes réalisées concernant l'habitat ou les activités à enjeux de vulnérabilité sur les différents scénarios: à ce titre le prestataire pourra privilégier la mise en place de partenariat avec établissements universitaires.

Le prestataire devra définir les prérequis nécessaires aux enquêteurs, les modalités de sélection, la grille d'enquête et les supports de formation des enquêteurs, les moyens mis à dispositions des enquêteurs et les moyens d'encadrement et de contrôle mis en place.

Les enquêtes seront établies en 2 temps et distingueront bien le temps du diagnostic et le temps des propositions de réduction de la vulnérabilité et de l'avis de l'interlocuteur sur ce dernier.

Il aura en charge le traitement des données de l'enquête et leur restitution, sous forme d'une fiche action individualisée. Les modalités de communication de cette fiche et le suivi de ces actions seront également définies dans le cadre de l'étude.

Il identifiera dans le cadre de sa mission les dispositions possibles pour assurer le suivi

Etape de restitution, bilan

La restitution de l'étude comprendra :

- un rapport synthétique sous la forme d'un bilan de la vulnérabilité constatée et des propositions d'actions de réduction de la vulnérabilité
- les documents types et le cadre type des études de vulnérabilités pour les autres quartiers
 - Support de communication type : enjeux réseaux et service ; enjeux habitat ; enjeux activités
 - Questionnaire diagnostic habitat individuel
 - Questionnaire diagnostic habitat collectif
 - Questionnaire diagnostic activité
 - Fiches travaux de réduction de vulnérabilité « type » adaptés au contexte réunionnais
 - Fiche travaux d'action type individuelle
 - Plan d'action synthétique / habitat

Cadre de décomposition des prix

Mission	Unit	PU	TOTAL € HT
1- Préparation cadrage des diagnostics	Forfait		
Scénarios et enjeux, supports			
Cadrage enquête, actualisation fiches travaux			
Sous total 1	1		
2 –Etude vulnérabilité Diagnostic et PAC réseaux	Forfait		
Support Note / gestionnaire			
Echanges et entretiens avec gestionnaires			
Plan d'action			
Sous total 2	1		
3- Etude vulnérabilité habitat - enquêtes	unités	100	habitats
y compris animation et suivi enquêtes		10	collectifs
Sous total 3	110		
4- Etude vulnérabilité ERP & activités	unités	10	Etablissements
Diagnostic			
Proposition de solution			
Sous total 4	10		
5- Bilan restitution	Forfait		
Questionnaire type, Adaptations CCTP type			
Réunions			
Sous total 5	1		
TOTAL			

Version du 20/04/2016

ANNEXE 2 : FICHES D'ENQUETES COMPLETEES

Les fiches d'enquêtes complétées font l'objet d'une annexe séparée de ce dossier et transmis à la DEAL conjointement à ce dossier.

ANNEXE 3 : FICHES DE MESURES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE PAR BATIMENT

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S00B13
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Impasse Saoudin
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
Protection des vides sanitaires	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	27 100 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S00B14
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Impasse Saoudin
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S00B15
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Impasse Saoudin
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)	800 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	800 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
Protection des personnes en présence de piscines	1 400 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	32 000 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S00B16
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Saoudin
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)	800 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	800 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	30 600 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	<u>S01B01</u>
Batiment diagnostiqué	<u>Non</u>
Priorité	1
Rue	Allée Leone Boyer
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S01B03
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Chemin Sabrap
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné

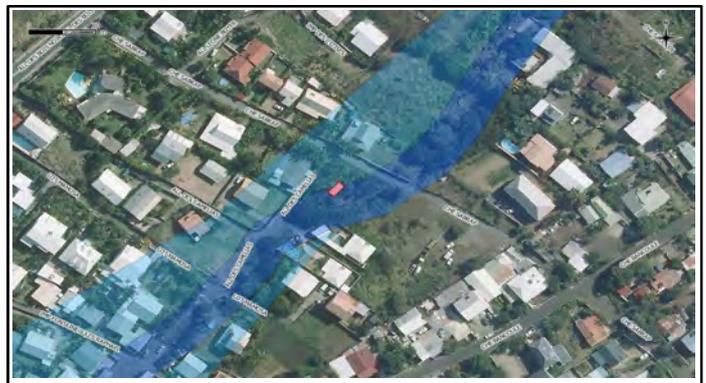


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S01B06
Batiment diagnostiqué	Abandonné
Priorité	1
Rue	Chemin Sabrap
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné

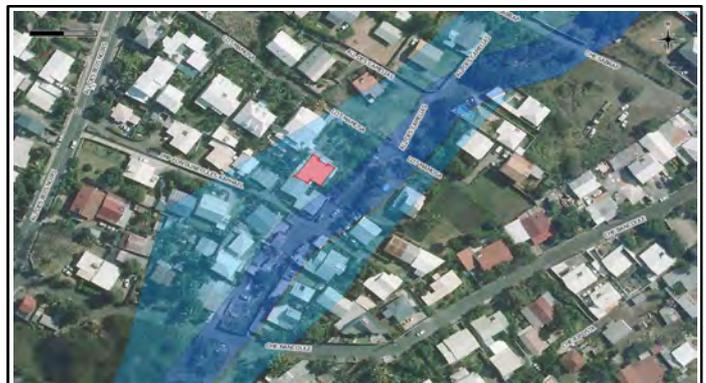


Liste des mesures	Prix
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	0 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S01B15
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Lot Mamosa
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	2 600 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
Protection des vides sanitaires	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	30 600 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S01B20
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Impasse Fontaine Jules Raphael
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	800 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
Protection des vides sanitaires	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	30 100 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S01B21
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Impasse Fontaine Jules Raphael
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	800 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	19 100 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S02B05
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Impasse Fontaine Jules Raphael
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné

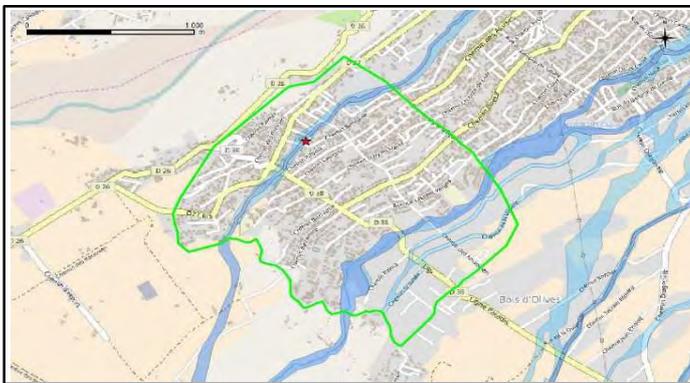


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
Prévention des dommages EU-EP	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	27 100 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S02B06
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Bancoule
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	23 500 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S02B11
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Bancoule
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	2 600 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	800 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
Prévention des dommages EU-EP	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	17 000 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S02B12
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Bancoule
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
Prévention des dommages EU-EP	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	27 100 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S02B13
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Bancoule
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	26 800 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S03B01
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Bancoule
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné

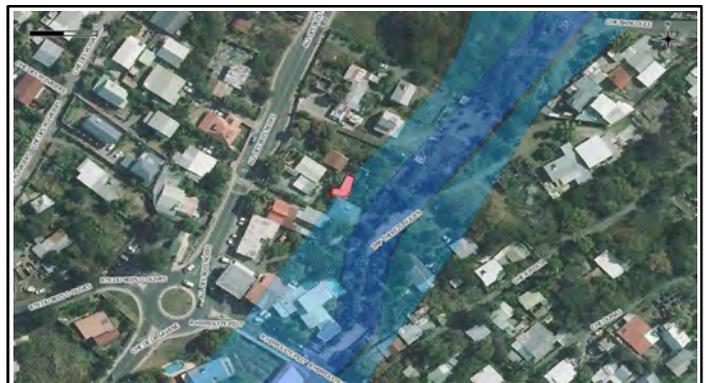


Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	22 200 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S03B03
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Allée des Bois Noirs
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S03B04
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Allée des Bois Noirs
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné

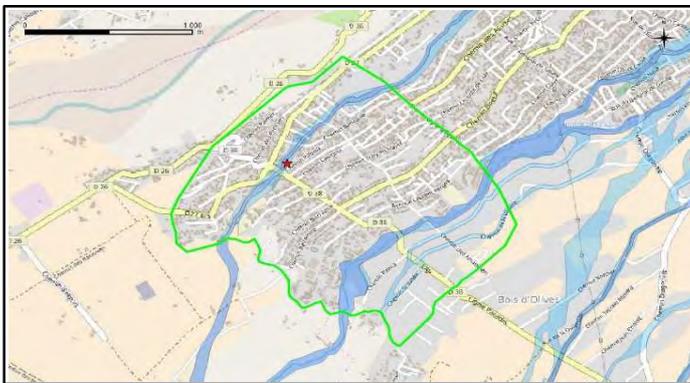


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S03B08
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Impasse Therezo Julien
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réalisation de planchers en béton armé (pour travaux lourds ou construction neuve)	17 500 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	43 400 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S03B16
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)	800 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
Prévention des dommages EU-EP	400 €
Protection des personnes en présence de piscines	1 400 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	15 900 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	<u>S04B02</u>
Batiment diagnostiqué	<u>Non</u>
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B03
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	2 600 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Prévention des dommages EU-EP	400 €
Protection des vides sanitaires	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	6 000 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B04
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
	TOTAL PREVISIONNEL (€TTC) 15 900 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B06
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	10 900 €
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Prévention des dommages EU-EP	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	38 400 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B08
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	28 100 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B09
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	10 900 €
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	39 000 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B10
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	28 100 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B11
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	10 900 €
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réalisation de planchers en béton armé (pour travaux lourds ou construction neuve)	17 500 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	56 500 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B12
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	10 900 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Prévention des dommages EU-EP	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	20 600 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B14
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B16
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Chemin Ti Baille
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B18
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Ti Baille
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	17 000 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B19
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Ti Baille
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné

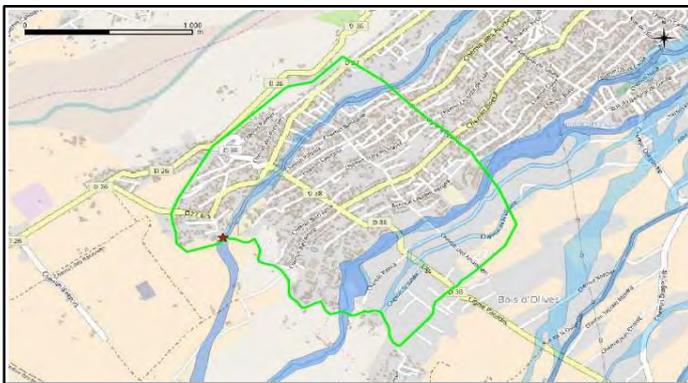


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)	800 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des tableaux des circuits de répartition et coffrets	800 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	20 800 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B21
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Ti Baille
Scénario (hauteur d'eau)	1m à 4m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Prévention des dommages EU-EP	400 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	13 200 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S04B24
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Rue Hippolyte Piot
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine Trois Mares

Localisation du bâtiment concerné

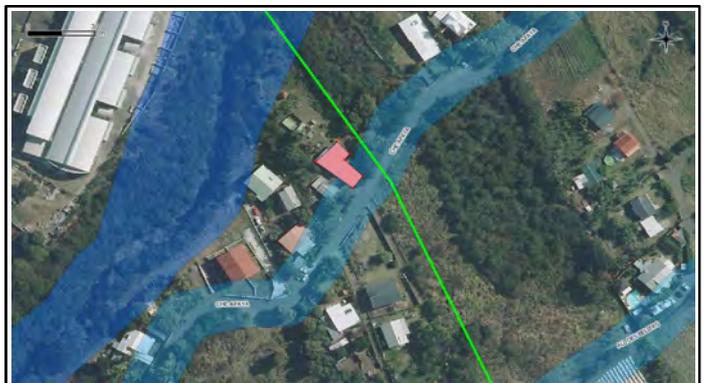


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S05B01
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Apaya
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

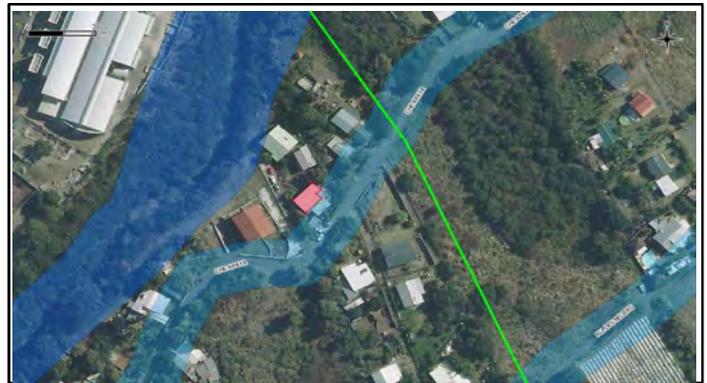


Liste des mesures	Prix
Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	23 800 €
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	41 700 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S05B04
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Apaya
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

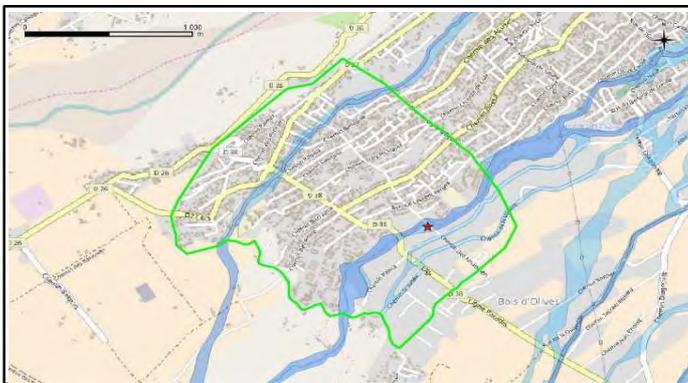


Liste des mesures	Prix
Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	11 900 €
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	39 600 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S07B01
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin des Amandiers
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	26 800 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S07B02
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin des Amandiers
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)	800 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
	0
	12 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S07B03
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin des Amandiers
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

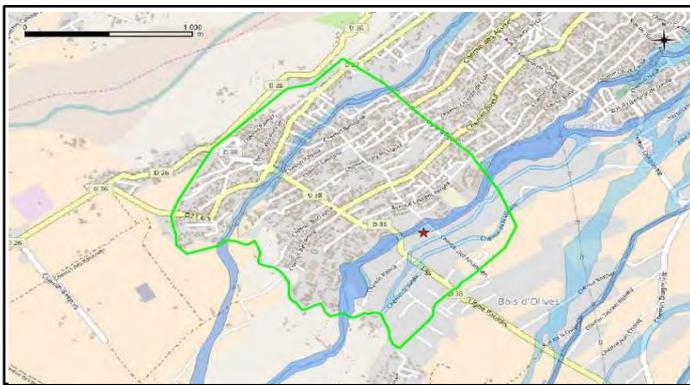


Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	900 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	13 700 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S07B11
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Chemin Apaya
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S07B12
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Apaya
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
Protection des vides sanitaires	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	9 400 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S07B19
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Apaya
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Mise hors d'eau des équipements et/ou stocks	1 800 €
Prévention des dommages EU-EP	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	23 400 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S07B20
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Chemin Apaya
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

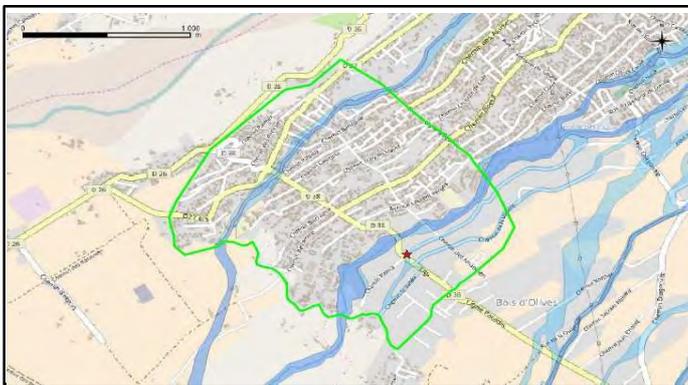


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S07B22
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin Apaya
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Prévention des dommages EU-EP	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	19 500 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S09B19
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Chemin de La Vallée
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

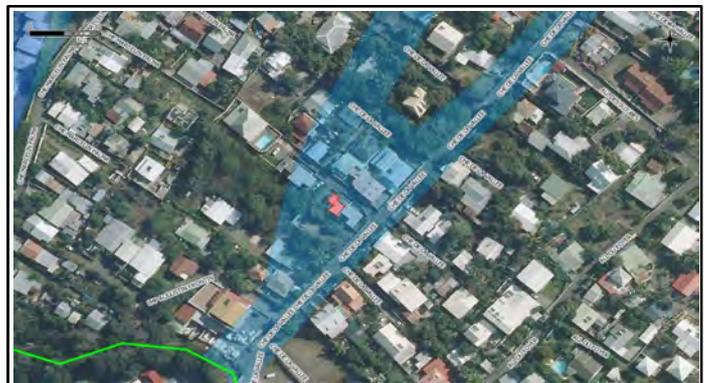


Liste des mesures	Prix
Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	4 600 €
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	11 900 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	<u>S10B14</u>
Batiment diagnostiqué	<u>Non</u>
Priorité	1
Rue	Chemin de La Vallée
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

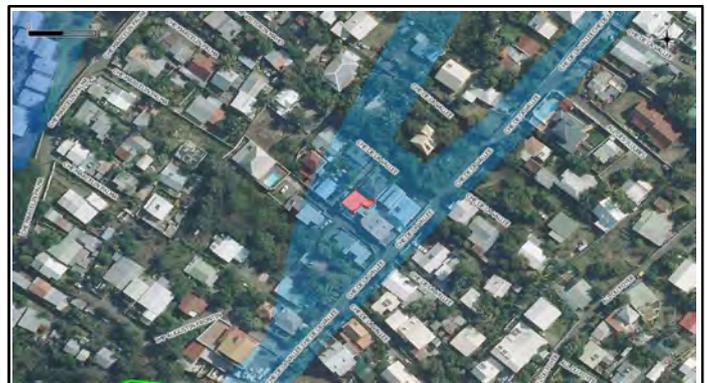


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S10B15
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin de La Vallée
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
Protection des vides sanitaires	300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	21 600 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	<u>S10B16</u>
Batiment diagnostiqué	<u>Non</u>
Priorité	1
Rue	Chemin de La Vallée
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

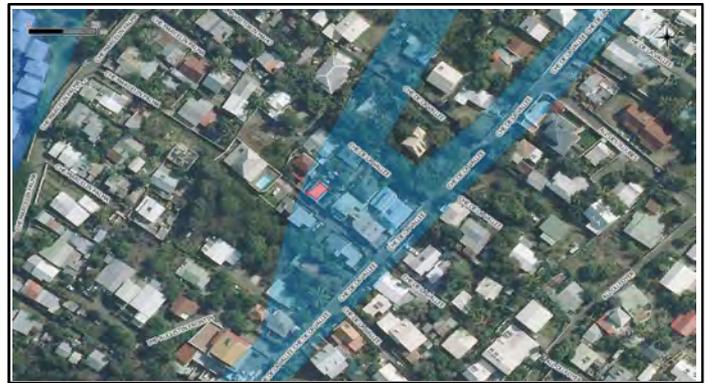


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S10B17
Batiment diagnostiqué	Oui
Priorité	1
Rue	Chemin de La Vallée
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

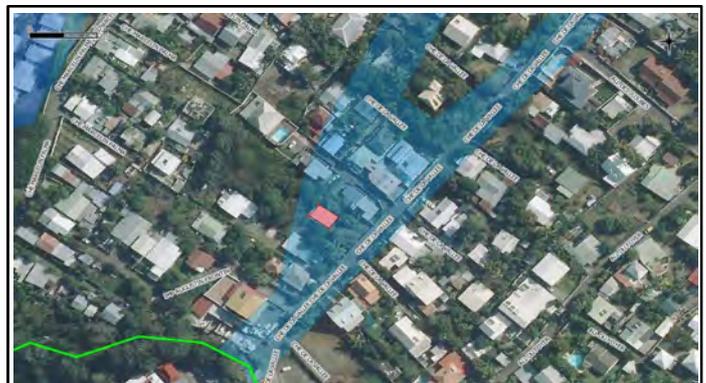


Liste des mesures	Prix
Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)	800 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Réfection des cloisons	6 700 €
Remplacement des menuiseries intérieures	2 100 €
Remplacement des menuiseries extérieures	9 800 €
Redistribution / modifications des circuits électriques	1 300 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	23 400 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	<u>S10B19</u>
Batiment diagnostiqué	<u>Non</u>
Priorité	1
Rue	Chemin de La Vallée
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

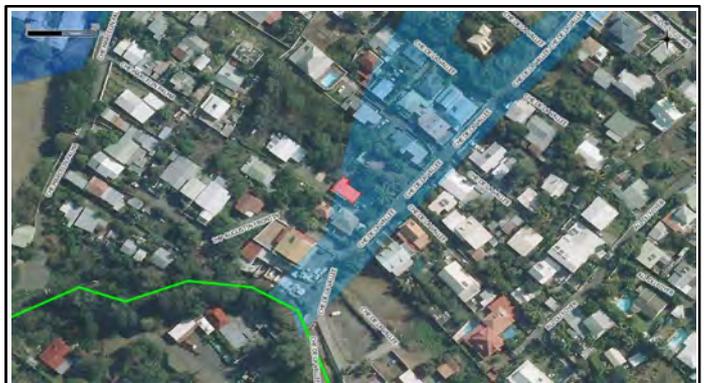


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S10B20
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Chemin de La Vallée
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné

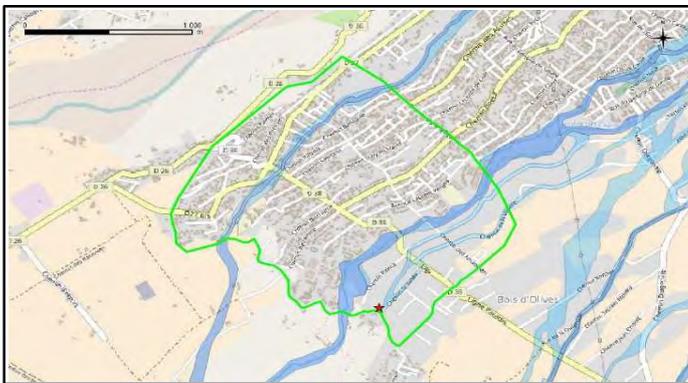


Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

Liste de mesures de réduction de la vulnérabilité vis-à-vis des inondations proposée par bâtiment

N° Batiment	S10B23
Batiment diagnostiqué	Non
Priorité	1
Rue	Chemin de La Vallée
Scénario (hauteur d'eau)	0,5m à 1m
Ravine concernée	Ravine des Cabris

Localisation du bâtiment concerné



Liste des mesures	Prix
Création / aménagement d'une zone de refuge	4 600 €
Élimination des eaux résiduelles	1 400 €
Mise en place de grilles de porte	1 300 €
TOTAL PREVISIONNEL (€TTC)	7 300 €

ANNEXE 4 : PLAN DE GESTION DE CRISE - VEOLIA

PROCEDURE DE GESTION DE CRISE :

Dépression Cyclonique

Objectif de la procédure	Assurer la continuité des services de VEOLIA EAU lors de l'approche ou après passage d'une dépression cyclonique
Domaine d'application	Service de production et de distribution d'eau, service d'assainissement et d'accueil au public

PRE ALERTE CYCLONIQUE

Dès le déclenchement de la pré-alerte par la préfecture, le **Directeur Régional** ou le **Directeur Technique et des Exploitations** (le Cadre d'astreinte régional en astreinte) informe les **Directeurs Métier ou adjoints** (le Responsable d'astreinte niveau 3 en période d'astreinte).

Les **Directeurs Métier ou adjoints** (le responsable d'astreinte niveau 3 en période d'astreinte) veille à ce que les **Chefs de Service ou adjoints** (les astreintes 2 en période d'astreinte) mettent en place toutes les mesures préparatoires à une dégradation des conditions météorologiques en relation avec leurs équipes opérationnelles :

- visite de contrôle sur chaque site de production (produits de traitement en quantité suffisante, vérification des groupes électrogènes, état général des captages, plein en carburant des véhicules, etc)
- toutes les précautions sont prises pour limiter les dégâts du vent sur les installations de traitement en eau potable et sur les usines d'assainissement, et faciliter les écoulements importants d'eau de pluie.

ALERTE ORANGE

Dès la mise en place de l'alerte orange par la préfecture, le **Directeur Régional** ou le **Directeur Technique et des Exploitations** (le Cadre d'astreinte régional en astreinte) informe les **Directeurs Métier ou adjoints** (le Responsable d'astreinte niveau 3 en période d'astreinte).

Le **Directeur Métier ou adjoint** (ou le responsable d'astreinte niveau 3 en période d'astreinte) est responsable de la gestion de ce niveau de crise et est en contact permanent avec le **Directeur Régional** ou le cadre régional d'astreinte. Le **Directeur Métier** décide de la mise en place d'une cellule de crise. La cellule de crise est chargée de la communication avec la **Direction clientèle** en créant et modifiant, durant toute la durée de la crise, les messages téléphoniques qui seront enregistrés par le service clients (ou le responsable d'astreinte niveau 2).

Durant l'alerte orange, tous les agents assurant l'astreinte sont potentiellement mobilisables.

Les **Chefs de Service** ou leurs **adjoints** veillent, en relation avec leurs équipes, à :

- compléter toutes les mesures de sécurité sur les ouvrages visant à protéger les installations et éviter la dégradation de la qualité des eaux ;
- maintenir le niveau des réservoirs à leur maximum ;
- planifier les tournées qui seront réalisées sur les sites de production sitôt la levée de l'alerte rouge ;
- réserver auprès de nos partenaires les groupes électrogènes pour les sites stratégiques en cas de coupure EDF

Ils sont en relation permanente avec le **Directeur Métier** pour l'informer de l'évolution des événements.

Le **Directeur Métier** ou son **adjoint** (ou le responsable d'astreinte niveau 3) veille à :

- mettre en place des permanences (3 agents minimum) sur les sites stratégiques pour la télégestion (mise à disposition d'un ravitaillement pour 96h et d'une radio réceptrice pour recevoir les informations) ;
- distribuer les cartes SIM de secours pour les téléphones portables des agents de permanence.

PROCEDURE DE GESTION DE CRISE :

Dépression Cyclonique

ALERTE ROUGE

Dès lors que l'alerte rouge est donnée par la Préfecture, l'ensemble du personnel est informé et a 3 heures pour regagner son domicile ou la permanence où il est affecté. Les déplacements sont ensuite interdits pendant toute la durée de l'alerte rouge.

Toute intervention d'agents Veolia Eau durant l'alerte rouge ne peut se faire que sur ordre et encadrée par la sécurité civile. Un ordre de mission est établi par le Directeur Régional ou le Directeur Métier sur demande des autorités (COP Préfecture ou communal) si les conditions météorologiques du moment dans le secteur permettent une intervention. Il utilise à cet effet le formulaire joint en Annexe A PRO-25.

L'état de crise est levé avec la phase de sauvegarde.

SUIVI DE L'ETAT DES OUVRAGES ET DES RESEAUX

Sitôt levée l'alerte rouge, **tous les agents** présents dans le département doivent se rendre sur le lieu d'embauche le plus proche de leur domicile.

Les Chefs de Service ou adjoints organisent des tournées de contrôle des ouvrages et des réseaux.

En AEP trois niveaux de priorité :

- niveau 1 réseaux alimentant des établissements de soins,
- niveau 2 unités de distribution desservant plus de 2000 habitants,
- niveau 3 l'ensemble des réseaux.

A partir des constats des agents de terrain **les Chefs de Service ou adjoints** transmettent aux Directeurs Métier au maximum dans la demi-journée qui suit des informations sur l'état des ouvrages et des réseaux (Annexe B PRO-25). Pour l'AEP le document de la qualité de l'eau par zone de distribution (Annexe C PRO-25) doit également être transmis au **Directeur Eau Potable** qui se charge de communiquer ces premières informations au correspondant de l'ARS.

Après ce premier bilan, **les Chefs de Service ou adjoints** se tiennent régulièrement informés la Direction Métier du retour à la normale. (Annexe B et C PRO-25)

Si les coupures de distribution en eau potable doivent perdurer au-delà de 24h, des ressources de substitution sont mises en œuvre (citernes alimentaires, eau embouteillée, ...)

COMMUNICATION

Le Directeur Régional, en tant que responsable de la coordination des opérations, a la charge d'organiser la communication de crise. Il s'appuie sur le Responsable Communication ou le Directeur Clientèle en son absence qui a pour mission principale de garantir la cohérence des communiqués de VEOLIA EAU Réunion et de maîtriser la communication des services répartis sur le territoire.

PROCEDURE DE GESTION DE CRISE :

Dépression Cyclonique

Indice	Rédigé par	Vérfié par	Approuvé par	Date d'approbation	Objet de la modification
E	D. BRUNEL	E. BONEF	P. LEFEVRE	06.09.99	§ 1 : Information de la Préfecture et de la Collectivité en cas de crise de niveau 3 § 2 : Mise à jour du plan général de circulation de l'information
F	D.BRUNEL	E.BONEF	P.LEFEVRE	23.03.06	Modification des termes chef d'agence en Directeur d'agence, Compagnie Générale des Eaux en VEOLIA EAU et remplacement du logo de la CGE par celui de VEOLIA EAU
F	C.MENEZ	E. GAUTHIER	J. COUTTELLE	07.08.06	Modification des termes Chef d'agence en Directeur d'agence, Chef de Centre en Directeur Régional et remplacement du logo de la CGE par celui de VEOLIA EAU
I	MH ROBUSTELLI	S. LAURENT	F. RIERA	18.11.09	Précisions sur les modalités de circulation en alerte rouge Intégration du formulaire « Demande d'ordre de mission » (Annexe A)
J	MH ROBUSTELLI	S. LAURENT	F. RIERA	30.11.10	Redéfinition des niveaux de gravité sur les niveaux d'alerte Modification des annexes : Intégration des tableaux d'échanges d'informations avec l'ARS (annexe C) ajout de la fiche d'aide à la décision du plan ORSEC de la Préfecture (annexe D)
K	F. MALET	D AUDUBERTEAU	C LEGUIDEC	18.10.13	Mise à jour du SMQSE suite à réorganisation régionale et des processus.
L	F. MALET	D BRUNEL	G MERCIER	30.12.2014	Ajout du paragraphe « COMMUNICATION » à la procédure. Suppression de l'Annexe « Fiche d'aide à la décision : gestion de crise cyclonique ». Mise à jour de l'annexe « suivi cyclone » par rapport aux pertes et gains de contrats.

SECTEUR SUD
SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU DE CONSOMMATION SUITE AU CYCLONE

Commune	PSV	N°UD	UD	Priorité	Nature	Coupure	Reprise de distribution			Evolution de la durée de la coupure	Evolution de la qualité de l'eau	Abonnés	1er contrôle qualité			2nd Contrôle			Observations
							O/N	< 4h	4h à 24h				> 24h	Date	CLL	TURB	Bactério	Date	
ETANG SALE	20	18	Ville/ Etang-Salé les Bains/ RV Seche	P1	Mix.						3 800								
	738	682	Canots les Bas	P1	Mix.						850								
	22	20	Manifons et Lambort les Hauts	P2	Mix.						480								
	634	584	Canots les Hauts	P2	Sup.						230								
	588	558	Reseau Sources Nouvoilles	P2	Sup.						180								
	26	24	Reseau Lafond	P2	Sup.						60								
			 Sous-total								5 600								
SAINT LOUIS	102	85	La Rivière (+ Canots/ Tapage/Quaik)	P1	Mix.						10247								
	99	84	Ville / Palfasade	P1	Mix.						5400								
			Petit Sero	P2	Sup.						130								
	582	584	Maison Rouge (Rocher Malgou et la Gol)	P2	Sout						2 892								
	106	86	Los Makos (Source)	P2	Sup.						1180								
											19 649								
SAINT PIERRE	132	104	Ravine des Cabris + L400 (ch. Stephane)	P1	Mix.						6452								
	1506	103	Ville Saphir : Basco-Toro	P2	Sup.						4790								
	129	1212	Ville Bank	P2	Mix.						3371								
	128	102	Ville Salette	P1	Mix.						5237								
	583	547	Fuddlino	P2	Sout						3650								
	584	548	Riviere D'abord	P2	Mix.						2109								
	135	106	Grand Bois/ Montvert les Bas / PMV	P2	Mix.						3144								
	138	108	Boisoy/ CD3 / MVH/ Tour des Chonos	P2	Sup.						1436								
			Basin Marin et Bassin Plat	P2	Sup.						587								
			Pierrefonds (Res. Cote 100)	P2							787								
	137	108	Concession Conda	P2	Sup.						1927								
	134	105	Ligne des Bambous	P2	Sup.						1770								
											35260								
										Nombre total d'abonnés :			#REF!	#REF!	#REF!				

on gras : resseau prioritaire

FICHE DE RENSEIGNEMENTS DEGATS CYCLONIQUES

Nom du cyclone ou de la tempête tropicale :

Date :

Agent :

Lieu des dégâts :

Détails :

Longueur :

Diamètre :

En radier :

En élévation :

Enterré :

Estimation du temps nécessaire à la remise en état :

OBSERVATIONS :