

Travaux de traitement des crues de la rivière des Remparts

CASUD
13/12/2019

**Dossier n°3 : Dossier
d'enquête publique
préalable à la Déclaration
d'Intérêt Général (DIG)**

Citation recommandée	Biotope, 2019, Travaux de traitement des crues de la rivière des Remparts, Dossier n 3 : Dossier d'enquête publique préalable à la Déclaration d'Intérêt Général (DIG), Commune de Saint-Joseph	
Version/Indice	Version 4	
Date	13/12/2019	
Nom de fichier	D3_DIG_TRAITEMENT CRUES RDR_2019_VF	
N° de contrat	2014020	
Maître d'ouvrage	CASUD / SPL MARAINA	
Interlocuteur	Anne-Lise VERNICHON	anne-lise.vernichon@spl-maraina.com Tél : 02 62 91 91 60
Mandataire	SCP	
Interlocuteur	Raphael BOREL	raphael.borel@canal-de-provence.com Tél : 02 62 47 67 62
Biotope, Responsable du projet	Jeannice MARCHAND / Delphine VERDIER	Contact : dverdier@biotope.fr Tél : (0)2 62 46 67 75
Biotope, Responsable de qualité	Kévin DE BLOCK EVRARD	Contact : kdeblockevrad@biotope.fr Tél : (0)2 62 46 67 75



Sommaire

1	Aspects réglementaires	5
2	Présentation du demandeur et du projet	7
1	Présentation du demandeur	8
2	Présentation du projet	8
2.1	Localisation des ouvrages hydrauliques	8
2.2	Nature, consistance, volume et objet des ouvrages hydrauliques	15
2.3	Procédure d'autorisation au titre de la « loi sur l'eau »	20
2.4	Moyens de surveillance prévus	20
3	Justification de l'intérêt général du projet	22
1	Intérêt général des aménagements	23
2	Justification du choix de la solution retenue	25
2.1	Choix de la localisation et du dimensionnement des aménagements hydrauliques	25
2.2	Absence de solutions techniques alternatives	29
4	Investissements, financements et dépenses	30
1	Estimation des investissements par catégories de travaux	31
2	Liste des personnes appelées à participer à ces dépenses	31
3	Modalités d'entretien des ouvrages et estimation des dépenses correspondantes	31
5	Calendrier prévisionnel de réalisation des travaux	32

Liste des tableaux

Tableau 1. Détails des parcelles cadastrales concernées par les aménagements dans le secteur centre-ville : en bleu, le parcellaire privé (source : Commune de Saint-Joseph)	11
Tableau 2. Détails des parcelles cadastrales concernées par les aménagements dans le secteur Goyaves : en bleu, le parcellaire privé (source : Commune de Saint-Joseph)	13
Tableau 3. Nombre de personnes habitant en zone identifiée à risque par secteur et tronçons concernés par les travaux de protection contre les risques naturels (source : SCP)	23
Tableau 4. Nombre d'emplois par secteur et par tronçon préservé des risques naturels par les travaux de protection (source : SCP)	24
Tableau 5. Analyse multicritères des variantes et secteurs/tronçons pour le traitement des crues (source : SCP)	28

Liste des illustrations

Figure 1. Localisation des parcelles cadastrales concernées par les aménagements dans le secteur centre-ville : en bleu, le parcellaire privé (source : SCP)	12
Figure 2. Localisation des parcelles cadastrales concernées par les aménagements dans le secteur goyaves : en bleu, le parcellaire privé (source : SCP)	14
Figure 3. Coupe de principe du confortement de berge (source : SCP)	15
Figure 4. Coupe type du confortement de berge prévu pour le tronçon 3 (source : SCP)	16
Figure 4. Coupe type particulière au droit du parking sur le tronçon 4 (source : SCP)	17
Figure 6. Traitement des points particuliers sur le tronçon 4 (source : SCP)	17
Figure 7. Localisation du mur poids sur le tronçon 4 (source : SCP)	18
Figure 8. Coupe type du renforcement de berge prévu pour les tronçons 9 et 10 (source : SCP)	19
Figure 10. Coupe type du confortement de berge prévu pour le tronçon 11 (source : SCP)	19
Figure 11. Cours inférieur de la rivière des Remparts et toponymie des 3 secteurs géographiques	25
Figure 12. Phasage prévisionnel des travaux (source : SCP)	33

Aucune entrée de table d'illustration n'a été trouvée.**Annexes**

Annexe 1, Document d'incidence de la procédure d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.	38
---	----

1

Aspects réglementaires

1 Aspects réglementaires

Dans le cadre de la réalisation des aménagements hydrauliques prévus par le projet de traitement des crues de la rivière des Remparts, la Déclaration d'Intérêt Général (DIG), est une procédure engagée par la Commune de Saint-Joseph afin d'être en mesure de réaliser les travaux nécessaires à la réalisation de ces ouvrages.

En effet, la Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est une procédure instituée par la Loi sur l'eau qui permet à un maître d'ouvrage public d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant notamment l'aménagement et la gestion des eaux.

La DIG est exclusivement réservée à l'atteinte des objectifs listés à l'art. L 211-7 du Code de l'Environnement. Parmi ces objectifs, figurent notamment : « *la défense contre les inondations et contre la mer* », « *les aménagements hydrauliques concourant à la sécurité civile* » et « *l'exploitation, l'entretien et l'aménagement d'ouvrages hydrauliques existants* ».

Cependant, avant toute intervention, le caractère d'intérêt général des travaux doit être prononcé par décision préfectorale précédée d'une enquête publique.

Le présent dossier, constitue le dossier d'enquête publique préalable à la Déclaration d'Intérêt Général.

2

Présentation du
demandeur et du projet

2 Présentation du demandeur et du projet

1 Présentation du demandeur

Le projet de traitement des risques liés aux crues de la rivière des Remparts est porté par la CASUD compétente en matière de Gestion de l'Eau, des Milieux Aquatiques et de la Protection des Inondations (GEMAPI) pour la commune de Saint-Joseph. La CASUD est représentée par la SPL MARAINA, maître d'ouvrage délégué et mandataire agissant au nom et pour le compte de la collectivité :

Maître d'ouvrage



CASUD
379, rue Hubert Delisle
97430 LE TAMPON
02 62 57 97 77

Maître d'ouvrage délégué



Société Publique Locale « SPL Maraina »
38, rue Colbert
97460 SAINT PAUL
Code APE : 4110
SIRET: 520 664 004 00030 R.C.S Saint Denis

2 Présentation du projet

2.1 Localisation des ouvrages hydrauliques

2.1.1 Localisation générale

Les aménagements hydrauliques prévus dans le cadre du projet de traitement des crues de la rivière des Remparts sont situés sur la commune de Saint-Joseph (département de La Réunion) Ces emprises, localisées sur la carte ci-dessous sont précisément situées dans les secteurs « Dépôt Goyaves » et « Centre-ville » de la commune de Saint-Joseph. Les aménagements hydrauliques prévus dans le cadre du projet de traitement des crues de la rivière des Remparts sont situés sur la commune de Saint-Joseph (département de La Réunion) Ces emprises, localisées sur la carte ci-dessous, sont précisément situées dans les secteurs « Dépôt Goyaves » et « Centre-ville » de la commune de Saint-Joseph.

2 Présentation du demandeur et du projet

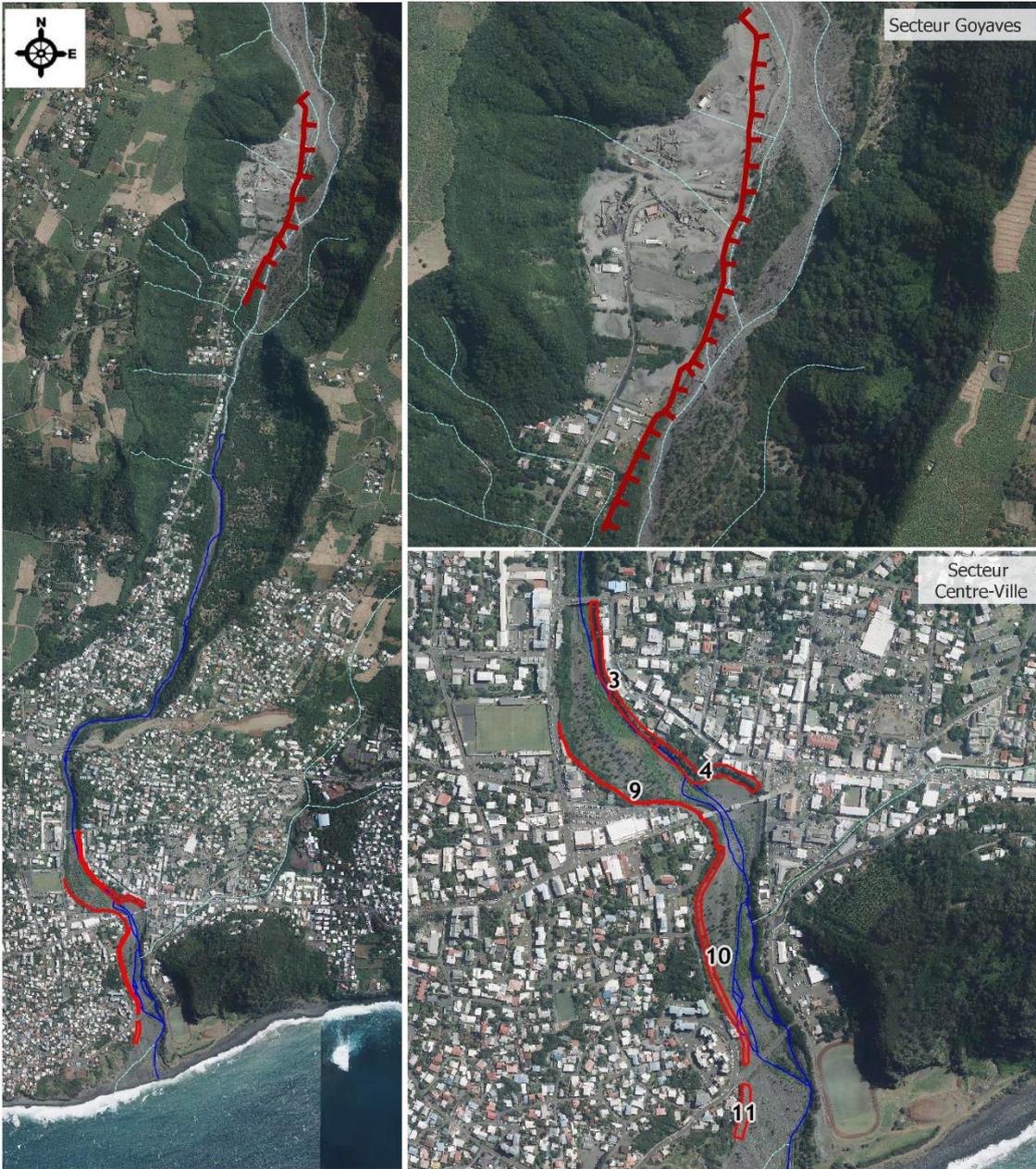


Aménagements hydrauliques retenus



Groupement SCP - Atelier LD - BIOTOPE

Etude d'impact environnemental des travaux de traitement des crues de la Rivière des Remparts sur la commune de Saint-Joseph



Légende

 Secteur Centre-ville : confortement de berges sur les tronçons prioritaires (numérotés)

 Secteur Goyaves : Enrochements (point dur)

2 Présentation du demandeur et du projet

2.1.2 Détails des parcelles cadastrales concernées

Les tableaux et cartes ci-dessous synthétisent et localisent les informations disponibles sur les parcelles cadastrales concernées par les ouvrages hydrauliques, respectivement sur le secteur centre-ville et le secteur Goyaves

Sont représentées en bleu, les parcelles cadastrales privées, concernées par la présente demande.

2 Présentation du demandeur et du projet

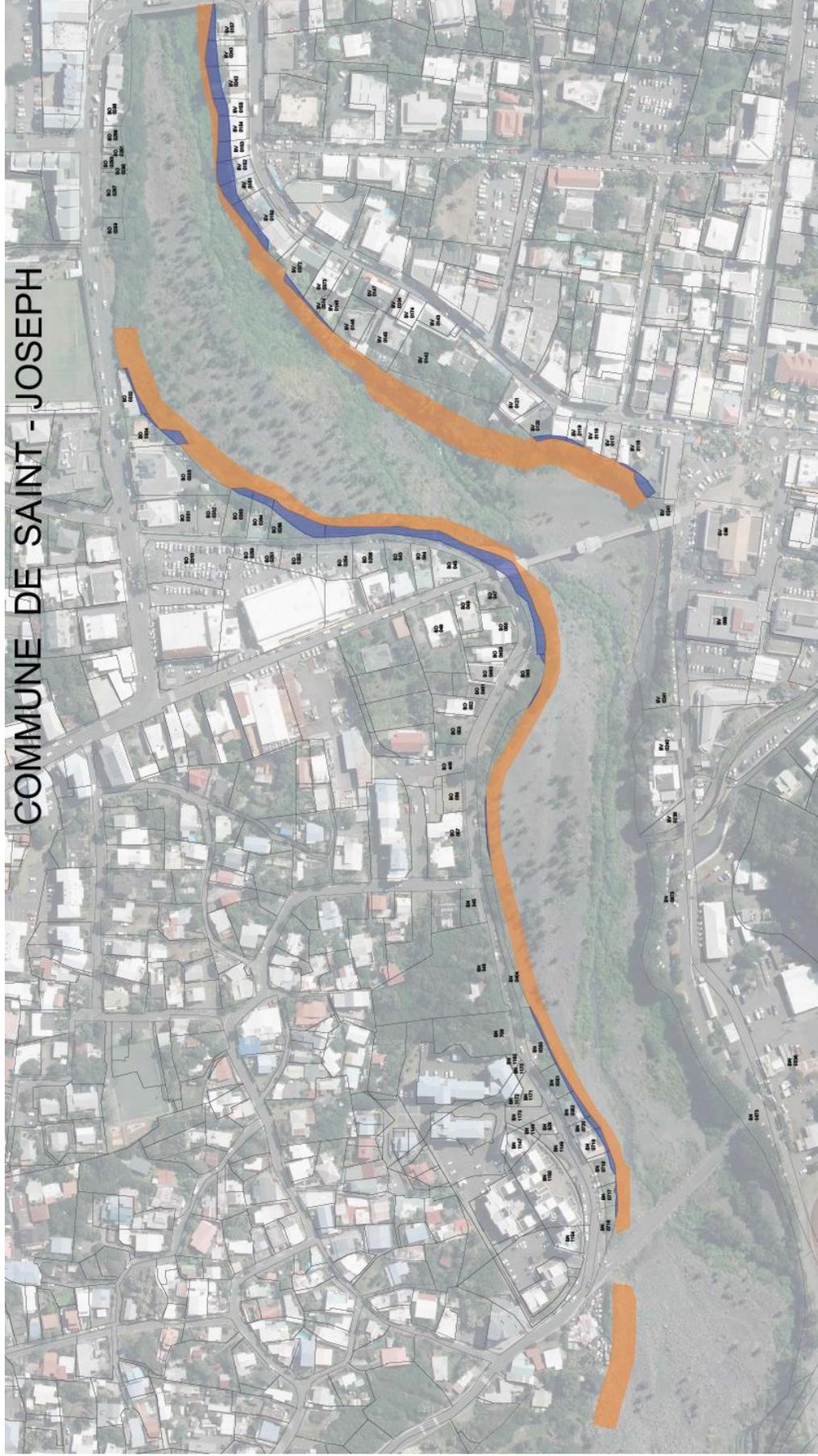
Secteur Centre-ville

Tableau 1. Détails des parcelles cadastrales concernées par les aménagements dans le secteur centre-ville : en bleu, le parcellaire privé (source : Commune de Saint-Joseph)

NUMERO DE PARCELLE	PROPRIETAIRE DU TERRAIN	COORDONNEES	
	RIVE DROITE		
BN 0716	COMMUNE DE SAINT JOSEPH	277 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BN 0717	MACTOULIA ANTOINE MICHEL	14 RUE DES DAUPHINS 97480 SAINT JOSEPH	
BN 0718	COMMUNE DE SAINT JOSEPH	277 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BN 0719	SODEGIS	7 RUE JEAN COUTURIER 97430 LE TAMPON	
BN 0720	VALATY RENE	19 RUE AMIRAL LACAZE 97480 SAINT JOSEPH	
BN 0352	VALATY JOSEPHINE	19 RUE AMIRAL LACAZE 97480 SAINT JOSEPH	
BN 0351	ROUVEAU NOELA – FIRMIGY NOELA	1 RUE DES DAUPHINS 97480 SAINT JOSEPH	
BN 0350	COMMUNE DE SAINT JOSEPH	277 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BO 046	ETAT ,MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES	7 AV ANDRE MALRAUX 97490 SAINTE CLOTILDE	
BO 0265	PICARD DAMIEN NICOLAS	3 RLE DU BUTOR 97480 SAINT JOSEPH	
BO 0264	COMMUNE DE SAINT JOSEPH	277 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BO 0263	COMMUNE DE SAINT JOSEPH	277 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BO 0304	ANQUIBOU MARIE JOSEPHINE	120 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BO 0302	ANQUIBOU LOUIS MICHEL MICHE	122 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
	RIVE GAUCHE		
BV 0116	COMMUNE DE SAINT JOSEPH	277 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0119	OMARJEE HASSEN HOURI	18 RUE JOSEPH DE SOUVILLE 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0120	SOCIETE CIVILE AKMAKAZ	214 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0148	HUET PATRICK ALAIN	180 B RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0374	HUET PATRICK ALAIN	180 B RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0373	MAHE MARIE ANNIE	158 B BD DE L OCEAN 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0372	LEBON COLETTE	6 RUE MAL LECLERC 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0150	WANG FONG MARIE	78 CHEM 23 97438 SAINTE MARIE	
BV 0151	WANG FONG MARIE	78 CHEM 23 97438 SAINTE MARIE	
BV 0152	ISMAEL SUF MAMODE ILYASSE	162 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0153	VALLY FAROUCK	419 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0154	VALLY FAROUCK	419 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0155	AHMAD ZARINA	157 RUE SAINTE MARIE 97400 SAINT DENIS	
BV 0242	LES COPROPRIETAIRES	148 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0243	PEROT CARMELE MARIE YVONNE	3 RUE GUY DE LA FERRIERE 97480 SAINT JOSEPH	
BV 0157	MEZINO MARIE NOELLA	138 RUE RAPHAEL BABEL 97480 SAINT JOSEPH	

2 Présentation du demandeur et du projet

Figure 1. Localisation des parcelles cadastrales concernées par les aménagements dans le secteur centre-ville : en bleu, le parcellaire privé (source : SCP)



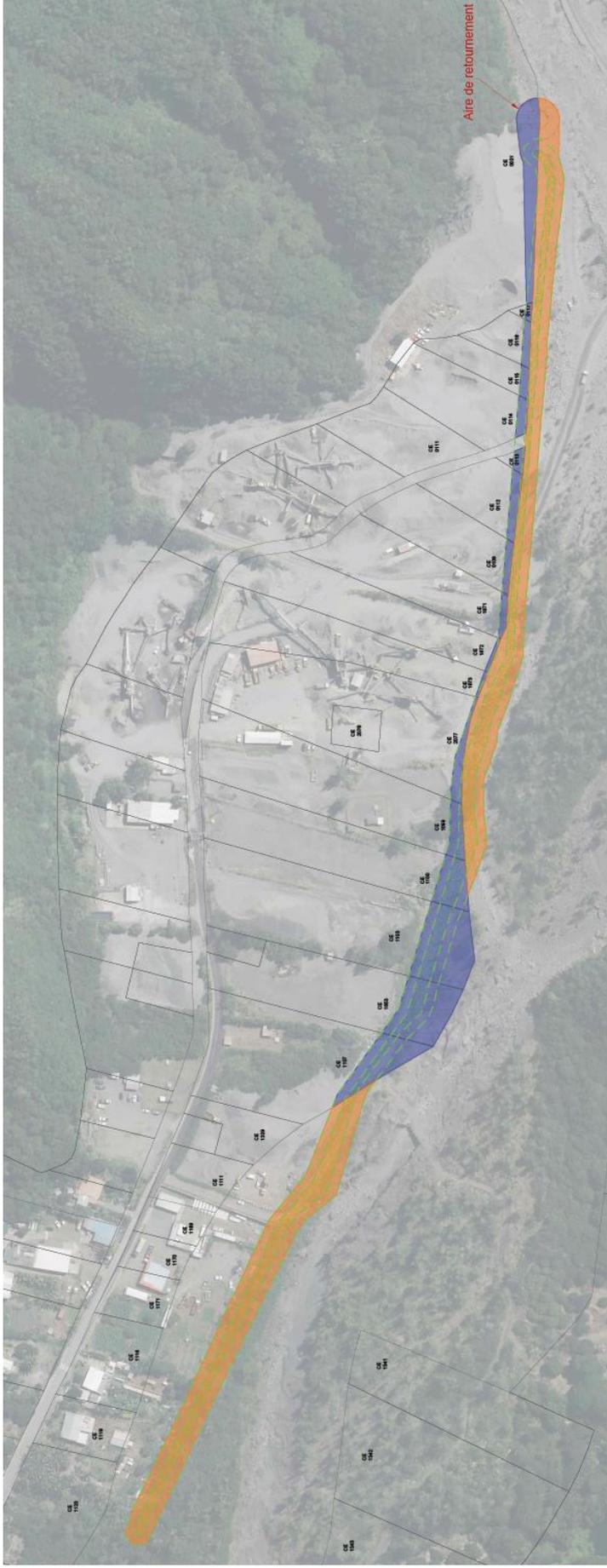
2 Présentation du demandeur et du projet Secteur Goyaves

Tableau 2. Détails des parcelles cadastrales concernées par les aménagements dans le secteur Goyaves : en bleu, le parcellaire privé (source : Commune de Saint-Joseph)

NUMERO DE PARCELLE	PROPRIETAIRE DU TERRAIN	COORDONNEES
RIVE DROITE		
CE 1107	PEROT EDDY	24 CHE DES FLAMBOYANTS 97480 SAINT JOSEPH
CE 1653	HOLCIM REUNION	1 RUE ARMAGNAC 97420 LE PORT
CE 1103	HOLCIM REUNION	1 RUE ARMAGNAC 97420 LE PORT
CE 1100	HOLCIM REUNION	1 RUE ARMAGNAC 97420 LE PORT
CE 1099	PEROT ANDRE HENRI	54 RUE GUY DE LA FERRIERE 97480 SAINT JOSEPH
CE 2077	HOLCIM REUNION	1 RUE ARMAGNAC 97420 LE PORT
CE 1873	SCI TADEL	11 CHE DES FLAMBOYANTS 97480 SAINT JOSEPH
CE 1872	SCI TADEL	11 CHE DES FLAMBOYANTS 97480 SAINT JOSEPH
CE 1871	SCI TADEL	11 CHE DES FLAMBOYANTS 97480 SAINT JOSEPH
CE 0109	SCPR SAS	52 BD DE LA MARINE BP 57 97822 LE PORT
CE 0112	SCPR SAS	52 BD DE LA MARINE BP 57 97822 LE PORT
CE 0113	SCPR SAS	52 BD DE LA MARINE BP 57 97822 LE PORT
CE 0114	SCPR SAS	52 BD DE LA MARINE BP 57 97822 LE PORT
CE 0115	SCPR SAS	52 BD DE LA MARINE BP 57 97822 LE PORT
CE 0116	SCPR SAS	52 BD DE LA MARINE BP 57 97822 LE PORT
CE 0117	DAUPIARD EDMEE MARIE ANTOINETTE	3 AV MAURICE THOREZ 69120 VAULX EN VELIN
CE 0001	ETAT ,MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES	7 AV ANDRE MALRAUX 97490 SAINTE CLOTILDE

2 Présentation du demandeur et du projet

Figure 2. Localisation des parcelles cadastrales concernées par les aménagements dans le secteur goyaves : en bleu, le parcellaire privé (source : SCP)



2 Présentation du demandeur et du projet

2.2 Nature, consistance, volume et objet des ouvrages hydrauliques

2.2.1 Secteur Goyaves

Sur le secteur Goyaves, est prévu la mise en œuvre d'une protection en enrochements liaisonné en rive droite, afin de fixer la berge alluviale soumise à la divagation naturelle de la rivière et donc aux forces érosives.

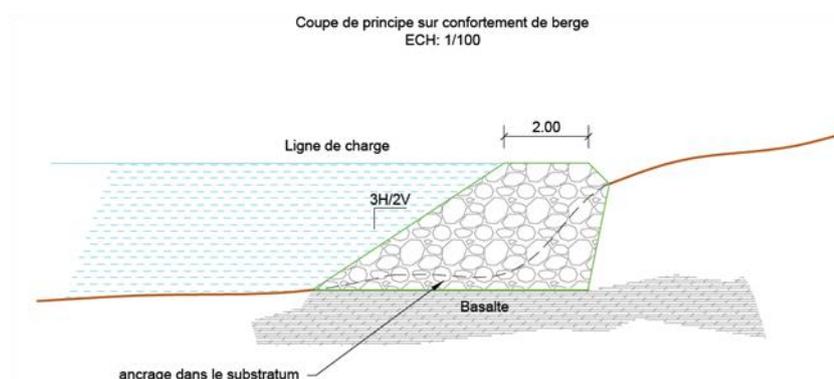


Figure 3. Coupe de principe du confortement de berge (source : SCP)

Le linéaire d'enrochements concerné est de :

- 570 mètres pour la protection des installations de concassage, du pylône électrique et des ouvrages de captage ;
- 290 mètres pour les habitations en aval (ancien bras secondaire remblayé).

La protection aura une épaisseur minimale de 2 fois le diamètre moyen des blocs (soit 1,60 mètres).

La pérennité de la protection passe aussi par des confortements ponctuels de la berge actuelle. L'érosion des parties les plus tendres provoque des éboulements localisés qui gagnent petit à petit le sommet du talus. Des confortements localisés (contrefort béton des zones sous-cavées) seront réalisés ponctuellement sur la partie aval du tronçon.

2 Présentation du demandeur et du projet

2.2.2 Secteur Centre-ville

De façon générale, les aménagements hydrauliques projetés sur le secteur centre-ville sont des confortements de berges, sur les tronçons 3,4,9,10 et 11.

Tronçon 3 en rive gauche

Au niveau de la berge, il est prévu un confortement par une paroi clouée. Ce type de protection permet d'avoir un ouvrage quasi-vertical (section hydraulique et emprise en rive gauche préservées).

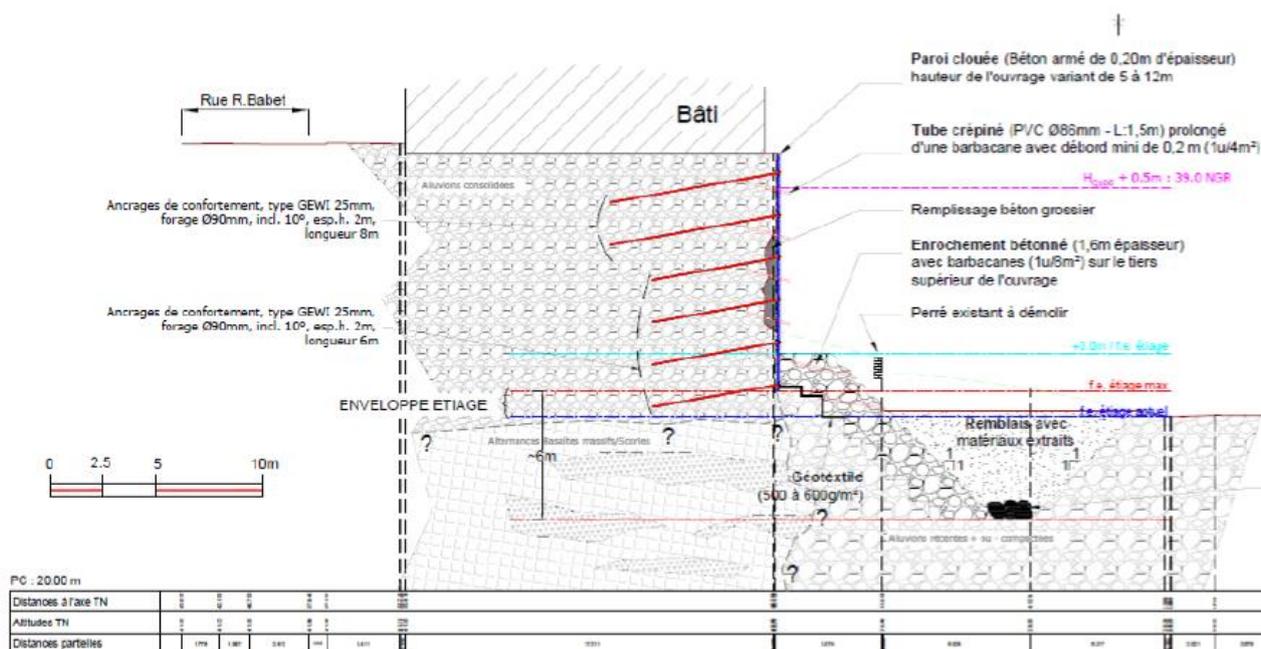


Figure 4. Coupe type du confortement de berge prévu pour le tronçon 3 (source : SCP)

Les travaux comprennent la mise en place :

- D'une couche de béton projeté ;
- De clous en acier enfoncés horizontalement et scellés au coulis de ciment dans un forage ;
- D'un voile en béton armé ou de fibres avec une couche d'usure en partie basse vis-à-vis des chocs des blocs charriés par la rivière.

La crête de l'ouvrage sera calée à la ligne de charge pour la crue de référence avec une revanche de 50 cm.

Au niveau de la fondation de la berge, la solution proposée consiste à taluter la berge et à protéger la fondation par une carapace en enrochements liés jusqu'à 5 mètres de profondeur sous le niveau d'étiage.

La carapace sera constituée d'enrochements liés au béton sur une épaisseur de 1,6 m. Ces enrochements seront posés suivants une pente comprise entre 1H/1V et 3H/2V. Le drainage de l'ouvrage parafouille sera assuré par des barbacanes positionnées en quinconce traversant la carapace. Ce dispositif empêchera le développement de sous pressions en arrière de la carapace. Un géotextile anti-contaminant sera mise en place contre le talus, soit en arrière de la protection en enrochements liés.

2 Présentation du demandeur et du projet

Tronçon 4 en rive gauche

Sur le tronçon 4, en partie émergée, il est proposé la réalisation d'un perré maçonné pour protéger le talus de la berge. Une carapace en enrochements bétonnés sera mise en œuvre pour protéger la berge contre l'érosion et l'affouillement.

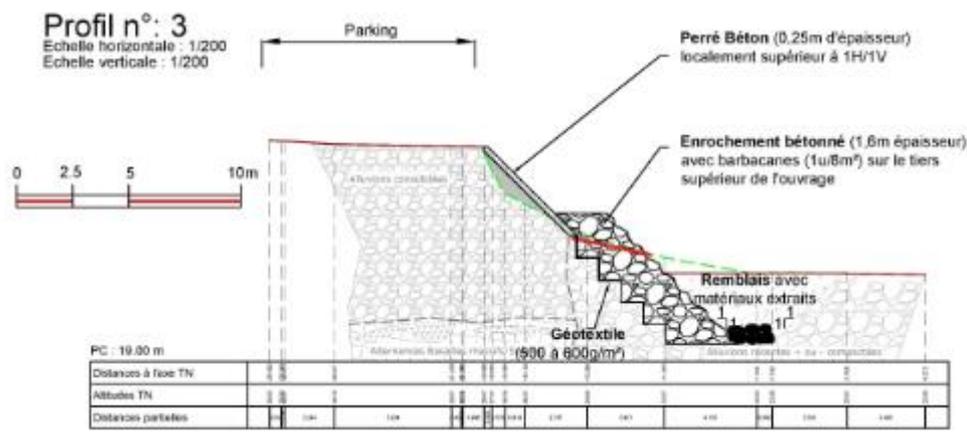


Figure 5. Coupe type particulière au droit du parking sur le tronçon 4 (source : SCP)

- Points particuliers

1/ Un reprofilage sera réalisé jusqu'en aval de l'ancien épi. La singularité sera supprimée afin de restaurer l'ancien tracé. Les vestiges de l'épi seront déposés.

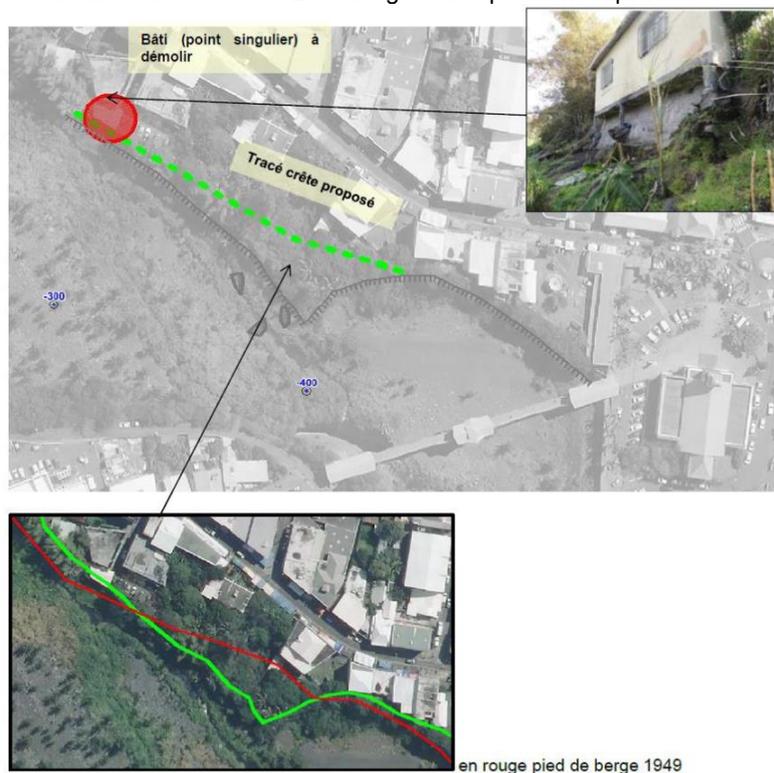


Figure 6. Traitement des points particuliers sur le tronçon 4 (source : SCP)

2 Présentation du demandeur et du projet

2/ Le raccordement avec l'enrochement existant de la digue de l'hôpital nécessitera d'adapter la pente et l'épaisseur de la protection projetée. Un mur poids en enrochements bétonnés sera mis en place.



Figure 7. Localisation du mur poids sur le tronçon 4 (source : SCP)

Tronçon 9 en rive droite

La solution consiste à traiter les cavités et à renforcer la berge (zones de scories importantes) par des confortements adaptés et localisés en fonction des configurations géologiques locales jusqu'à la crue de référence :

Butonnage (ancré si nécessaire) ou gunitage ;

Clouage des compartiments instables nécessaires à la protection de la berge avec injection de coulis ciment ;

Le coulis permettra de combler les fractures, scories et vides dans un rayon de 1 mètre autour du clou.

Les sous-cavages importants en pied de berges seront comblés par du gros béton, dit « cyclopéen » (avec les matériaux du site, enrochements). Au-dessus de la crue de référence, quelques purges seront réalisées (enlèvement des blocs instables).

Cette solution permet de former un ensemble homogène stable jusqu'à la crue centennale.

La partie sous le niveau d'étiage sera protégée par la mise en œuvre d'enrochements bétonnés comme pour les autres tronçons, voire des confortements adaptés s'il s'avère que la berge rocheuse se poursuit en profondeur et qu'elle soit suffisamment résistante.

2 Présentation du demandeur et du projet

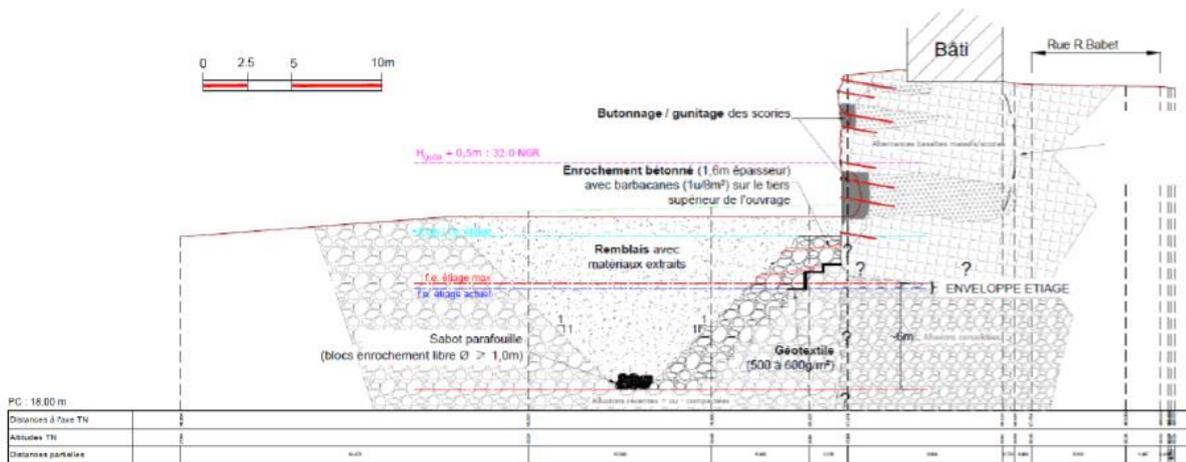


Figure 8. Coupe type du renforcement de berge prévu pour les tronçons 9 et 10 (source : SCP)

Tronçon 10 en rive droite

La solution proposée est identique au tronçon n°9. Il s'agit de renforcer la berge par des confortements localisés par butonnage, clouage et gunitage.

Lorsque la couche scoriacée est importante, la berge sera protégée par un perré incliné (pente 1/1) ou des enrochements bétonnés.

La partie sous le niveau d'étiage sera protégée par la mise en œuvre d'enrochements bétonnés comme pour les autres tronçons, voire des confortements adaptés s'il s'avère que la berge rocheuse se poursuit en profondeur et qu'elle soit suffisamment résistante.

Tronçon 11 en rive droite

La solution consiste à conforter la berge par des enrochements liés au béton. La protection s'ancrera 2 mètres sous le fond du lit.

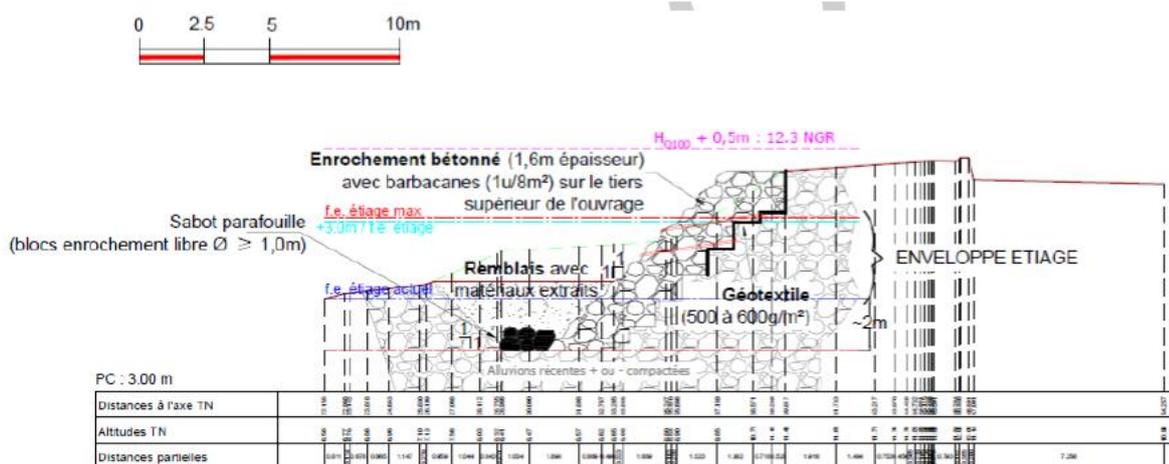


Figure 9. Coupe type du confortement de berge prévu pour le tronçon 11 (source : SCP)

2 Présentation du demandeur et du projet

2.3 Procédure d'autorisation au titre de la « loi sur l'eau »

Cf. Annexe 1 : Document d'incidence de la procédure d'autorisation au titre de la « Loi sur l'eau »

2.4 Moyens de surveillance prévus

2.4.1 Visites de surveillance annuelle

Les protections de berges seront surveillées et entretenues par le service technique de la Commune de Saint-Joseph.

Il s'agit d'un contrôle deux fois par an, avant et après les périodes d'alertes cycloniques.

De ce fait, les deux visites annuelles auront lieu en octobre et début mai.

Conditions et moyens mis en œuvre

Ce suivi consistera à un reportage photographique et un rapport sur l'état de la berge (registre des tournées). Les tournées seront effectuées à pied par l'agent communal. Lors de la tournée, une attention toute particulière est portée sur :

- les ouvrages de franchissement : ancien pont de la RN2, passerelle et radier Butor ;
- l'état des ouvrages et des fondations (apparition des fissures, sapement en pied, état des maçonneries) ;
- le développement d'une végétation arbustive sur le parement des ouvrages de confortement des berges ;
- les affaissements, érosions et déstabilisation de blocs au niveau des berges et du fond du lit ;
- les laisses de crue, les embâcles et les dépôts sauvages ;
- les travaux au niveau des berges ou à sa proximité réalisés par des tiers, conduisant à une dégradation ;
- les désordres à la jonction entre les ouvrages traversant et les berges.

De retour de visite, l'agent fait un compte rendu oral à son responsable et ils visionnent ensemble les photos prises lors de la tournée. Un rapport écrit est remis et consigné dans le registre de tournées et intégré au dossier de confortement des berges de la rivière des Remparts. Il comporte éventuellement une fiche de désordre mentionnant la localisation, la date de repérage et un descriptif simplifié de sa nature. Le responsable, en fonction du désordre rapporté, juge de l'urgence à intervenir sur celui-ci et des mesures à prendre. Il prend une des décisions suivantes :

- la mise en place d'une surveillance et d'un suivi plus fin de l'évolution du désordre (mise en place de repères),
- le déclenchement d'une étude diagnostic suivie éventuellement de travaux,
- l'intervention immédiate d'une entreprise pour des travaux d'urgence.

2.4.2 Visites post-crues

Cette visite aura lieu après chaque alerte de crue de niveau orange selon Météo France sur le bassin de la rivière des Remparts. Une fois l'alerte crue levée, la visite post-crue sera enclenchée. L'inspection devra se dérouler dans un délai d'une semaine après la crue. Il sera procédé à un relevé des laisses de crue.

2 Présentation du demandeur et du projet

Conditions et moyens mis en œuvre

Les désordres apparents seront relevés. Ces désordres peuvent être du type suivant :

- brèche,
- embâcle,
- érosion du talus, pied de berges ;
- indices d'érosion externe et d'affouillement ;
- affouillement ;
- glissement des talus.

La visite post-crue donnera lieu à une synthèse des observations faites par les équipes sur le terrain. Ce rapport reprendra la totalité des éléments significatifs de la visite de surveillance :

- dates des visites post-crue,
- composition des équipes de surveillance,
- localisation des désordres (indices de fuite, embâcles, arbres basculés, glissement, érosion,...),
- inspection des ouvrages singuliers,
- photos,
- relevé des laisses de crue.

Le rapport post-crue sera intégré dans le dossier des ouvrages de confortement de la rivière des Remparts.

3

Justification de l'intérêt général du projet

3 Justification de l'intérêt général du projet

1 Intérêt général des aménagements

1.1.1 Rappel des enjeux liés aux crues

La commune littorale de Saint-Joseph est traversée du nord au sud par la rivière des Remparts.

Soumise à une forte pluviométrie et caractérisée par un écoulement rapide typique des rivières torrentielles, elle génère périodiquement des crues violentes. Les spécificités morphologiques du bassin versant de la rivière des Remparts (pente élevée, relief abrupte) donnent aux écoulements une puissance érosive et une capacité de transport de matériaux considérables. Cela induit notamment à une importante sollicitation des berges.

La partie aval de la rivière des Remparts, qui est la zone la plus fortement urbanisée et qui concentre donc la majorité des activités et des habitants de la commune, est particulièrement vulnérable face aux risques engendrés par ces crues qui sont de deux ordres :

- Un risque d'inondation, par débordement du cours d'eau. Ce risque est lié à deux facteurs : le débit d'une part, mais aussi et surtout le niveau du lit de la rivière qui peut être réhaussé à cause d'un dépôt important de matériaux solides, ce qui par conséquent, augmente le niveau de la ligne d'eau.
- Un risque d'érosion et d'affouillement des berges, du fait de la puissance érosive des écoulements. Ce risque est le plus contraignant car, contrairement aux débordements, il n'y a pas d'effet de seuil pour les érosions. Toutes les crues, même les plus modestes, exercent une force qui s'exerce sur les berges et qui peut les déstabiliser. Et cela, quel que soit le niveau du lit de la rivière.

Le présent projet de traitement des crues de la rivière des Remparts, vise à sécuriser les personnes et les biens vis-à-vis de ces deux types de risques. Ce projet s'inscrit dans le cadre du PAPI de la rivière des Remparts.

1.1.2 Objectifs et intérêt général des aménagements

Techniquement, le projet assure la sécurité publique via la protection des personnes, des biens, des activités économiques et des services soumis aux risques d'inondation et d'érosion des berges de la rivière des Remparts.

Le projet sécurise en effet un certain nombre de bâtiments à vocation résidentielle, et donc, les personnes qui les habitent. Le nombre d'habitants bénéficiant ainsi de la protection du projet est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3. Nombre de personnes habitant en zone identifiée à risque par secteur et tronçons concernés par les travaux de protection contre les risques naturels (source : SCP)

	Goyave	Centre-ville (tronçons ci-dessous)					Total
		3	4	9	10	11	
Nombre d'habitants en zone à risque	9	13	14	13	166	8	223

Outre le nombre direct d'habitants concernés par la protection du projet, il permettra de préserver 15 281 m² de surface bâtie des risques inondation et érosion/affouillement, dont la reconstruction serait estimée à plus de 42 M€, alors que le coût d'investissement et d'entretien du projet de protection (hors aménagement urbains et paysagers) s'élève à près de 28 M€.

En termes d'activité économique, 5 989 m² de surface bâtie accueillant au moins une activité économique seront protégées par le projet contre les risques inondation et érosion. Leur

3 Justification de l'intérêt général du projet

reconstruction serait estimée à plus de 16,5 M€, alors que le coût d'investissement et d'entretien du projet de protection (hors aménagement urbains et paysagers) s'élève au global à près de 28 M€.

A cet impact positif du projet sur les biens abritant une activité économique s'ajoute le nombre d'emplois préservés des risques naturels. Cet impact est évalué d'après l'estimation des effectifs d'employés de chaque établissement à vocation économique recensé lors de l'état initial. Ces résultats apparaissent dans le tableau qui suit.

Tableau 4. Nombre d'emplois par secteur et par tronçon préservé des risques naturels par les travaux de protection (source : SCP)

	Goyave	Centre-ville (tronçons ci-dessous)					Total
		3	4	9	10	11	
Nombre d'emplois recensés	40	47	30	8	6	0	131

Notamment, l'activité de carrière recensée sur le secteur Goyave génère 40 emplois directs et une centaine d'emplois indirects, ainsi qu'un chiffre d'affaire de 7 550 000 €. La valeur du stock par ailleurs protégé par le projet s'élève à 1 800 000 €, alors que les valeurs du matériel mobile et des installations fixes s'élèvent respectivement à 500 000 et 5 000 000 €.

3 Justification de l'intérêt général du projet

2 Justification du choix de la solution retenue

2.1 Choix de la localisation et du dimensionnement des aménagements hydrauliques

2.1.1 De la protection « intégrale » du cours inférieur de la rivière des Remparts...

Le programme initial de traitement des crues de la rivière des Remparts avait pour objectif une sécurisation complète entre Dépôt Goyaves et l'embouchure (variante 1), tel que présenté sur la figure ci-dessous, sur la base des études préalables et en cohérence avec les prescriptions du PGRI, à savoir :

1) Protection du secteur « Goyaves » :

La principale problématique de ce secteur est une divagation de la rivière en crue. Des habitations, les forages Delbon, un pylône électrique et les installations de concassage sont menacés. Une protection en rive droite est nécessaire afin de créer un point dur de la berge et limiter les risques de divagation au niveau de la terrasse alluviale rive droite. Cette protection sera réalisée en enrochements bétonnés et s'étendra de la falaise Bézave jusqu'en aval de la chute naturelle.

2) Renforcement des Remparts dans le secteur « Les Gorges » :

Des dispositifs de protection des Remparts avaient été envisagés sur quatre secteurs présentant des enjeux.

3) Protection de la traversée de Saint-Joseph (secteur « centre-ville ») :

Le centre-ville est le secteur le plus sensible au vu des enjeux et des risques potentiels (inondation localisée et érosion/affouillement des berges). Les vitesses et le transport solide mis en jeu en crue sollicitent autant les talus que le fond du lit au droit des pieds de berge.

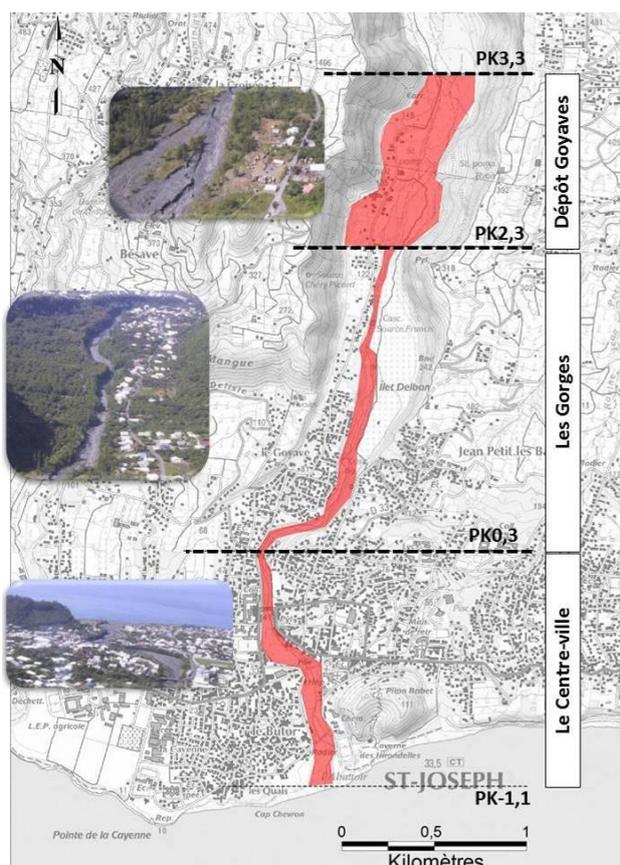


Figure 10. Cours inférieur de la rivière des Remparts et toponymie des 3 secteurs géographiques

En lien avec ces prescriptions du PGRI, la zone globale d'intervention, présentée ci-contre a été découpée en trois secteurs géographiques : dépôt Goyaves, Les Gorges et centre-ville. (cf. figure ci-contre)

2.1.2 ...A l'identification des secteurs d'intervention prioritaires.

En vue de dresser un état de lieux actualisé de la rivière des Remparts et d'identifier les potentiels de dangers, les études préliminaires et d'avant-projet ont fait ressortir que la mise en sécurité de la commune de Saint-Joseph passe par :

- le maintien d'un profil en long plutôt bas pour garantir la capacité d'écoulement de la crue de référence.
- la mise en place d'ouvrages de protection de berges adaptés et localisés pour atténuer les attaques d'érosion et d'affouillement et pour réduire localement les risques de débordement.

3 Justification de l'intérêt général du projet

Cette solution permet de limiter la création d'un endiguement, qui n'est pas une solution viable en matière de sécurité publique (augmentation de la vulnérabilité et des coûts de protection).

Exclusion du secteur des Gorges (variante 2)

Le secteur des Gorges est principalement soumis à l'aléa mouvement de terrain, distinct des risques liés aux crues de la rivière des Remparts (inondation et érosion / affouillement des berges). En effet, les instabilités qui se produisent actuellement dans le sommet des berges sont sans rapport direct avec l'érosion causée par la rivière. Ils peuvent donc se produire en dehors des périodes de crue.

Le diagnostic approfondi des 3 secteurs géographiques du cours inférieur de la rivière a par ailleurs permis de conclure que les aménagements proposés au PGRI dans le secteur des Gorges engendraient des impacts, notamment écologiques (nidification du Paille-en-queue, espèce protégée), ne justifiant pas le choix d'un confortement sur ce secteur.

Ainsi, pour ne pas renchérir le coût des aménagements et tenir compte des contraintes techniques et environnementales fortes sur ce secteur, il a été décidé d'opter pour une stratégie d'aménagement par étapes. La démarche proposée est basée sur la méthode dite « observationnelle ». Une étude géotechnique complémentaire type G2, spécifique à la sécurisation de falaise (travaux spéciaux) permettra de cerner l'aléa mouvement de terrain et ainsi définir les mesures adéquates. Les aménagements préconisés dans les études antérieures seront réalisés au cas par cas.

Dans le cadre des travaux de traitement des risques liés aux crues de la rivière des Remparts, le secteur des gorges ne fait donc plus l'objet de travaux dans le cadre de cette variante n°2, permettant de minimiser les impacts écologiques et le coût global de l'opération.

Identification des tronçons prioritaires le secteur centre-ville (variante 3)

Les études d'avant-projet menées entre 2015 et 2016 ont permis de préciser le projet de confortement et de valider le programme de travaux sur le secteur Centre-ville.

Ces études s'appuient sur une étude géotechnique, une analyse coût-bénéfice (ACB) et une analyse multicritère (AMC), dans le but de proposer une variante se concentrant sur les secteurs les plus sensibles et les plus susceptibles d'obtenir des financements FEDER.

La variante 3 issue de ces études tient donc compte d'une analyse économique (rentabilité du projet) visant le juste équilibre entre les exigences fonctionnelles (sécurité des biens et des personnes) et les considérations économiques (incluant les risques acceptables en phase service).

2.1.3 Choix de la variante retenue

Pour déterminer la solution optimale, les 3 variantes et secteurs/tronçons correspondant ont ainsi été passés au crible d'une analyse multicritères. Le détail des critères techniques et économiques ayant aidés à la décision sont présentés aux rapports d'ACB et d'AMC disponibles auprès du maître d'ouvrage.

Ce paragraphe présente donc la synthèse de la comparaison des 3 variantes selon plusieurs critères :

- critères économiques, d'après l'ACB ;
- critères techniques spécifiques aux projets de préventions des inondations ;
- critères de contrainte environnementale ;

3 Justification de l'intérêt général du projet

- critères de contrainte foncière ;
- critères de contrainte administrative et réglementaire, y compris en terme de délais.

Cette analyse est synthétisée dans le tableau multicritères ci-après, donnant une vision claire des avantages et inconvénients de chaque variante.

Ainsi, la prise en compte des contraintes techniques (globalement faibles), économiques, environnementales et réglementaires a permis, à la lumière de l'analyse multicritères présentée ci-dessus, **d'opter pour la variante d'aménagement n°3**, qui répond avec efficacité et efficience à la problématique de protection contre les risques d'inondation et d'érosion liés aux crues de la rivière des Remparts. Les autres tronçons feront l'objet d'un suivi (méthode dite « observationnelle ») en vue de définir les aménagements pertinents pour des travaux futurs (hors cadre du présent projet).

L'évaluation de l'efficacité et l'efficience des aménagements envisagés sur les différents tronçons a en effet primé : il s'agit de protéger le plus grand nombre de personnes, d'emplois et de biens par des techniques d'aménagements les moins coûteuses. L'évitement et la réduction des incidences environnementales pressenties, notamment d'un point de vue écologique pour des espèces protégées, ont conforté ces choix : évitement des tronçons 5, 6 et 7 où a été relevée une population de Léopard vert de Manapany, et des tronçons 1 et 2 où ont été observés des sites de nidification du Paille-en-queue.

Cette variante d'aménagement n°3 correspond donc à une optimisation des tronçons sur lesquels porte le confortement des berges :

→ dans le secteur Centre-Ville, seuls les tronçons 3 et 4, en rive gauche, et 9, 10 et 11, en rive droite, sont ainsi concernés ;

→ le secteur Goyaves est lui aussi concerné par ce confortement via création d'un point dur en enrochements pour protéger les enjeux.

3 Justification de l'intérêt général du projet

Tableau 5. Analyse multicritères des variantes et secteurs/tronçons pour le traitement des crues (source : SCP)

Secteurs/ Tronçons	Tronçons concernés par variantes hydrauliques (VH)			Critère Technique	Critère Economique	AMC spécifique risque inondation	Critère environnemental	Critère Foncier	Critère administratif et réglementaire	
	VH 1	VH 2	VH 3							
Secteur Centre-ville	Tronçon 1	X	X		/	/	/	Sensibilité forte (nid d'espèce protégée)	Foncier privé	Étude d'impact Étude d'incidence Dossier « dérogation espèces protégées » potentiel Dossier DUP
	Tronçon 2	X	X		/	/	/	Sensibilité moyenne (continuité écologique)	Foncier privé	
	Tronçon 3	X	X	X	Tronçon sensible : confortement optimisé	VAN > 0 Ratio B/C > 1	Efficacité forte Efficience très bonne	Sensibilité moyenne (continuité écologique)	Foncier privé	
	Tronçon 4	X	X	X	Tronçon sensible : confortement optimisé	VAN > 0 Ratio B/C > 1	Efficacité forte Efficience très bonne	Sensibilité forte (nid d'espèce protégée)	Foncier privé	
	Tronçon 5	X	X		Confortement	Ratio B/C > 1	Efficacité faible Efficience nulle	Sensibilité forte (reproduction d'espèce protégée)	Foncier privé	
	Tronçon 6	X	X		Confortement	Ratio B/C > 1	Efficacité moyenne Efficience très faible	Sensibilité moyenne (continuité écologique)	Foncier privé	
	Tronçon 7	X	X		Confortement	Ratio B/C > 1	Efficacité moyenne Efficience nulle	Sensibilité moyenne (continuité écologique)	Foncier privé	
	Tronçon 8	X	X		Confortement	VAN < 0 Ratio B/C > 1	Efficacité moyenne Efficience faible	Sensibilité moyenne (continuité écologique)	Foncier privé	
	Tronçon 9	X	X	X	Tronçon sensible : confortement optimisé	VAN > 0 Ratio B/C > 1	Efficacité forte Efficience bonne	Sensibilité moyenne (continuité écologique)	Foncier privé	
	Tronçon 10	X	X	X	Tronçon sensible : confortement optimisé (érosion et submersion)	VAN > 0 pour traitement du risque érosion ; VAN < 0 pour traitement du risque inondation. Ratio B/C > 1	Efficacité forte Efficience bonne	Sensibilité moyenne (continuité écologique)	Foncier privé	
	Tronçon 11	X	X	X	Confortement optimisé	VAN > 0 Ratio B/C > 1	Efficacité forte Efficience très bonne	Sensibilité moyenne (continuité écologique)	Foncier public	
Secteur Gorges	X			/	/	/	Sensibilité forte (nid d'espèce protégée)	/		
Secteur Goyaves	X	X	X	Confortement	VAN > 0 Ratio B/C > 1	Efficacité forte Efficience moyenne	Sensibilité moyenne	Foncier privé		

3 Justification de l'intérêt général du projet

2.2 Absence de solutions techniques alternatives

Les aménagements hydrauliques à réaliser sont scindés en deux parties : la partie basse des berges, en vue de résister aux affouillements, et la partie haute des berges, calée jusqu'à la crue de référence pour résister aux phénomènes d'érosion et aux risques de submersion.

La protection basse en contact direct avec la rivière est particulièrement exposée aux crues et aux effets d'abrasion (pied de berges et partie immergée). Elle doit donc exprimer la solidité, alors que la partie supérieure (haut de berges), tout en se devant d'être aussi résistante est plus raffinée et adaptée à une échelle de perception proche des riverains.

Ainsi, sur la partie émergée, il a été retenu selon la sensibilité des berges :

- des protections en paroi clouée, en perré béton ou une solution type murs poids en réponse aux berges constituées de matériaux sensibles à l'érosion ;
- des confortements ponctuels au cas par cas (contrefort béton, clouage, buton) pour les berges constituées d'un mélange de couches dures (basalte) et de couches tendres (scories et gratons sensibles à l'érosion et au transport solide) ;

Sur la partie immergée, des protections en enrochements bétonnés seront mises en œuvre.

La recherche de solutions techniques alternatives moins impactantes sur les espèces protégées se sont avérées :

- soit incompatible avec les objectifs du projet du fait de son impact important pour la collectivité. Une solution d'expropriation / déplacement des habitants, usages et usagers de ces zones sensibles n'est pas envisageable compte-tenu du coût et de l'impact social que cela représenterait ;
- soit autant sinon plus impactante du fait de la perturbation des écoulements qu'elle engendrerait et/ou du coût des protections.

Ainsi, quelle que soit la solution technique retenue, le confortement de la berge existante est nécessaire pour garantir un fonctionnement satisfaisant.

Remarque : une solution de protection type épi est à proscrire :

1- De tels ouvrages doivent être fondés, coté berge, sur un point dur, c'est-à-dire un point non érodable, pour éviter que le bras vif ne vienne contourner l'épi et le rende inefficace, voire le détruire. Or, les secteurs à conforter sont constitués de matériaux sensibles à l'érosion et à l'abrasion. Dans ces conditions, la longueur de l'épi serait très importante avec un terrain situé environ 5 à 6 m au-dessus du fond du lit extrême au niveau du point d'ancrage. Les dimensions de l'ouvrage à réaliser et les volumes de déblai/remblai seraient considérables, entraînant un coût de réalisation très élevé.

2- La présence d'un tel ouvrage pourrait entraîner le renvoi du bras vif vers la rive opposée et amplifier ainsi le risque d'érosion de celle-ci.

3- Par les événements passés et le retour d'expérience sur la zone d'étude.

L'épi réalisé à l'époque en rive gauche, en amont immédiat du coude de l'hôpital, est aujourd'hui complètement détruit. Cette solution ne s'est pas avérée satisfaisante.

4

Investissements,
financements et dépenses

4 Investissements, financements et dépenses

1 Estimation des investissements par catégories de travaux

Le coût total des travaux est estimé à 12.807.617 euros HT, répartie en trois marchés distincts :

Marché		Montant	Durée (mois)
Marché de travaux de confortement de berges	Lot 1 - Secteur Centre-ville	10 935 685 € HT	18 mois (hors période cyclonique)
	Lot 2 – Goyaves	1 781 133 € HT	6 mois (hors période cyclonique)

2 Liste des personnes appelées à participer à ces dépenses

L'ensemble des travaux seront financés par :

- Les fonds propres de la commune, à hauteur de 20%
- Les fonds européens de développement régionale (FEDER) au titre de l'action 8.03 « programme de gestion des risques d'inondation) à hauteur de 80%

3 Modalités d'entretien des ouvrages et estimation des dépenses correspondantes

Il n'est pas prévu d'opération d'entretien régulier des aménagements hydrauliques une fois ceux-ci réalisés. Exceptionnellement, une maintenance pourra avoir lieu en cas de dysfonctionnement constatés dans le cadre du dispositif de surveillance, évoqué précédemment.

5

Calendrier prévisionnel de réalisation des travaux

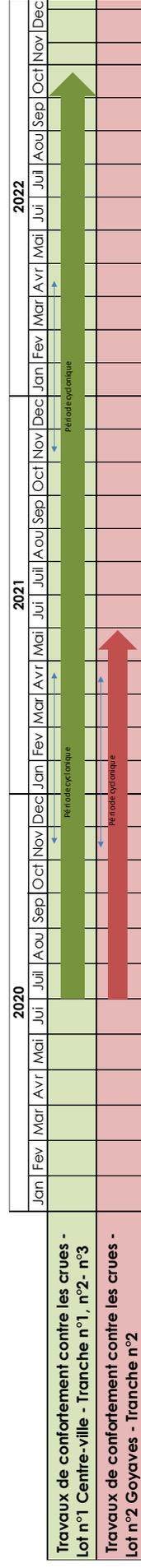
5 Calendrier prévisionnel de réalisation des travaux

Les travaux de confortement contre les crues se décomposent en deux lots :

- Lot n°1 : secteur centre-ville
- Lot n°2 : secteur Goyaves.

Le planning général est retranscrit ci-après, sous forme de tableau et de cartes.

Figure 11. Phasage prévisionnel des travaux (source : SCP)

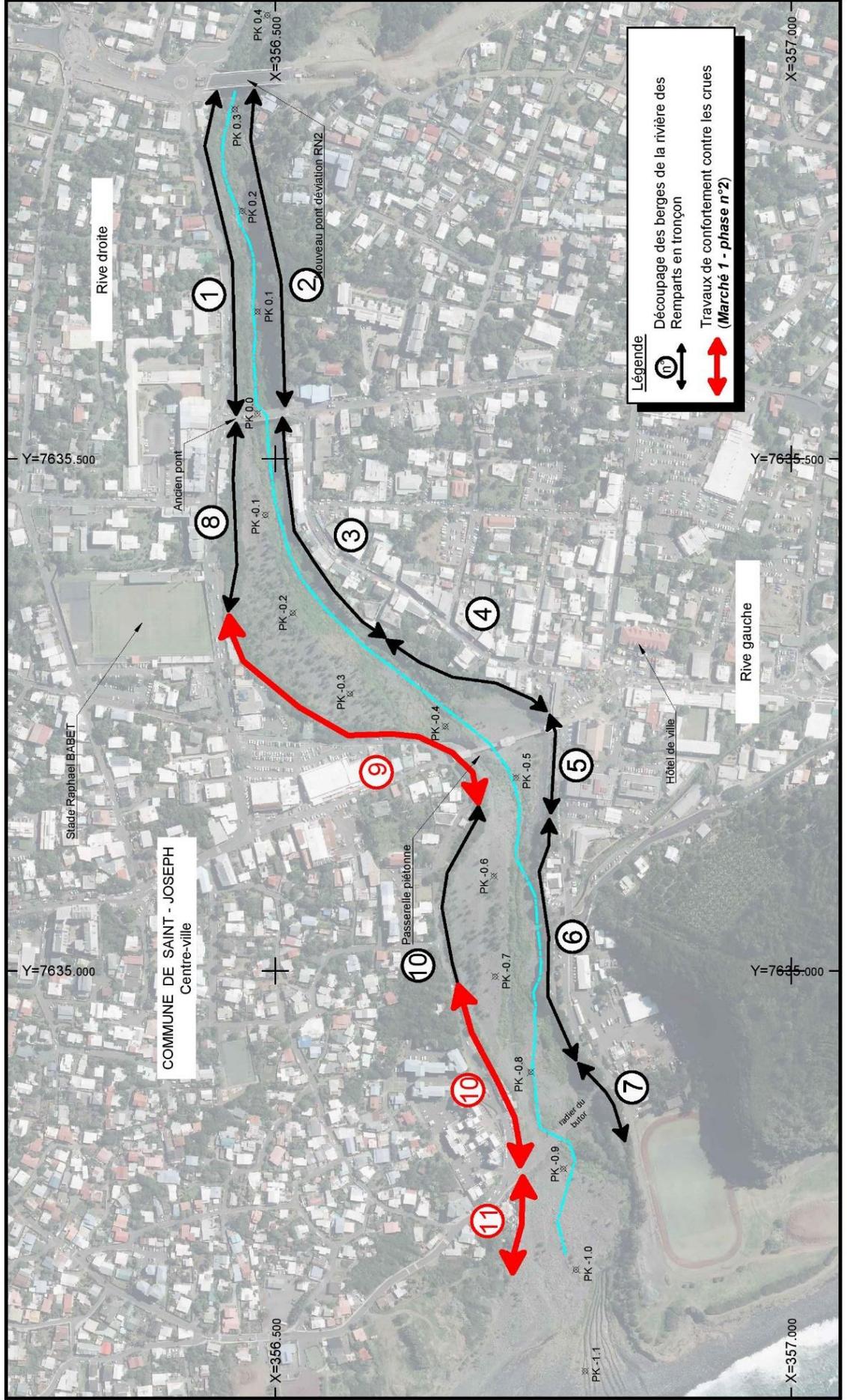
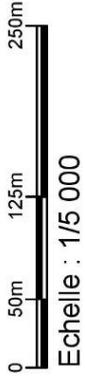


TRAVAUX DE TRAITEMENT DES CRUES DE LA RIVIERE DES REMPARTS

Phasage de l'opération - Marché 1 -Phase 2 - 2021



DESS L.Villemat VERIF R.BOREL
DATE Nov 2019 ECH 1/5000
IND

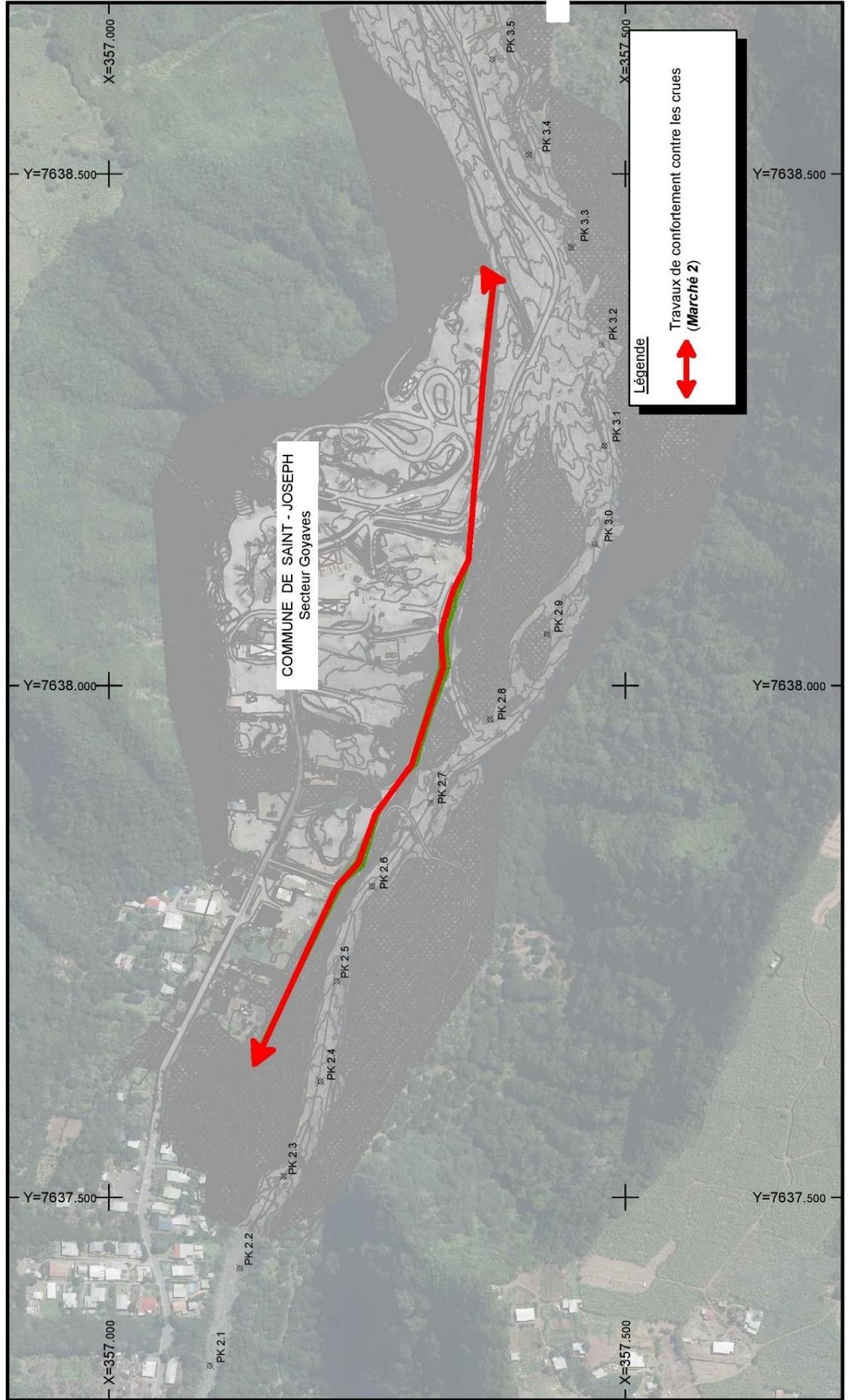
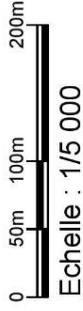


TRAVAUX DE TRAITEMENT DES CRUES DE LA RIVIERE DES REMPARTS

Phasage de l'opération - Marché 2 - 2020

SCCP
SOCIÉTÉ DU CANAL DE PROVENCE
ET D'AMÉNAGEMENT DE LA RÉGION PROVÉNALE
AGENCE REUNION

DESS L.Villemat VERIF R.BOREL
DATE Nov 2019 ECH 1 / 5000
N° IND



A

Annexes

A Annexe 1, Document d'incidence de la procédure d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Annexe 1, Document d'incidence de la procédure d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Voir Étude d'impact sur l'environnement au titre de l'article R122-1 valant étude d'incidence au titre de l'article R214-1 en vertu de l'article R214-6 :

Biotope, 2019, Travaux de traitement des crues de la rivière des Remparts, Dossier n°1 : Etude d'impact sur l'environnement, Commune de Saint-Joseph



Siège social :

22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze

Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr