



12MGU025

VERSION 1 -
PROVISOIRE

28 Septembre 2012



Recalibrage des ouvrages hydrauliques – Ravine Grossou - Caillou

Dossier de Déclaration Loi sur l'Eau

**Demande d'Occupation Temporaire du
Domaine Public**


SAFEGE
Ingénieurs Conseils

SIÈGE SOCIAL
PARC DE L'ILE - 15/27 RUE DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX

SAFEGE Guadeloupe –Centre d’Affaires de Colin – ZAC de Colin – 97170 PETIT-BOURG
Tél. : 05.90.81.93.93 • Fax : 05.90.81.93.33

Recalibrage des ouvrages
hydrauliques – Ravine Grossou -
Caillou
Dossier Loi sur l'Eau
Demande d'Occupation
Temporaire du Domaine Public

Suivi des vérifications du rapport :

	N° DE VERSION	ÉTABLI PAR :	VÉRIFIÉ PAR :	APPROUVÉ PAR :	COMMENTAIRES :
08/2012	Phase 1 provisoire	CM	SBP <input type="checkbox"/> fond <input type="checkbox"/> forme	EC	
28/09/2012	Phase 1 provisoire	PF	EC	EC	

SOMMAIRE

Préambule	9
Identification du demandeur	11
Emplacement du projet.....	12
Présentation du projet	19
1 Nature et objet de l’opération.....	21
2 Volume de l’opération.....	24
3 Planning de l’opération et Phasage	27
4 Contexte réglementaire et nomenclature	28
4.1 Rubriques de la nomenclature Loi sur l’eau	28
4.2 DocuMent d’incidence	30
4.3 Etude d’impact.....	30
4.4 Enquête publique	31
Document d’incidence.....	33
1 Etat initial.....	35
1.1 Généralités.....	35
1.1.1 Climatologie et précipitation	35
1.1.2 Topographie	36
1.1.3 Contexte géologique.....	39
1.1.4 Contexte pédologique.....	40
1.1.5 Usages de l’eau	41
1.1.6 Situation hydrobiologique, biologique et chimique	45
1.1.6.1 Qualité hydrobiologique.....	45
1.1.6.2 Qualité de l’eau	45
1.1.6.3 Qualité des sédiments.....	45
1.1.7 Occupation du sol	46
1.1.8 Contraintes hydrauliques répertoriées au Plan de Prévention des Risques	49
1.2 Description hydraulique du secteur d’étude	51
1.2.1 Ravine Grossou.....	51
1.2.2 Ouvrages hydrauliques	55
1.2.3 Voirie	59

1.3	Dysfonctionnements observés.....	61
1.4	Hydrologie.....	62
1.4.1	Caractéristiques du bassin versant	62
1.4.2	Évaluation du débit décennal	64
1.4.3	Construction des hydrogrammes de crue	64
1.5	Influences avales	67
1.6	Modélisation hydraulique.....	67
1.6.1	Modèle hydraulique	67
1.6.2	Hypothèses de modélisation	70
1.6.2.1	Conditions aux limites	70
1.6.2.2	Coefficient de rugosité	70
1.6.2.3	Appréciation du type de crue sur le secteur.....	70
1.6.3	Modélisation en situation existante.....	71
1.6.3.1	Crue annuelle.....	71
1.6.3.2	Crue décennale	78
1.6.3.3	Crue centennale	85
1.6.3.4	Conclusion.....	93
2	Aménagement retenu	95
2.1	Orientations d'aménagement	95
2.2	Contraintes d'aménagement.....	96
2.3	Aménagement retenu	96
2.3.1	Ouvrage hydraulique n°1	97
2.3.1.1	Caractéristique de l'ouvrage.....	97
2.3.1.2	Profil de la voirie	97
2.3.1.3	Incision de la ravine et affouillement.....	101
2.3.2	Maintien des berges	105
2.3.2.1	Enrochements bétonnés enherbés	105
2.3.2.2	Enrochements en blocs	105
3	Incidences du projet et mesures correctives	107
3.1	Incidences du projet en phase travaux.....	107
3.1.1	Eaux souterraines	107
3.1.2	Eaux superficielles.....	109
3.1.2.1	Qualité de l'eau	109
3.1.2.2	Morphologie du cours d'eau	109
3.2	Incidence du projet en phase pérenne	110
3.2.1	Qualité de l'eau (superficielle et souterraine).....	110
3.2.2	Incidence du projet sur la ligne d'eau	111
3.2.2.1	Crue annuelle.....	111
3.2.2.2	Crue décennale	111
3.2.2.3	Crue centennale	112
3.2.2.4	Résumé de l'incidence sur les lignes d'eau	112
3.2.3	Incidence de l'incision de la ravine	119
3.3	Résumé des incidences du projet	123
	Annexes.....	125

FIGURES

Figure 1 : Localisation du secteur d'étude.....	14
Figure 2 : Localisation des ouvrages de traversée.....	15
Figure 3 : Localisation de la section cadastrale.....	17
Figure 4 : Localisation de la zone d'étude à l'échelle de la section BD.....	18
Figure 5 : Situation actuelle.....	22
Figure 6 : Situation projetée.....	23
Figure 7 : Vue en plan de principe des aménagements projetés.....	25
Figure 8 : Le projet vis-à-vis de la nomenclature Loi sur l'Eau.....	29
Figure 9 : Carte des isohyètes interannuelles de la Guadeloupe (source Météo France, 2009).....	36
Figure 10 : Bassin versant intercepté par les ouvrages hydrauliques de traversée ...	37
Figure 11 : Contexte géologique du projet.....	39
Figure 12 : Contexte pédologique du projet.....	41
Figure 13 : Points d'eau à proximité du projet.....	43
Figure 14 : Occupation du sol.....	47
Figure 15 : Extrait du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles de la Commune du Lamentin.....	50
Figure 16 : Localisation des profils en travers.....	51
Figure 17 : Profil en travers de la ravine Grossou au droit des ouvrages.....	53
Figure 18 : Photographie de l'ouvrage n°1.....	55
Figure 19 : Photographie de l'ouvrage n°2.....	55
Figure 20 : Vue amont et aval de l'ouvrage n°1.....	57
Figure 21 : Coupe amont de l'ouvrage n°2.....	58
Figure 22 : Localisation des profils en long.....	59
Figure 23 : Profil en long de la route Chemin Ravine Houël.....	60
Figure 24 : Profil en long de la voie d'accès.....	60
Figure 25 : Photographie de l'amont de l'ouvrage n°1 (présence d'embâcles).....	61
Figure 26 : Bassin versant intercepté par les ouvrages hydrauliques de traversée ...	63
Figure 27 : Hydrogramme de crue 1 ans, 10 ans et 100 ans.....	65
Figure 28 : Localisation des profils en travers.....	69

.....

Figure 29 : Ligne d'eau atteinte pour une crue annuelle pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves.....	73
Figure 30 : Ligne d'eau atteinte pour une crue annuelle pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves.....	77
Figure 31 : Ligne d'eau atteinte pour une crue décennale pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves	79
Figure 32 : Ligne d'eau atteinte pour une crue décennale pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves	83
Figure 33 : Ligne d'eau atteinte pour une crue centennale pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves	87
Figure 34 : Ligne d'eau atteinte pour une crue centennale pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves	91
Figure 35 : Aménagements retenus	96
Figure 36 : Profil de voirie projeté	97
Figure 37 : Coupe type de l'ouvrage n°1	99
Figure 38 : Profil en long de principe – Incision du lit	103
Figure 39 : Coupe de principe des berges	105
Figure 40 : Incidence du projet sur les lignes d'eau – Crue annuelle	113
Figure 41 : Incidence du projet sur les lignes d'eau – Crue décennale	115
Figure 42 : Incidence du projet sur la ligne d'eau – crue centennale	117
Figure 43 : Résultats – Incidence de l'incision de la ravine.....	121

TABLEAUX

Tableau 1 : Rubrique de Déclaration / Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau	28
Tableau 2 : Caractéristique du bassin versant	62
Tableau 3 : Pondération du coefficient de ruissellement.....	62
Tableau 4 : Évaluation du débit décennal - Résultats	64
Tableau 5 : Débits de pointe	64
Tableau 6 : Appréciation du type de crue sur le secteur d'étude	71
Tableau 7 : Résultats crue annuelle pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle.....	75
Tableau 8 : Résultats crue annuelle pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle avec embâcles	76
Tableau 9 : Résultats crue décennale pour 3 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle.....	81
Tableau 10 : Résultats crue décennale pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle avec embâcles	85
Tableau 11 : Résultats crue centennale pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle.....	89
Tableau 12 : Résultats crue centennale pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle avec embâcles	93

PRÉAMBULE

Des problèmes d'inondation sont constatés régulièrement au niveau de la route Chemin de Ravine Houël ainsi qu'au niveau de la voie d'accès desservant les propriétés privées du secteur Caillou. A ce titre, la Commune du Lamentin souhaite reprendre les deux ouvrages hydrauliques de traversée de la ravine Grossou, à l'origine des débordements.

Compte tenu de cette situation, la Commune du Lamentin a engagé une étude hydraulique sur la ravine Grossou afin de vérifier le gabarit des ouvrages hydrauliques.

Au regard des dysfonctionnements hydrauliques mis en évidence, l'étude hydraulique réalisée par SAFEGE, s'est attachée à proposer des solutions qui permettront de réduire les risques de débordement.

Dans ce cadre il est envisagé **la mise en œuvre d'un nouvel ouvrage hydraulique** de traversée au niveau de la route Chemin Ravine Houël et **la suppression de l'ouvrage de traversée actuel** au niveau de la voie d'accès aux propriétés privées.

Ainsi la commune du Lamentin, à chargé SAFEGE de la réalisation des dossiers réglementaires afférents au projet.

Le présent document constitue :

- Le dossier le dossier de déclaration Loi sur l'Eau eau titre des articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement ;
- La demande d'Occupation Temporaire du Domaine Public.

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Maitre d'ouvrage	Commune du Lamentin
Adresse	Mairie du Lamentin Rue de la République 97 129 Lamentin
Représenté par	Monsieur le Maire de la commune du Lamentin : Monsieur José TORIBIO
Affaire suivi par	Monsieur Hubert ROUSSEAU Direction des services techniques de la commune du Lamentin Tel : 0590 86 88 63 Fax : 0590 52 63 77



EMPLACEMENT DU PROJET

Localisation géographique

La zone d'étude se situe au Nord de la Basse-Terre sur la Commune du Lamentin au lieu-dit Caillou.

La Commune du Lamentin est membre de la Communauté d'Agglomération du Nord Basse-Terre.

La ravine Grossou, objet de la présente demande, est un affluent de la Grande Rivière à Goyaves qui matérialise la limite communale naturelle entre la commune de Sainte-Rose et la commune du Lamentin.

L'aire d'étude est matérialisée par la ravine Grossou. Le tronçon étudié dans le cadre de l'étude hydraulique s'étend jusqu'à la confluence avec la Grand Rivière à Goyaves.

La Figure 1 localise les ouvrages hydrauliques, objet de la présente demande.



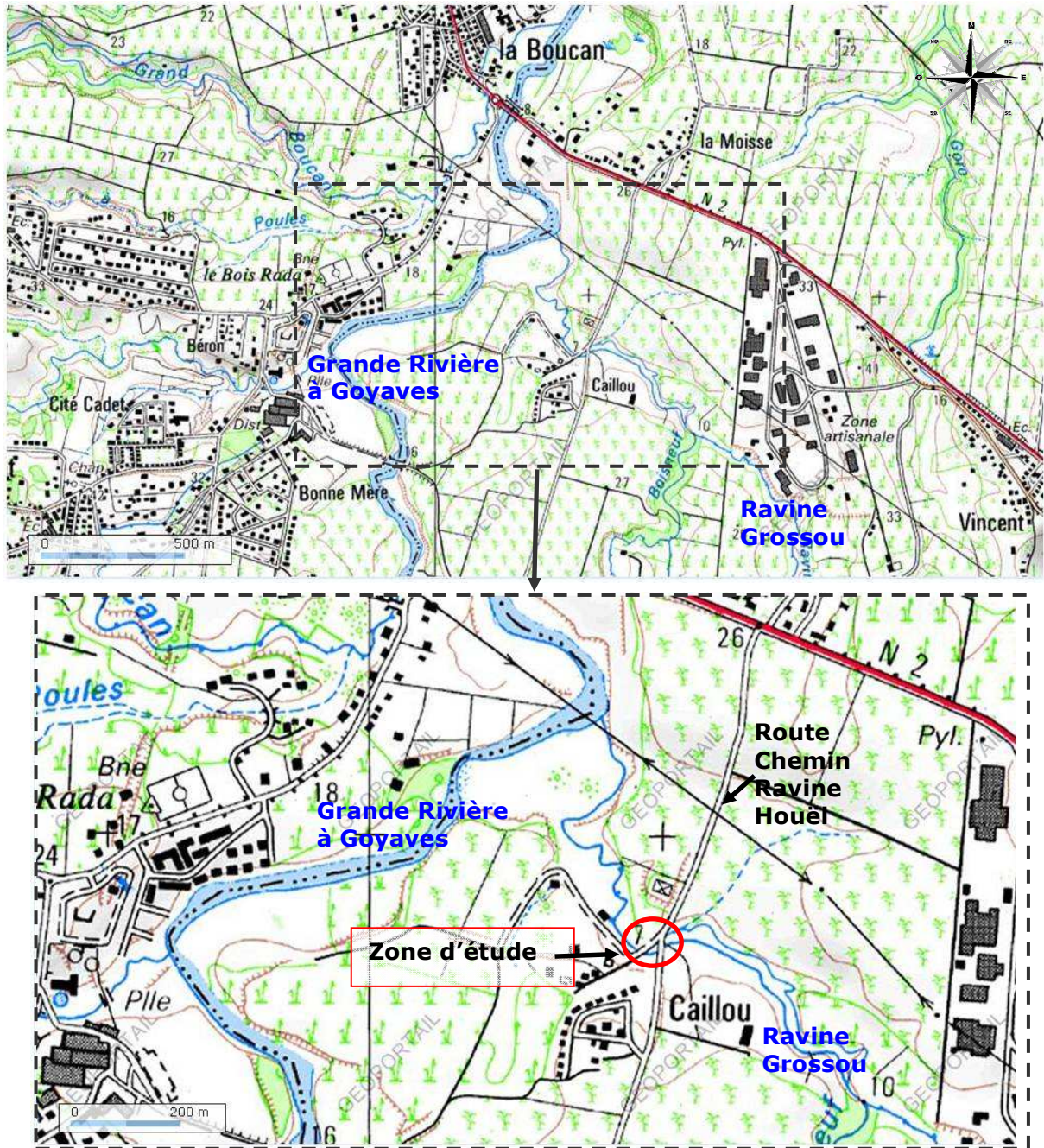


Figure 1 : Localisation du secteur d'étude

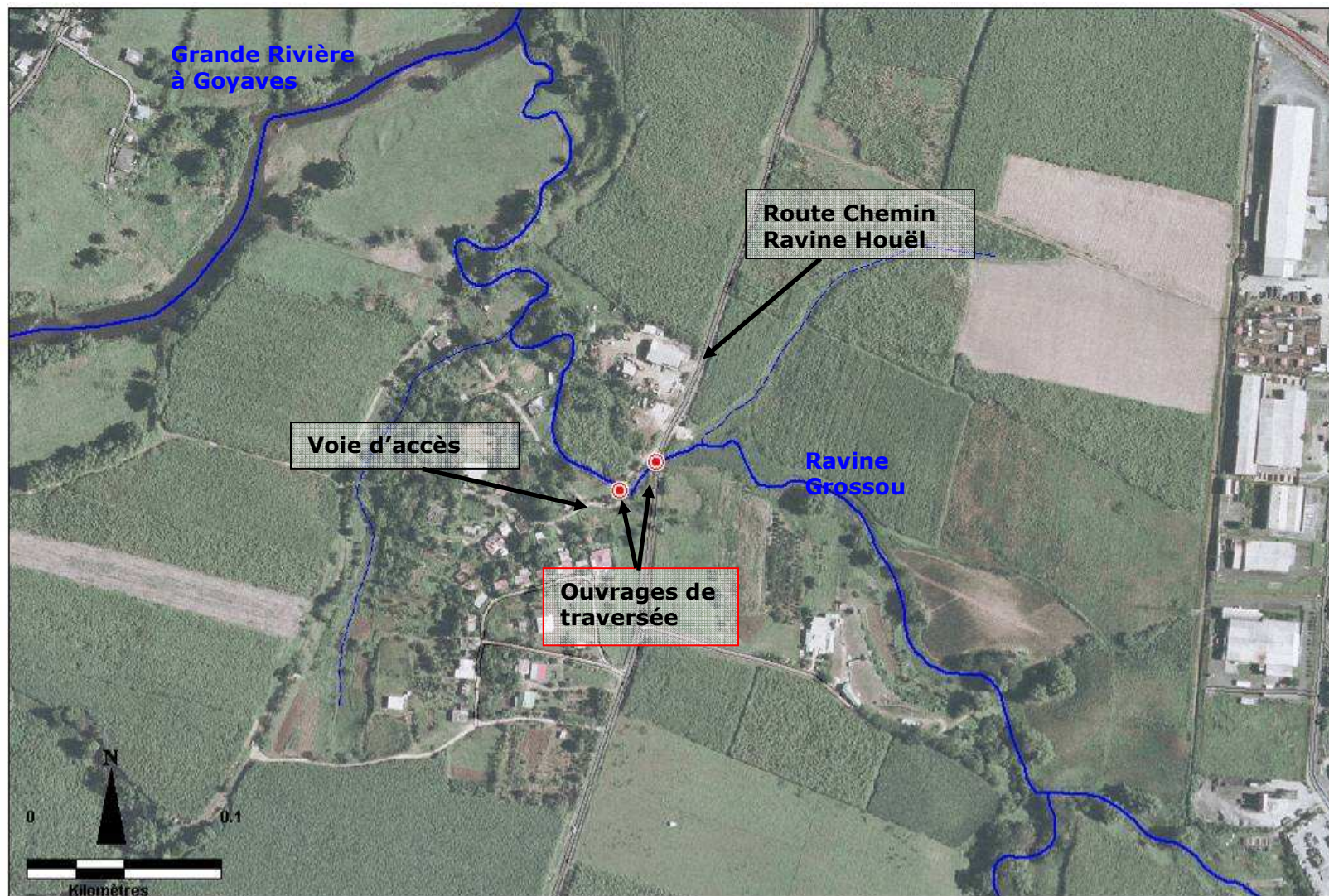


Figure 2 : Localisation des ouvrages de traversée

Localisation administrative :

Région / Département	Guadeloupe
Commune	Commune du Lamentin
Lieu-dit / adresse	Caillou
Parcelle objet de la demande	Section cadastrale BD – Parcelle non cadastrée
Propriétaire	État

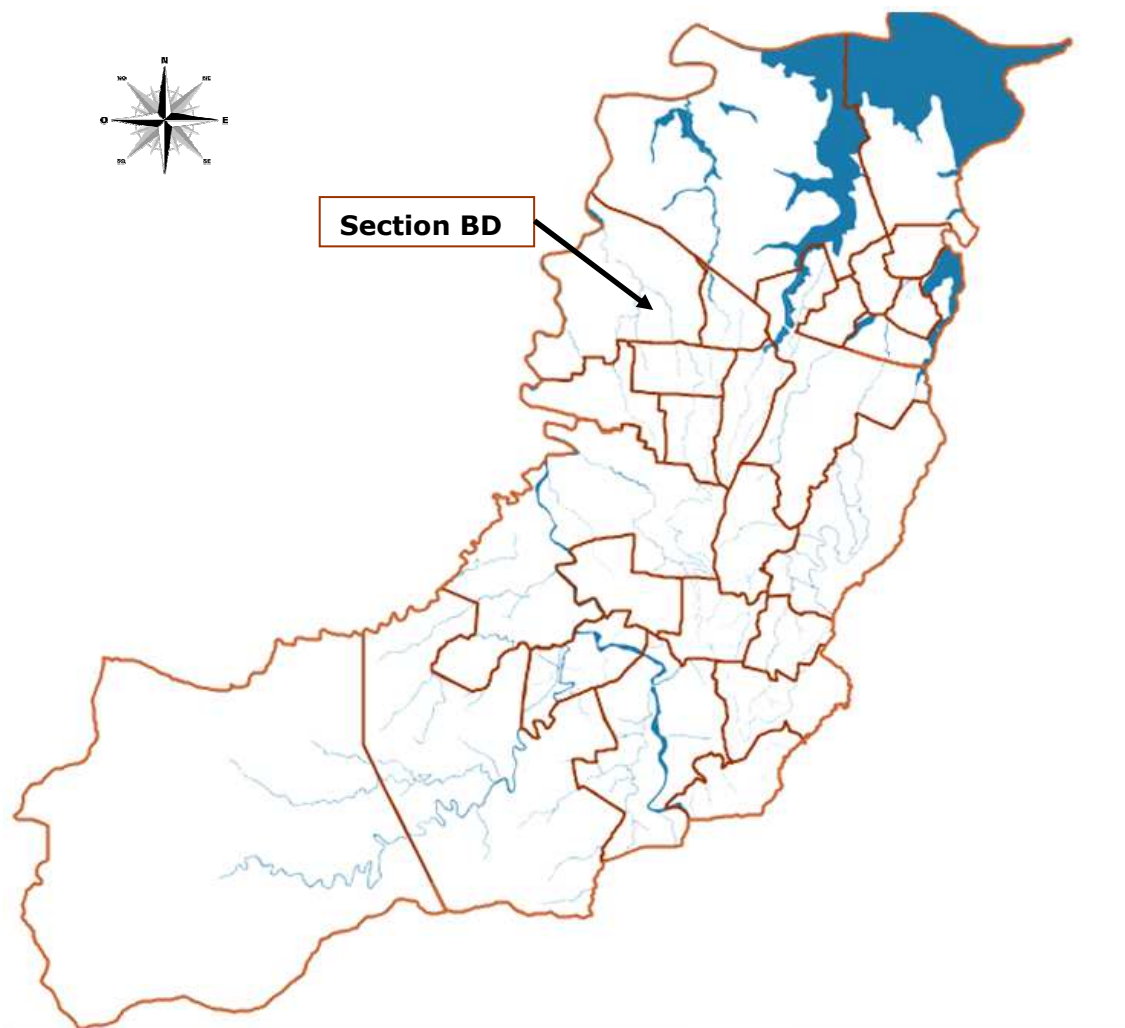


Figure 3 : Localisation de la section cadastrale

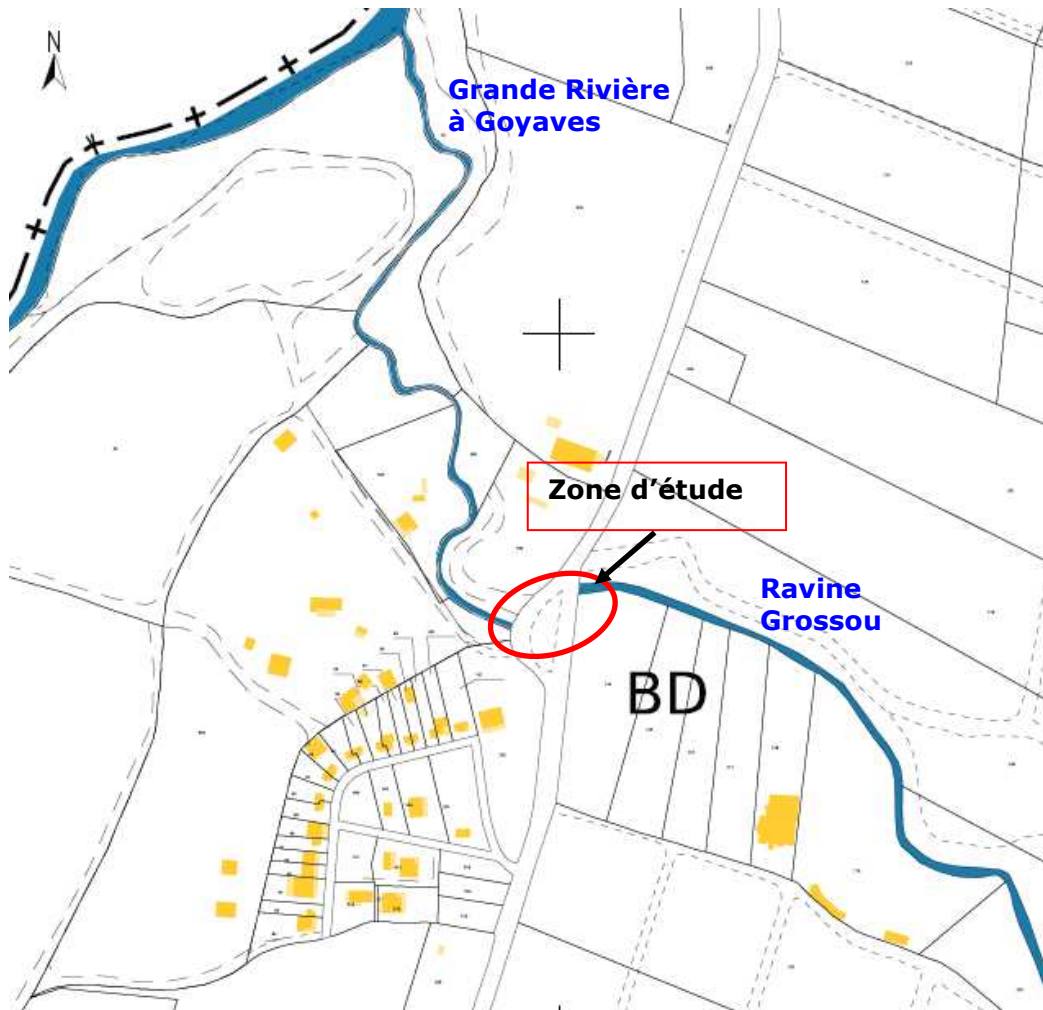


Figure 4 : Localisation de la zone d'étude à l'échelle de la section BD



PRÉSENTATION DU PROJET

1

NATURE ET OBJET DE L'OPÉRATION

Des problèmes d'inondation sont constatés régulièrement au niveau de la route Chemin Ravine Houël ainsi qu'au niveau de la voie d'accès desservant les propriétés privées du secteur Caillou. La ravine Grossou est à l'origine des débordements. Les voies de traversée sont basses et les ouvrages hydrauliques insuffisants.

En plus des problèmes d'inondation, plusieurs facteurs rendent difficile voir dangereuse la circulation sur la route Chemin Ravine Houël au niveau de l'ouvrage de traversée (ouvrage n°1) :

- La largeur de la chaussée se rétrécit au niveau du passage de l'ouvrage de traversée ;
- Le passage des ouvrages ne sont pas sécurisés (garde corps) et ne permettent pas la circulation piétonne ;
- Un virage est situé tout de suite au droit de l'ouvrage diminuant de fait la visibilité et l'accessibilité.

Dans le but de sécuriser la circulation sur la route Chemin Ravine Houël, la commune a pour projet d'effacer le virage actuel au profit d'un raccordement de la voirie en ligne droite, de mettre en œuvre une chaussée plus large (avec plots directionnels) et d'ajouter un trottoir dans la continuité de l'existant.

Concernant la voie d'accès, la commune du Lamentin précise qu'un nouvel accès en rive gauche peut-être créé dans le but de supprimer l'ouvrage de traversée actuel et rehausser la voie d'accès.

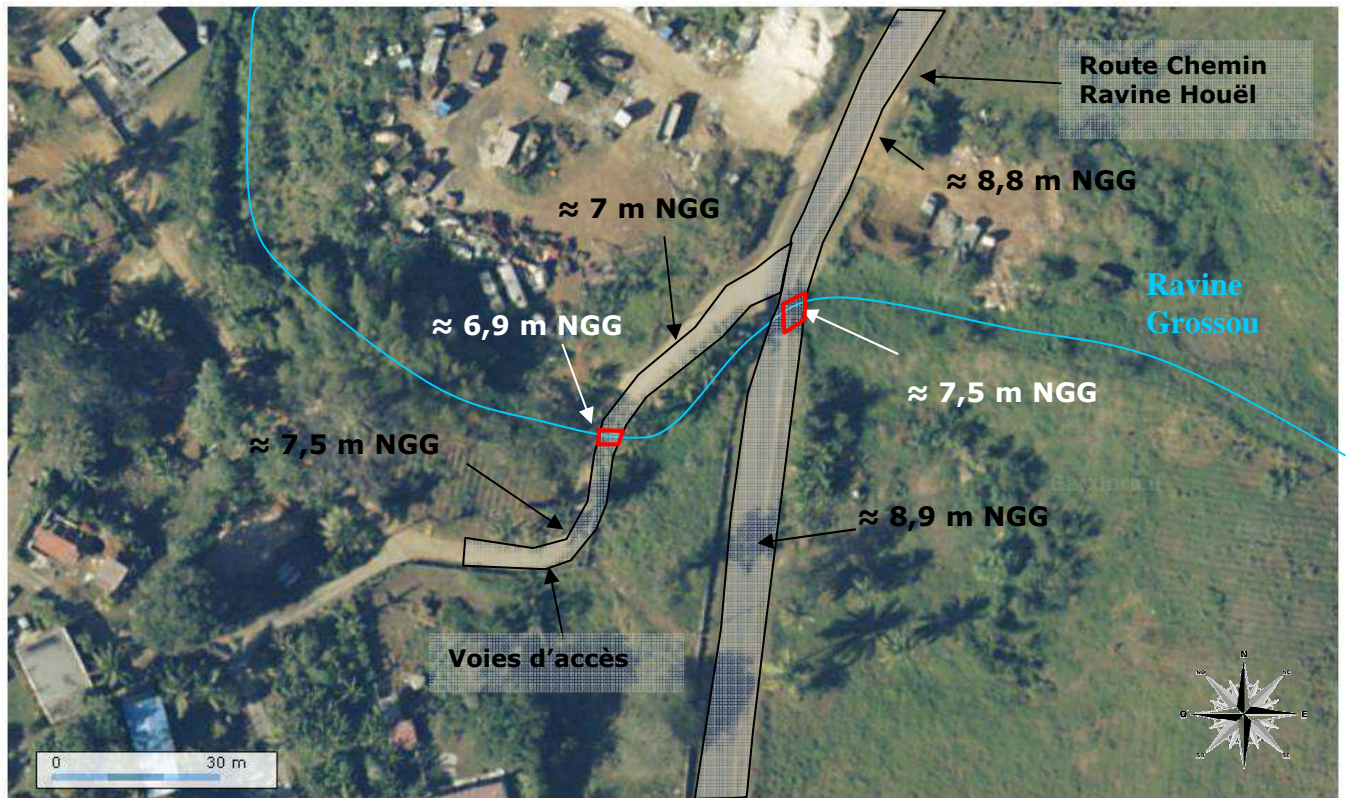
La situation actuelle est présentée sur la Figure 5.

La route Chemin Ravine Houël est axe de circulation particulièrement fréquenté présentant un fort enjeu. **L'opération projetée vise en premier lieu à sécuriser cette section de voirie.**

L'objet de l'opération est le suivant :

- Reprofilage en plan de la route Chemin Ravine Houël pour sécuriser la circulation au passage de l'ouvrage (largeur de voirie suffisante, trottoir et plots directionnels) ;
- Création d'un nouvel ouvrage de traversée de la route Chemin de Ravine Houël pour le passage des crues de la ravine Grossou ;
- Élévation du niveau de la route Chemin Ravine Houël pour d'une part augmenter la capacité de l'ouvrage et d'autre part s'affranchir de l'influence des crues de la Grande Rivière à Goyaves ;
- Suppression de l'ouvrage n°2 et création d'une voie d'accès en rive gauche pour sécuriser l'accès des riverains.

La situation projetée est présentée sur la Figure 6.





Légende :	
	Emprise voirie actuelle
	Ouvrage de traversée
XX m NGG	Altitude (m NGG)

Figure 5 : Situation actuelle

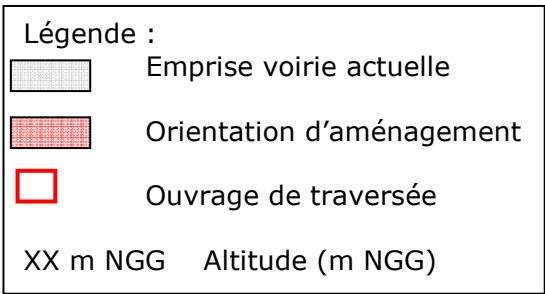
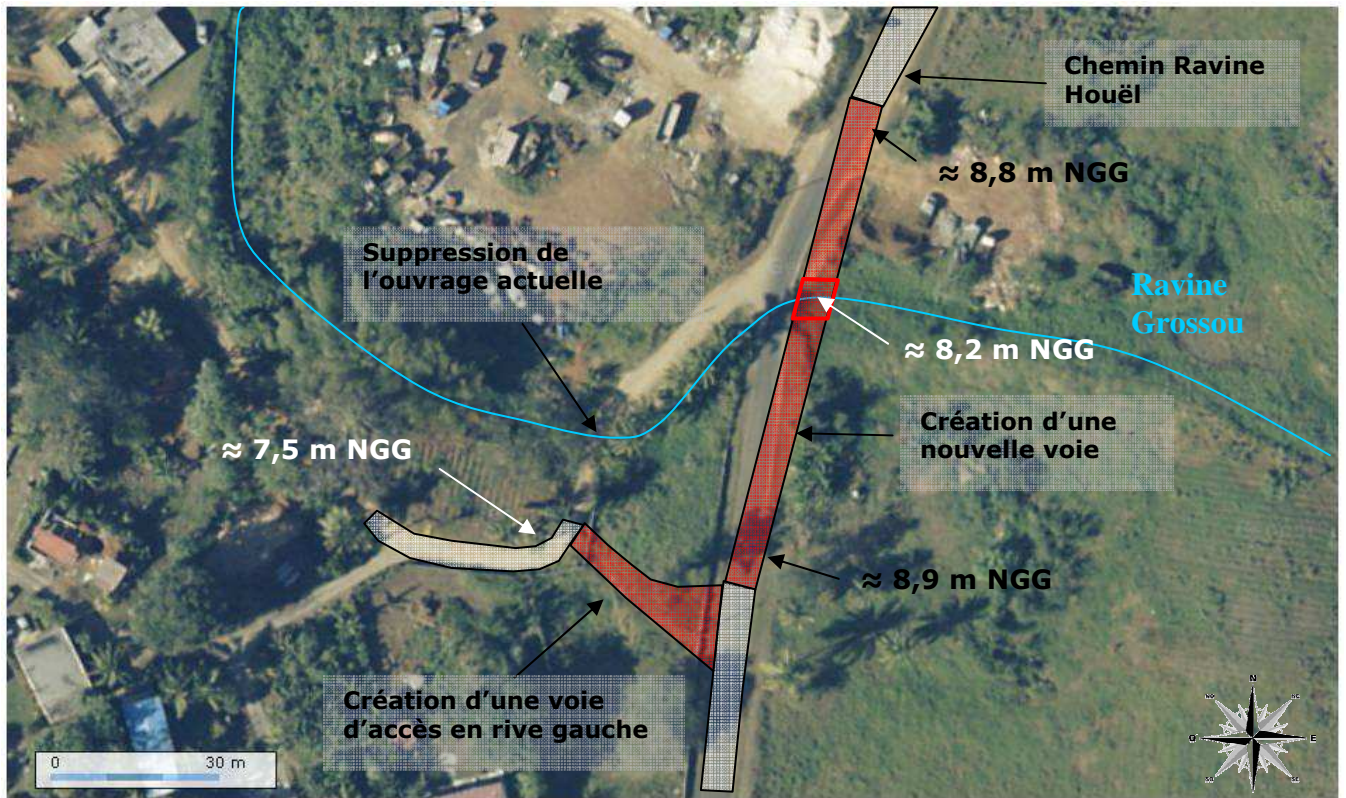


Figure 6 : Situation projetée

2

VOLUME DE L'OPÉRATION

Dans le cadre de cette opération il est prévu :

- **Le reprofilage en plan de la voirie.** La voirie à créer sera située en amont de la voirie actuelle pour permettre le maintien de la circulation en phase travaux. La largeur de voirie sera au minimum de 6 m avec un trottoir dans la continuité de l'existant et des plots directionnels ;
- **La création d'un nouvel ouvrage de traversée** de la route Chemin de Ravine Houël. Cet ouvrage sera un ouvrage de type PIPO (Passage Inférieur Portique Ouvert) d'une portée de 7 m et d'une hauteur sous tablier de 2,3 m ;
- **L'élévation du niveau de la route** Chemin Ravine Houël. La cote ligne rouge de la voirie sera située à la cote 8,2 m NGG. Le profil en long de la voirie sera incurvé au niveau de l'ouvrage pour permettre une surverse sur l'ouvrage ;
- **La création d'une voie d'accès** en rive gauche de la ravine Grossou. La cote ligne rouge de cette voie d'accès ne sera pas inférieure à 7,5 m NGG ;
- **La suppression des deux ouvrages actuels.** La suppression des ouvrages nécessite de traiter les berges de la ravine Grossou pour leurs maintien. Le traitement des berges pourra se faire par **la mise en œuvre d'enrochements bétonnés**, recouvert de terre végétale et revégétalisé ;
- **La mise en œuvre d'un contre seuil en aval du nouvel ouvrage** de traversée de la route Chemin Ravine Houël pour la stabilisation du profil en long de la ravine et la lutte contre le phénomène d'incision sous l'ouvrage. Le contre seuil sera situé à environ 5 m en aval de l'ouvrage de traversée. Il sera composé d'enrochement dimensionné en conséquence ;
- **La mise en œuvre de blocs libres dans une tranchée** en rive droite pour anticiper l'incision de la ravine.

La durée totale des travaux est estimée à 6 mois.

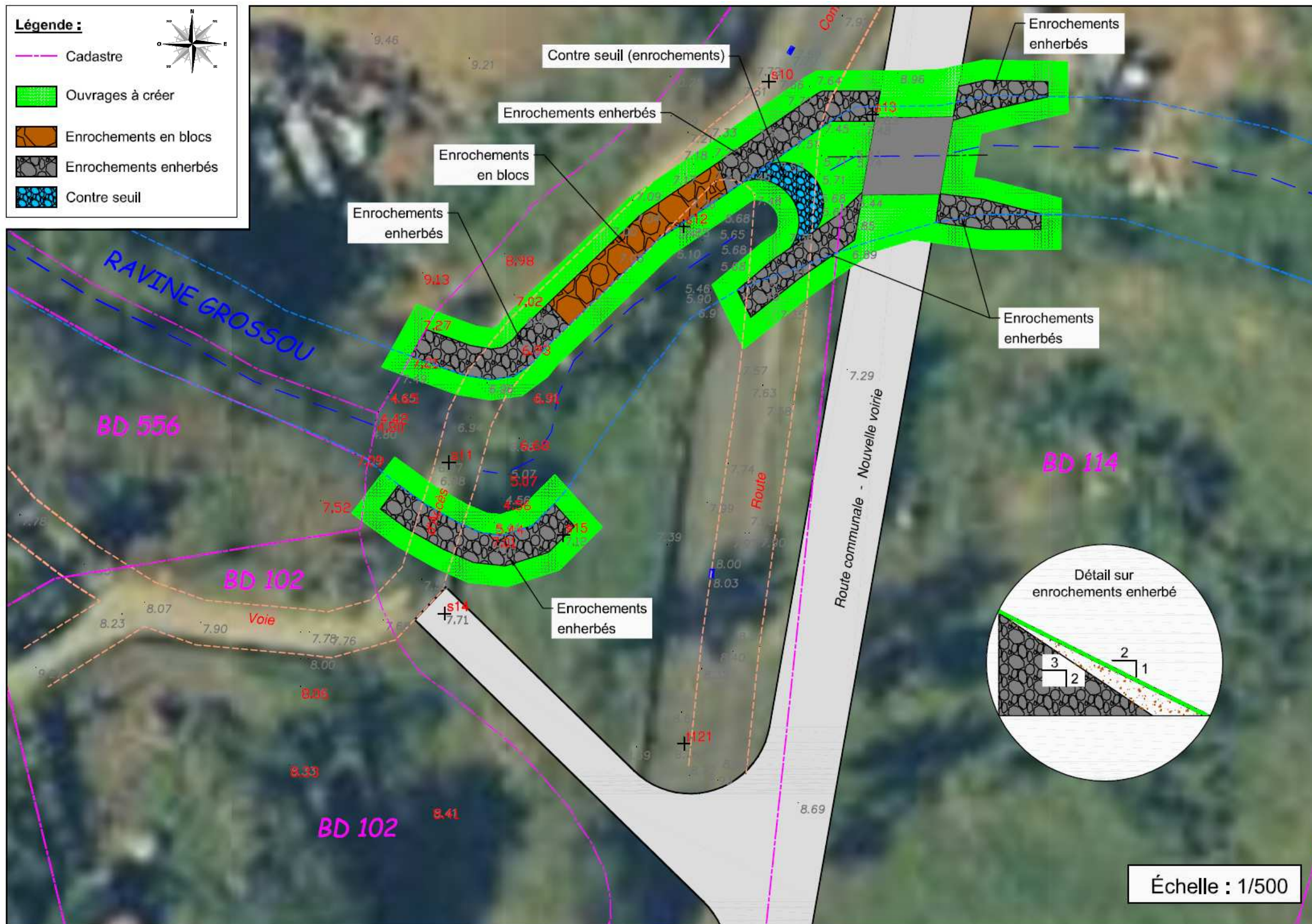


Figure 7 : Vue en plan de principe des aménagements projetés

3

PLANNING DE L'OPÉRATION ET PHASAGE

Le chantier est prévu pour une durée de travaux estimée à 6 mois.

Phasage

- **Phase 1** : Création d'une dérivation provisoire de la ravine Grossou :
 - Mise en œuvre de la tranchée au niveau de la voie actuelle en rive droite de la ravine ;
 - Mise en place de 2 buses de DN 1 000 (provisoire) au niveau de la Route Chemin Ravine Houël en rive droite de l'ouvrage actuel ;
 - Réalisation d'un merlon ou d'un batardeau pour travailler à sec lors du chantier ;
 - La circulation sera coupée uniquement pour la pose des buses provisoires.
- **Phase 2** : Création du nouvel ouvrage hydraulique de traversée en amont de l'actuel pour conserver la circulation sur la voie actuelle en phase travaux ;
- **Phase 3** : Création de la nouvelle route Chemin Ravine Houël ;
- **Phase 4** : Ouverture de la nouvelle route Chemin Ravine Houël à la circulation ;
- **Phase 5** : Suppression des ouvrages hydrauliques de la voirie actuelle ;
- **Phase 6** : Aménagement des berges.

4

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ET NOMENCLATURE

4.1 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU

Les décrets n°93-742 et 93-743 modifiés, abrogés et remplacés par les articles R 214-1 et suivants du Code de l'Environnement stipulent que «*sont soumis à autorisation/déclaration de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la salubrité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque inondation, de porter atteinte gravement à la qualité de l'eau ou à la diversité du milieu aquatique.*»

Les travaux sont définis dans la nomenclature établie par l'article R 214-1 du code de l'environnement.

Le tableau ci-après permet de définir les régimes de déclaration / autorisation de l'opération :

Tableau 1 : Rubrique de Déclaration / Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau

Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique		
N° Rubrique	Intitulé	Régime
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement	A D
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autre que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m	A D

La figure ci-dessous présente les métrés correspondant aux rubriques visées pour l'autorisation/déclaration au titre de la Loi sur l'Eau. Le **trait violet** (80 m max) correspond à la rubrique 3.1.2.0 et le **trait rouge foncé** (120 m max) à la rubrique 3.1.4.0.

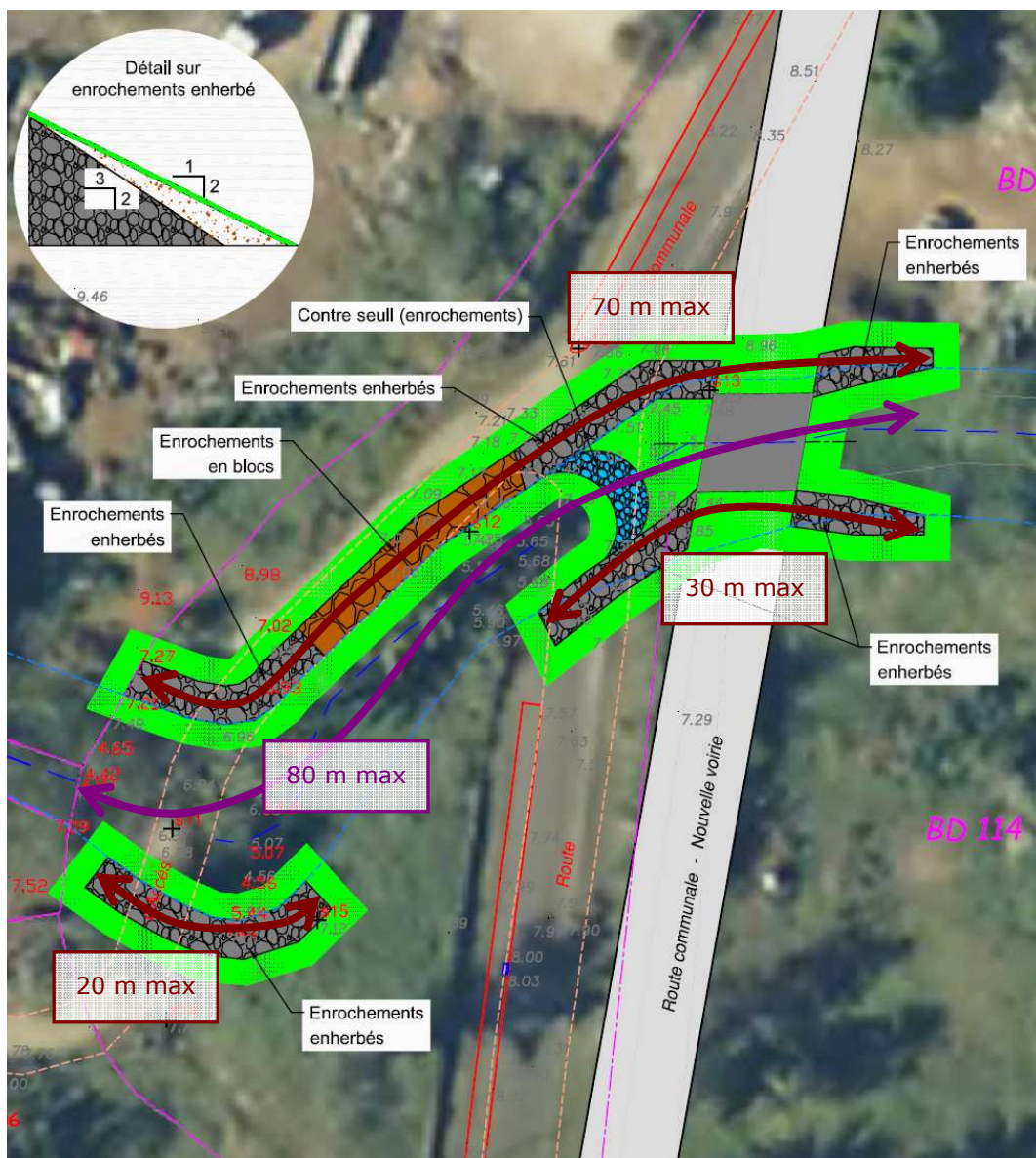


Figure 8 : Le projet vis-à-vis de la nomenclature Loi sur l'Eau

Concernant la destruction de frayère, une analyse de la situation hydrobiologique, biologique et chimique a été réalisée pour le compte du Conseil Régional, en 2009. Cette étude précise **qu'aucune frayère n'est présente sur la ravine**, c'est pourquoi il a été considéré que la rubrique relative aux zones de frayère ne s'appliquait pas.

Pour ce qui est de la rubrique 3.1.1.0., comme le monte l'étude hydraulique réalisée pour ce projet, à terme l'ouvrage permettra de faire transiter un débit centennal, aussi il est considéré que l'ouvrage **ne fait pas obstacle à l'écoulement des crues**.

Ainsi, la réalisation de ce projet nécessite donc une déclaration au titre des rubriques 3.1.2.0 et 3.1.4.0.

4.2 DOCUMENT D'INCIDENCE

La soumission du projet au régime de déclaration au titre de la Loi Sur l'Eau implique l'établissement d'un document d'incidence.

L'étude d'incidence est définie par l'article R.241-32 du Code de l'Environnement dans les termes suivants :

« Un document :

- Indiquant les incidences du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;
- Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;
- Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées. »

4.3 ETUDE D'IMPACT

Le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 porte réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements.

Les travaux, ouvrages et aménagements énumérés ci-dessous sont soumis à étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en fonction des critères précisés dans ce tableau.

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS, d'ouvrages et de travaux	PROJETS soumis à étude d'impact	PROJETS soumis à la procédure de « cas par cas » en application de l'annexe III de la directive 85/337/CE
Infrastructures de transport		
6° Infrastructures routières.	d) Toutes autres routes d'une longueur égale ou supérieure à 3 kilomètres.	d) Toutes routes d'une longueur inférieure à 3 kilomètres.
7° Ouvrages d'art.	a) Ponts d'une longueur supérieure à 100 mètres.	a) Ponts d'une longueur inférieure à 100 mètres.

Ainsi, dans le cadre de ce projet, une demande d'examen au cas par cas doit être déposée auprès de l'autorité environnementale compétente.

4.4 ENQUÊTE PUBLIQUE

Le décret n°2011-2018 du 29 décembre 2011 portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement, stipule que :

« font l'objet d'une enquête publique [...] les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements soumis de façon systématique à la réalisation d'une étude d'impact [...] et ceux qui, à l'issue de l'examen au cas par cas [...], sont soumis à la réalisation d'une telle étude. »

Ainsi, si les travaux, ouvrages et aménagements projetés sont soumis à étude d'impact, une enquête publique doit être réalisée.

En première analyse, s'agissant d'une procédure de Déclaration, le projet n'est pas soumis à enquête publique.



DOCUMENT D'INCIDENCE

1

ETAT INITIAL

1.1 GÉNÉRALITÉS

1.1.1 Climatologie et précipitation

Le climat de la Guadeloupe est déterminé par l'action des cellules de hautes pressions de l'Atlantique Nord (principalement l'Anticyclone des Açores). Celles-ci dirigent toute l'année un flux variable d'alizés de secteur Est dominant, chauds et humides, maintenant sur l'île une température moyenne de l'ordre de 26,5 °C et une humidité moyenne de 80 à 90 %.

Ce flux est alimenté par les masses d'air boréales qui se dirigent vers les Caraïbes, plus ou moins réchauffées et chargées d'humidité. Pendant l'hiver austral (second semestre) cette action est renforcée par la montée des anticyclones de l'Atlantique Sud qui repoussent vers le Nord une zone de dépression plus ou moins perturbée, la « Zone Intertropicale de Convergence » (ZIC).

On distingue deux saisons : l'hivernage, saison des pluies de Juin à Décembre et la saison sèche avec le carême, période relativement sèche de Janvier à Mai.

La première partie de la saison des pluies (Juin - Juillet) est caractérisée par l'établissement d'un puissant courant d'Est. C'est le régime des alizés tropicaux humides. Puis à l'automne (Août - Novembre), la ZIC est repoussée vers le Nord des Petites Antilles laissant place sur les Caraïbes à une large dépression, siège de formations pluvio-orageuses avec précipitations intenses et ventilation affaiblie.

La saison des cyclones dure de Juin à Novembre. Le nombre de tempêtes et cyclones (phénomènes au cours desquels le vent dépasse 35 nœuds) sur 100 ans passant à moins de 200 MN de la Martinique est de l'ordre de 82, soit en moyenne un phénomène tous les 1 ans et 2 mois. Les précipitations engendrées par un cyclone tropical prennent le plus souvent un caractère torrentiel (200 à 500 mm en 24h) pouvant provoquer des inondations et des mouvements de terrains.

La saison sèche, qui apporte malgré tout 1/3 de la pluviométrie annuelle, est également divisée en deux périodes. La première, de Décembre à Février, est caractérisée par une réapparition des vents, principalement du secteur Est-Nord-est, les alizés frais, accompagnés de grains et d'une diminution rapide de la pluviosité. La seconde, de Mars à Mai ou carême, voit la mise en place des alizés francs, rapides et secs de secteurs Est à Sud-est et la pluviosité la plus faible de l'année, sujette cependant à des variations importantes suivant les années (carême humide ou carême sec).

La variabilité spatiale des pluies sur l'île est forte, liée à l'altitude (effet orographique), ainsi sur la Basse Terre le cumul moyen annuel dépasse les 7 m sur le haut de la Soufrière, alors que sur la Grande Terre il est d'environ 1,5 m. Au Raizet la hauteur de précipitation moyenne est d'environ 1,65 m.

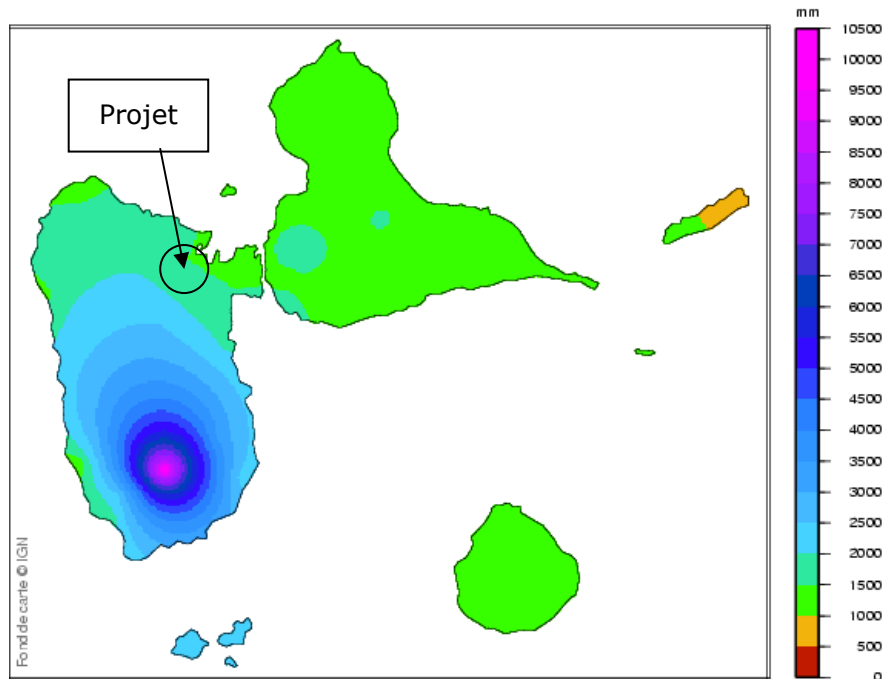


Figure 9 : Carte des isohyètes interannuelles de la Guadeloupe (source Météo France, 2009)

1.1.2 Topographie

Le bassin versant intercepté par les ouvrages de traversée a une superficie 3,51 km². Il présente une forme spatiale relativement allongée d'orientation Sud-Sud-est / Nord-Nord-ouest.

La ravine Grossou prend naissance en tête de bassin et s'étend sur environ 2,4 km, elle présente une pente d'environ 1,5 %. Elle s'écoule dans la limite Est du bassin versant

La ravine Boisneuf affluent de la ravine Grossou prend également naissance en tête de bassin et s'écoule dans la limite Ouest du bassin versant. La confluence des deux ravines est située à environ 550 m en amont des ouvrages.

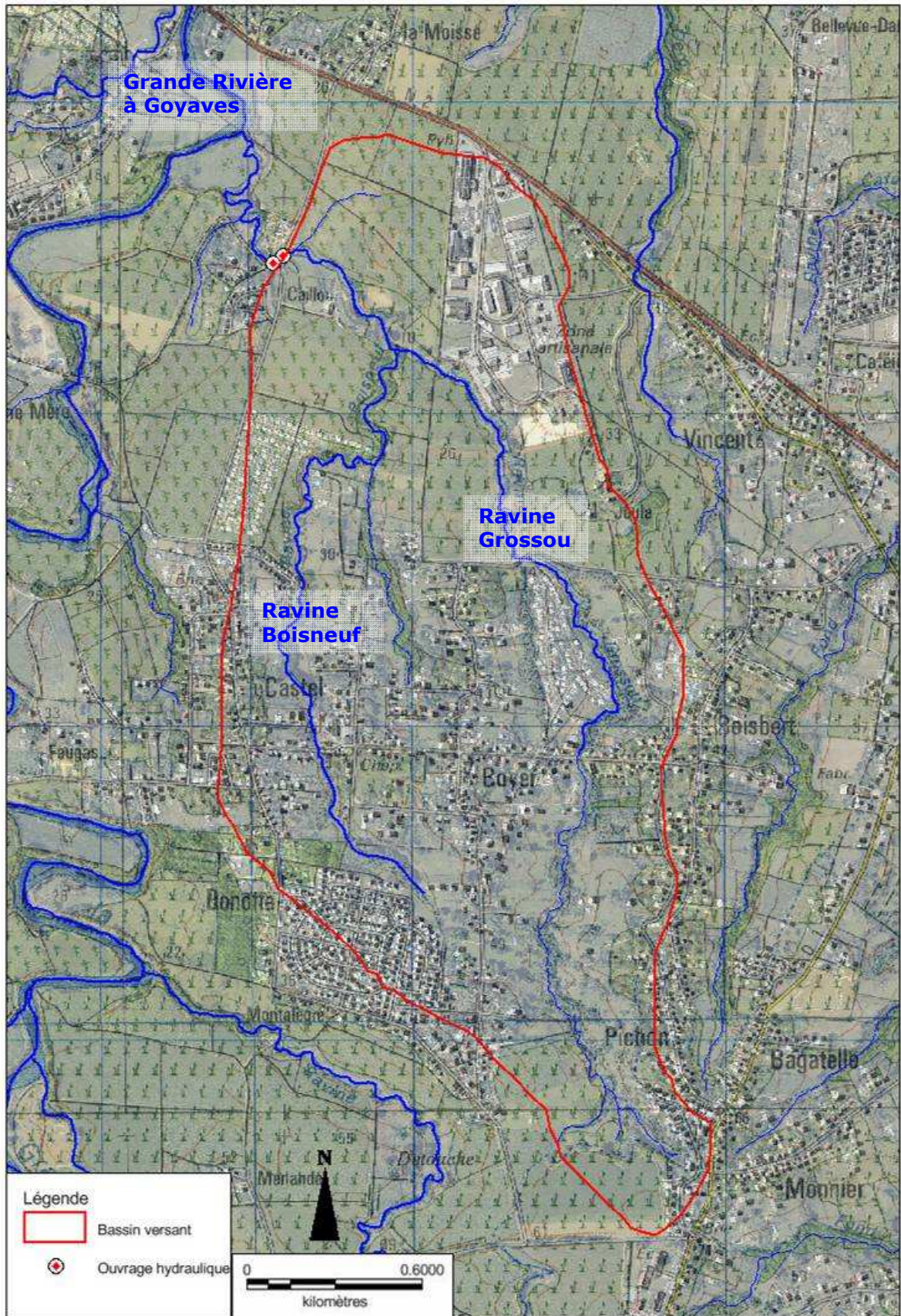


Figure 10 : Bassin versant intercepté par les ouvrages hydrauliques de traversée

1.1.3 Contexte géologique

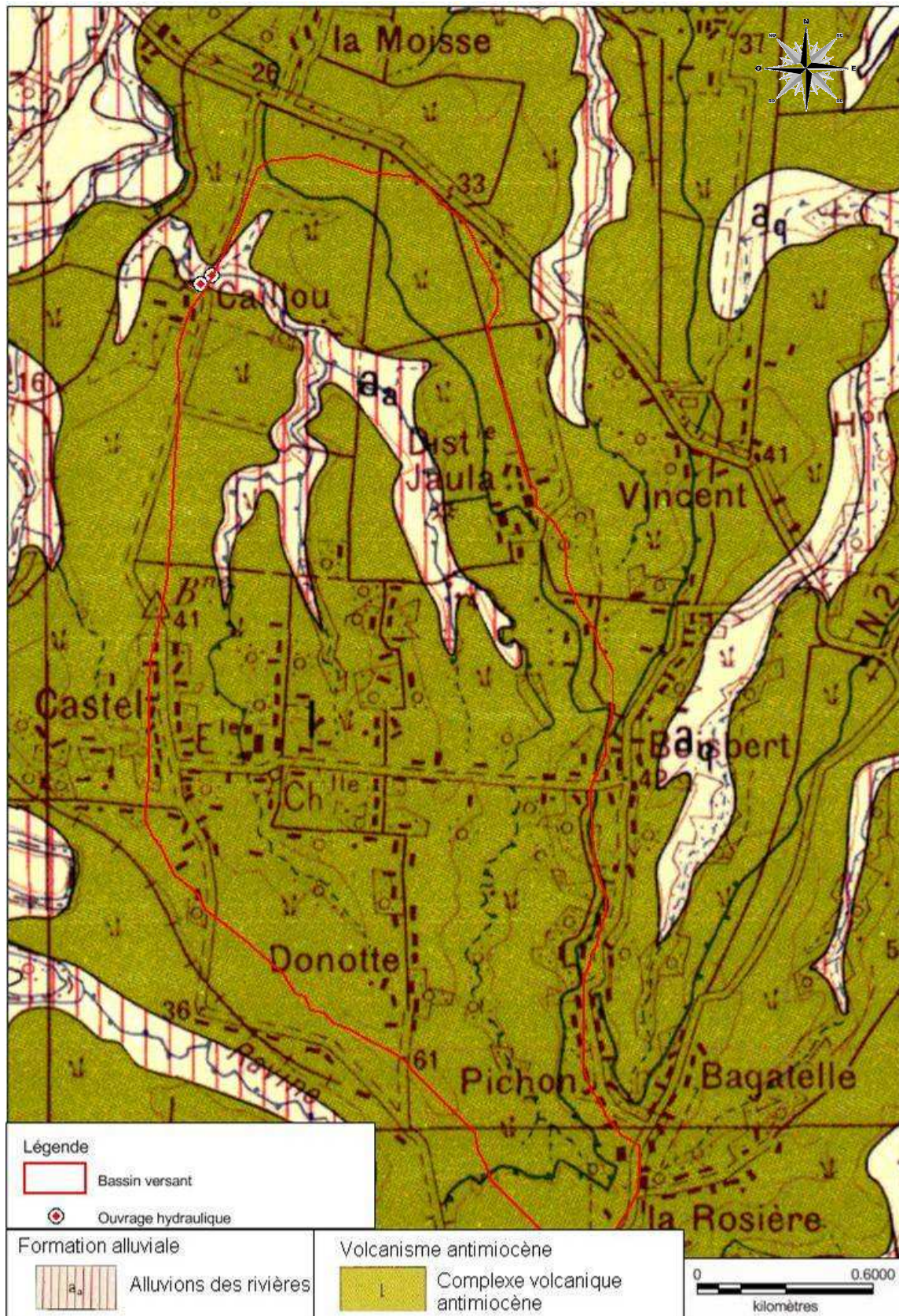


Figure 11 : Contexte géologique du projet

Le projet se situe sur une couche d'alluvions de rivières (aa) qui recouvre une formation issue du volcanisme anté-miocène (I).

aa : Les couches alluviales sont des dépôts torrentiels, souvent épais composés de blocs de toute les tailles, roulés, mêlés de sables et d'argiles. Les alluvions sont actuellement remodelées par les eaux de ruissellement. Les rivières ont, en effet, tendance à combler certaines parties de leur cours et, au contraire, à traverser les alluvions déposées en d'autres points.

I : Le complexe volcanique anté-miocène est apparue grâce à un cycle éruptif d'une grande puissance, à l'origine de l'émergence de l'île. Par la suite, une longue période d'érosion a donné naissance à des dépôts conglomératiques épais. D'autre part, sous l'action des agents climatiques, une couverture argileuse s'est développée en surface, masquant une grande partie du socle basse-terrien. La coupe-type du socle montre la succession suivante :

- Au sommet, argiles résiduelles ;
- Puis conglomérats continentaux ;
- À la base, formations volcaniques en place.

Ces succession sont constitué par des argiles rouges, ocre, jaunâtres, grise...

1.1.4 Contexte pédologique

Le projet se situe sur des sols ferrallitiques friables – oxisols (ensemble F). Ce type de sols constitue la majeure partie des sols des piémonts ou des flancs escarpés des montagnes de la Guadeloupe.

La mise en place de ces formations est très ancienne et l'altération a pu se poursuivre durant de longues périodes. Les sols sont profonds, fortement argilisés sur une grande épaisseur, et la plupart des minéraux primaires altérables ont disparu.

Ils sont constitués d'argile de type kaolinite, plus ou moins désordonnée, ou halloysite, associée à des hydroxydes de fer individualisés et parfois d'alumine. La coloration va du brun-jaune au jaune-rouge. En dépit de teneur en argiles très élevées (plus de 70 %) le sol est friable, parfois très friable mais souvent un peu plus compact de 30 à 70 cm. La teneur en bases échangeables décroît en profondeur, indice d'une grande stabilité des argiles.

La carte ci-après présente la nature des sols présente au droit du projet, avec :

Fa : Sol peu désaturé, friable ;

Fax et Fbx: Sol assez désaturé, friable ;

Fb : Variante très friable, la plus riche en argile, la plus humide ;

Les sols de type A représentent les sols d'alluvions continentales.

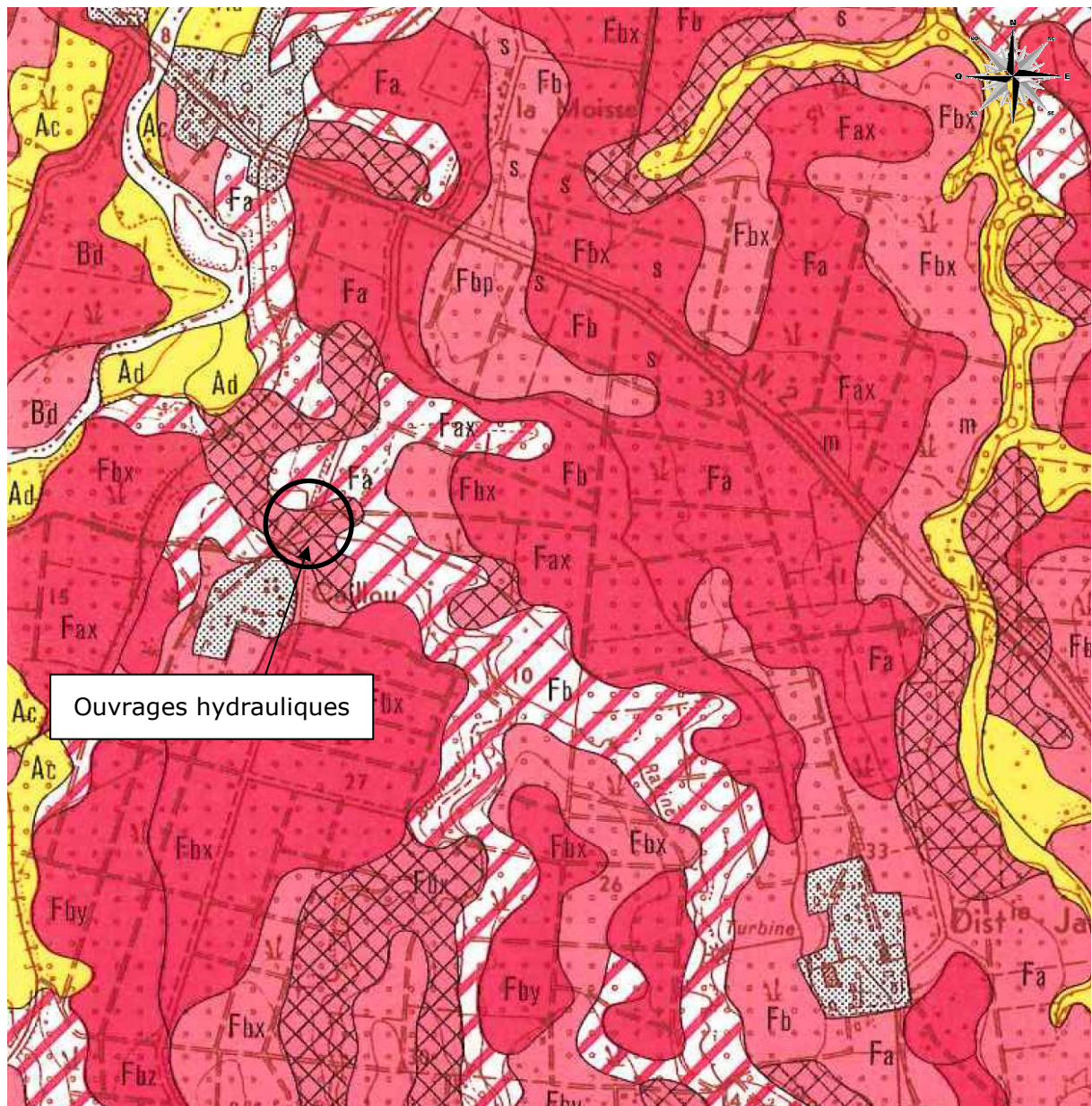


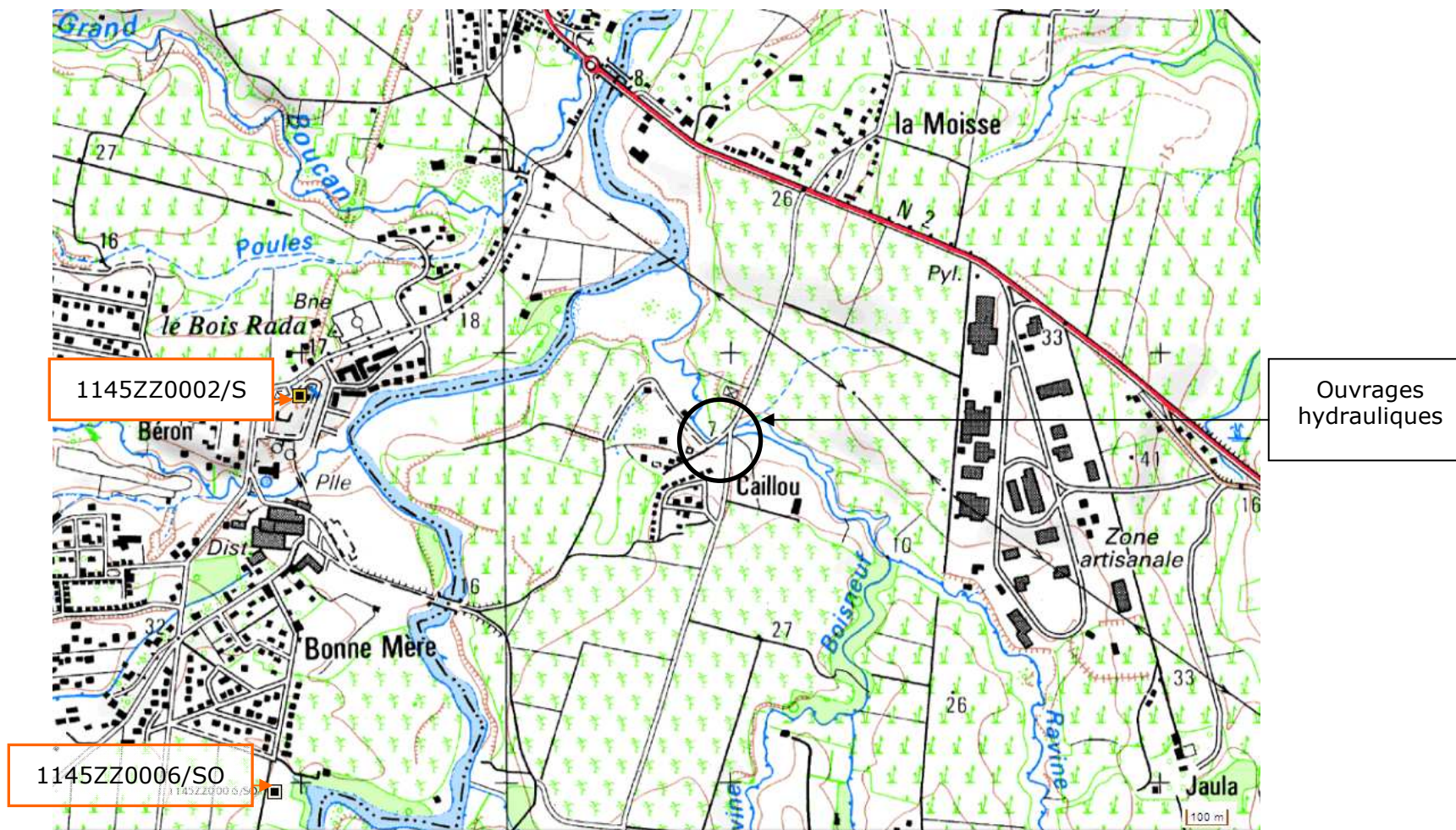
Figure 12 : Contexte pédologique du projet

1.1.5 Usages de l'eau

Aucun prélèvement, source, point d'eau n'est présent à proximité du projet.

On trouve à environ 960 m du projet, un puits de sondage (1145ZZ0002/S) et une source non exploitée à environ 1,3 km (1145ZZ0006/SO).

La carte ci-après présente l'implantation de ces points d'eau.



Source : BRGM

Figure 13 : Points d'eau à proximité du projet

1.1.6 Situation hydrobiologique, biologique et chimique

Dans le cadre du « Programme des travaux de restauration et d'entretien des cours d'eau de Guadeloupe » pour le compte du Conseil Régional réalisé en Mars 2009, la qualité hydrobiologique, la qualité de l'eau et la qualité des sédiments ont été étudiées. Les chapitres ci-après sont extraits de cette étude.

Un extrait de l'état lieux de la ravine Grossou est présenté en annexe du dossier, ainsi que le tronçon le plus proche du projet étudié dans le cadre cette étude.

1.1.6.1 Qualité hydrobiologique

Une étude hydrobiologique a été réalisée (*D.Monti, C.Dromard, L.Urvoix, Novembre 2008*) sur trois secteurs de la ravine Grossou dans le cadre du « Programme des travaux de restauration et d'entretien des cours d'eau de Guadeloupe ».

*« Des pêches électriques ont été réalisées et il en résulte que le peuplement est extrêmement pauvre, qualitativement et quantitativement. Deux espèces de poissons de très petite taille qui possèdent de très bonnes capacités de résistance sont présentes : *Poecilia reticulata*, le Guppy et plus rarement *Poecilia vivipara*, la Golomine.*

*Plus en aval de la ravine, la station montre la présence en très faible effectif de deux espèces ubiquistes, un Crustacé *Xiphocaris elongata* inféodé aux berges herbeuses et lit profond, et un Poisson *Eleotris perniger* très fréquent dans l'aval des rivières en Guadeloupe.*

L'ensemble des données récoltées permet le calcul des indicateurs classiques de la bien portance des peuplements. La richesse spécifique est de 2 espèces dans la partie prévue pour le curage dans la ravine Grossou ce qui, situé dans le contexte de la Basse Terre, correspond à un peuplement d'extrême mauvaise qualité et indique une destruction quasi totale du milieu et des habitats. »

Le lit de la ravine est envahi par les sédiments fins et les embâcles qui limitent l'oxygénation et la mise à disposition des faciès nécessaires aux espèces d'eaux douces.

1.1.6.2 Qualité de l'eau

Une analyse de la qualité de l'eau a été réalisée en amont de l'ouvrage hydraulique étudié.

« Selon les grilles SEQ-EAU, l'eau est de mauvaise qualité, c'est une eau de catégorie E (rouge), non-conforme à la directive européenne en ce qui concerne la référence aux eaux de baignade.

Cette eau est également non potable et pas du tout favorable à la vie aquatique.

Cette contamination, majoritairement bactériologique, est vraisemblablement liée à des rejets de type organique mais aussi domestique avec la présence d'une ZAC et d'une STEP en aval du lotissement « Bois Ilet » et également en amont de l'OH Caillou, avec la présence d'habitations où les eaux usées sont probablement rejetées dans la ravine et probablement des rejets de la zone industrielle. »

1.1.6.3 Qualité des sédiments

Des prélèvements et analyses de sédiments ont été réalisés sur deux tronçons de la ravine dans le cadre de l'étude citée précédemment. Le tronçon n°2 est le plus proche des ouvrages hydraulique objet de l'étude. Si l'on se réfère aux résultats présentés dans le tableau de synthèse du rapport, aucun dépassement n'est observé au niveau des paramètres analysés sur le tronçon 2. Toutefois, le texte d'analyse des résultats indique

le contraire. Il est souligné que les dépassements du seuil S1 est observé à l'aval, en lien avec une forte influence de la zone industrielle de La Jaula.

Les paramètres pour lesquels des dépassements du seuil S1 sont le plomb, le zinc et le cuivre.

1.1.7 Occupation du sol

Dans la partie aval du bassin versant, l'occupation du sol qui est majoritairement observée sont des plantations de cannes à sucres ou de cultures vivrières. Au Nord-est, on retrouve la zone commerciale de Jaula qui s'étend sur environ 25 ha.

Plus en amont du bassin versant, on retrouve des zones à caractère résidentiel et de l'habitat diffus.

En tête de bassin quelques cultures sont également présentes.

En résumé près de 65 % du bassin versant est recouvert par des cultures ou prairies, 25 % par des zones arborées naturelles et 10 % par du bâti et voirie.

La Figure 14 présente l'occupation du sol du bassin versant.

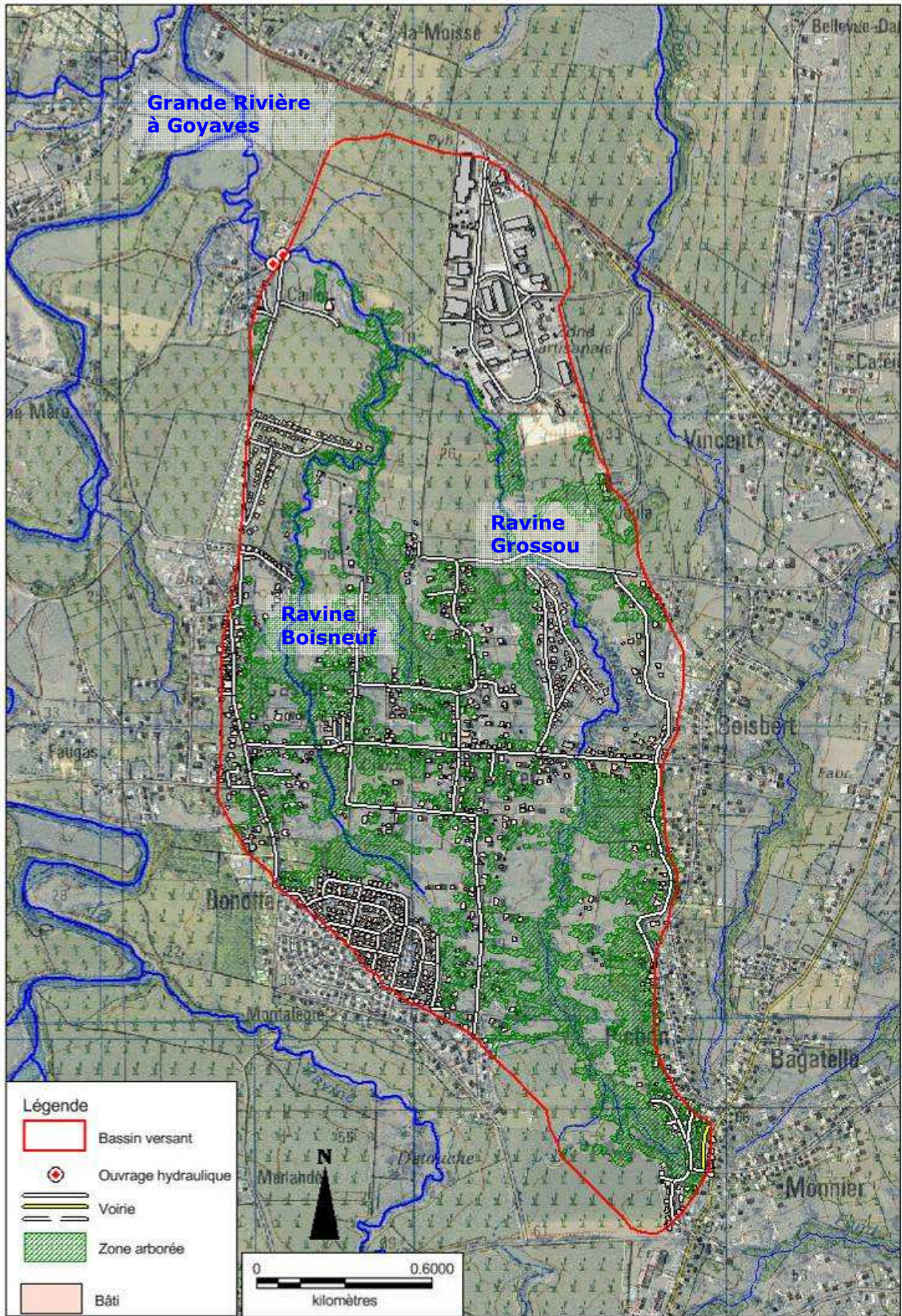


Figure 14 : Occupation du sol

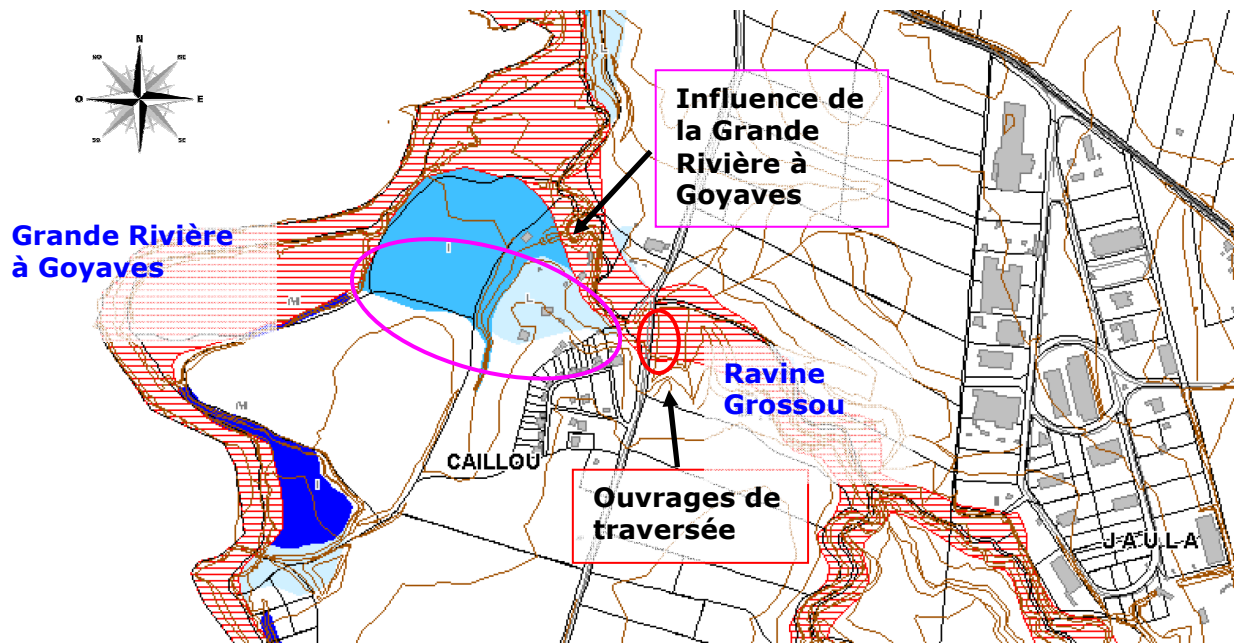
1.1.8 Contraintes hydrauliques répertoriées au Plan de Prévention des Risques

La Commune du Lamentin est soumise à un ensemble de phénomènes naturels plus ou moins dangereux du fait de sa situation géographique. Sa position en zone tropicale humide l'expose aux effets directs des cyclones et des dépressions responsables des dégâts liés aux vents et à l'eau : inondations, marées de tempête et houles cycloniques.

Le zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques Naturelles est présenté ci-après.

La position des ouvrages de traversée place ces derniers en aléa inondation fort. Le cours de la ravine Grossou est repris en zone d'aléa inondation fort au Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles de la Commune du Lamentin.

La Grande Rivière à Goyaves est située à environ 600 m de la zone d'étude. L'écoulement de la ravine Grossou est influencé par la mise en charge de la Grande Rivière à Goyaves qui s'observe par la zone d'aléa moyen à faible qui s'étend au niveau de la confluence entre la ravine Grossou et la Grande-Rivière à Goyaves.



PLAN DE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

ZONES INCONSTRUCTIBLES



ZONES CONSTRUCTIBLES SOUS PRESCRIPTIONS

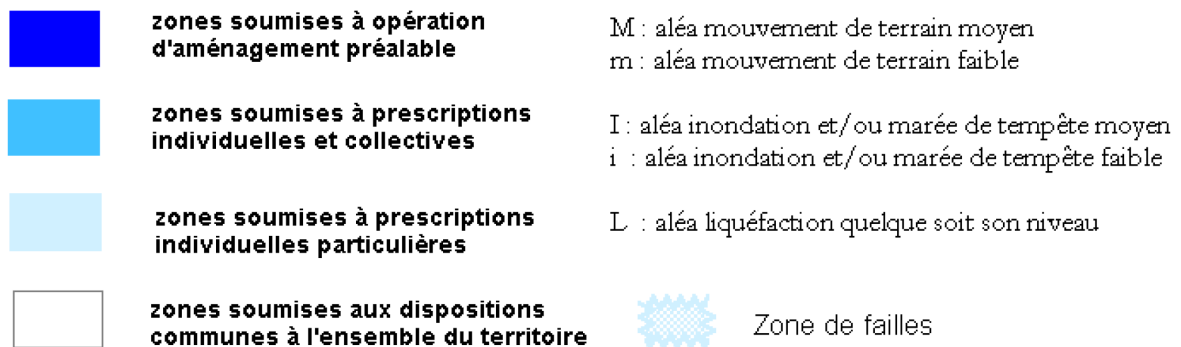


Figure 15 : Extrait du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles de la Commune du Lamentin

1.2 DESCRIPTION HYDRAULIQUE DU SECTEUR D'ÉTUDE

1.2.1 Ravine Grossou

La Figure 17 présente les profils en travers de la ravine Grossou en amont et en aval de chaque ouvrage. La Figure 16 localise les profils en travers.

La largeur de la ravine au miroir est de l'ordre de 11 à 12 m en amont de l'ouvrage n°1 et en aval de l'ouvrage n°2. Entre l'ouvrage n°1 et n°2, la largeur de la ravine diminue et est de l'ordre de 9 m. Cette diminution est probablement due au remblaiement de la ravine en rive droite lors de la création de la voie d'accès actuelle.

La ravine présente une profondeur plus importante en aval des ouvrages. En aval de l'ouvrage n°2, la profondeur est de 2,7 m contre environ 1,5 m en amont de l'ouvrage n°1. Ils sont situés sur une rupture de pente.

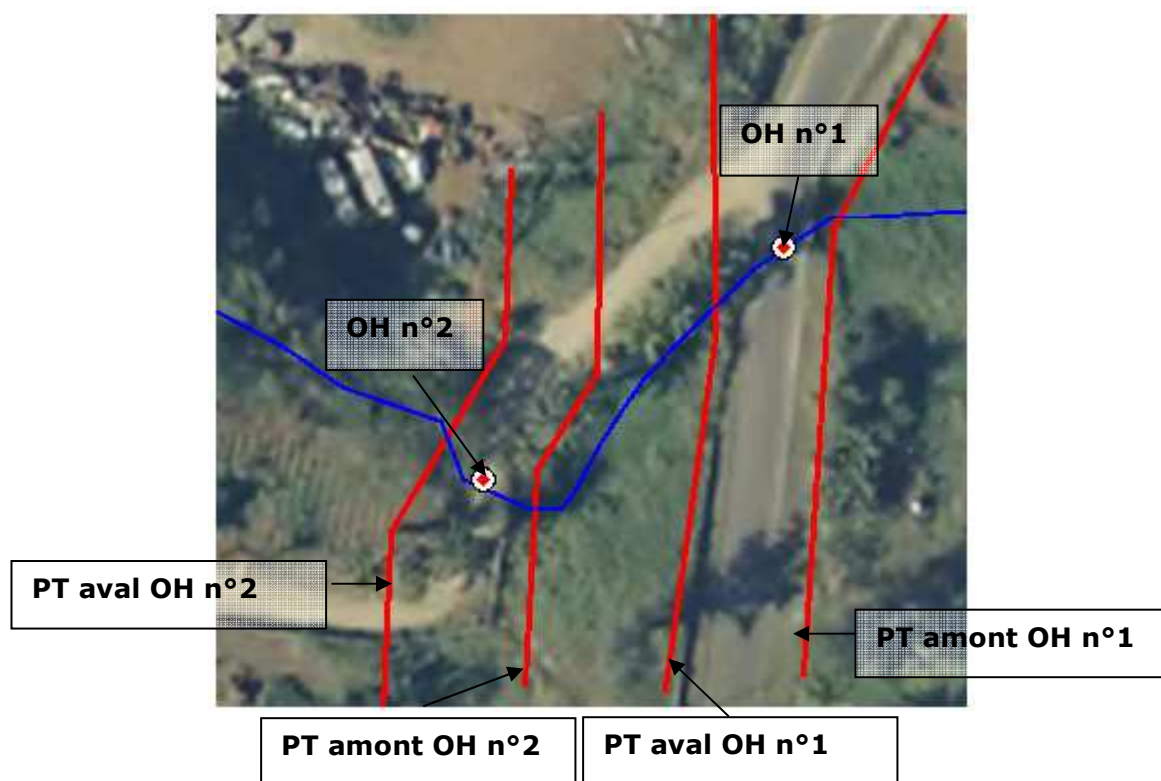


Figure 16 : Localisation des profils en travers

Avec :

PT : Profil en Travers

OH : Ouvrage Hydraulique

RD : Rive Droite

RG : Rive Gauche

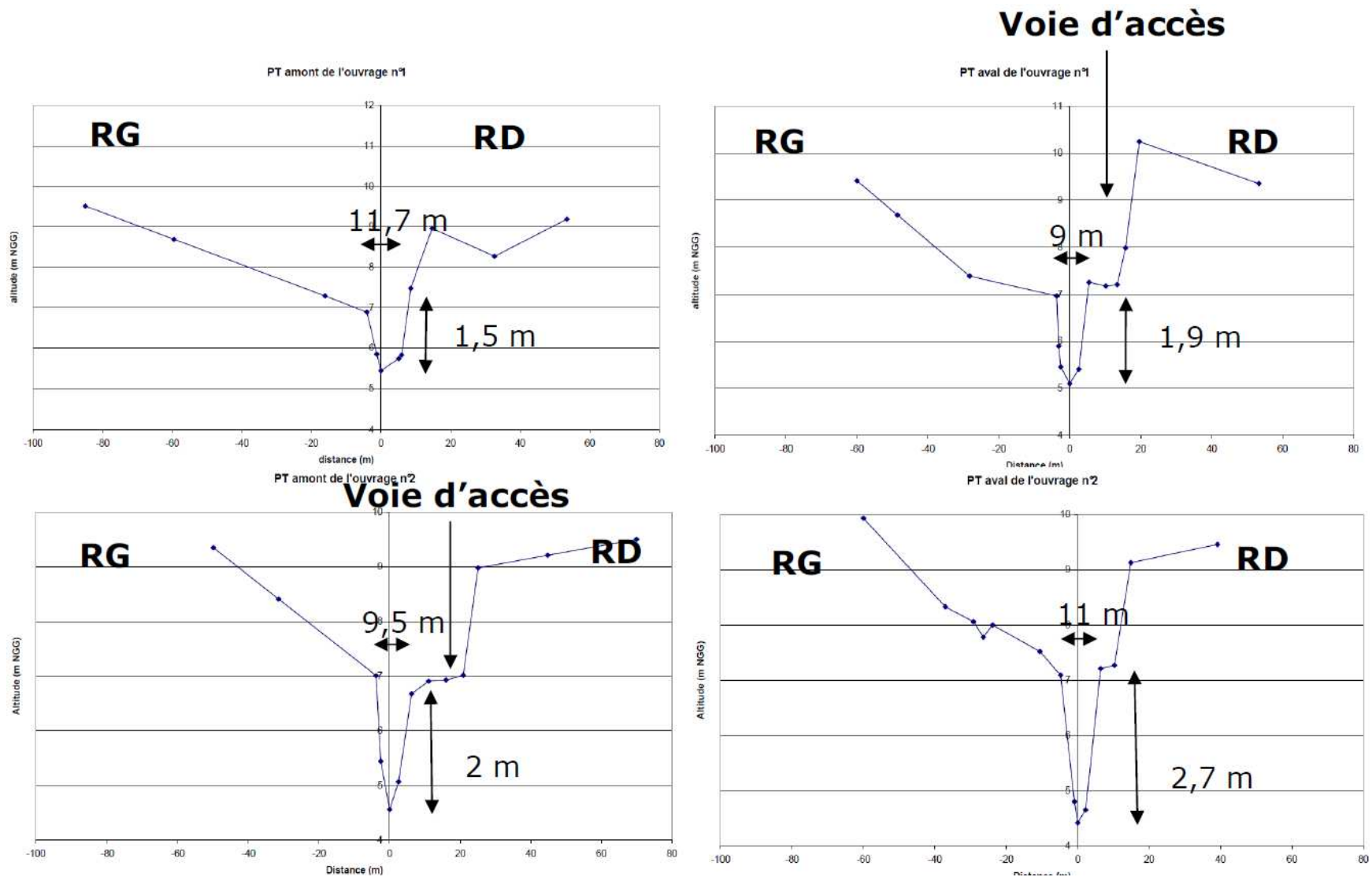


Figure 17 : Profil en travers de la ravine Grossou au droit des ouvrages

1.2.2 Ouvrages hydrauliques

L'ouvrage hydraulique n°1 est l'ouvrage de traversée de la route Ravine Chemin Houël. La Figure 20 présente une coupe amont et aval de l'ouvrage n°1. Cet ouvrage est caractérisé par 4 buses de DN 1000 en béton. La largeur de l'ouvrage est d'environ 9 m pour une hauteur d'environ 2,3 m. La cote de voirie actuelle est de l'ordre de 7,4 m NGG.



Figure 18 : Photographie de l'ouvrage n°1

L'ouvrage n°2 est l'ouvrage de traversée de la voie d'accès. La Figure 21 présente une vue amont de l'ouvrage n°2. Cet ouvrage présente une ouverture hydraulique de 5 m de largeur pour environ 1,6 m de hauteur. La cote de voirie actuelle est de l'ordre de 6,8 m NGG.



Figure 19 : Photographie de l'ouvrage n°2

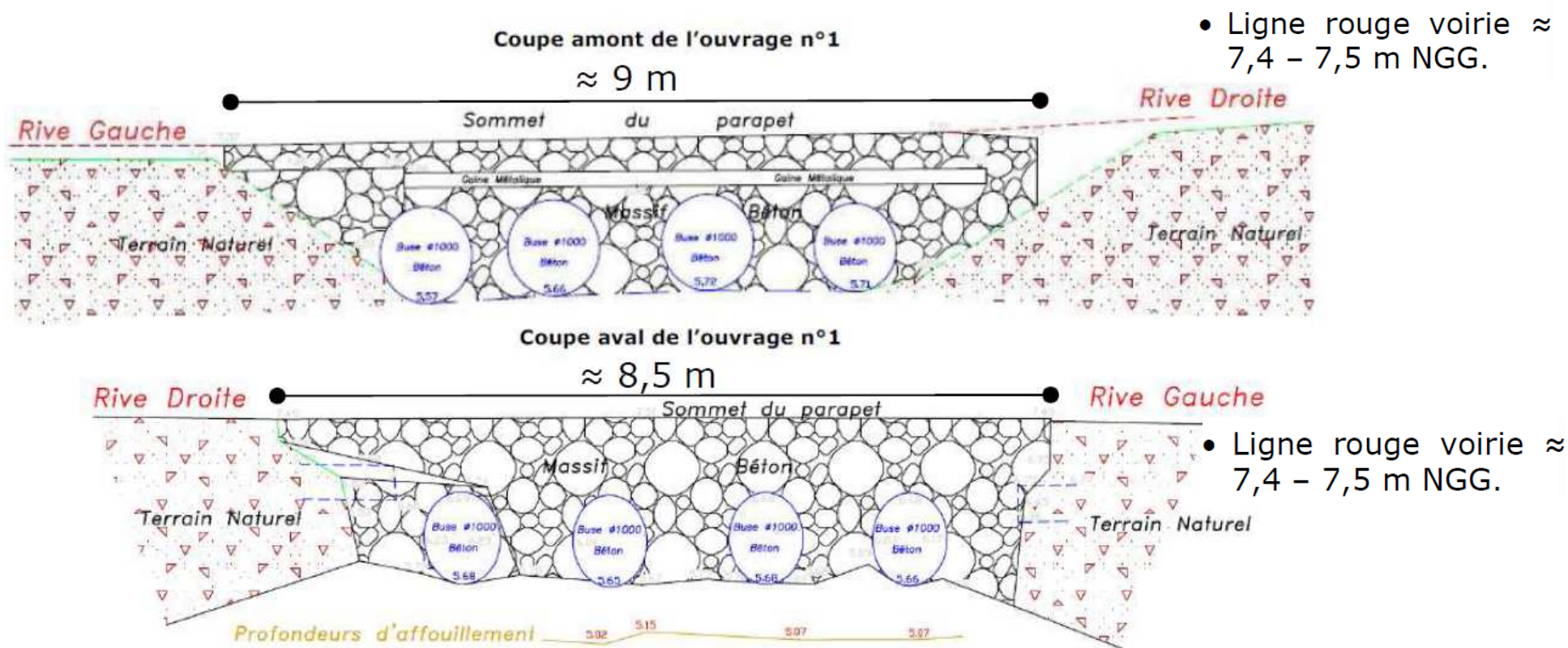
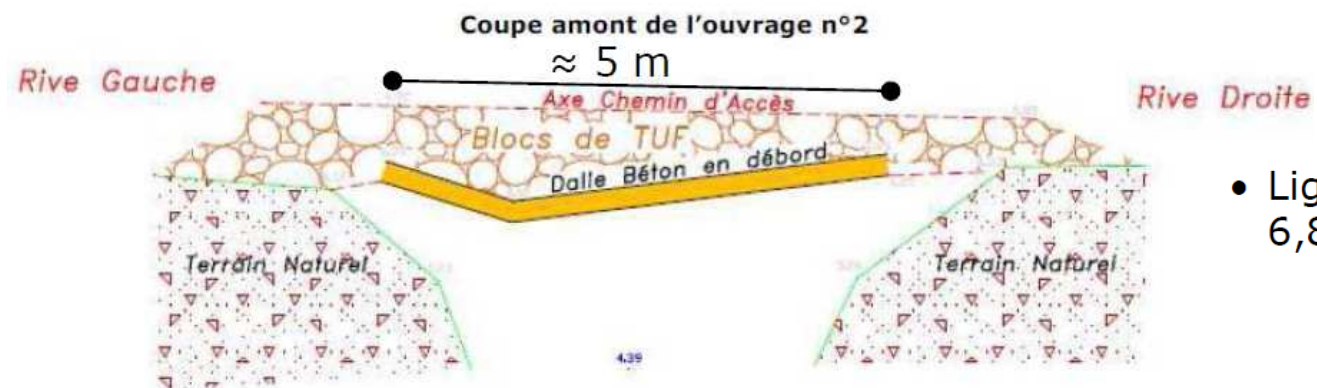


Figure 20 : Vue amont et aval de l'ouvrage n°1



- Ligne rouge voirie ≈ 6,8 – 6,9 m NGG.

Figure 21 : Coupe amont de l'ouvrage n°2

1.2.3 Voirie

La figure ci dessous localise les profils en long de voirie.

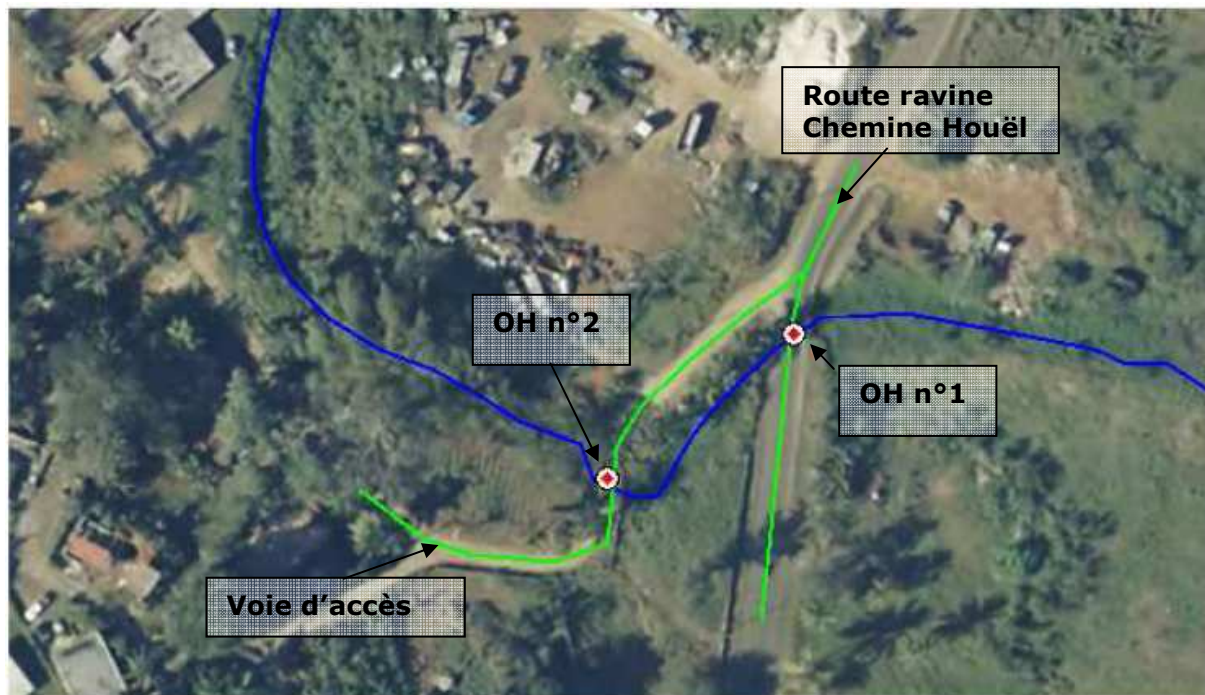


Figure 22 : Localisation des profils en long

La Figure 23 présente le profil en long de la route Chemine Ravine Houël. Cette voie communale majeure draine un flux de circulation important et présente donc un fort enjeu. Le profil en long présente une forme convexe qui permet d'appréhender les débordements localisés au niveau de l'ouvrage.

La Figure 24 présente le profil en long de la voie d'accès. Cette voie dessert les propriétés du secteur. Les riverains disposent d'un autre accès en cas de crue pour rejoindre leurs habitations.

Le profil en long de la voie d'accès permet de noter que la cote voirie de l'ouvrage est à la même altitude que la voie d'accès en rive droite de la ravine Grossou. Ainsi lorsque des débordements sont observés au niveau de l'ouvrage, la voie d'accès doit également être submergée en rive droite de la ravine. S'il était envisagé de remonter la cote de voirie de l'ouvrage pour sécuriser la circulation, il faudrait également envisager de surélever la voie d'accès en rive droite de la ravine Grossou.

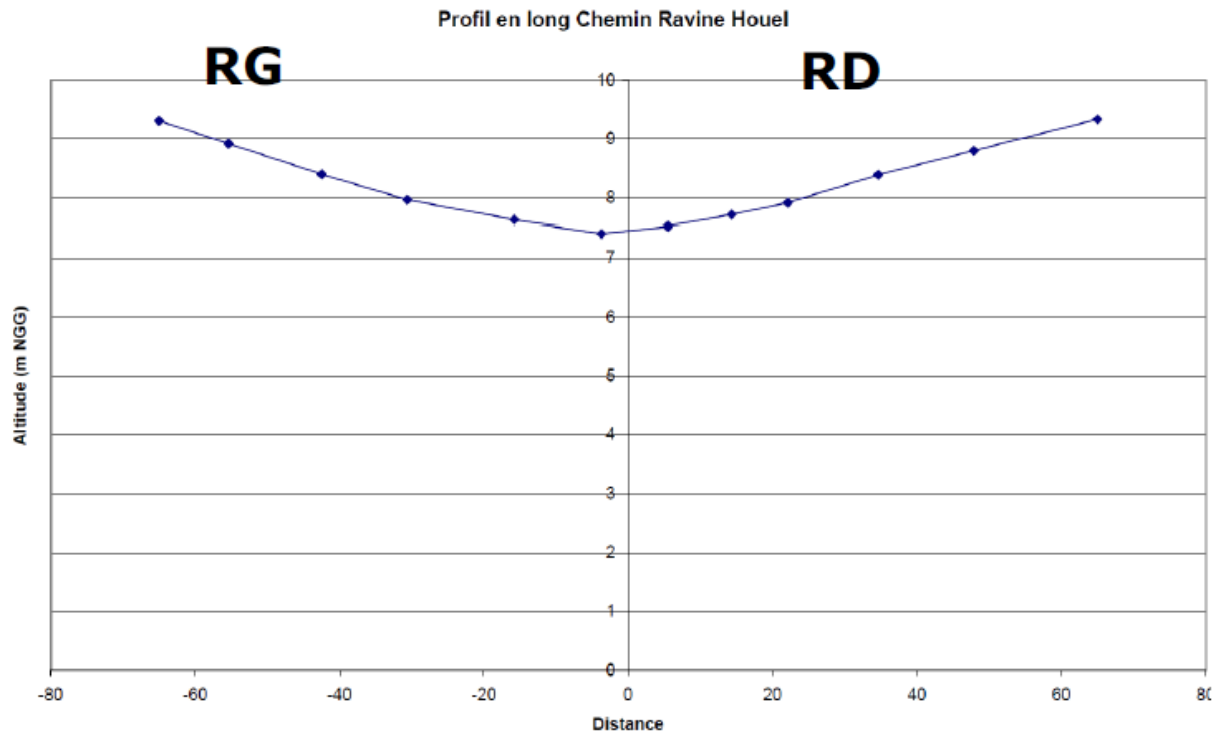


Figure 23 : Profil en long de la route Chemin Ravine Houël

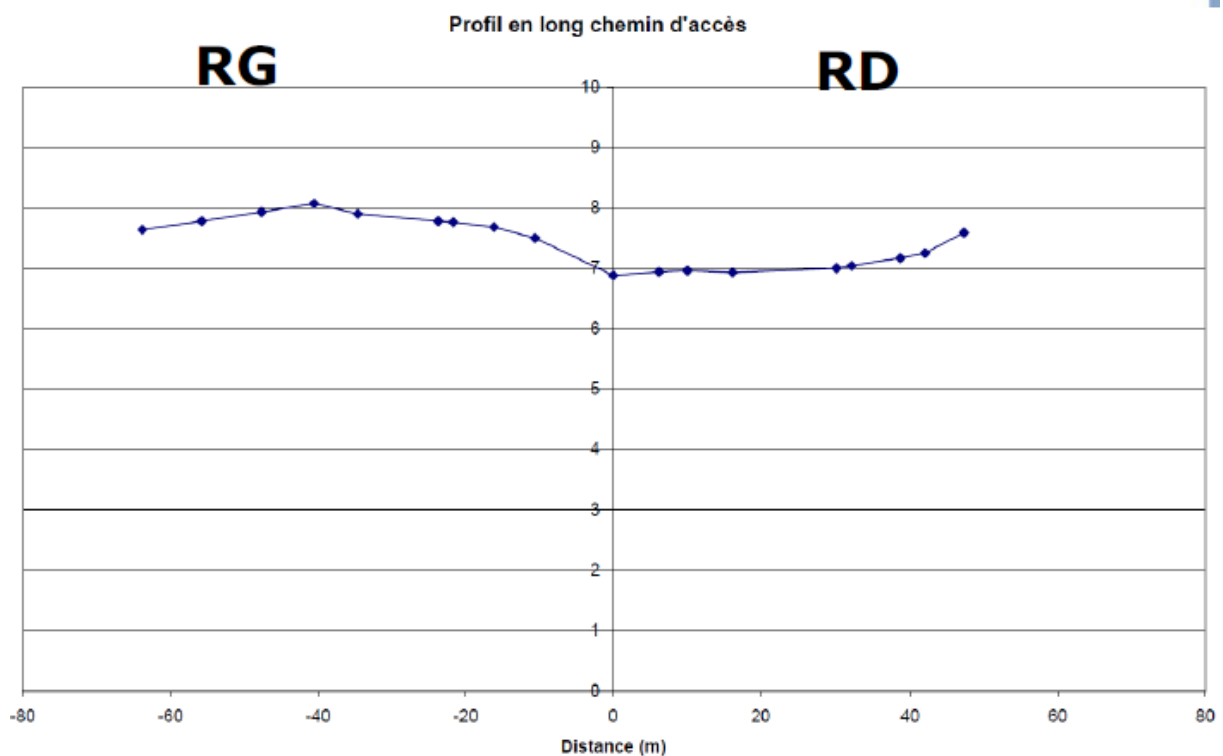


Figure 24 : Profil en long de la voie d'accès

1.3 DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVÉS

Des problèmes d'inondation sont constatés régulièrement au niveau de la route Chemin de Ravine Houël ainsi qu'au niveau de la voie d'accès desservant les propriétés privées du secteur Caillou. C'est pourquoi la Commune du Lamentin souhaite reprendre les ouvrages hydrauliques de traversée de la ravine Grossou, à l'origine des débordements.

D'après le témoignage des riverains des débordements seraient observés près de 3 à 4 fois par an. De plus la route communale principale serait coupée à la circulation (y compris pour les 4x4) au moins une fois par an.

Le niveau des Plus Hautes Eaux a été estimé sur site à environ 9 m NGG.

Par ailleurs une corrélation a été faite entre les débordements au niveau de la Boucan (Grande Rivière à Goyaves) et les débordements sur le secteur d'étude.

Il est à noter également qu'une voiture (véhicule léger) a été emportée par la ravine Grossou en traversant l'ouvrage n°1 lors d'une crue.

Les ouvrages sont sujets aux embâcles qui limitent de manière significative la section d'écoulement.



Figure 25 : Photographie de l'amont de l'ouvrage n°1 (présence d'embâcles)

Au niveau structurel, l'ouvrage n°1 présente un affouillement d'environ 60 cm en aval. L'ouvrage n'est pas sécurisé, il n'y a pas de garde corps et la largeur de chaussée est réduite pour le passage de l'ouvrage.

L'ouvrage n°2, quant à lui, s'affaisse sous le poids des véhicules et des débordements, il paraît urgent d'y sécuriser l'accès.

1.4 HYDROLOGIE

L'étude hydrologique a pour objectifs la détermination du débit de pointe de crues caractéristiques de temps de retour 1 an, 10 ans et 100 ans puis les hydrogrammes de crues annuelles, décennales et centennales sur la ravine Grossou.

Une étude hydraulique du recalibrage des ouvrages hydrauliques de la ravine Grossou a été réalisée par SAFEGE en septembre 2012. Cette étude avait pour but de proposer des solutions permettant de réduire le risque de débordement au droit de l'ouvrage hydraulique existant.

L'étude hydraulique complète est présentée en annexe du présent dossier. Les chapitres suivants sont extraits de cette étude.

1.4.1 Caractéristiques du bassin versant

La Figure 26 présente le bassin versant. Le Tableau 2 présente les caractéristiques de ce bassin versant.

Tableau 2 : Caractéristique du bassin versant

Bassin versant	Surface (ha)	Point haut (m NGG)	Point bas (m NGG)	Chemin hydraulique le plus long (m)	Pente (%)
BV	351	71	6	4 200	1,5 %

- **Coefficient de ruissellement**

Le coefficient de ruissellement dépend essentiellement de la nature des sols, du couvert végétal et de la pente. En moyenne la pente est comprise entre 0,5 et 5%. Le coefficient de ruissellement a été pondéré selon l'occupation du sol tel que décrit précédemment (se reporter chapitre 1.1.30). Le tableau ci-dessous présente le coefficient de ruissellement retenu.

Tableau 3 : Pondération du coefficient de ruissellement

Utilisation du sol	Surface (%)	Coefficient de ruissellement
Culture / Prairie	65	0,55
Zone arborée	25	0,35
Voirie / Bati	10	1
Total	100	0,55

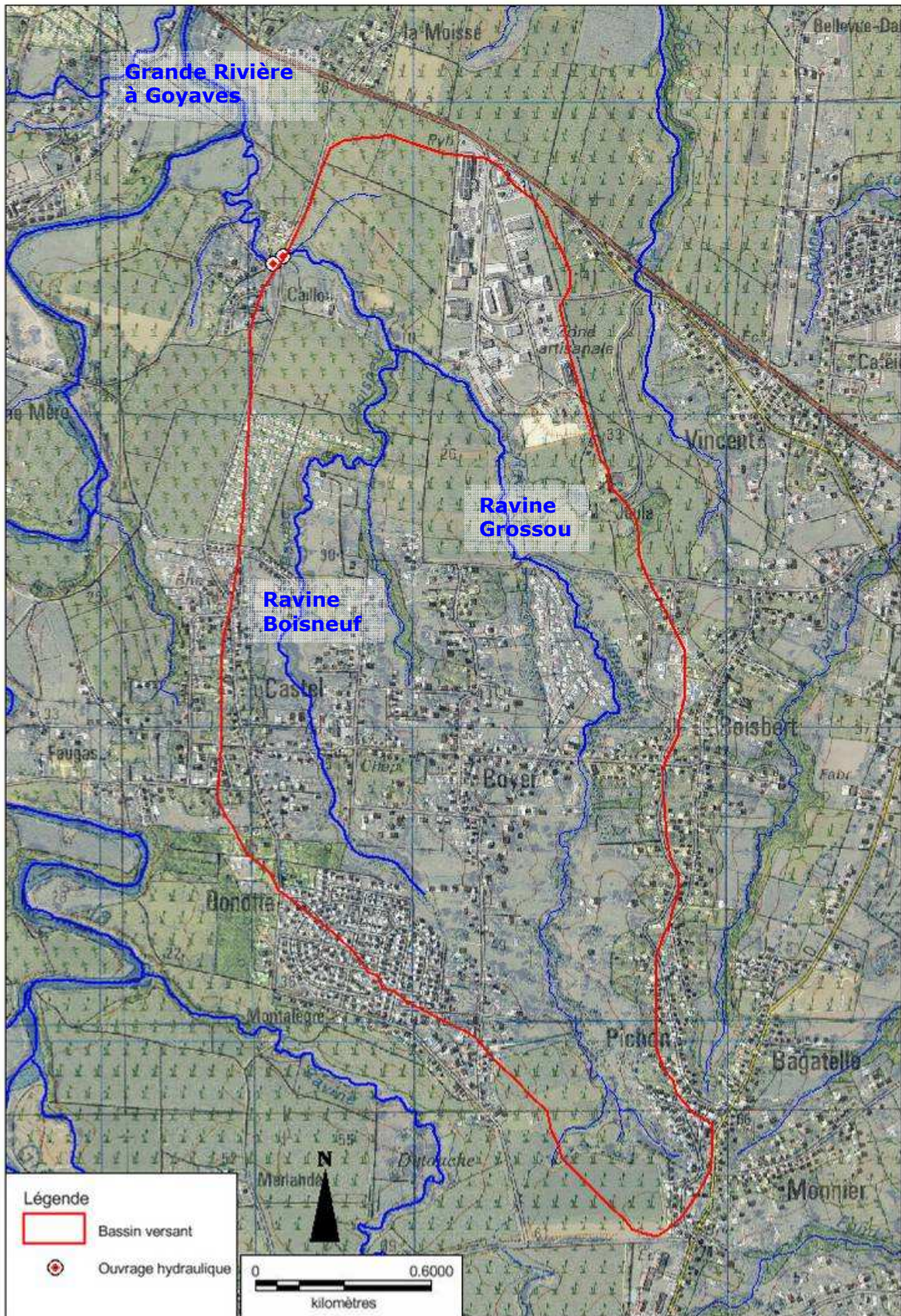


Figure 26 : Bassin versant intercepté par les ouvrages hydrauliques de traversée

1.4.2 Évaluation du débit décennal

Afin d'évaluer le débit décennal, trois méthodes ont été appliquées et comparées (cf. Étude hydraulique en annexe du présent document) :

- À partir des données de l'ORSTOM ;
- Grâce à la méthode rationnelle ;
- Par la fonction de production du SCS (Soil Conservatoire Système).

Les résultats des débits calculés par les trois méthodes sont fournis dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Évaluation du débit décennal - Résultats

Bassin versant	Surface (ha)	PX(10) (mm)	QIXA10 ORSTOM (m ³ /s)		QIXA méthode rationnelle (m ³ /s)	QIXA méthode SCS (m ³ /s)
			Données brutes	Loi statistique		
BV	351	58	53	44	31	34

Il est à noter que les résultats obtenus à partir de l'extrapolation des données ORSTOM sont largement plus fortes que les résultats calculés à partir des autres méthodes. Ils ont été écartés d'une part car ils reposent sur des périodes d'observation plus courtes que celles sur lesquelles repose la formule SCS et d'autre part car les bassins versants considérés présentent des superficies bien plus importantes et sont situés à une altitude plus élevée.

La méthode rationnelle et la méthode SCS donnent des résultats du même ordre de grandeur. Les résultats de la méthode SCS ont été retenus parce qu'ils sont moins dépendants de paramètres subjectifs comme l'appréciation des coefficients de ruissellement.

1.4.3 Construction des hydrogrammes de crue

La méthodologie de la construction des hydrogrammes de crue est présentée dans l'étude hydraulique en annexe du présent dossier.

Le Tableau 5 présente les débits de pointe pour les occurrences 1 an, 10 ans et 100 ans.

Tableau 5 : Débits de pointe

Bassin versant	Surface (ha)	Débit (m ³ /s)		
		1 ans	10 ans	100 ans
BV	351	19	34	58

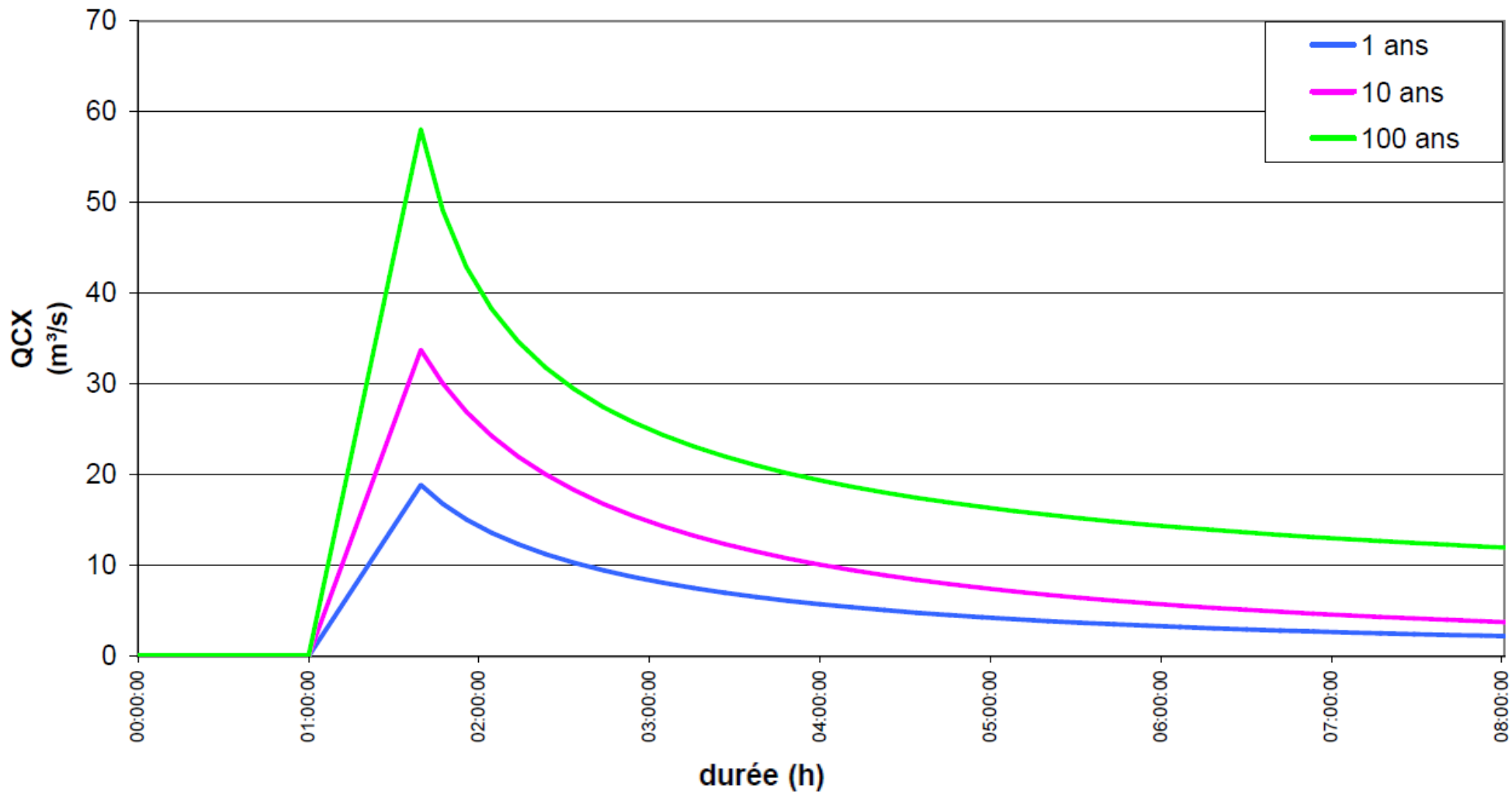


Figure 27 : Hydrogramme de crue 1 ans, 10 ans et 100 ans

1.5 INFLUENCES AVALES

Dans le cadre du pré-dimensionnement des ouvrages sur le secteur de Caillou, il convient de prendre en compte l'influence du niveau de la Grande Rivière à Goyaves.

La Grande Rivière à Goyaves est la rivière la plus importante de Guadeloupe. Son bassin versant a une superficie de 130 km².

SAFEGE a réalisé en 2001 l'étude d'inondabilité de la Grande Rivière à Goyaves pour le SIVOM du Nord Basse-Terre.

Cette étude indique que pour une crue décennale, directement en aval de la confluence avec la ravine Grossou, la cote d'eau atteinte par la Grande Rivière à Goyaves est de 7,2 m NGG. La valeur calculée de débit décennal est de 1 200 m³/s.

Au même endroit pour une occurrence centennale, la Grande Rivière à Goyaves atteint 8,8 m NGG pour un débit centennal calculé de 2 200 m³/s.

Le Plan de Prévention des Risques naturels de la commune du Lamentin ne fournit pas de lignes d'eau et de débits de référence à considérer pour un événement exceptionnel.

Ainsi l'étude d'inondabilité réalisée par SAFEGE sur la Grande Rivière à Goyave en 2001 est prise comme référence dans le cadre de la présente étude.

A titre indicatif, le fil d'eau de l'ouvrage sous la route Chemin Ravine Houël est à la cote 5,7 m NGG et la cote voirie à 7,4 m NGG.

1.6 MODÉLISATION HYDRAULIQUE

1.6.1 Modèle hydraulique

Dans le cadre du projet et ce afin de déterminer les points de débordements et les débits et lame d'eau d'écoulement drainés au droit des ouvrages, la ravine Grossou a été modélisée au droit de l'ouvrage. Le modèle utilisé est un modèle filaire (Hec-Ras) déterminant les conditions d'écoulements (en régime permanent) relatives au passage d'un débit le long de la ravine, discrétisée à partir d'une succession de profils en travers. Le modèle est utilisé en mode permanent, c'est à dire qu'il effectue les calculs pour un débit constant.

Le modèle est ainsi constitué de 8 profils en travers (réalisés par le cabinet Delahousse en Juillet 2012). La figure suivante présente la localisation des profils en travers.

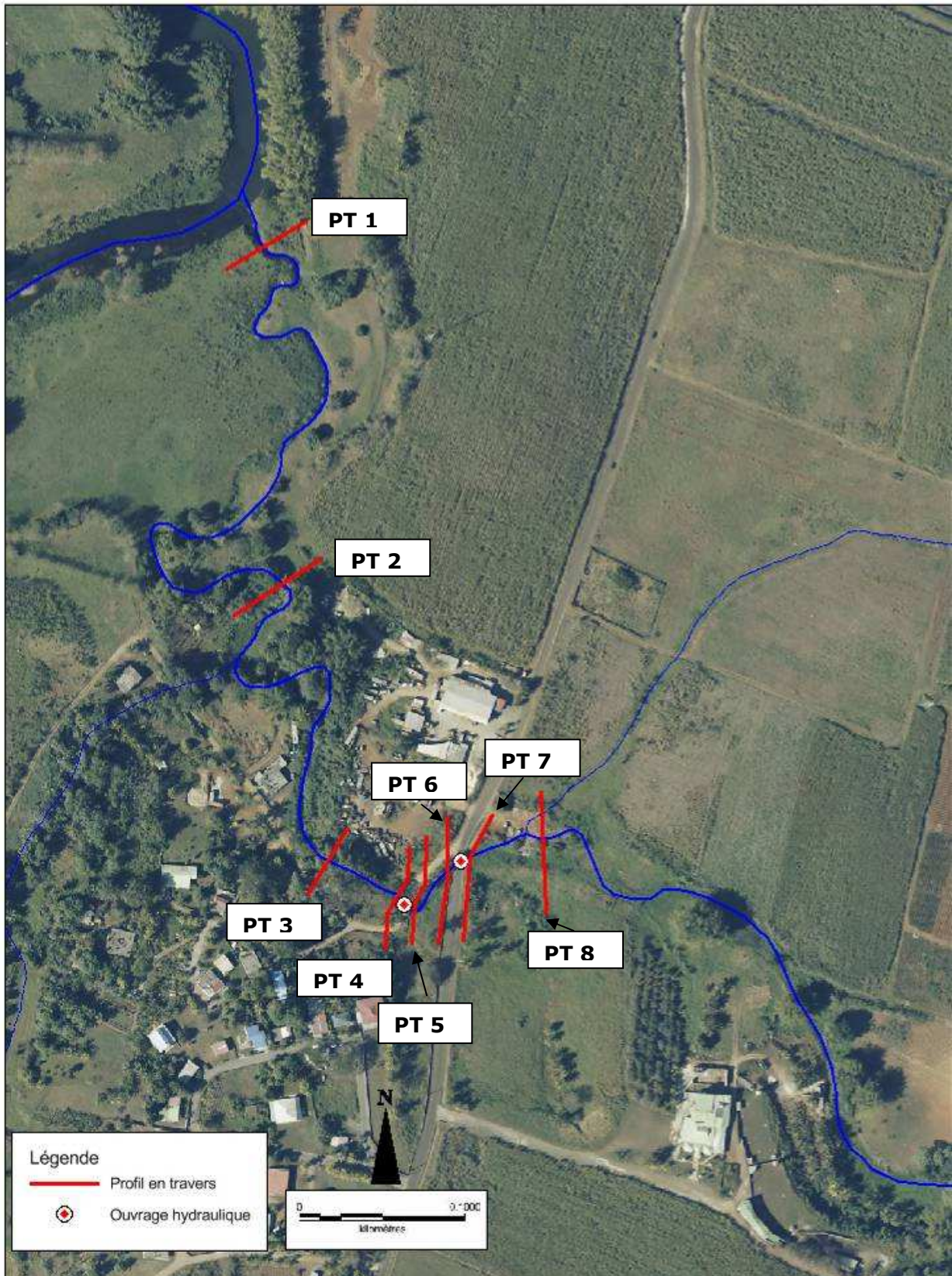


Figure 28 : Localisation des profils en travers

1.6.2 Hypothèses de modélisation

1.6.2.1 Conditions aux limites

L'ensemble des hydrogrammes de crue établis lors de l'étude hydrologique (se reporter chapitre 1.4.3) constitue les conditions limites à l'amont du modèle.

La condition avale a été implantée au niveau de la confluence entre la ravine Grossou et la Grande Rivière à Goyaves.

Les conditions avales retenues ont été présentées dans le chapitre précédent (se reporter chapitre 1.5) et sont rappelées ci-dessous :

- Pour une occurrence 10 ans : 7,2 m NGG ;
- Pour une occurrence 100 ans : 8,8 m NGG.

La condition avale à considérer pour une occurrence d'inondation annuelle a été déterminée par analyse hydrogéomorphologique et fixée à 3,5 m NGG.

Pour rappel, à titre indicatif la cote fil rouge de la voirie de la route Chemin Ravine Houël est à la cote 7,4 m NGG.

1.6.2.2 Coefficient de rugosité

Les équations traitées dans le modèle intègrent un coefficient de frottement, également appelé coefficient de Manning (n) ou coefficient de Strickler ($K=1/n$). Ce coefficient caractérise l'intensité des frottements induits par la nature du lit et la présence de végétation. Il permet d'intégrer l'impact d'une modification de la végétation dans le lit majeur de la ravine et de la présence d'obstacles plus importants dans le lit mineur. Il a une influence directe sur la vitesse de la lame d'eau et donc l'élévation de la ligne d'eau lors de la crue.

Le logiciel permet de faire varier le coefficient de frottement longitudinalement et transversalement dans les lits mineurs et majeurs. Ce coefficient a ainsi été introduit dans le modèle numérique en fonction des observations de terrain et des valeurs recommandées dans la littérature. Il est rappelé que plus le coefficient K est grand, plus la vitesse d'écoulement est grande, et corrélativement le débit important.

L'absence de données hydrométriques ne permettant pas le calage du modèle hydraulique, les coefficients de rugosité (coefficient de strickler) ont été évalués uniquement sur la base des visites de terrain. Ils ont été évalués à 30 dans le lit mineur et dans le lit majeur. Toutefois une vérification de la cohérence des lignes d'eau a été effectuée avec les témoignages de terrain (calage).

1.6.2.3 Appréciation du type de crue sur le secteur

Le secteur de Caillou est sujet d'une part au débordement de la Ravine Grossou et d'autre part au débordement de la Grande Rivière à Goyaves. La Grande Rivière à Goyaves peut atteindre pour une crue centennale près de 9 m NGG, ce qui correspond à environ 1,5 m d'eau sur la route Chemin Ravine Houël.

Le Tableau 6 à double entrées présente l'appréciation de la concomitance de crue des deux rivières grâce à des notions de fréquences : crue fréquente, crue moyenne, crue rare et crue exceptionnelle.

La ravine Grossou et la Grande Rivière à Goyaves sont deux entités hydrographiques qui présentent des caractéristique géomorphologiques distinctes. Ainsi le temps de réaction et de réponse de ces deux bassins versant seront différents.

Tableau 6 : Appréciation du type de crue sur le secteur d'étude

		Ravine Grossou		
		Q 1 ans	Q 10 ans	Q 100 ans
Grande Rivière à Goyaves	Q 1 ans	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue rare
	Q 10 ans	Crue moyenne	Crue moyenne	Crue rare
	Q 100 ans	Crue rare	Crue exceptionnelle	Crue exceptionnelle

1.6.3 Modélisation en situation existante

Considérant la description faite au chapitre 1.2.2, deux simulations sont effectuées afin d'évaluer l'effet des embâcles sur la ligne d'eau :

- Simulation n°1 : sans embâcles ;
- Simulation n°2 : avec embâcles ;

1.6.3.1 Crue annuelle

1.6.3.1.1 Simulation n°1 : Sans embâcles

L'analyse du fonctionnement hydraulique de la ravine Grossou au droit des ouvrages pour une occurrence annuelle a été menée en injectant en amont du modèle un débit constant de 19 m³/s déterminée précédemment (se reporter chapitre 1.4.3).

Les trois scénarios de niveau atteint pas la Grande Rivière à Goyaves ont été testés.

Les lignes d'eau maximales pour chaque condition avale sont présentées dans le profil en long suivant.

Les pertes de charges singulières créées au niveau du déversement sur la voirie de l'ouvrage n°1 (Chemin Ravine Houël) rehaussent le niveau d'eau en amont de l'ouvrage pour un niveau aval à 3,5 m NGG et 7,2 m NGG. Les lignes d'eau atteintes en amont de l'ouvrage sont alors respectivement **7,90 m NGG et 7,95 m NGG**. La lame d'eau déversante y est d'environ **50 cm** pour un niveau courant de la Grande Rivière à Goyaves (3,5 m NGG) et d'environ **55 cm** pour un niveau aval à 7,2 m NGG.

Pour un niveau aval à 8,8 m NGG qui correspond au niveau atteint par la Grande Rivière à Goyaves pour une occurrence centennale, la route Chemin Ravine Houël est d'ores et déjà **submergée par la Grande Rivière à Goyaves**. Dans ce cas la lame d'eau sur l'ouvrage est de **1,40 m**. L'effet de la crue annuelle de la ravine Grossou n'est pas visible.

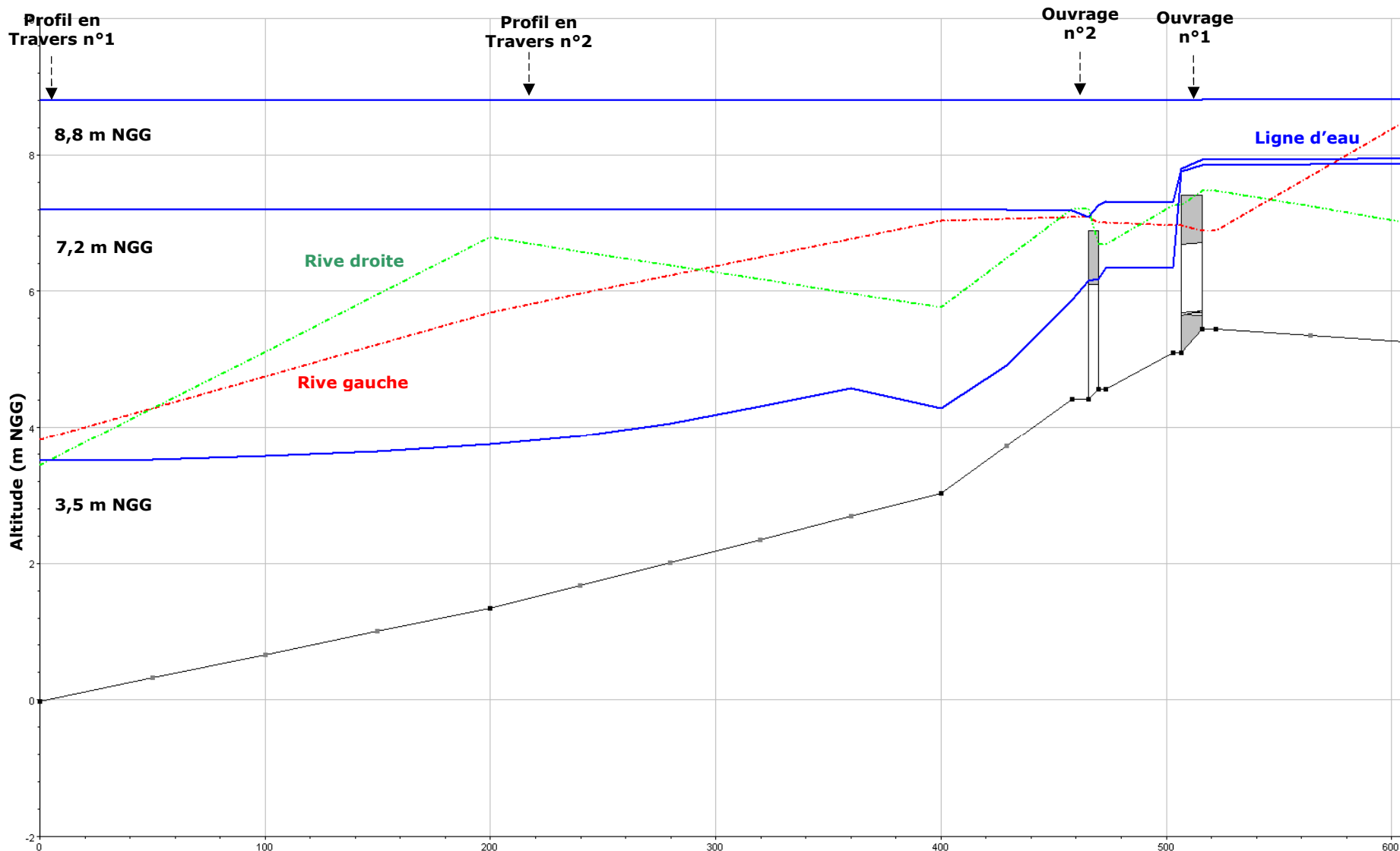


Figure 29 : Ligne d'eau atteinte pour une crue annuelle pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves

Au niveau de l'ouvrage n°2, les pertes de charges créées au niveau du déversement sur la voie rehaussée également le niveau d'eau en amont de l'ouvrage pour un niveau aval à 3,5 m NGG et 7,2 m NGG, les lignes d'eau atteintes en amont de l'ouvrage sont alors respectivement de **6,55 m NGG et 7,35 m NGG**.

Dans le premier cas, il n'y a **pas de déversement** au niveau de l'ouvrage n°2, dans le second cas, la lame déversante est d'environ **55 cm**.

Il est à noter que les pertes de charges sont moins importantes au niveau de l'ouvrage n°2 que l'ouvrage n°1. Toutefois le rehaussement provoqué par l'ouvrage n°2 **contraint l'écoulement de l'ouvrage n°1** et aggrave donc la situation sur la route Chemin Ravine Houël.

Les vitesses d'écoulement sont importantes, elles sont légèrement inférieures à 3 m/s entre les deux ouvrages et atteints 3 à 4 m/s à l'aval de l'ouvrage n°2. En amont de l'ouvrage n°1, les écoulements sont ralentis par l'ouvrage et les vitesses sont inférieures à 1 m/s. L'ensemble des résultats est présenté ci-dessous.

Tableau 7 : Résultats crue annuelle pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves - Situation actuelle

Profil en travers	Niveau de la Grande Rivière à Goyaves (m NGG)	Cote de la ligne d'eau (m NGG)	Vitesse d'écoulement (m/s)
P8	3,5	7,88	0,44
	7,2	7,95	0,41
P7	3,5	7,85	0,65
	7,2	7,93	0,6
P6	3,5	6,36	2,85
	7,2	7,3	1,23
P5	3,5	6,33	2,05
	7,2	7,31	0,88
P4	3,5	5,87	3,01
	7,2	7,18	1,04
P3	3,5	4,28	3,9
	7,2	7,2	0,46
P2	3,5	3,74	1,88
	7,2	7,2	0,19
P1	3,5	3,5	0,58
	7,2	7,2	0,02

1.6.3.1.2 Simulation n°2 : Avec embâcles

Pour un niveau aval à 8,8 m NGG qui correspond au niveau atteint par la Grande Rivière à Goyaves pour une occurrence centennale, les ouvrages sont d’ores et déjà sous eaux.

Pour un niveau aval de 3,5 m NGG et 7,2 m NGG la ligne d’eau en amont des ouvrages atteint un même niveau. En situation avec embâcles, des débordements sont constatés au niveau des deux ouvrages quelque soit le niveau de la Grande Rivière à Goyaves.

La ligne d’eau en amont de l’ouvrage n°1 est de l’ordre **de 8,10 m NGG**, et la lame d’eau déversante de l’ordre **de 70 cm**.

La ligne d’eau en amont de l’ouvrage n°2 est de l’ordre **de 7,60 m NGG**, et la lame d’eau déversante de l’ordre **de 80 cm**.

Les vitesses d’écoulement restent élevées pour le scénario avec embâcles (se reporter Tableau 8).

Tableau 8 : Résultats crue annuelle pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle avec embâcles

Profil en travers	Niveau de la Grande Rivière à Goyaves (m NGG)	Cote de la ligne d’eau (m NGG)	Vitesse d’écoulement (m/s)
P8	3,5	8,07	0,37
	7,2	8,07	0,37
P7	3,5	8,05	0,54
	7,2	8,05	0,54
P6	3,5	7,58	0,86
	7,2	7,58	0,86
P5	3,5	7,58	0,69
	7,2	7,58	0,69
P4	3,5	5,37	5,89
	7,2	7,18	1,04
P3	3,5	4,26	3,98
	7,2	7,2	0,46
P2	3,5	3,74	1,88
	7,2	7,2	0,19
P1	3,5	3,5	0,58
	7,2	7,2	0,02

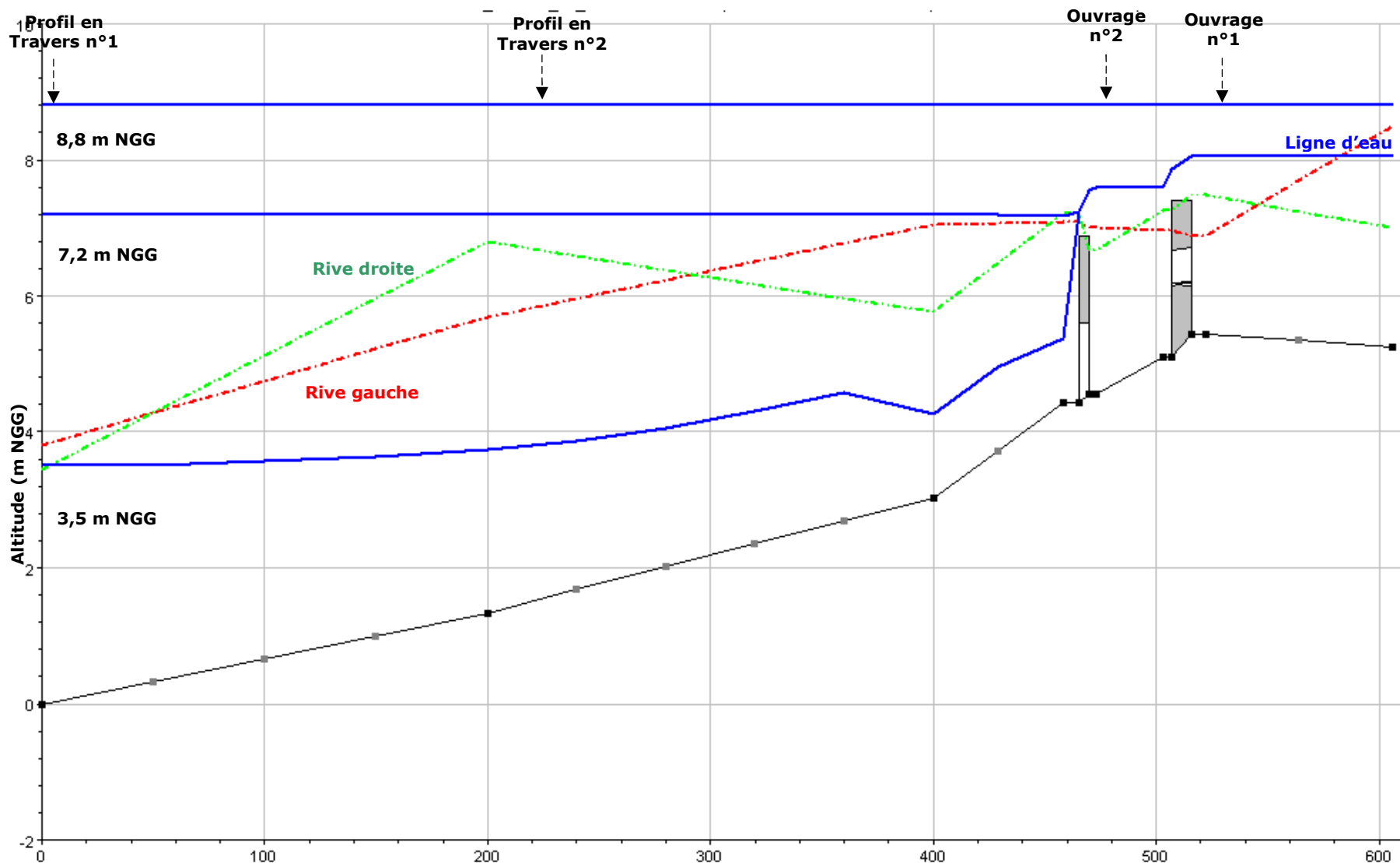


Figure 30 : Ligne d'eau atteinte pour une crue annuelle pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves

1.6.3.2 Crue décennale

1.6.3.2.1 Simulation n°1 : Sans embâcles

Les pertes de charges singulières créées au niveau du déversement sur la voirie de l'ouvrage n°1 (Chemin Ravine Houël) rehaussent également le niveau d'eau en amont de l'ouvrage pour un niveau aval à 3,5 m NGG et 7,2 m NGG. Quel que soit le niveau de la Grande Rivière à Goyaves, le niveau d'eau en amont de l'ouvrage atteint **8,20 m NGG**. **Pour ces deux scénarios**, la lame d'eau déversante est d'environ **80 cm**.

Pour un niveau aval à 8,8 m NGG qui correspond au niveau atteint par la Grande Rivière à Goyaves pour une occurrence centennale, la route Chemin Ravine Houël est d'ores et déjà **submergée par la Grande Rivière à Goyave**. Dans ce cas la lame d'eau sur l'ouvrage est de **1,40 m**. L'effet de la crue décennale de la ravine Grossou n'est pas visible.

Au niveau de l'ouvrage n°2, les pertes de charges créées au niveau du déversement sur la voie rehaussent également le niveau d'eau en amont de l'ouvrage pour un niveau aval à 3,5 m NGG et 7,2 m NGG, la ligne d'eau atteinte en amont de l'ouvrage est alors de **7,70 m NGG**. Pour ces deux scénarios la lame d'eau déversante est d'environ **90 cm**.

Pour un niveau aval à 8,8 m NGG l'ouvrage n°2 est également d'ores et déjà **submergé par la Grande Rivière à Goyave**. Dans ce cas la lame d'eau sur l'ouvrage est de **2 m**. L'effet de la crue centennale de la ravine Grossou n'est pas visible.

Il est à noter que le rehaussement provoqué par l'ouvrage n°2 **contraint l'écoulement de l'ouvrage n°1** et aggrave donc la situation sur le Chemin Ravine Houël.

Les vitesses d'écoulement sont importantes, elles sont légèrement inférieures à 2 m/s entre les deux ouvrages et atteints 4 à 5 m/s à l'aval de l'ouvrage n°2. En amont de l'ouvrage n°1, les écoulements sont ralentis par l'ouvrage et les vitesses sont inférieures à 1 m/s.

L'ensemble des résultats est présenté ci-dessous.

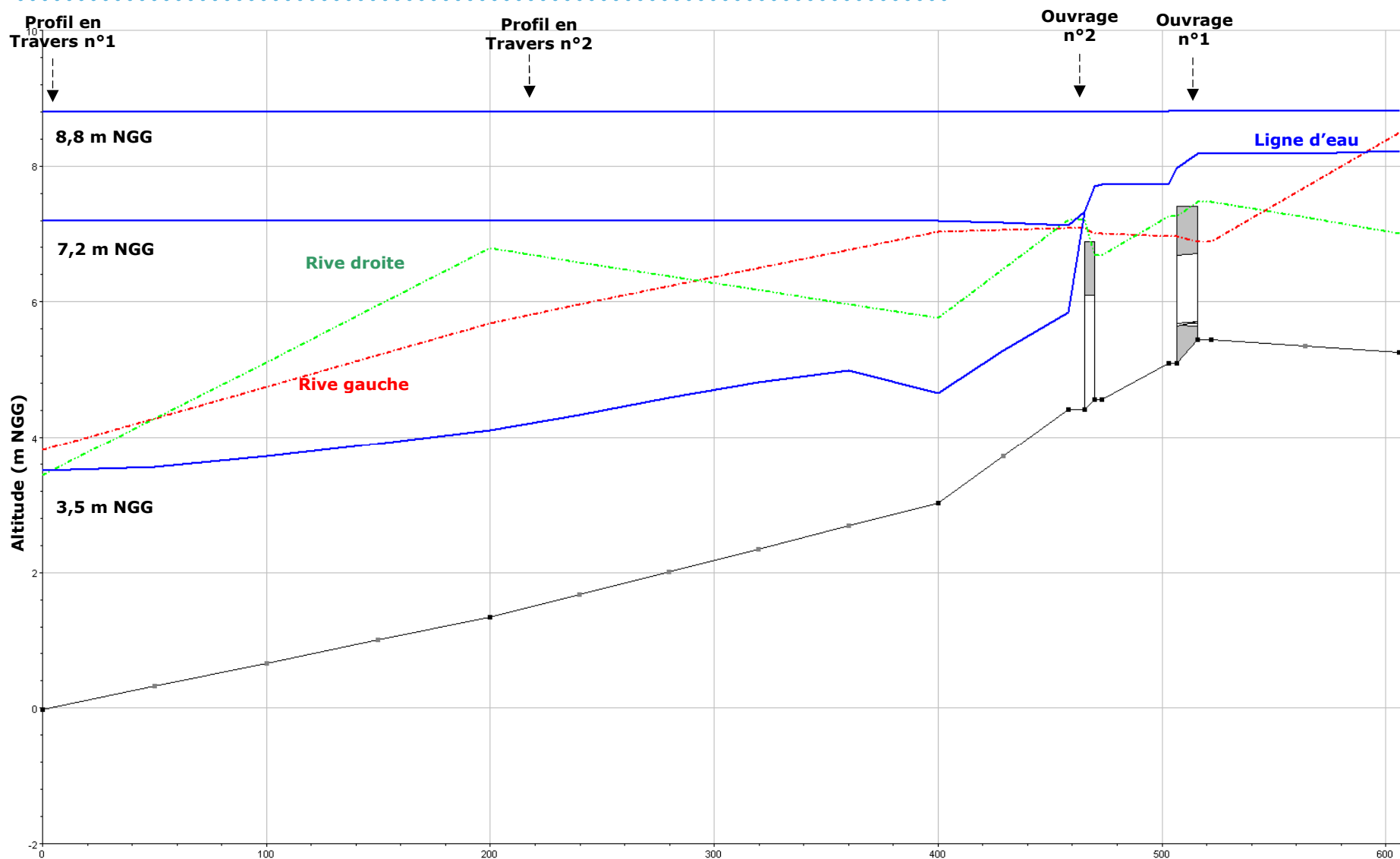


Figure 31 : Ligne d'eau atteinte pour une crue décennale pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves

Tableau 9 : Résultats crue décennale pour 3 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle

Profil en travers	Niveau de la Grande Rivière à Goyaves (m NGG)	Cote de la ligne d'eau (m NGG)	Vitesse d'écoulement (m/s)
P8	3,5	8,22	0,59
	7,2	8,22	0,59
P7	3,5	8,18	0,86
	7,2	8,18	0,86
P6	3,5	7,73	1,29
	7,2	7,73	1,29
P5	3,5	7,73	1,08
	7,2	7,73	1,08
P4	3,5	5,85	5,52
	7,2	7,12	1,93
P3	3,5	4,66	4,42
	7,2	7,19	0,83
P2	3,5	4,11	2,47
	7,2	7,2	0,34
P1	3,5	3,5	1,04
	7,2	7,2	0,04

1.6.3.2.2 Simulation n°2 : Avec embâcles

Pour un niveau aval à 8,8 m NGG qui correspond au niveau atteint par la Grande Rivière à Goyaves pour une occurrence centennale, les ouvrages sont d'ores et déjà sous eaux.

Pour un niveau aval de 3,5 m NGG et 7,2 m NGG, la ligne d'eau en amont des ouvrages atteint un même niveau. En situation avec embâcles, des débordements sont constatés au niveau des deux ouvrages quelque soit le niveau de la Grande Rivière à Goyaves.

La ligne d'eau en amont de l'ouvrage n°1 est de l'ordre **de 8,30 m NGG**, et la lame d'eau déversante de l'ordre de **90 cm**.

La ligne d'eau en amont de l'ouvrage n°2 est de l'ordre **de 7,90 m NGG**, et la lame d'eau déversante de l'ordre **de 1,10 m**.

Les vitesses d'écoulement restent élevées pour le scénario avec embâcles (se reporter Tableau 10).

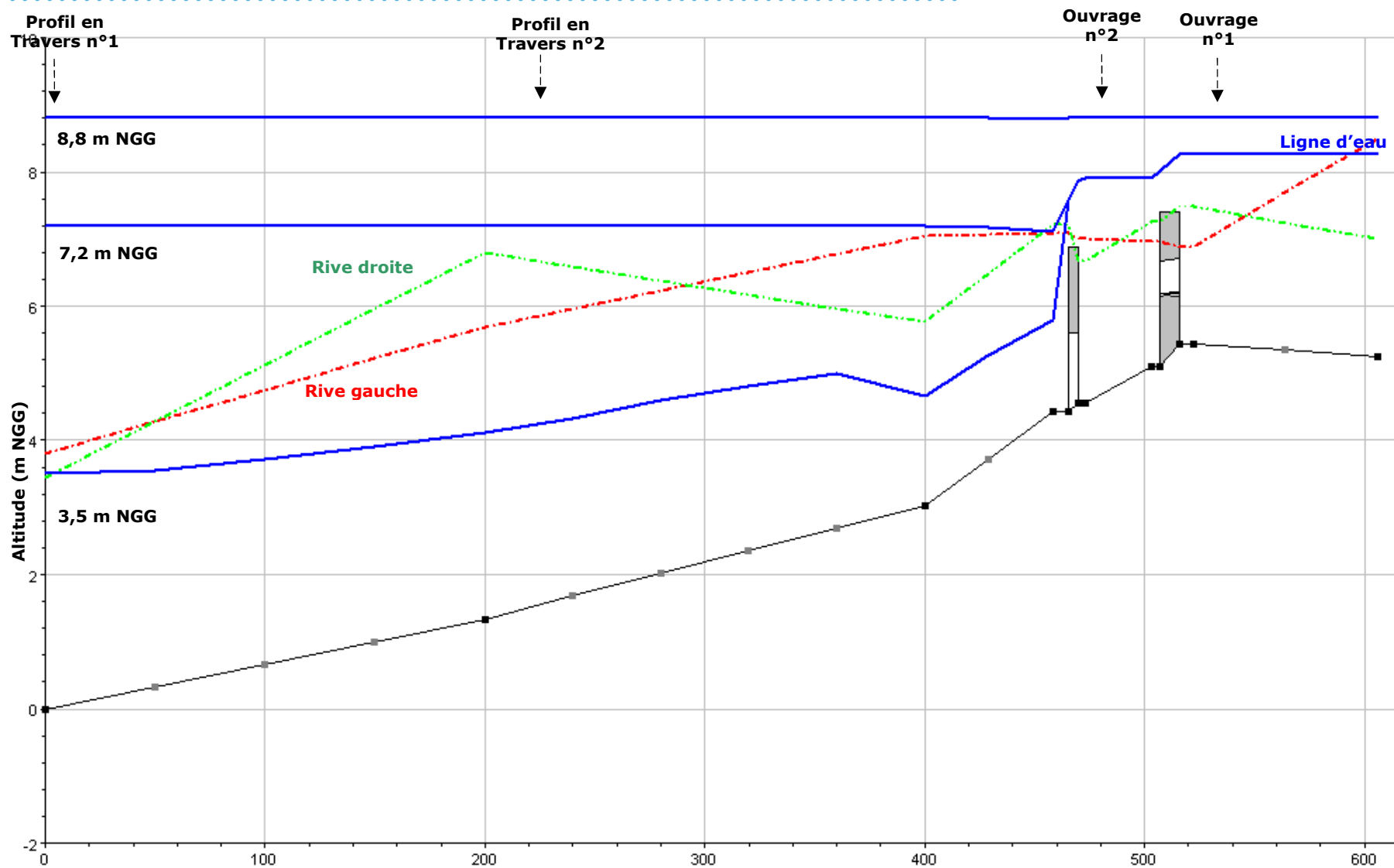


Figure 32 : Ligne d'eau atteinte pour une crue décennale pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves

Tableau 10 : Résultats crue décennale pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle avec embâcles

Profil en travers	Niveau de la Grande Rivière à Goyaves (m NGG)	Cote de la ligne d'eau (m NGG)	Vitesse d'écoulement (m/s)
P8	3,5	8,29	0,56
	7,2	8,29	0,56
P7	3,5	8,25	0,81
	7,2	8,25	0,81
P6	3,5	7,9	1,06
	7,2	7,9	1,06
P5	3,5	7,9	0,94
	7,2	7,9	0,94
P4	3,5	5,79	5,89
	7,2	7,12	1,93
P3	3,5	4,66	4,41
	7,2	7,19	0,83
P2	3,5	4,11	2,47
	7,2	7,2	0,34
P1	3,5	3,5	1,04
	7,2	7,2	0,04

1.6.3.3 Crue centennale

1.6.3.3.1 Simulation n°1 : Sans embâcles

Les pertes de charges singulières créées au niveau du déversement sur la voirie de l'ouvrage n°1 (Chemin Ravine Houël) rehaussent également le niveau d'eau en amont de l'ouvrage pour un niveau aval à 3,5 m NGG et 7,2 m NGG. Quel que soit le niveau de la Grande Rivière à Goyaves le niveau d'eau en amont de l'ouvrage atteint **8,50 m NGG**. **Pour ces deux scénarios** la lame d'eau déversante est d'environ **1,10 m**.

Pour un niveau aval à 8,8 m NGG qui correspond au niveau atteint par la Grande Rivière à Goyaves pour une occurrence centennale, la route Chemin Ravine Houël est d'ores et déjà **submergée par la Grande Rivière à Goyaves**. Dans ce cas la lame d'eau sur l'ouvrage est de **1,40 m**. L'effet de la crue centennale de la ravine Grossou n'est pas visible.

Au niveau de l'ouvrage n°2, les pertes de charges créées au niveau du déversement sur la voie rehaussent également le niveau d'eau en amont de l'ouvrage pour un niveau aval

à 3,5 m NGG et 7,2 m NGG, la ligne d'eau atteinte en amont de l'ouvrage est alors de **8,10 m NGG**. Pour ces deux scénarios la lame d'eau déversante est d'environ **1,30 m**.

Pour un niveau aval à 8,8 m NGG l'ouvrage n°2 est également d'ores et déjà **submergé par la Grande Rivière à Goyave**. Dans ce cas la lame d'eau sur l'ouvrage est de **2,00 m**. L'effet de la crue centennale de la ravine Grossou n'est pas visible.

Il est à noter que le rehaussement provoqué par l'ouvrage n°2 **contraint l'écoulement de l'ouvrage n°1** et aggrave donc la situation sur le Chemin Ravine Houël.

Les vitesses d'écoulement sont importantes, elles sont légèrement inférieures à 2 m/s entre les deux ouvrages et atteints 5 à 6 m/s à l'aval de l'ouvrage n°2. En amont de l'ouvrage n°1, les écoulements sont ralentis par l'ouvrage et les vitesses sont de l'ordre de 1 m/s. L'ensemble des résultats est présenté ci-dessous.

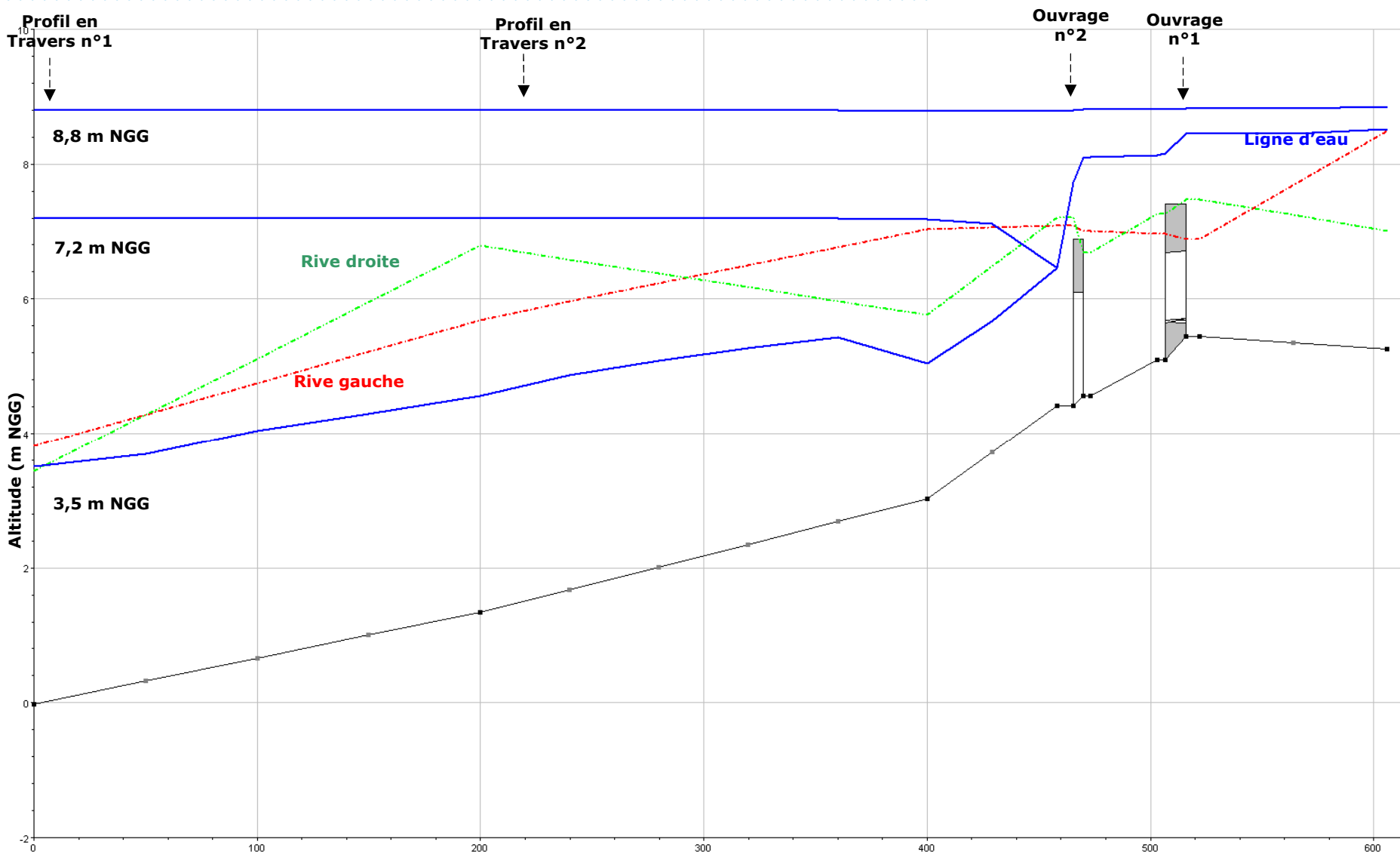


Figure 33 : Ligne d'eau atteinte pour une crue centennale pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves

Tableau 11 : Résultats crue centennale pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle

Profil en travers	Niveau de la Grande Rivière à Goyaves (m NGG)	Cote de la ligne d'eau (m NGG)	Vitesse d'écoulement (m/s)
P8	3,5	8,51	0,81
	7,2	8,51	0,81
P7	3,5	8,45	1,18
	7,2	8,45	1,18
P6	3,5	8,13	1,43
	7,2	8,13	1,43
P5	3,5	8,11	1,35
	7,2	8,11	1,35
P4	3,5	6,45	5,31
	7,2	6,45	5,31
P3	3,5	5,04	5,26
	7,2	7,18	1,43
P2	3,5	4,56	2,9
	7,2	7,19	0,58
P1	3,5	3,5	1,77
	7,2	7,2	0,08

1.6.3.3.2 Simulation n°2 : Avec embâcles

Pour un niveau aval à 8,8 m NGG qui correspond au niveau atteint par la Grande Rivière à Goyaves pour une occurrence centennale les ouvrages sont d'ores et déjà sous eaux.

Pour un niveau aval de 3,5 m NGG et 7,2 m NGG, la ligne d'eau en amont des ouvrages atteint un même niveau. En situation avec embâcles, des débordements sont constatés au niveau des deux ouvrages quelque soit le niveau de la Grande Rivière à Goyaves.

La ligne d'eau en amont de l'ouvrage n°1 est de l'ordre de **de 8,50 m NGG**, et la lame d'eau déversante de l'ordre de **1,10 m**.

La ligne d'eau en amont de l'ouvrage n°2 est de l'ordre de **8,20 m NGG**, et la lame d'eau déversante de l'ordre de **1,40 m**.

Les vitesses d'écoulement restent élevées pour le scénario avec embâcles (se reporter Tableau 12).

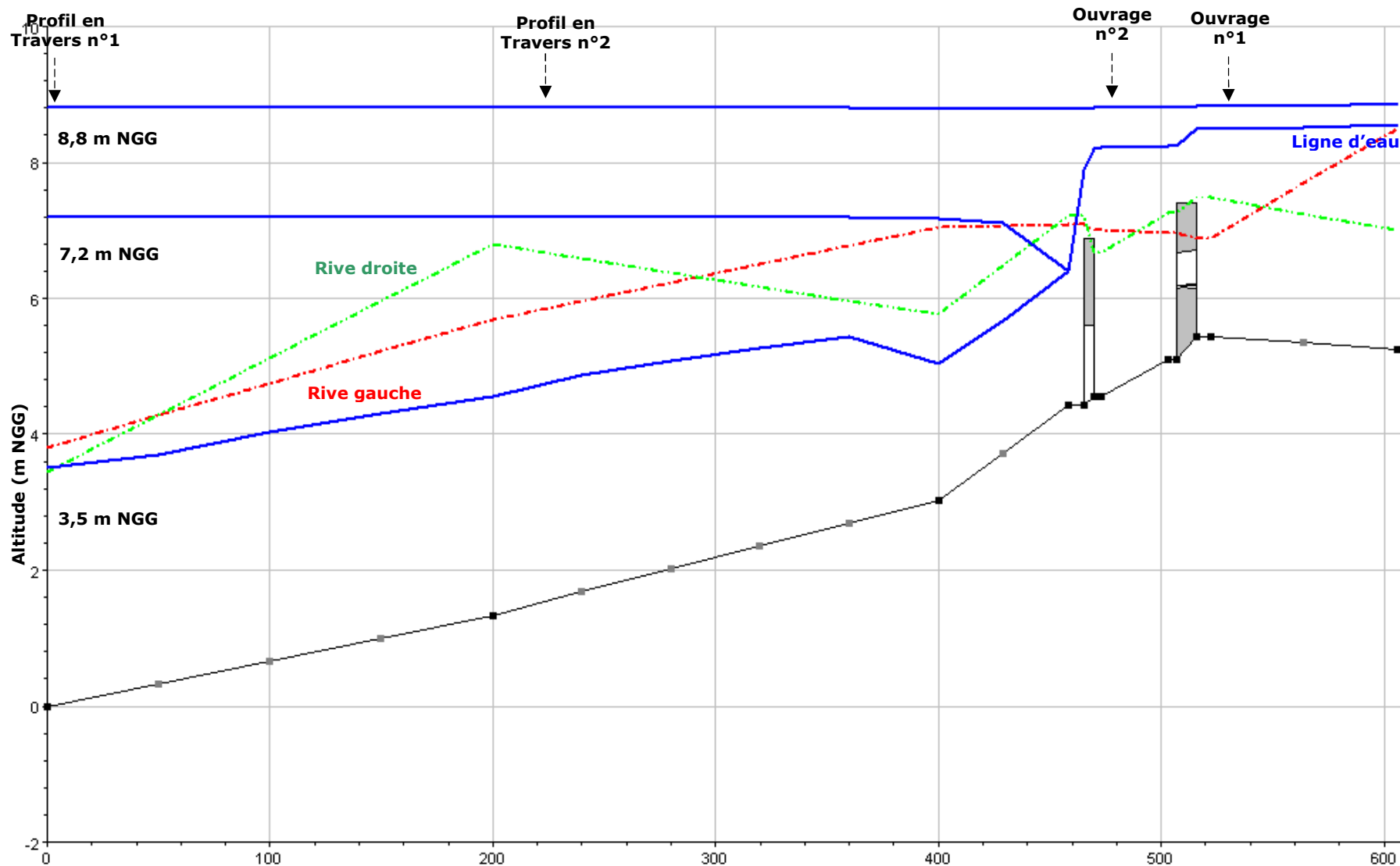


Figure 34 : Ligne d'eau atteinte pour une crue centennale pour 3 scénarios de niveau de la Grande Rivière à Goyaves

Tableau 12 : Résultats crue centennale pour 2 scénarios de la Grande Rivière à Goyaves – Situation actuelle avec embâcles

Profil en travers	Niveau de la Grande Rivière à Goyaves (m NGG)	Cote de la ligne d'eau (m NGG)	Vitesse d'écoulement (m/s)
P8	3,5	8,56	0,78
	7,2	8,56	0,78
P7	3,5	8,5	1,13
	7,2	8,5	1,13
P6	3,5	8,24	1,29
	7,2	8,24	1,29
P5	3,5	8,22	1,24
	7,2	8,22	1,24
P4	3,5	6,39	5,59
	7,2	6,39	5,59
P3	3,5	5,04	5,27
	7,2	7,18	1,43
P2	3,5	4,56	2,9
	7,2	7,19	0,58
P1	3,5	3,5	1,77
	7,2	7,2	0,08

1.6.3.4 Conclusion

Les voiries sont basses au niveau des ouvrages et les ouvrages hydrauliques en place peu satisfaisants, notamment l'ouvrage n°1.

L'ouvrage n°2 influence l'écoulement de l'ouvrage n°1.

Pour un niveau de la Grande Rivière à Goyaves à 3,5 m NGG (sans influence sur le secteur d'étude). Des débordements sont observés dès la crue annuelle avec au minimum **70 cm** d'eau sur la route Ravine Chemin Ravine Houël au niveau de l'ouvrage n°1 et un minimum de **80 cm** d'eau sur la voie d'accès au niveau de l'ouvrage n°2.

Pour un niveau de la Grande Rivière à Goyaves à 7,2 m NGG, l'ouvrage n°1 est en eau et la voirie de l'ouvrage n°2 est d'ores et déjà submergée.

Pour un niveau de la Grande Rivière à Goyaves à **8,80 m NGG** les ouvrages sont submergés et l'effet d'une crue de la ravine Grossou non visible.

2

AMÉNAGEMENT RETENU

2.1 ORIENTATIONS D'AMÉNAGEMENT

En situation actuelle plusieurs facteurs rendent difficile voir dangereuse la circulation sur la route Chemin Ravine Houël au niveau de l'ouvrage de traversée (ouvrage n°1) :

- La largeur de la chaussée se rétrécit au niveau du passage de l'ouvrage de traversée ;
- Le passage de l'ouvrage n'est pas sécurisé (garde corps) et ne permet pas la circulation piétonne ;
- Un virage est situé tout de suite au droit de l'ouvrage diminuant de fait la visibilité et l'accessibilité.

Dans le but de sécuriser la circulation sur le Chemin Ravine Houël, la commune a pour projet d'effacer le virage actuel au profit d'un raccordement de la voirie en ligne droite, de mettre en œuvre une chaussée plus large et d'ajouter un trottoir dans la continuité de l'existant.

Concernant l'ouvrage de traversée n°2, la commune du Lamentin précise qu'un nouvel accès en rive gauche peut-être créé dans le but de supprimer l'ouvrage de traversée n°2 et rehausser la voie d'accès.

Ainsi, dans le cadre de l'étude hydraulique, plusieurs scénarios ont été envisagés pour la sécurisation de la circulation sur le Chemin Ravine Houël. Ce chapitre présente l'aménagement retenu et son incidence sur les écoulements hydrauliques. Tous les scénarios étudiés sont présentés dans l'étude hydraulique en annexe du présent dossier.

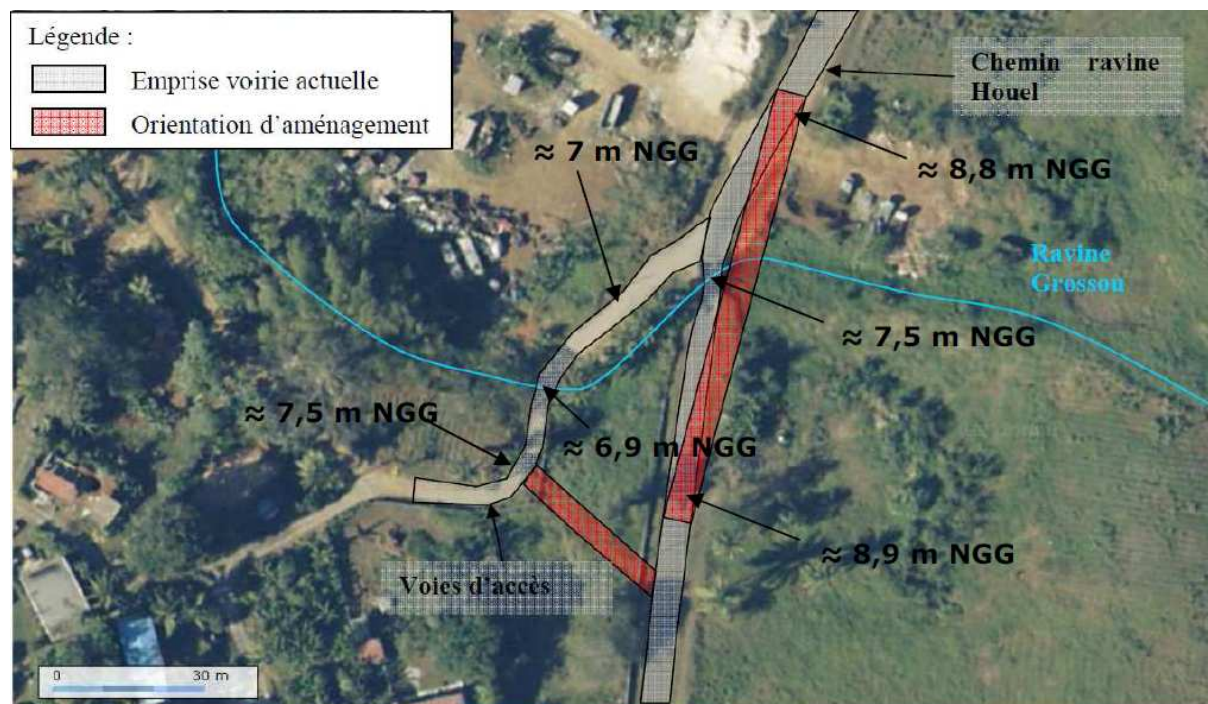


Figure 35 : Aménagements retenus

2.2 CONTRAINTES D'AMÉNAGEMENT

Concernant l'ouvrage de traversée n°1, la largeur hydraulique de l'ouvrage sera au maximum de 9 m. En effet, pour une largeur d'ouvrage plus importante, un reprofilage de la ravine aurait été nécessaire entre les deux ouvrages.

La hauteur hydraulique de l'ouvrage est fonction de la cote ligne rouge de la voirie projetée :

- Cote voirie actuelle 7,5 m NGG → hauteur hydraulique ouvrage = 1,7 m
- Cote voirie projetée 8,2 m NGG → hauteur hydraulique ouvrage = 2,3 m

L'ouvrage de traversée sera en biais par rapport à l'axe de la voirie. Cette configuration ne permet pas la mise en œuvre de deux cadres fermés.

Afin de ne pas sur-dimensionner les ouvrages, le dimensionnement est effectué pour un niveau de la Grande Rivière à Goyaves courant (3,5 m NGG).

2.3 AMÉNAGEMENT RETENU

Le principe d'aménagement retenu est le suivant (cf. figure précédente):

- Augmentation de la capacité de l'ouvrage n°1 pour le passage des crues de la ravine Grossou ;
- Élévation du niveau de la route Chemin Ravine Houël pour d'une part augmenter la capacité de l'ouvrage et d'autre part s'affranchir de l'influence des crues de la Grand Rivière à Goyaves ;
- Reprofilage de la route Chemin Ravine Houël pour sécuriser la circulation au passage de l'ouvrage ;
- Suppression de l'ouvrage n°2 et création d'une voie d'accès en rive gauche pour sécuriser l'accès des riverains.

2.3.1 Ouvrage hydraulique n°1

2.3.1.1 Caractéristique de l'ouvrage

L'aménagement retenu est le suivant :

Ouvrage n°1 :

L'ouvrage hydraulique n°1 est de type ouvrage PIPO (Passage Inférieur Portique Ouvert). Un ouvrage de type PIPO a été préféré à un ouvrage de type cadre fermé (PICF - Passage Inférieur Cadre Fermé) pour une meilleure **gestion de la dynamique hydraulique** (incision de la ravine – se reporter au chapitre 2.3.1.3 ci-après).

La portée de l'ouvrage est de 7 m. La voirie sera à la cote 8,2 m NGG. La génératrice de l'ouvrage est à la cote 7,7 m NGG. La hauteur sous le tablier est de 2,3 m. Le fil d'eau est le même qu'actuellement soit 5,4 m NGG (en amont). **Le profil en long actuel de la ravine sera reconstitué avec les matériaux issus de la ravine Grossou.**

La Figure 37 présente une coupe type de l'ouvrage n°1.

2.3.1.2 Profil de la voirie

Le point bas de la voirie sera situé au niveau de l'ouvrage à la cote 8,2 m NGG. Le profil en long de la voirie sera de forme convexe (incurvée) au niveau de l'ouvrage pour permettre une surverse sur l'ouvrage au niveau de la ravine.

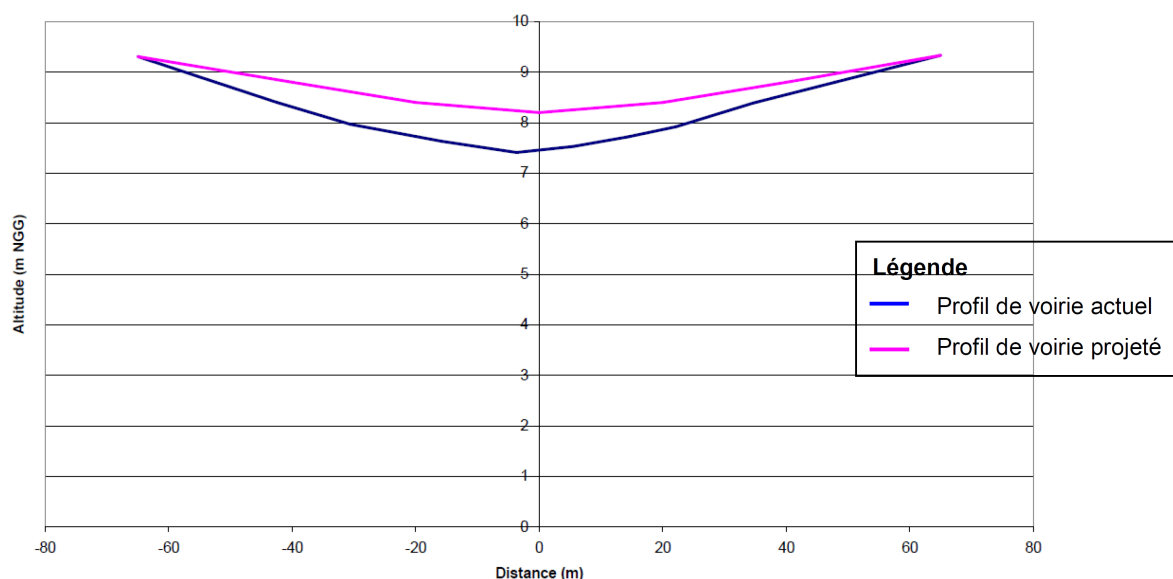


Figure 36 : Profil de voirie projeté

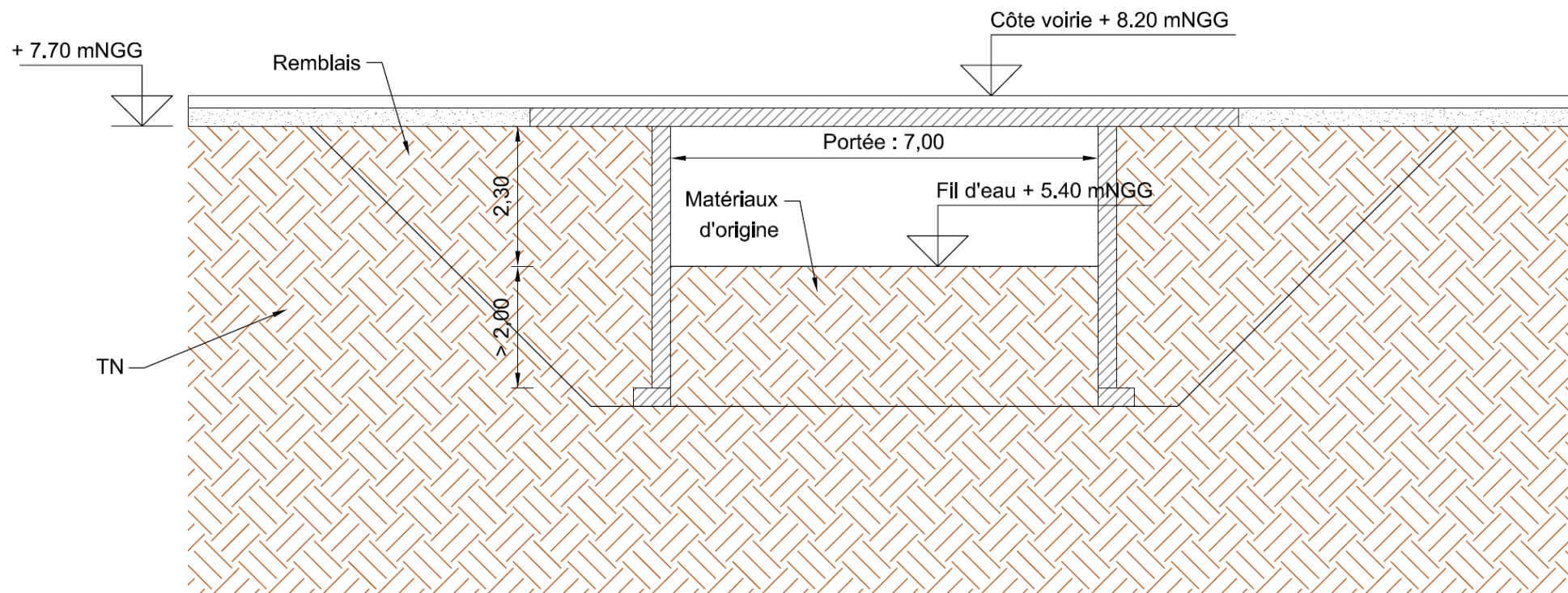


Figure 37 : Coupe type de l'ouvrage n°1

2.3.1.3 Incision de la ravine et affouillement

Les ouvrages hydrauliques n°1 et n°2 ont provoqué une accumulation de sédiments et de blocs de part et d'autre des ouvrages modifiant de fait le profil en long naturel de la ravine. La modélisation hydraulique en situation actuelle présentée au chapitre 1.6.3 permet d'appréhender le changement de régime directement en aval des ouvrages lié à la modification du profil en long naturel de la ravine.

Ainsi, il est supposé qu'à terme (avec la suppression des ouvrages actuels), le profil en long de la ravine reprendra sa pente naturelle de l'ordre de 1 % (se reporter à la Figure 38). Ainsi, au niveau de l'ouvrage de traversée, le fil d'eau de la ravine est susceptible de s'abaisser d'environ 1 m. Dans cette situation, la ravine Grossou retrouve un régime naturel d'écoulement perturbé par la modification du profil en long (accumulation de sédiments).

Sur cette base et par principe de précaution, il a été préconisé que les fondations de l'ouvrage soient au minimum situés à 2 m sous le fil d'eau actuel soit à la cote minimale de 3,4 m NGG.

Dans cette perspective, il a également été préconisé la mise en œuvre d'un contre seuil en aval de l'ouvrage pour la stabilisation du profil en long de la ravine et la lutte contre le phénomène d'incision sous l'ouvrage. Le rôle du contre seuil est de bloquer l'incision du lit par accumulation de blocs et de sédiments au niveau du radier de la ravine. Le contre seuil sera mis en place de manière préventive dans le cas où la ravine venait à s'inciser d'avantage.

Le contre seuil sera situé à environ 5 m en aval de l'ouvrage n°1. Il sera composé d'enrochements pré-dimensionnés en conséquence et sera légèrement incurvé pour concentrer le courant, notamment en période de basses eaux.

Le profil en long actuel de la ravine sera reconstitué avec les matériaux issus de la ravine Grossou, ainsi l'évolution du lit mineur de la ravine ne sera pas contrainte de manière anthropique mais évoluera de manière naturelle.

L'incidence de l'incision de la ravine sur la ligne d'eau est traitée dans le chapitre des incidences du projet (cf. 3.2 Incidence du projet en phase pérenne).

Une vue en plan de principe est présentée sur la figure ci-après.

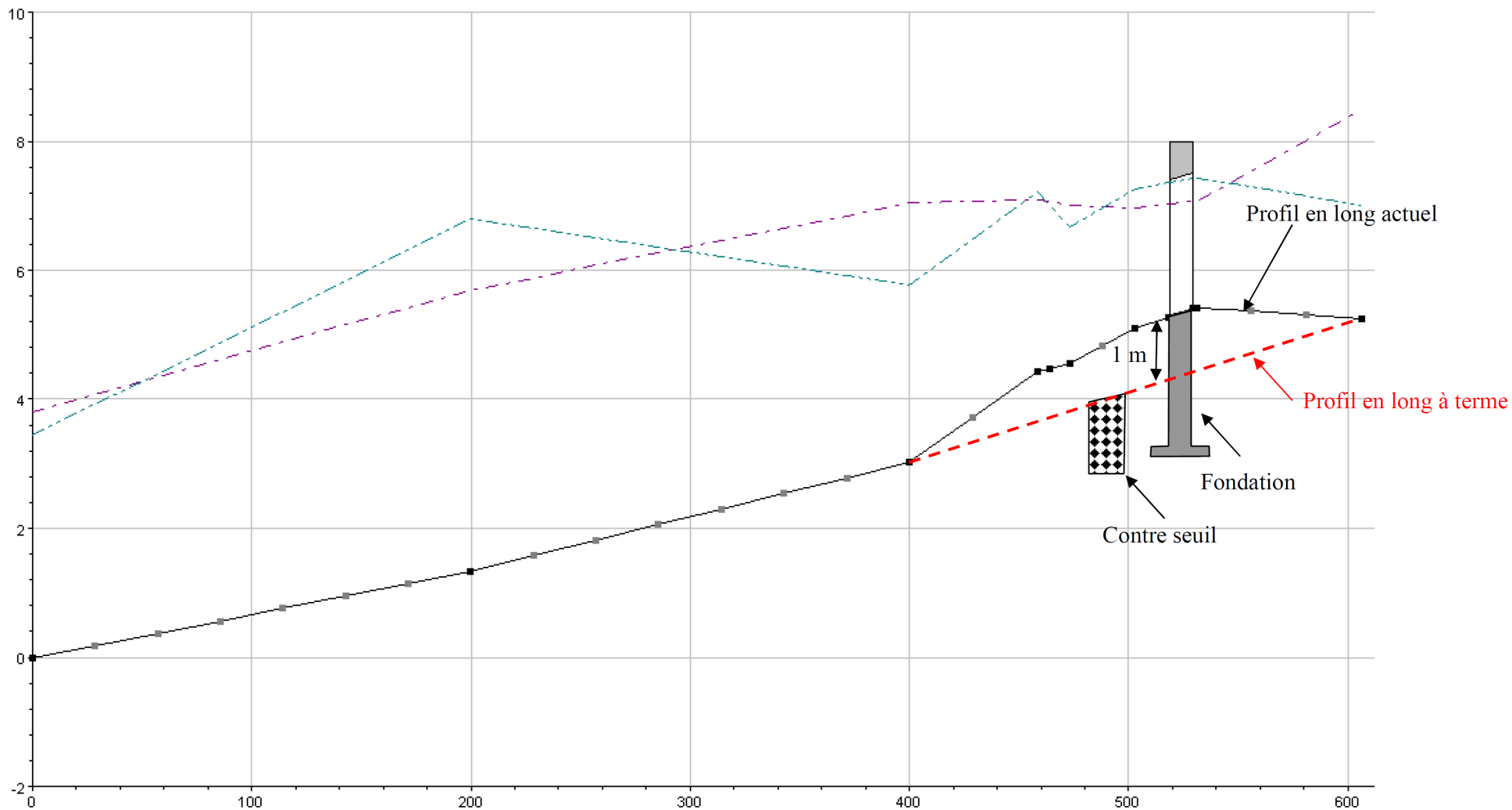


Figure 38 : Profil en long de principe – Incision du lit

2.3.2 Maintien des berges

2.3.2.1 Enrochements bétonnés enherbés

La suppression de l'ouvrage n°1 et de l'ouvrage n°2 nécessite de traiter les berges de la ravine Grossou.

Le traitement des berges sera réalisé par la mise en œuvre d'enrochements, recouverts de terre végétale et revégétalisés. La pente de talus pour la mise en œuvre des enrochements ne sera pas supérieure à 3H/2V. La pente de talus pour la mise en œuvre de la terre végétale sera de 2H/1V.

Les enrochements sont prévus sur 70 m environ en rive droite et 60 m en rive gauche.

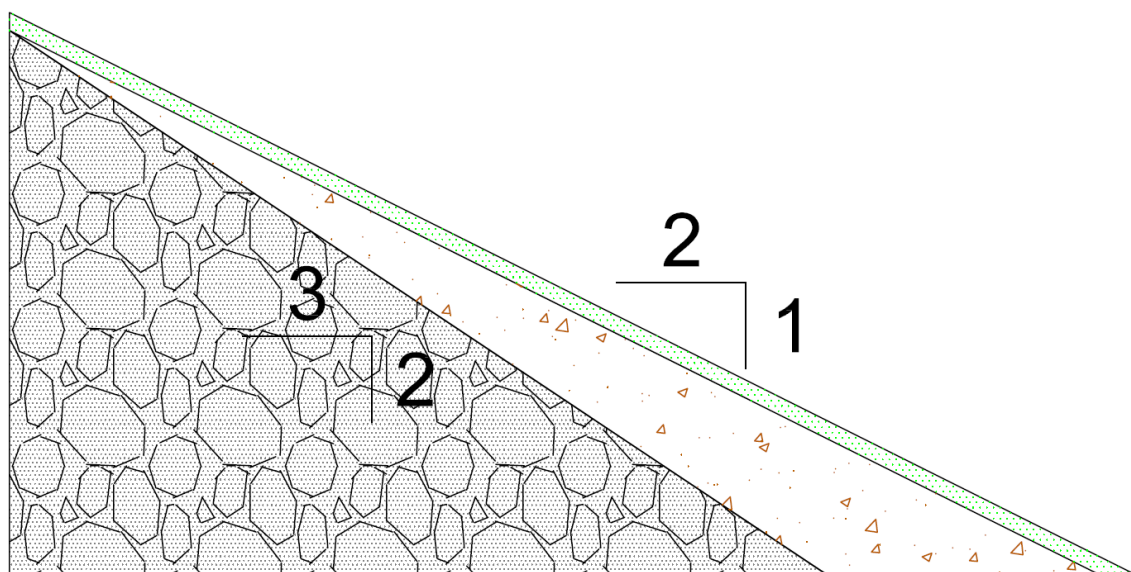


Figure 39 : Coupe de principe des berges

2.3.2.2 Enrochements en blocs

Considérant par principe de précaution l'incision de la ravine (se reporter au chapitre 2.3.1.3), il a été décidé, au niveau de la voie d'accès actuelle, d'enfouir dans une tranchée des enrochements en blocs, entre les enrochements bétonnés enherbés liés à la suppression de l'ouvrage n°1 et les enrochements bétonnés enherbés liés à la suppression de l'ouvrage n°2.

Ainsi, l'incision de la ravine et l'érosion progressive de la berge pourront découvrir les enrochements enfouis.

3

INCIDENCES DU PROJET ET MESURES CORRECTIVES

Les incidences sont indiquées en caractère « **Noir** ». Les mesures correspondantes sont indiquées comme suit :



Ce qu'il faut retenir...

Mesures correctives et/ou compensatoire.

3.1 INCIDENCES DU PROJET EN PHASE TRAVAUX

3.1.1 Eaux souterraines

Le chantier relatif aux aménagements prévus sur la ravine Grossou peut générer à court terme certains impacts sur les écoulements souterrains à faible profondeur.

Les engins de chantiers pour les travaux d'enrochement des berges de la ravine Grossou sont amenés à circuler dans le lit du cours d'eau pour rejoindre le secteur de travaux. Durant la phase de travaux, le passage des engins dans le lit va modifier la forme du lit, les substrats seront tassés et les chenaux modifiés.

Les risques de pollution proviennent essentiellement des points suivants :

- Installation de chantier (ruissellement des eaux provenant du lessivage sur le site d'installation du chantier) : matières en suspension,
- Trafic d'engins de chantier : matières en suspension, hydrocarbures,
- Entretien et maintenance des engins de chantiers : pollution accidentelle par les hydrocarbures,
- Terrassements : risque de mise en suspension de particules,
- Coulée de béton : formation de laitance.

Toutefois, on rappelle que ces écoulements souterrains ne sont pas utilisés pour la production d'eau potable.

L'incidence du projet sur les eaux souterraines en phase travaux est négative et temporaire.



Ce qu'il faut retenir...

=> Afin de minimiser les risques de pollution dus au chantier, les précautions suivantes seront prises :

- Les engins de chantiers et équipements seront en bon état de fonctionnement ;
- Les aires de lavages et d'entretien des engins, les stockages divers (matériaux, hydrocarbures...) et les installations nécessaires au chantier seront situés en dehors des zones sensibles et éloignées du cours d'eau ;
- Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins seront réalisés sur des emplacements spécifiques : plate-forme étanche avec recueil des eaux. Les produits de vidange seront recueillis et évacués en fûts fermés vers des décharges agréées ;
- Les outils de coffrage seront nettoyés sur un emplacement spécifique ;
- Les dépôts de bétons seront évacués ;
- Une surveillance sur le chantier permettra de détecter une pollution accidentelle et d'intervenir rapidement avec une entreprise de dépollution spécialisée.

Dans le cas où une pollution accidentelle surviendrait, l'entreprise devra prévoir un plan d'intervention avant le démarrage des travaux. Ce plan devra comporter les points suivants :

- La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité en cas de problème (pollution accidentelle ou autre) : protection civile, service de la police de l'eau, maître d'ouvrage, ...
- Un plan d'accès au site permettant une intervention rapide,
- Les modalités d'identification de l'accident (nature des matières concernées, volumes...),
- Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes ainsi que le matériel adapté aux opérations (pompes, bacs de stockage...).

Pour limiter l'émission de MES, l'entreprise en charge des travaux devra isoler les aires de travail en eaux de l'écoulement principale en interposant en aval des travaux un écran-filtre qui récupérera une majorité des particules. Des bottes de paille pourront utilement jouer ce rôle.

Les travaux seront réalisés hors période pluvieuse. Par ailleurs, toutes les mesures seront prises pour limiter les risques de pollutions des eaux souterraines et superficielles.

D'une manière générale, les surfaces bétonnées ou bitumées seront limitées au minimum lors de l'aménagement des berges pour limiter les ruissellements, les systèmes à infiltration seront privilégiés. Les matériaux utilisés ne seront pas générateurs de MES susceptibles de perturber la qualité du cours d'eau, les matériaux trop fins ou générateurs de fines particules seront proscrits. Les graviers d'origine volcanique seront privilégiés.

3.1.2 Eaux superficielles

3.1.2.1 Qualité de l'eau

Les incidences sur la qualité des eaux superficielles sont les mêmes que pour les eaux souterraines. Les précautions à prendre seront donc naturellement les mêmes.

Les enrochements vont générer la mise en suspension de matériaux dans le cours d'eau ce qui présente une pollution pour la qualité de l'eau mais qui peut également perturber la faune aquatique.

D'autre part, une pollution accidentelle peut être occasionnée par un déversement des laitances de béton, rejets d'huiles, d'hydrocarbures... issues des engins de chantier.

Le risque d'accident ne pouvant être éliminé, il convient que l'entreprise mette en œuvre tous les moyens nécessaires afin d'en atténuer au maximum les effets.

L'incidence du projet sur la qualité de l'eau en phase travaux est négative et temporaire.



Ce qu'il faut retenir...

=> Pour ce qui est des risques de dégradation de la qualité des eaux, les mesures à prévoir sont les mêmes que celles relatives aux eaux souterraines.

Pour rappel, elles permettent de réduire le risque d'augmentation de MES et le risque de pollution accidentelle.

De plus, la mise en place de merlons en terre ou de batardeaux, pour la réalisation des travaux, permettra de réduire les risques évoqués ci-avant.

3.1.2.2 Morphologie du cours d'eau

Les engins de chantiers pour les travaux d'enrochement des berges de la ravine Grossou seront amenés à circuler dans le lit du cours d'eau pour rejoindre le secteur de travaux. Durant la phase de travaux, le passage des engins dans le lit va modifier la forme du lit, les substrats seront tassés et les chenaux modifiés.

Pour conséquence directe, la morphologie du lit de la rivière sera modifiée localement pendant la phase chantier.

L'incidence sur la morphologie du cours d'eau et l'hydraulique est négative et temporaire en phase travaux.



Ce qu'il faut retenir...

=> Pour limiter les phénomènes de tassement, les engins stationneront le moins possible dans le cours d'eau. A chaque fin de journée, les engins seront évacués.

=> Pour ce qui est de l'impact sur la morphologie du lit de la rivière, pour limiter les effets, un seul accès à la ravine sera aménagé. Aucun autre accès à la ravine ne sera aménagé. Cet accès n'est pas encore défini, il le sera dans le cadre des études de maîtrise d'œuvre à venir.

Les engins de chantiers pour les travaux d'enrochement des berges de la ravine Grossou seront amenés à circuler dans le lit du cours d'eau pour rejoindre le secteur de travaux. Lors de la phase travaux, il convient de ne pas obstruer totalement lit mineur de la ravine Grossou pour permettre une libre circulation des écoulements. Les travaux seront par ailleurs effectués sur une période où le risque de crue est moins important, soit en période de carême. Les engins seront sortis du cours d'eau à chaque fin de journée.

Des merlons en terre ou des batardeaux seront mis en place afin de permettre l'exécution des travaux. Ces aménagements temporaires seront mis en place de façon à laisser une libre circulation de l'eau dans la ravine Grossou.

L'incidence de l'aménagement sur les écoulements des eaux est donc limitée et temporaire.



Ce qu'il faut retenir...

=> Lors de la phase travaux, la circulation des engins sera organisée de telle sorte à ne pas obstruer complètement le lit mineur de la ravine Grossou afin de permettre un libre écoulement des eaux. De plus, l'installation de merlons en terre ou batardeau permettra d'éviter le flux de MES et la libre circulation d'eau dans la ravine au droit des travaux.

3.2 INCIDENCE DU PROJET EN PHASE PÉRENNE

3.2.1 Qualité de l'eau (superficielle et souterraine)

Le projet n'est pas de nature à avoir un impact sur la qualité de l'eau de la ravine Grossou.

Au contraire, en supprimant un ouvrage hydraulique (ouvrage n°2) sur la ravine, le risque de dispersion de polluants (hydrocarbures,...) par les engins circulant au droit de la ravine est nettement diminué.

L'incidence du projet sur la qualité de l'eau est positive.

3.2.2 Incidence du projet sur la ligne d'eau

3.2.2.1 Crue annuelle

La Figure 40 présente l'incidence du projet sur les lignes d'eau pour une crue annuelle par rapport à l'état actuel.

La ligne d'eau représentative de la situation actuelle est représentée en tireté.

La ligne d'eau représentative de la situation projet est représentée en trait plein.

La simulation a été faite pour un niveau fréquent de la Grande Rivière à Goyaves (3,5 m NGG) figuré en bleu et un niveau moyen (7,2 m NGG) figuré en turquoise.

Pour une crue rare de la Grande Rivière à Goyaves (8,8 m NGG) il n'y a pas d'incidence sur la ligne d'eau.

Pour une crue fréquente de la Grande Rivière à Goyaves (3,5 m NGG) la ligne d'eau est abaissée d'environ 1,1 m en amont de l'ouvrage n°1.

Pour une crue moyenne de la Grande Rivière à Goyaves (7,2 m NGG) la ligne d'eau est abaissée d'environ 70 cm en amont de l'ouvrage n°1.

Il est à noter également une augmentation des vitesses d'écoulement proche de 2 m/s.

L'incidence du projet sur la ligne d'eau pour une crue annuelle est positive car le projet permet une suppression des débordements.

3.2.2.2 Crue décennale

La Figure 41 ci-après présente l'incidence du projet sur les lignes d'eau pour une crue décennale par rapport à l'état actuel.

La ligne d'eau représentative de la situation actuelle est représentée en tireté.

La ligne d'eau représentative de la situation projet est représentée en trait plein.

La simulation a été faite pour un niveau fréquent de la Grande Rivière à Goyaves (3,5 m NGG) figuré en bleu et un niveau moyen (7,2 m NGG) figuré en turquoise.

Pour une crue rare de la Grande Rivière à Goyaves (8,8 m NGG), il n'y a pas d'incidence sur la ligne d'eau.

Pour une crue fréquente et une crue moyenne de la Grande Rivière à Goyaves (3,5 m NGG et 7,2 m NGG) la ligne d'eau est abaissée d'environ 80 cm en amont de l'ouvrage n°1.

Il est à noter également une augmentation des vitesses d'écoulement proche de 2 m/s.

L'incidence du projet sur la ligne d'eau pour une crue décennale est positive car le projet permet une suppression des débordements.

3.2.2.3 Crue centennale

La Figure 42 ci-après présente l'incidence du projet sur les lignes d'eau pour une crue centennale par rapport à l'état actuel.

La ligne d'eau représentative de la situation actuelle est représentée en tireté.

La ligne d'eau représentative de la situation projet est représentée en trait plein.

La simulation a été faite pour un niveau fréquent de la Grande Rivière à Goyaves (3,5 m NGG) figuré en bleu et un niveau moyen (7,2 m NGG) figuré en turquoise.

Pour une crue rare de la Grande Rivière à Goyaves (8,8 m NGG), il n'y a pas d'incidence sur la ligne d'eau.

Pour une crue fréquente (3,5 m NGG) et une crue moyenne (7,2 m NGG) de la Grande Rivière à Goyaves (3,5 m NGG et 7,2 m NGG), il y a peu d'impact sur la ligne d'eau de la ravine Grossou en amont de l'ouvrage n°1. Toutefois la lame d'eau surversée est de l'ordre 20 cm en situation projetée contre près de 90 cm en situation actuelle.

Il est à noter que cette analyse quantitative ne tient pas compte du phénomène d'incision qui est exposée dans le paragraphe suivant. A terme, le phénomène d'incision va permettre d'augmenter la capacité de l'ouvrage et ainsi de faire passer une crue centennale.

L'incidence du projet pour une crue centennale est positive puisqu'il permet une diminution de la surverse au droit de la voirie de 70 cm minimum.

3.2.2.4 Résumé de l'incidence sur les lignes d'eau

Le projet d'aménagement permet une suppression des débordements sur la voirie pour une crue annuelle et décennale. Pour une crue centennale, le projet permet une diminution de la ligne d'eau de 70 cm environ et ainsi diminue les débordements au droit de la voirie.

Le projet a un impact positif sur les lignes d'eau de la ravine Grossou car il permet une diminution et une suppression à terme des débordements au droit de la voirie pour une crue centennale et une suppression dès sa mise en œuvre des débordements pour des crues moindres.

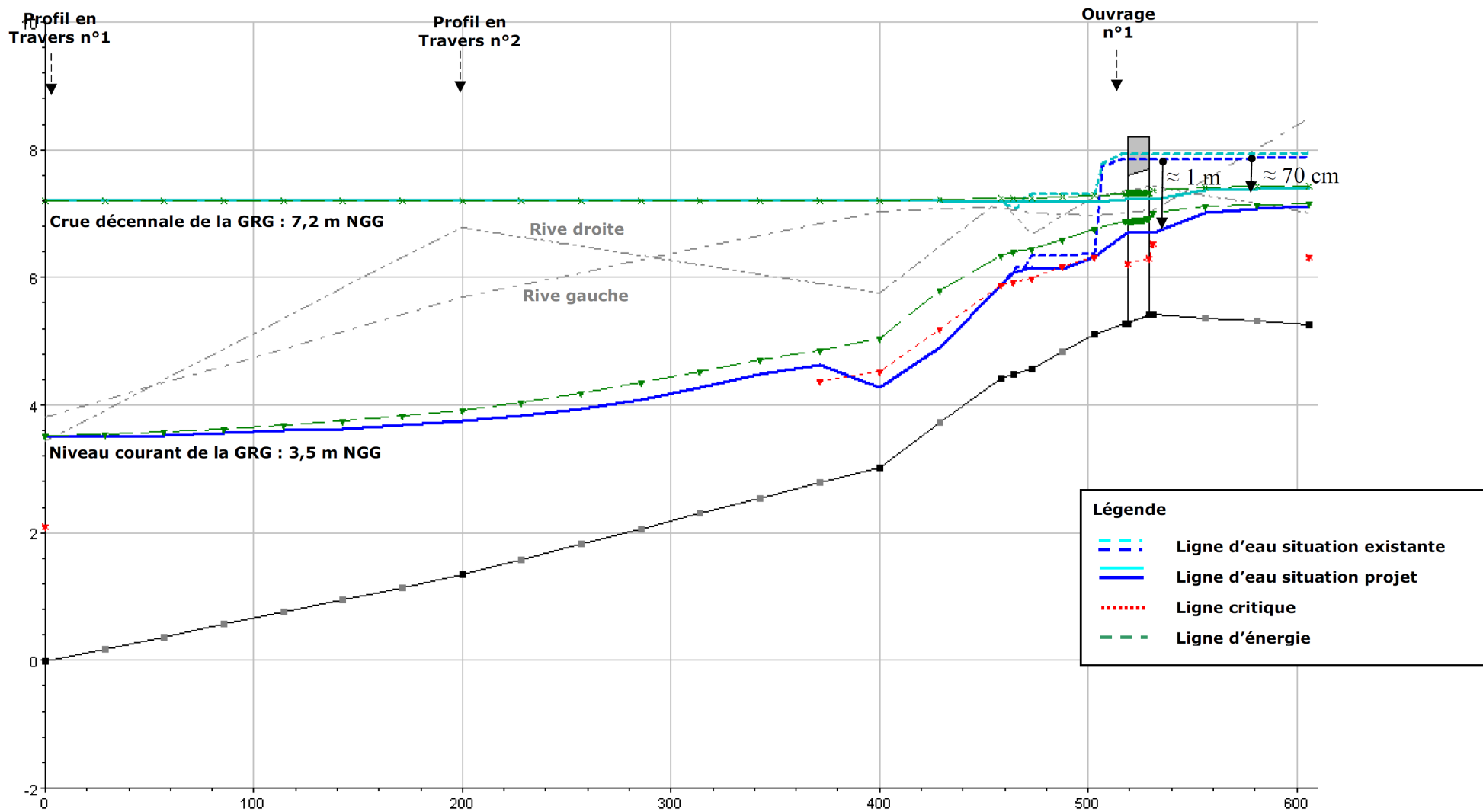


Figure 40 : Incidence du projet sur les lignes d'eau – Crue annuelle

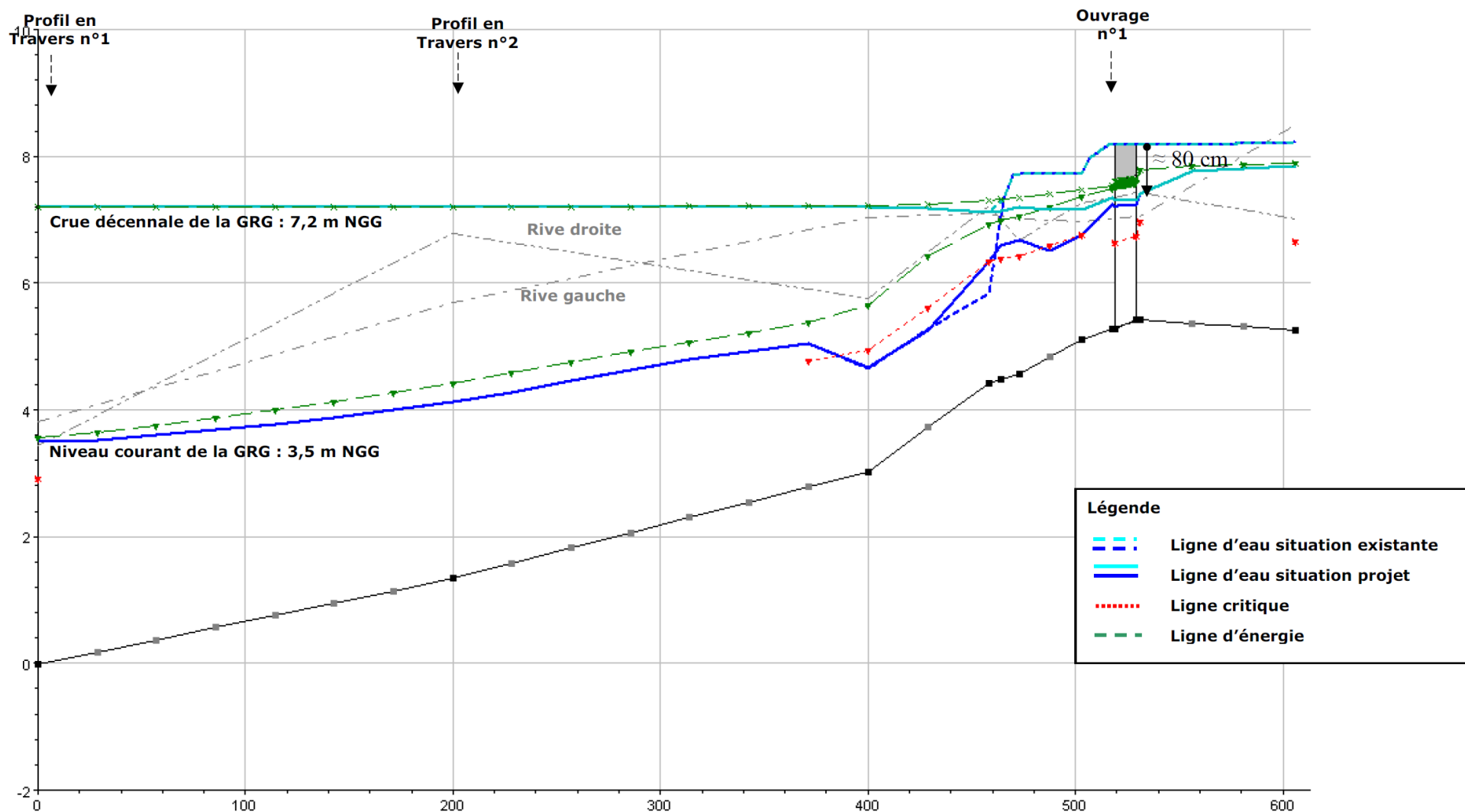


Figure 41 : Incidence du projet sur les lignes d'eau – Crue décennale

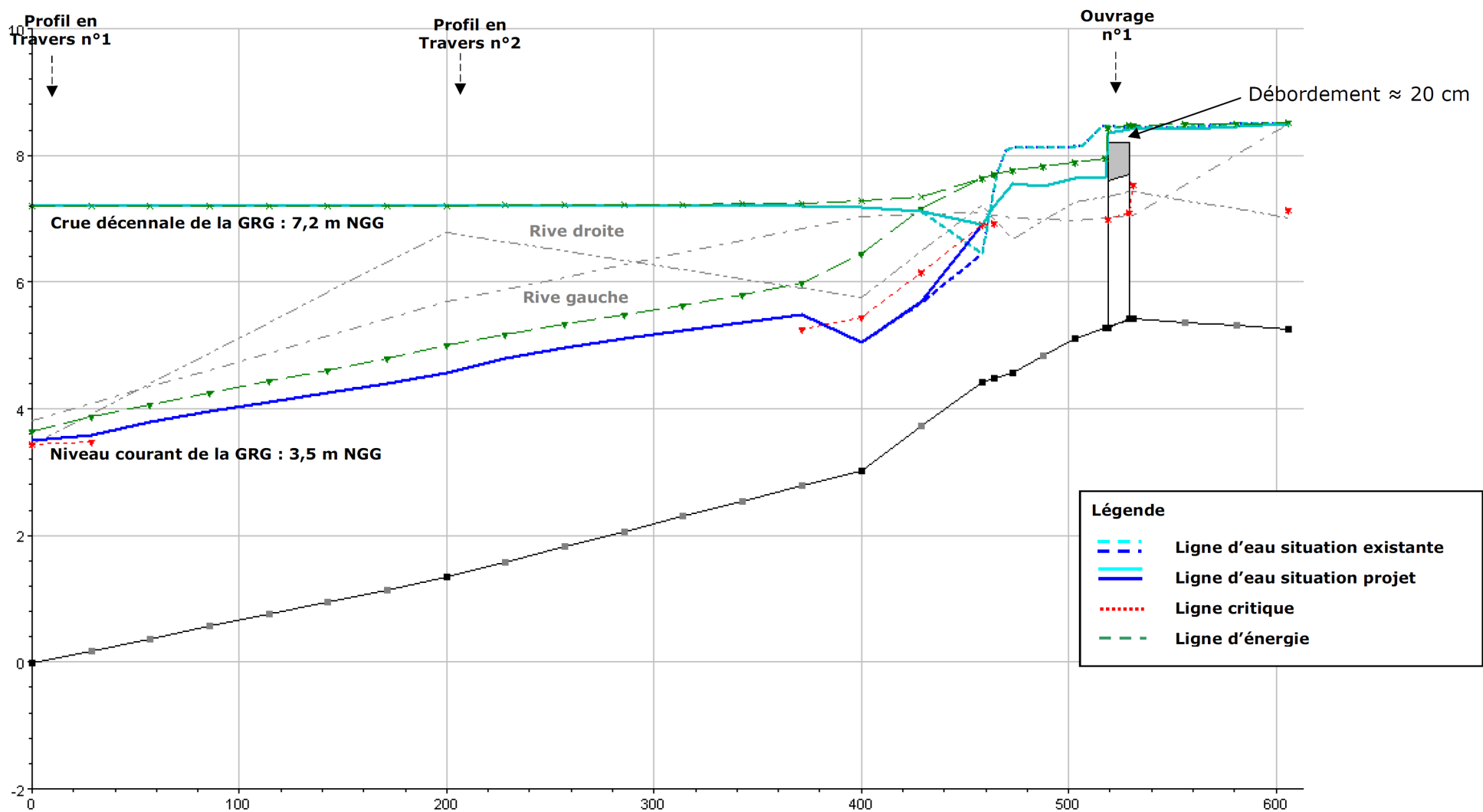


Figure 42 : Incidence du projet sur la ligne d'eau – crue centennale

3.2.3 Incidence de l'incision de la ravine

Les ouvrages hydrauliques n°1 et n°2 ont provoqué une accumulation de sédiments de part et d'autre des ouvrages, modifiant de fait le profil en long naturel de la ravine.

Ainsi, il est supposé qu'à terme le profil en long reprendra sa pente naturelle de l'ordre de 1 % (se reporter au chapitre 2.3.1.3).

Il s'agit d'évaluer l'incidence de l'incision de la ravine sur la ligne d'eau à long terme. Ce phénomène a été intégré au modèle en supposant une pente longitudinale finale de l'ordre de 1 % et un gabarit de ravine similaire à l'état actuel.

Une comparaison est proposée ci-dessous avec le scénario d'aménagement.

La figure ci-après présente les résultats sous forme de graphique.

L'abscisse correspond au débit de la ravine Grossou, les débits de pointe d'occurrences 1 an, 10 ans et 100 ans y sont indiqués. L'ordonnée du graphique correspond au niveau d'eau de la ravine Grossou directement **en amont de l'ouvrage n°1** (profil en travers n°7, se reporter à la Figure 16).

Les deux scénarios sont représentés par un code couleur différent tel que précisé sur la figure.

Pour chaque scénario, un figuré différent indique le niveau de la Grande Rivière à Goyaves. Ainsi, chaque figuré traduit l'influence aval tel que précisé sur le graphique.

Pour une crue rare de la Grande Rivière à Goyaves (niveau d'eau de 8,8 m NGG), il n'y a pas d'influence sur la ligne d'eau.

Pour une crue fréquente de la Grande Rivière à Goyaves (3,5 m NGG), la ligne d'eau est abaissée d'environ 50 cm pour une crue décennale de la ravine Grossou et d'environ 75 cm pour une crue centennale. L'ouvrage n°1 en place sera d'autant plus performant en cas d'embâcles.

Pour une crue moyenne de la Grande Rivière à Goyaves (7,2 m NGG), il y a peu d'influence sur la ligne d'eau pour une crue annuelle et décennale de la ravine Grossou. Pour une crue centennale de la ravine Grossou, un abaissement de l'ordre de 75 cm de la ligne d'eau est à attendre.

A terme, pour une crue fréquente et moyenne de la Grande Rivière à Goyaves, l'ouvrage hydraulique de traversée projeté acceptera une crue d'occurrence centennale de la ravine Grossou. L'incidence du projet est positive.

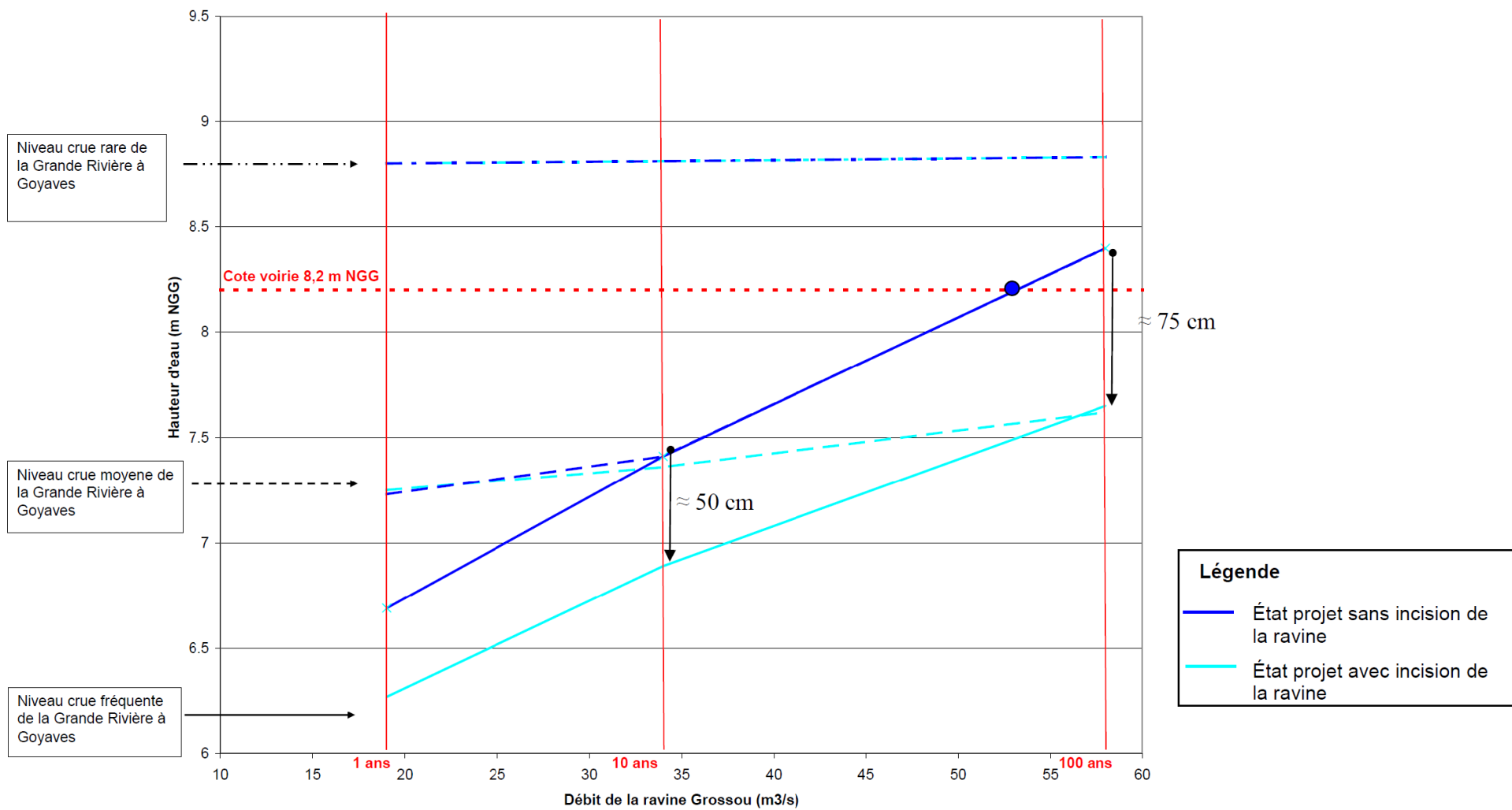


Figure 43 : Résultats – Incidence de l’incision de la ravine

3.3 RÉSUMÉ DES INCIDENCES DU PROJET

Les incidences négatives du projet sont identifiées en phase travaux et correspondent aux incidences attendues pour tout type de travaux en rivière, à savoir :

- Un rejet de pollution accidentelle dû au chantier et aux engins ;
- Une modification temporaire du profil en long et du lit de la rivière.

Les mesures à mettre en place correspondent à un chantier respectueux de l'environnement prenant en compte toutes les mesures nécessaires pour éviter tout risque de pollution accidentelle. Une fois les travaux finis, les aménagements prévus permettent à la ravine de retrouver son état naturel.



Ce qu'il faut retenir...

L'incidence du projet de recalibrage des ouvrages hydrauliques comprenant :

- Le reprofilage de la voirie en place,
- La création d'un nouvel ouvrage hydraulique de traversée,
- L'élévation du niveau de la route Chemin Ravine Houël,
- La création d'une voie d'accès en rive gauche de la ravine,
- La suppression des deux ouvrages hydrauliques actuels,
- La mise en œuvre d'enrochements bétonnés sur les berges de la ravine et la mise en œuvre enrochements en bloc libres sur la rive droite en aval du nouvel ouvrage,
- La mise en œuvre d'un contre seuil en aval du nouvel ouvrage,

est positive car le projet permet une sécurisation au niveau de la route Chemin de la Ravine Houël ainsi qu'au niveau de la voie d'accès desservant les propriétés du secteur Caillou.

Les aménagements permettent une nette diminution des lignes d'eau pour des crues centennales et une suppression des débordements.



ANNEXES

.....

Annexe 1 : Étude hydraulique du recalibrage des ouvrages hydrauliques de la Ravine Grossou – Septembre 2012.

.....

Annexe 2 : État des lieux de la ravine Grossou et zoom à proximité du projet

