



PROTECTION CONTRE LES CRUES DE LA RIVIERES DES PLUIES SECTEUR ILET QUINQUINA - PONT DE LA RN102

**MISSION MC2 - PROJET D'INSTRUMENTATION POUR LE SUIVI
DE L'EROSION DES BERGES DU LOTISSEMENT SINDRAMA**

VERSION DEFINITIVE

JANVIER 2013

N° 4701164-R2

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	3
1.2. SITUATION ET REPERAGE	4
2. DONNEES DISPONIBLES	6
3. CARACTERISATION DU POTENTIEL DE REcul.....	7
3.1. SYNTHESE DES RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES SUR LE SECTEUR	7
3.1.1. LITHOLOGIE.....	9
3.1.2. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES EN PIED DE BERGE.....	9
3.1.3. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES EN HAUT DE BERGE.....	10
3.1.4. CONCLUSIONS	10
3.2. ANALYSE GEOMORPHOLOGIQUE DE 2008.....	11
3.2.1. SENSIBILITE DES BERGES CONSTITUEES D'ALLUVIONS ANCIENNES VIS-A-VIS DE L'EROSION	11
3.2.2. SENSIBILITE DES BERGES CONSTITUEES D'ALLUVIONS RECENTES VIS-A-VIS DE L'EROSION.....	12
3.2.3. CAS DE LA TERRASSE HAUTE DU LOTISSEMENT SINDRAMA.....	12
3.2.4. CONCLUSION	13
3.3. OBSERVATIONS HISTORIQUES SUR LA RIVIERE DES PLUIES.....	13
3.4. CONCLUSION	15
4. RECHERCHE D'UN DISPOSITIF POUR LE SUIVI DE L'EROSION DES BERGES.....	17
4.1. EXIGENCES DU SYSTEME	17
4.2. LIMITES DU SYSTEME.....	17
4.3. SOLUTION PRECONISEE	18

LISTE DES TABLEAUX

TABL. 1 -	DONNEES DISPONIBLES	6
TABL. 2 -	RECVLS DE BERGES HISTORIQUES	14

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1.	LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE	5
FIGURE 2.	LOCALISATION DES SONDAGES EFFECTUES (REF. /4/)	8
FIGURE 3.	COUPE GEOLOGIQUE TYPE DU SECTEUR D'ETUDE (REF. /4/)	9

oOo

INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE

La Rivière des Pluies est l'un des cours d'eau majeurs de la Réunion. La combinaison de débits de crue et de pentes élevées lui confère une capacité de transport solide très importante et une forte dynamique sédimentaire. Son comportement hydraulique est donc indissociable de son comportement sédimentaire.

Parallèlement à ce contexte physique, les berges et le lit de la rivière ont été fortement anthropisées :

- ↳ depuis la fin des années 60 avec l'endiguement de l'exutoire pour l'allongement de la piste de l'aéroport de Gillot - Roland-Garros ;
- ↳ par le développement de zones urbanisées denses (Rivière des Pluies, Commune Prima, Domenjod) ou plus localisées (îlets dans la partie amont) en bordure immédiate du cours d'eau ;
- ↳ par la construction de nombreux ouvrages de franchissement dont le pont du boulevard Sud constitue l'exemple le plus récent ;
- ↳ du fait de son implication dans le projet d'Irrigation du Littoral Ouest (implantation d'une plateforme d'attaque au Cap Frumence, réalisation d'une piste d'accès dans le lit depuis la plateforme Bourbon).

Cette conjonction de nombreux secteurs vulnérables avec des aléas marqués a impliqué une succession de dégâts importants ces dernières décennies. Encore récemment, les pluies intenses (en février et mars 2006) ont provoqué la destruction de plusieurs habitations et la mise en péril des personnes notamment entre le village de l'ilet Quinquina et le pont métallique de la RN102.

La CINOR a ainsi lancé une étude globale sur le fonctionnement hydrogéomorphologique de la Rivière des Pluies dont les conclusions ont été rendues en décembre 2008 (réf. /3/). Cette étude, réalisée par SOGREAH assisté de BIOTOPE, MASCAREIGNES GEOLOGIE et le BRGM, a intégré des mesures de gestion du risque à mettre en place entre l'école de l'ilet Quinquina et le pont de la RN102 en tenant compte des débits liquides et solides, de l'espace de divagation latéral suffisant, d'un profil en long acceptable et en proposant des travaux de protection.

Aujourd'hui, la CINOR a confié à ARTELIA les études préliminaires relatives à la protection contre les crues de la rivière des Pluies dans les secteurs situés entre l'ilet Quinquina et le pont de la RN102.

Les objectifs principaux de cette étude, sur la base des conclusions de l'étude de 2008 (réf. /3/) sont:

- ↳ De détailler les solutions envisageables pour supprimer les risques de submersion ou d'érosion sur les secteurs retenus (rapport d'études préliminaires n°4701164-R1, réf. /1/) ;

- ↪ De les analyser et de proposer une synthèse permettant au Maître d'Ouvrage d'effectuer un choix parmi l'ensemble des solutions d'aménagement retenues (rapport d'études préliminaires n°4701164-R1, réf. /1/);
- ↪ **De proposer un outil de suivi de l'érosion des berges au droit du lotissement Sindrama (objet du présent rapport) ;**
- ↪ De réaliser un document de communication sous la forme d'un film d'animation et de panneaux qui permettront d'illustrer les risques d'inondation et d'érosion et l'apport des ouvrages de protection (le film a été réalisé, les panneaux sont en cours d'élaboration).

1.2. SITUATION ET REPERAGE

Un plan de situation générale du secteur étudié est présenté sur la Figure 1 page suivante.

Sur ce plan, les points de repérage kilométriques repérés sont issus des études précédentes. Le PK0 se situe au droit du pont de la RN 102. Les PK sont positifs en amont de cet ouvrage et négatifs en aval.

2. DONNEES DISPONIBLES

Tabl. 1 - DONNEES DISPONIBLES

<i>REF</i>	<i>INTITULE</i>	<i>AUTEUR</i>	<i>MAITRE D'OUVRAGE</i>	<i>DATE</i>
<i>ETUDES ANTERIEURES</i>				
/1/	Etudes préliminaires relatives à la protection contre les crues des berges de la rivière des pluies – Secteurs Pont RN102/ Ilet Quinquina	ARTELIA	CINOR	Octobre 2012
/2/	Complément de l'étude relative à la protection contre les crues de la Rivières des Pluies - Propositions de modalités de gestion des inondations pour les secteurs aval de la RN 102 et amont de l'école du village d'Ilet Quinquina	ARTELIA	CINOR	Avril 2011
/3/	Etude de protection contre les crues de la Rivière des Pluies pour le compte de la CINOR en 2007 et 2008. Cette étude de référence sur la Rivière des Pluies comporte une analyse hydrologique et hydrogéomorphologique complète du cours d'eau.	SOGREAH	CINOR	2007/2008
<i>ETUDES GEOTECHNIQUES</i>				
/4/	Etude de faisabilité géotechnique des ouvrages de protection contre les crues de la rivière des Pluies dans les secteurs situés entre Ilet Quinquina et le pont de la RN102	FORINTECH	CINOR	Juin 2012

3. CARACTERISATION DU POTENTIEL DE REcul

La définition du rythme potentiel de recul durant un épisode de forte intensité (crue) se base sur :

- ↗ les résultats de la campagne géotechnique proposée précédemment (réf. /4/) : celle-ci permettra à la fois de préciser la vulnérabilité en termes d'érosion et de justifier le bien fondé des actions envisagées ;
- ↗ les observations historiques constatées sur la Rivière des Pluies, notamment lors des fortes pluies de février et mars 2006 ;
- ↗ le retour d'expérience sur des berges de nature comparable à la Réunion ;
- ↗ les résultats des études menées sur modèle réduit (Rivière des Pluies, Rivière des Galets)

Ces investigations permettent, d'une part, **de définir des seuils d'alerte au-delà desquels il sera nécessaire de procéder à des évacuations** et, d'autre part, **de cibler au mieux les besoins et le choix du système de suivi des berges en temps réel** (§ 4).

3.1. SYNTHÈSE DES RECONNAISSANCES GÉOTECHNIQUES SUR LE SECTEUR

Dans le cadre de la présente mission, des reconnaissances géotechniques ont été réalisées sur le secteur du lotissement SINDRAMA (rive gauche entre les PK 1 600 et 2 400) (réf. /4/).

Les 6 sondages réalisés en pied de berge (SP1 à SP6) et les 8 sondages réalisés en haut de berge (SP1bis à SP8bis) sont localisés sur la figure suivante.

PROTECTION CONTRE LES CRUES DE LA RIVIERE DES PLUIES
SECTEUR ILET QUINQUINA - PONT DE LA RN102

PROJET D'INSTRUMENTATION POUR LE SUIVI DE L'EROSION DES BERGES DU LOTISSEMENT SINDRAMA

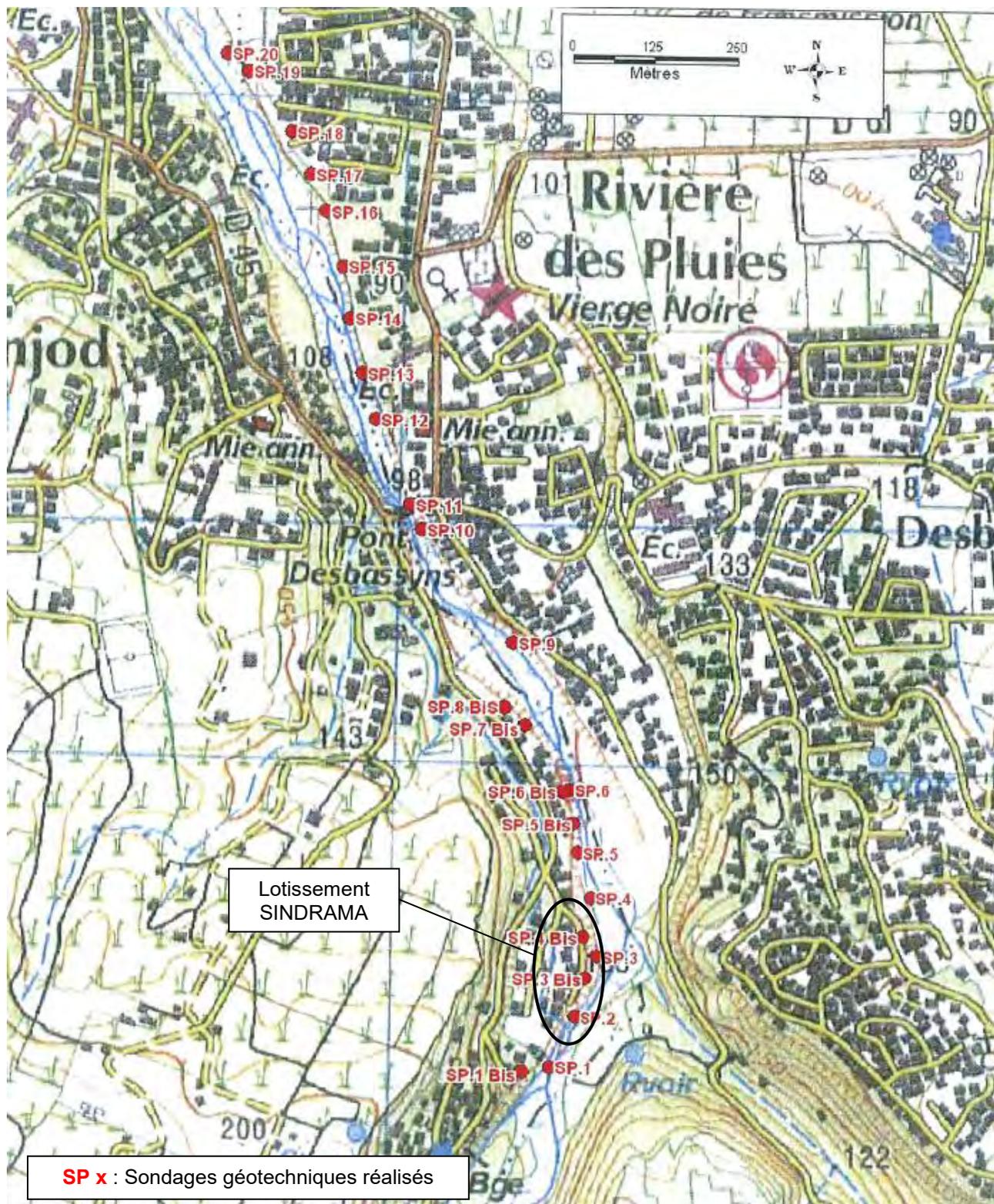


Figure 2. LOCALISATION DES SONDAGES EFFECTUES (REF. /4/)

3.1.1. LITHOLOGIE

Cf. pages 8/9 du rapport d'intervention (réf. /4/).

Une coupe géologique type du secteur amont rive gauche a été réalisée à partir de la connaissance du secteur, de la carte géologique et d'observations de terrain.

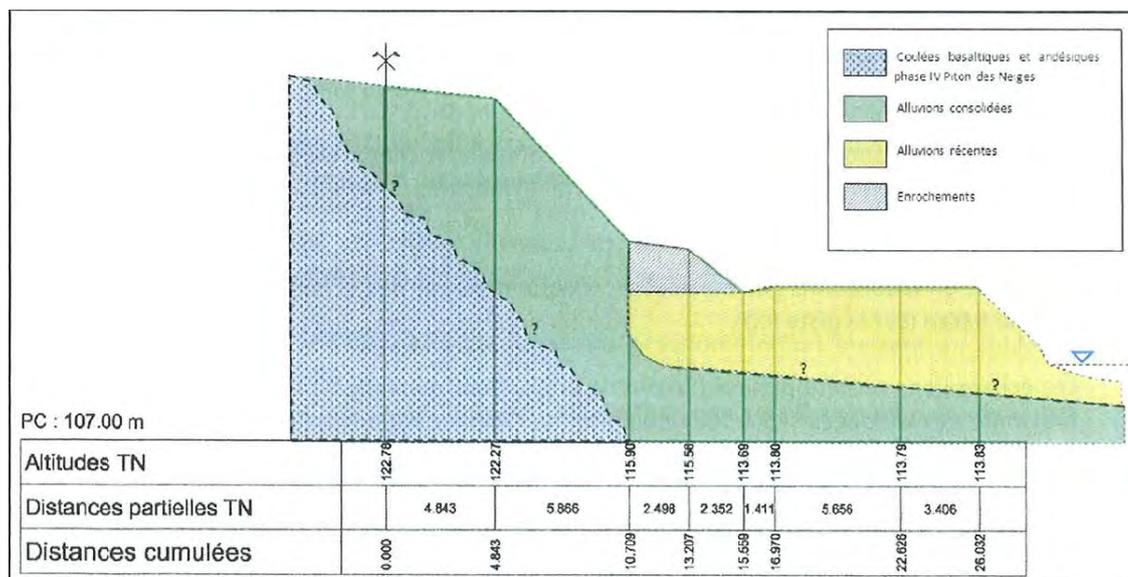


Figure 3. COUPE GEOLOGIQUE TYPE DU SECTEUR D'ETUDE (REF. /4/)

D'un point de vue lithologique les formations visibles à l'affleurement sont les mêmes sur l'ensemble du secteur.

Etant donné l'absence totale de remontée de cuttings lors de la réalisation des forages destructifs, il n'est pas possible d'avoir une information sur la position en profondeur et latéralement des interfaces entre la coulée basaltique, les alluvions consolidées et les alluvions récentes. Il n'est donc pas possible d'établir des coupes géologiques précises au droit des différents doublets de forages en l'absence de reconnaissances géologiques complémentaires.

Le basalte semble avoir été rencontré au niveau du sondage SP2 bis, à 2 m de profondeur.

Remarque : il n'est quasiment pas possible de différencier des cuttings de remblais alluvionnaires, d'alluvions récentes et d'alluvions anciennes. De plus, étant donné la constitution des formations alluviales (blocs de taille variable dans une matrice sableuse plus ou moins consolidée) la réalisation de forage, même avec toutes les précautions nécessaires, peut déstructurer le terrain et donc compliquer la réalisation des essais (destruction de la matrice lors de la foration, par exemple : les valeurs peuvent être légèrement faussées par des cavités se formant lors de la foration, la déstructuration des terrains est mise en évidence par l'absence de remontée de cuttings).

3.1.2. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES EN PIED DE BERGE

Les résultats indiquent la présence en pied de berge (réf. /4/, pages 9/10) :

- ↪ D'un sol relativement homogène latéralement et en profondeur ;
- ↪ D'un matériau très compact et très consolidé ;

- ↵ D'un matériau grossier (Dmax compris entre 80 et 100 mm et fraction 0/50 > 60%) comprenant très peu d'éléments fins et donc très peu argileux.

3.1.3. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES EN HAUT DE BERGE

Les résultats indiquent la présence en haut de berge (réf. /4/, pages 10/11) :

- ↵ **au niveau du sondage SP1 bis** : de terrains en place bien consolidés avec de bonnes caractéristiques ;
- ↵ **au niveau du sondage SP2 bis** : de terrains en place avec de bonnes caractéristiques excepté sur le 1^{er} mètre de profondeur et d'un milieu rocheux ou fortement consolidé (coulée basaltique de la phase IV du Piton des Neiges ?) ;
- ↵ **au niveau des sondages SP3 bis à SP6 bis** : de 2 niveaux de sols :
- Faibles caractéristiques jusqu'à 4/5 m de profondeur ;
 - Sol mieux consolidé à partir de 5 m ;
- ↵ **au niveau de SP7 bis et SP8 bis** : de terrains aux caractéristiques faibles.

3.1.4. CONCLUSIONS

Au droit du lotissement SINDRAMA (PK 1 600 à 2 400 en rive gauche), les terrains en place sont caractérisés par une certaine hétérogénéité avec notamment :

- ↵ Un secteur plus consolidé (rocheux ?) en arrière du dépôt d'alluvions visible sur le talus au niveau des sondages SP1 et SP2 ;
- ↵ Des sols dont les caractéristiques mécaniques deviennent de plus en plus faibles et de moins en moins consolidés entre les sondages SP3 et SP8 laissant penser que le secteur est potentiellement plus sensible à l'érosion sur l'aval (SP7 bis et SP8 bis) que sur l'amont (SP1 bis et SP2 bis).

Pour conclure sur l'érodabilité des berges :

- ↵ La berge en contre-haut de la piste ILO, bien que constituée d'**alluvions anciennes consolidées**, est sensible à l'érosion, comme le montrent les affouillements dans cette formation à proximité du pont de Domenjod ;
- ↵ La berge en contre-bas de la piste ILO, constituée d'**alluvions récentes non liées**, est sensible à l'érosion.

D'une manière générale, l'érosion est d'autant plus importante que les éléments sont fins. En particulier, les secteurs où l'on observe de gros blocs sont moins sensibles.

Il n'est fait mention d'aucune valeur de distance de recul potentiel, ni de durée du phénomène d'érosion dans le rapport d'intervention des reconnaissances géotechniques (réf. /4/).

3.2. ANALYSE GEOMORPHOLOGIQUE DE 2008

Une analyse géomorphologique de la rivière des Pluies a été réalisée dans l'étude de 2008 (réf. /3/). Cette étude présente la sensibilité à l'érosion des berges, notamment en rive gauche, au droit du lotissement Sindrama.

3.2.1. SENSIBILITE DES BERGES CONSTITUEES D'ALLUVIONS ANCIENNES VIS-A-VIS DE L'ÉROSION

Les **alluvions anciennes cimentées** affleurent principalement en rive gauche sur le cours aval de la rivière sous forme de terrasses hautes. D'un point de vue mécanique, leur résistance vis-à-vis de l'érosion dépend de l'agencement des dépôts, de leur degré d'altération (circulation des eaux de ruissellement) et de l'interstratification ou non de dépôts de coulées de débris.

Les alluvions anciennes les plus cimentées peuvent former des escarpements abrupts d'une dizaine de mètres de haut ; tel est le cas au droit du Goulet de Montauban et en face de l'Ilet la Pluie les bas.

Lors des crues de 2006, des affouillements se sont produits dans les alluvions anciennes plus ou moins cimentées avec un recul significatif de la tête du talus de 5 à 10m (parking de la RD 45).

Cette fragilité des alluvions anciennes vis-à-vis de l'érosion peut s'expliquer par une hétérogénéité des dépôts à l'échelle du talus ou au sein d'un même horizon. En effet, les alluvions anciennes peuvent présenter des intercalations de lentilles sableuses plus facilement affouillables (cf. photo n° 1).

Ces dernières représentent des fragilités mécaniques d'autant plus vulnérables lorsqu'elles sont situées en pied de berge. Ainsi leur érosion par les eaux en crue peut engendrer un "éboulement" en surplomb ce qui explique le recul rapide de la tête de talus.



Photo n° 1 – SOUS-CAVAGE DANS DES DEPOTS D'ALLUVIONS ANCIENNES HETEROGENES

3.2.2. SENSIBILITE DES BERGES CONSTITUEES D'ALLUVIONS RECENTES VIS-A-VIS DE L'EROSION

Au cours des crues de 2006, toutes les terrasses formées d'alluvions récentes ont été attaquées et ont reculé.

La terrasse située en rive droite en face de la confluence avec la ravine Montauban a été la plus touchée : une habitation a été emportée à la suite d'un recul de la berge sur près de 20 m. Suite aux crues de 2006, on a pu observer un nouvel affouillement de la terrasse au même endroit avec un recul de près de 10 m et la destruction d'une nouvelle habitation suite au passage du cyclone Gamède en 2007.

La grande vulnérabilité de cette terrasse s'explique par :

- ↗ La nature de ces dépôts : alluvions grossières emballées dans une matrice sablo-limoneuse ouverte meuble ;
- ↗ Sa position dans le lit de la rivière : en période de crue, l'écoulement est dévié vers la terrasse par le substratum rocheux qui affleure en amont en rive gauche et par le flux de la ravine Montauban.

Actuellement, ces terrasses présentent des talus de 3 à 5 m de haut qui sont en situation d'équilibre précaire et donne lieu à des éboulements fréquents (cf. Photo n° 2).



Photo n° 2 – SAPEMENT DE LA BASE DE LA TERRASSE ALLUVIALE EN FACE DE LA CONFLUENCE DE LA RAVINE MONTAUBAN

3.2.3. CAS DE LA TERRASSE HAUTE DU LOTISSEMENT SINDRAMA

Dans le cas de la terrasse haute sur laquelle a été implanté le lotissement Sindrama, la vulnérabilité de ces dépôts résulte d'une hétérogénéité à plus grande échelle avec une superposition d'horizons de natures diverses et dont le comportement vis-à-vis de l'érosion est très variable.

Elle est composée de trois horizons de 2 à 3 m d'épaisseur avec des alluvions de pied sablo-graveleuses lâches qui ont été très facilement érodées par les eaux en crues. Seuls les deux

premiers horizons plus cohésifs sont visibles de nos jours ; la base du talus a été protégée par un enrochement en partie cimenté (cf. photo n° 3).



Photo n° 3 – TERRASSE ALLUVIALE DU LOTISSEMENT SINDRAMA

Il est important de préciser que le talus actuel, en limite de stabilité, fait l'objet de déchaussements des plus gros blocs (de taille métrique) et peut donner lieu à des petits éboulements. Ces phénomènes naturels contribuent à diminuer la pente du talus jusqu'à atteindre une pente d'équilibre de 45° environ.

3.2.4. CONCLUSION

La sensibilité des berges au droit du lotissement Sindrama est confirmée. Le potentiel de recul de la berge n'est pas mentionné.

L'instabilité de la berge actuelle est mise en avant. Elle pourrait se traduire par :

- ↪ des éboulements localisés de petite ampleur dans des conditions favorables (pas de pluies, pas de surcharge en haut de berge) ;
- ↪ des éboulements de plus grande ampleur ou des glissements de terrain en considérant des conditions défavorables telles que des fortes pluies qui viendraient saturer le massif alluvionnaire ou des sollicitations importantes (surcharges, vibrations lors de travaux à proximité par exemple) sur le haut de berges.

3.3. OBSERVATIONS HISTORIQUES SUR LA RIVIERE DES PLUIES

Le tableau suivant dresse une synthèse des reculs de berges observés lors des crues de la rivière des Pluies.

**PROTECTION CONTRE LES CRUES DE LA RIVIERE DES PLUIES
SECTEUR ILET QUINQUINA - PONT DE LA RN102**

PROJET D'INSTRUMENTATION POUR LE SUIVI DE L'EROSION DES BERGES DU LOTISSEMENT SINDRAMA

Tabl. 2 - RECULS DE BERGES HISTORIQUES

<i>EVENEMENT</i>	<i>LOCALISATION</i>	<i>MATERIAU CONSTITUTIF DE LA BERGE</i>	<i>RECU OBSERVE</i>
Fortes pluies de février et mars 2006	Parking de la RD 45 en rive droite en amont du pont métallique de la RN102	Alluvions anciennes	5 à 10 m
	Rive droite au droit du pont métallique de la RN102 (PK - 150 à 300)	Remblai en aval et alluvions anciennes en amont	10 à 30m
	Rive gauche, au droit du pont de la RN2 sur 400m environ (PK -1100 à -700)	Alluvions actuelles en aval et récentes en amont	10m environ
	Rive droite, au droit du pont de la RN2 sur 600m environ (PK - 1100 à -500)	Alluvions actuelles en aval et récentes en amont	10 à 30m environ
	Terrasse située en rive droite en face de la confluence avec la ravine Montauban	Alluvions récentes	20 m
	Secteur de la rue Lorion en rive droite sur 700m (PK 300 à 1000)	Alluvions actuelles	35 à 40m
	Rive gauche, aval pont de Domenjod (PK 850 à 1350)	Alluvions anciennes	5 à 10m
	Route desservant ilel Quinquina	Alluvions	5 à 8m pour la terrasse haute
Gamède - 2007	Terrasse située en rive droite en face de la confluence avec la ravine Montauban	Alluvions récentes	10 m

Ces observations nous donnent un ordre de grandeur des distances de recul potentielles pour des crues telles que celles de 2006 et 2007. Cependant, pour des crues plus importantes en termes de débits ou en termes de durée de l'évènement, il ne serait pas improbable d'observer des reculs plus importants.

La distance potentielle de recul de la berge sur le secteur du lotissement SINDRAMA pendant une crue est très incertaine. Sur la base des observations historiques, **il peut être retenu comme ordre de grandeur de la distance de recul potentiel de la berge pour un évènement :**

- ↪ **une dizaine de mètres pour les berges constituées d'alluvions anciennes (terrasse haute au droit du lotissement Sindrama) ;**
- ↪ **plusieurs dizaines de mètres pour les berges constituées d'alluvions récentes (piste ILO au droit du lotissement Sindrama).**

La possibilité d'un recul plus important n'est pas écartée pour autant.

3.4. CONCLUSION

Au droit du lotissement Sindrama, l'ensemble de la berge est sensible à l'érosion :

- ↪ la berge en contre-haut de la piste ILO qui est constituée d'alluvions anciennes consolidées ;
- ↪ la berge en contre-bas de la piste ILO qui est constituée d'alluvions récentes non liées.

Sur la base des observations historiques, il peut être retenu comme ordre de grandeur de la distance de recul potentiel de la berge pour un événement :

- ↪ **une dizaine de mètres** pour les berges constituées d'alluvions anciennes (**terrasse haute au droit du lotissement Sindrama**) ;
- ↪ **plusieurs dizaines de mètres** pour les berges constituées d'alluvions récentes (**piste ILO au droit du lotissement Sindrama**).

La possibilité d'un recul plus important n'est pas écartée pour autant.

Par ailleurs, indépendamment du phénomène d'érosion pendant les crues, des éboulements naturels contribuent à diminuer la pente du talus actuellement instable jusqu'à atteindre une pente d'équilibre de 45° environ, soit un recul du haut de berge d'environ 5 à 10 m.

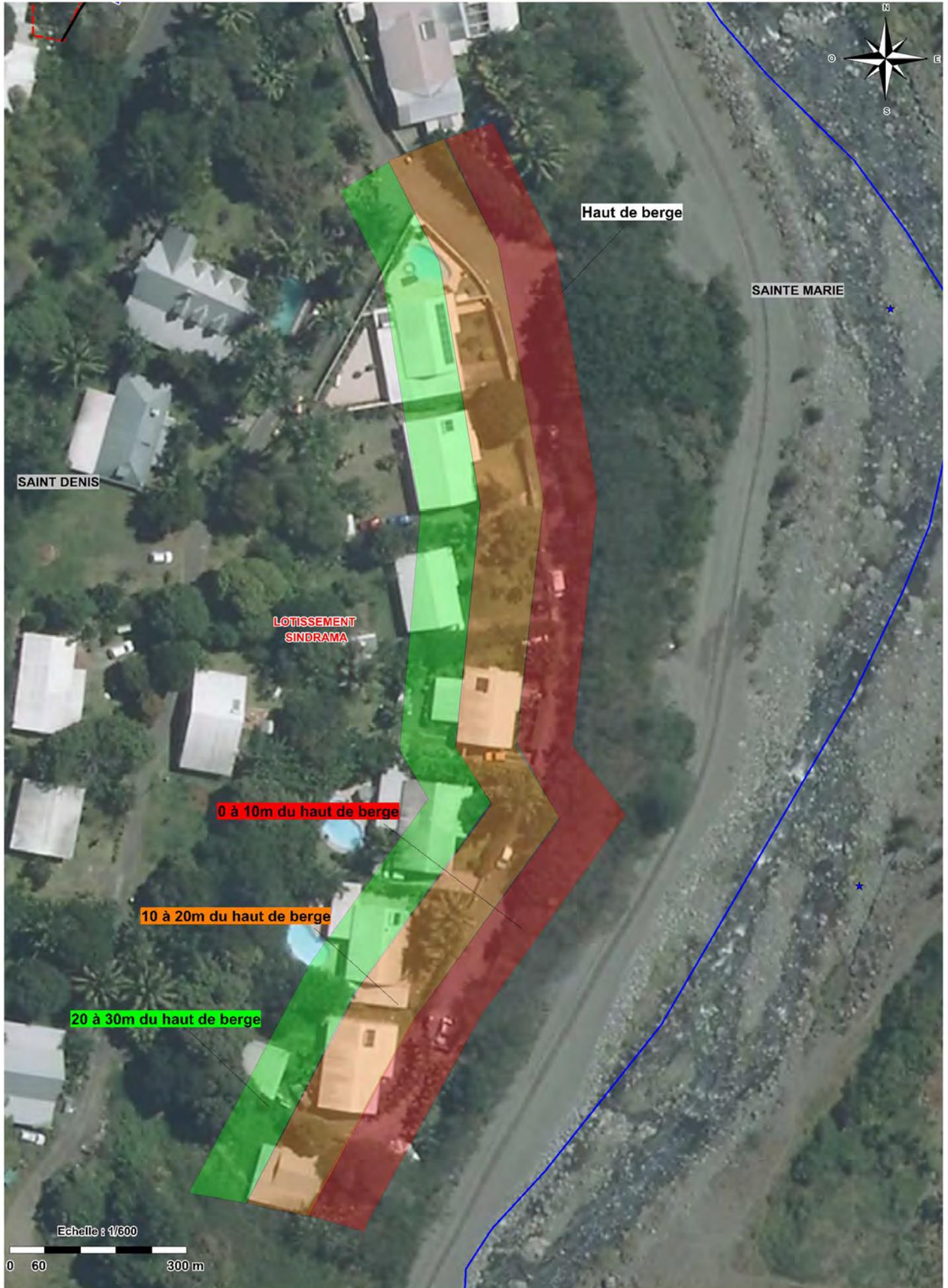
La Figure 4 localise le haut de berge actuel (issu des données topographiques de la LITTO3D 2008) et présente les zones situées :

- ↪ Sur le talus entre le pied et le haut de berge ; cette zone est très sensible à l'érosion ;
- ↪ A moins de 10 m du haut de berge (zone ROUGE sur la Figure 4) : cette zone est supposée très probablement érodable pour un événement courant, les habitations qui s'y trouvent sont très exposées au risque érosion. Il est probable que la ligne de haut de berge parvienne jusqu'à cette zone pour un événement courant ;
- ↪ Entre 10 et 20 m du haut de berge (zone ORANGE sur la Figure 4) : cette zone est supposée très potentiellement érodable pour un événement courant, les habitations et voiries qui s'y trouvent sont exposées au risque érosion à plus moyen terme. Il est peu probable que la ligne de haut de berge parvienne jusqu'à cette zone pour un événement courant ;
- ↪ Entre 20 et 30 m du haut de berge (zone VERTE sur la Figure 4) : cette zone est plus éloignée du haut de berge et est supposée érodable à plus long terme ou lors d'une crue importante du cours d'eau.

Sur l'ensemble du lotissement, on recense :

- ↪ 1 bâti en zone rouge ainsi que la voirie d'accès aux habitations du lotissement ;
- ↪ 7 bâtis en zone orange,
- ↪ 1 bâti en zone verte.

Figure n°04 - Distance à la ligne de haut de berge



4. RECHERCHE D'UN DISPOSITIF POUR LE SUIVI DE L'EROSION DES BERGES

Etant donné l'ampleur des reculs de berges observés lors des crues de 2006 et 2007 sur les berges alluviales de la rivière des Pluies, la mise en place d'un système d'instrumentation pour le suivi « en direct » du recul de berge au droit du lotissement Sindrama durant un événement pluvieux semble illusoire.

4.1. EXIGENCES DU SYSTEME

Les conditions climatiques et l'ampleur du phénomène d'érosion impliquent que le système réponde à des exigences très contraignantes :

- ↪ Etre positionné en dehors de la zone potentiellement érodable, donc à plus de 30 m du haut de berge et donc, du point de mesure ;
- ↪ Résister aux événements pluvieux intenses et aux cyclones : un positionnement à l'extérieur semble donc écarté ;
- ↪ Fonctionner pour des distances de recul élevées (plusieurs dizaines de mètres) ;
- ↪ Transmettre une information dans un délai très court (de l'ordre de la minute ?) à une personne disponible, capable de comprendre cette information instantanément et en réponse d'ordonner l'évacuation ;
- ↪ Etre autonome : en cas de coupure d'électricité, le système doit fonctionner et transmettre l'information, l'information doit également pouvoir être reçue dans ces conditions ;
- ↪ Etre fiable à 100%, l'enjeu humain étant important.

4.2. LIMITES DU SYSTEME

Les phénomènes d'érosion et de glissement de talus peuvent être violents, soudains et imprévisibles. Dès lors que le phénomène est amorcé, des pans entiers de berges peuvent être emportés très rapidement par réaction en chaîne. Les riverains pourraient alors être touchés avant même que l'évacuation d'urgence ait été lancée.

Dans une telle configuration et dans le cas où un dispositif satisfaisant les exigences requises serait en place, ce dispositif ne permettrait que de constater l'ampleur du phénomène, trop tard.

Il semble ainsi illusoire de compter sur un dispositif de mesure en temps réel pour protéger la population concernée par l'aléa érosion dans la zone du lotissement Sindrama.

4.3. SOLUTION PRECONISEE

4.3.1. EVACUATION PREVENTIVE ET SUIVI DU TRAIT DE BERGE

En cas d'évènements cycloniques ou de fortes pluies, l'évacuation préventive des riverains situés sur à moins de 10 m du haut de berge (zone ROUGE sur la Figure 4 page 16 pour l'état actuel) apparait indispensable. Les riverains dont l'unique voie d'accès est située dans cette zone devront également être évacués de manière préventive.

Parallèlement, des levés réguliers du trait de berge (en haut et en pied de berge) pourraient permettre un suivi du recul de la berge et mettre en évidence les phénomènes de petites ampleur.

De plus, ils permettraient de remettre à jour le zonage de la distance à la ligne de haut de berge (Figure 4 page 16).

4.3.2. PROTECTION DE BERGE

Une solution de protection de la berge contre l'érosion peut également être envisagée.

Cette solution devra faire l'objet d'une étude supplémentaire pour vérifier sa faisabilité et dimensionner les ouvrages correspondants.