

Document public

Rapport d'expertise :

RD3 et RD13 Diagnostic géologique d'urgence des PR impactés suite au passage du cyclone Béchisa

BRGM/RP-63208-FR
Janvier, 2014

Cadre de l'expertise : Appui la DDV – Conseil Général

Date de réalisation de l'expertise : 03/01/2014 et 21/01/2014

Localisation géographique du sujet de l'expertise : RD3,
RD13

Auteurs BRGM : A. Rey, B. Aunay

Demandeur : Département – DDV – UTR Ouest

1.89



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Le système de management de la qualité et de l'environnement est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Vérificateur : | |
| Nom : Mathon Christian | Date : 27/01/2014 |
| Approbateur : | |
| Nom : Bes de Berc Séverine | Date : 02/02/2014 |

Mots-clés : expertise, risques naturels, chute de blocs, mouvements de terrain, éboulement, Trois-Bassins, Saint-Leu, RD3, RD13.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Aunay B., Rey A. (2014) – RD3 et RD13 – Diagnostic géologique d'urgence des PR impactés suite au passage du cyclone Béchisa. Rapport d'expertise. Rapport BRGM/RP-63208-FR. 32 p., 23 fig..

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| 1. Objet de l'expertise | 5 |
| 2. RD3 – PR120 – inspection du 3 janvier 2014 | 7 |
| 2.1. FAITS | 7 |
| 2.2. OBSERVATIONS | 7 |
| 2.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS..... | 8 |
| 2.4. RECOMMANDATIONS | 9 |
| 3. RD3 – PR120 – inspection du 21 janvier 2014 | 10 |
| 3.1. FAITS | 10 |
| 3.2. OBSERVATIONS | 10 |
| 3.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS..... | 12 |
| 3.4. RECOMMANDATIONS | 13 |
| 4. RD3 – PR126+320 – Chaloupe Saint-Leu | 14 |
| 4.1. FAITS | 14 |
| 4.2. OBSERVATIONS | 14 |
| 4.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS..... | 17 |
| 4.4. RECOMMANDATIONS | 18 |
| 5. RD3 – PR132+660 | 19 |
| 5.1. FAITS | 19 |
| 5.2. OBSERVATIONS | 19 |
| 5.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS..... | 21 |
| 5.4. RECOMMANDATIONS | 21 |
| 6. RD3 – PR132+950 – Bac en fer..... | 22 |
| 6.1. FAITS | 22 |
| 6.2. OBSERVATIONS | 22 |
| 6.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS..... | 23 |
| 6.4. RECOMMANDATIONS | 23 |
| 7. RD13 – PR6+760 – Rive droite Ravine des Poux..... | 24 |
| 7.1. FAITS | 24 |
| 7.2. OBSERVATIONS | 24 |
| 7.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS..... | 25 |
| 7.4. RECOMMANDATIONS | 26 |
| 8. RD13 – PR6+820 – Rive gauche Ravine des Poux..... | 27 |
| 8.1. FAITS | 27 |
| 8.2. OBSERVATIONS | 27 |
| 8.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS..... | 29 |
| 8.4. RECOMMANDATIONS | 29 |
| 9. Annexes..... | 31 |

Liste des illustrations

| | |
|--|----|
| Figure 1 – Localisation des PR examinés (Source : IGN Scan 25 ©, BD Topo 2012) | 6 |
| Figure 2 – Cumul de précipitations sur 2 jours lors du passage du cyclone Bézisa (Source : Météo France).. | 6 |
| Figure 3 – Localisation du PR120 de la RD3 (IGN Scan 25 ©) | 7 |
| Figure 4 – Les trois blocs massifs de taille plurimétrique (1 à 2 m ³) observés sur le côté de la chaussée | 8 |
| Figure 5 – Bloc instable de quelques dizaines de kg, resté accroché à un reste de tige métallique servant à ancrer le grillage à la paroi. Le reste du grillage de protection est visible sur la partie supérieure de la photographie..... | 9 |
| Figure 6 – Panorama du PR 120 à 120+150 de la RD3 et localisation des différentes cicatrices des éboulements constatés..... | 11 |
| Figure 7 – Angle d'un mur maçonné sous chaussée, effondré..... | 11 |
| Figure 8 – Cicatrice d'un éboulement récent dans le talus dominant | 12 |
| Figure 9 – Localisation du PR126+320 de la RD3 (IGN Scan 25 ©) | 14 |
| Figure 10 – Cicatrice du glissement au PR126+320 de la RD3..... | 15 |
| Figure 11 – Localisation du glissement au PR126+320 de la RD3 (orthophoto IGN 2011 et fond cadastral) | 16 |
| Figure 12 – Cicatrice du glissement au PR126+320 de la RD3 – vue de profil | 16 |
| Figure 13 – Seconde cicatrice au PR126+400 de la RD3..... | 17 |
| Figure 14 – Localisation du PR132+660 de la RD3 (IGN Scan 25 ©) | 19 |
| Figure 15 – Cicatrice du glissement du 20/01/2014 au PR132+660 de la RD3..... | 20 |
| Figure 16 – Cicatrice du glissement du 20/01/2014 au PR132+660 de la RD3..... | 20 |
| Figure 17 – Localisation du PR132+950 de la RD3 (IGN Scan 25 ©) | 22 |
| Figure 18 – Glissement de talus au PR132+950..... | 23 |
| Figure 19 – Localisation du PR6+760 de la RD13 (IGN Scan 25 ©) | 24 |
| Figure 20 – Chute de blocs au PR6+760 de la RD13 | 25 |
| Figure 21 – Localisation du PR6+820 de la RD13 (IGN Scan 25 ©) | 27 |
| Figure 22 – Glissement au PR6+820 de la RD13 | 28 |
| Figure 23 – Versant dominant au PR6+820 de la RD13..... | 29 |

1. Objet de l'expertise

A la levée de l'alerte rouge, le 3 janvier, le Conseil Général, UTR Ouest a sollicité le BRGM pour réaliser un diagnostic géologique d'urgence suite à un éboulement survenu la veille lors du passage du cyclone Béjisa, sur la RD3 au PR120, peu avant le franchissement de la Grande Ravine (en rive gauche), sur le territoire de la commune de Trois-Bassins.

Cette expertise avait principalement pour objectif de définir les mesures de sécurisation à mettre en œuvre dans l'immédiat afin de permettre une réouverture de la route dès que possible.

Le 20 janvier 2014, après la réalisation des premières mesures de sécurisation au PR120 et l'identification de plusieurs autres secteurs impactés sur les routes départementales de l'ouest (RD3 et RD13), suite au passage du cyclone Béjisa, le Conseil Général, UTR Ouest a à nouveau sollicité le BRGM pour réaliser un diagnostic géologique de ces différents secteurs.

Les secteurs expertisés le 21 janvier 2014 sont les suivants (cf. localisation sur la Figure 1) :

- RD3 – PR120 – secteur Grand Ravine ;
- RD3 – PR126+320 – secteur Chaloupe Saint-Leu ;
- RD3 – PR132+660 ;
- RD3 – PR132+950 – secteur Bac en Fer ;
- RD13 – PR6+760 – rive droite ravine des Poux ;
- RD13 – PR6+820 – rive gauche ravine des Poux.

Les objectifs de l'intervention étaient les suivants :

- identifier les causes des phénomènes ;
- évaluer les risques résiduels dans les diverses zones ;
- si nécessaire, établir des recommandations en matière de mise en sécurité. Concernant le PR120 de la RD3, la seconde intervention du BRGM avait pour objectif de définir les mesures de sécurisation définitives.

Les interventions du BRGM se sont déroulées de la manière suivante :

- le diagnostic du 3 janvier 2014 a été réalisé par M. Aunay du BRGM accompagné de M. Mayandi, de l'UTR Ouest ;
- le diagnostic du 21 janvier 2014 a été réalisé par M. Rey du BRGM accompagné de MM. Varoquier, Lamy, Mayandi, Hoarau de l'UTR Ouest, DDV et de MM. Bois et Bienaimé de l'entreprise ROCS ;
- Les examens visuels ont été pratiqués depuis la chaussée.

L'épisode cyclonique Béjisa a frappé la Réunion principalement le 2 janvier 2014 (alerte rouge déclenchée). Les cumuls de précipitations n'ont pas atteint des records, mais des valeurs significatives, notamment dans l'ouest, sud-ouest de l'île avec des durées de retour dépassant fréquemment les 10 ans pour les précipitations journalières mesurées la journée du 2 janvier (270 mm à la station météo des Colimaçons par exemple). La figure 2 illustre les cumuls de pluies mesurés lors du passage du cyclone Béjisa sur 2 jours (1^{er} et 2 janvier 2014). Ces fortes pluies sont à l'origine des nombreux désordres observés sur les routes, notamment celles des hauts de l'Ouest (RD3 et RD13).

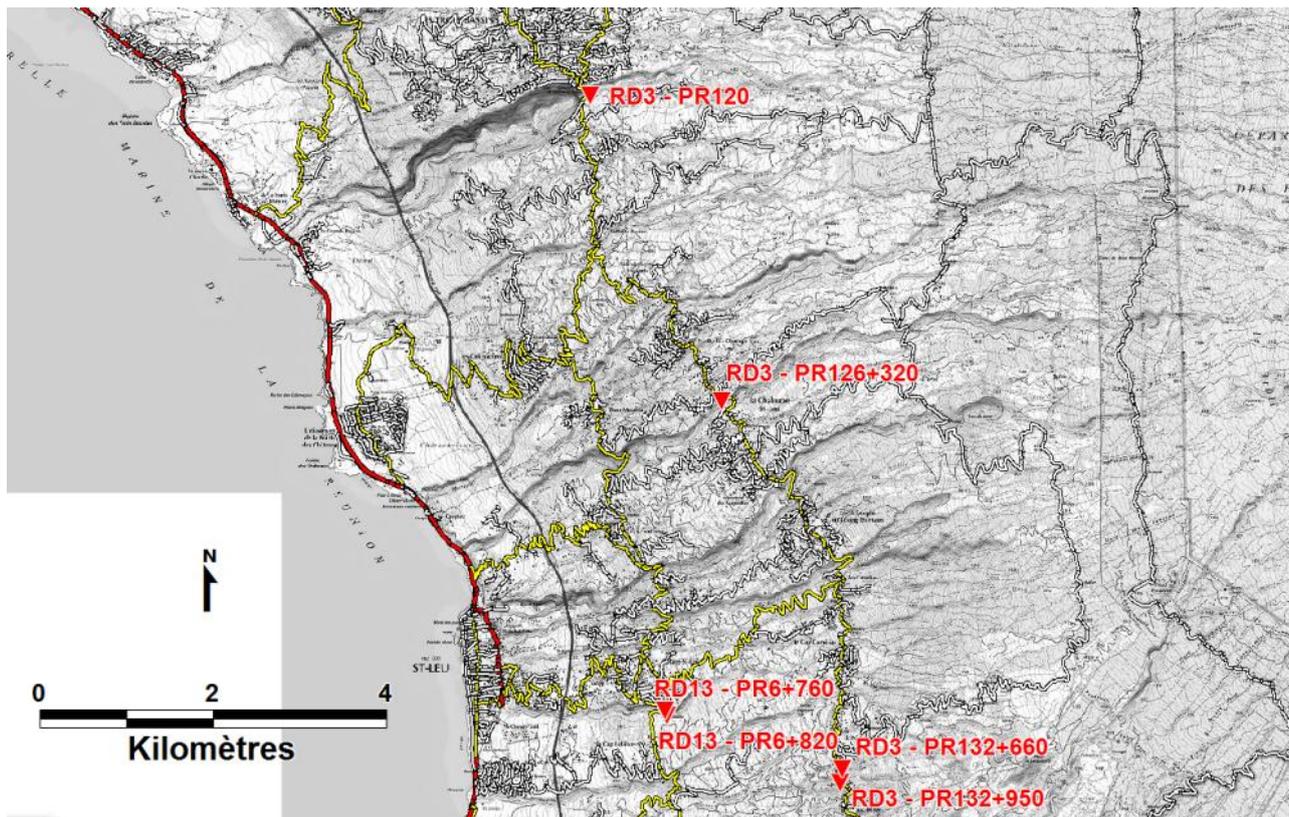


Figure 1 – Localisation des PR examinés (Source : IGN Scan 25 ©, BD Topo 2012)

Cumul sur 2 jours (1er et 2 janvier 2014)

Sur 2 jours climatologiques* (du 1^{er} janvier à 7h au 3 janvier à 7 h), le cumul maximal a été enregistré dans le cirque de Cilaos (1197m) : **1025 mm**. Les autres valeurs les plus élevées se situent sur la route du Volcan (**989 mm** au Cratère Commerson) et à la Plaine des Chicots (**959 mm**). Les 960 mm au Gîte de Belouve ont été estimés avec la lame d'eau radar (le pluviomètre s'étant rapidement bouché au début de l'épisode).

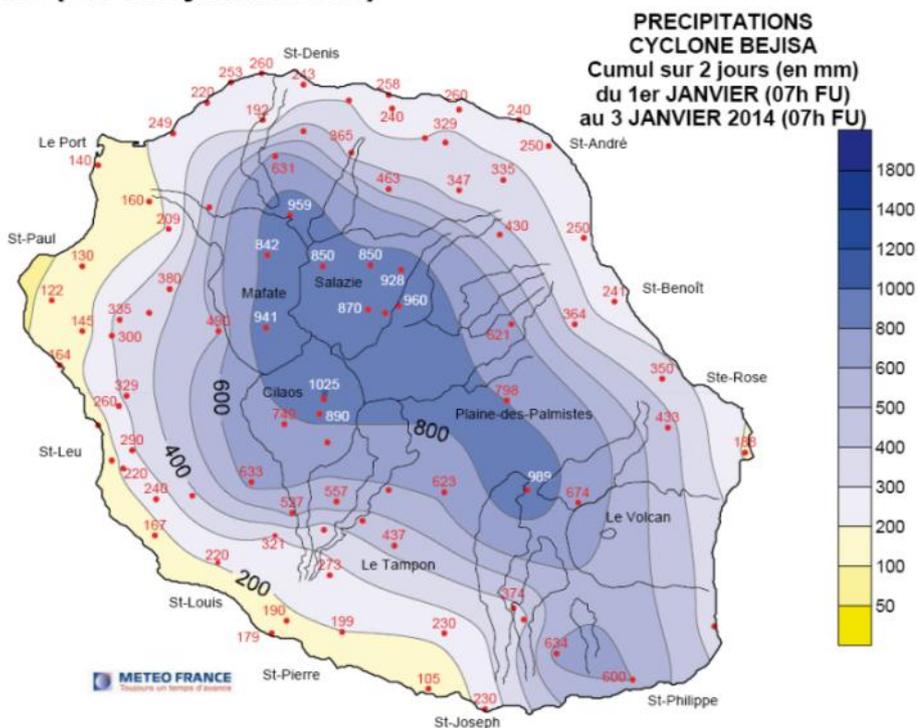


Figure 2 – Cumul de précipitations sur 2 jours lors du passage du cyclone Béjisa (Source : Météo France)

2. RD3 – PR120 – inspection du 3 janvier 2014



Figure 3 – Localisation du PR120 de la RD3 (IGN Scan 25 ©)

2.1. FAITS

Les conditions météorologiques étaient peu favorables à une expertise précise en raison du brouillard assez dense, masquant en partie la partie supérieure du site.

Date d'occurrence de l'éboulement : au cours de l'alerte rouge du cyclone Bejisa, le 02/01/2014.

2.2. OBSERVATIONS

Volume éboulé : de l'ordre de 25 m³ (information communiquée par l'UTR ouest). Trois blocs massifs de taille plurimétrique (1 à 2 m³) ont également pu être observés sur le côté de la chaussée (Figure 4). Le reste de l'éboulement est majoritairement constitué de blocs de taille inframétrique.

Origine des désordres : les fortes pluies associées au cyclone Bejisa ont déclenché l'éboulement. Ce secteur était néanmoins déjà sujet à des déstabilisations gravitaires régulières (présence historiques d'un filet de protection).

Configuration du site : une falaise subverticale d'une vingtaine de mètres de hauteur, constituée d'une alternance de coulées métriques et de scories, surplombe la RD3 au droit du PR120. L'alternance de coulées et de scories confère au site une géométrie de niveaux verticaux superposées à des pentes raides.

Le site diagnostiqué se localise à proximité immédiate du pont de la Grande Ravine (rive gauche). La route, dans ce secteur, jouxte le pied de la falaise.

D'après le service des routes, ce site est sujet à des chutes régulières de galets et de blocs, qui sont, pour la plupart, retenus dans un grillage de protection plaqué à la paroi. Ce grillage a été emporté lors de l'éboulement du présent diagnostic. La partie supérieure du grillage, déformée, mais encore en place, a pu être observée.

Au-delà de ces événements mineurs, des éboulements de blocs métriques avaient été recensés suite au passage du cyclone Dina (observations réalisées les 22-23 janvier 2002).

Zone de départ : la zone, ou les diverses zones de départ adjacentes, ont été identifiées entre 5 et 8 mètres à l'aplomb immédiat de la chaussée. Cet ensemble couvre une superficie de l'ordre de la dizaine de mètres carrés.

La végétation qui surplombe la falaise semble être légèrement affectée par l'éboulement. Ce point n'a pu être confirmé en raison d'un manque de visibilité dû à la présence d'un brouillard dense.

Zone d'impact, d'arrêt de l'éboulement : les blocs ont atterri sur la chaussée, et sur un linéaire d'une dizaine de mètres environ. Des sédiments plus fins ont également été mobilisés : la chaussée était recouverte de boue lors de l'expertise.



Figure 4 – Les trois blocs massifs de taille plurimétrique (1 à 2 m³) déplacés sur le côté de la chaussée à ~ 30 m de la zone impactée

2.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS

Dégâts : aucune victime n'est à déplorer. L'enrobé de la route a dû subir des impacts, mais ces derniers n'ont pu être observés car la chaussée était recouverte de boue.

Gestion : la circulation est maintenue coupée par le service des routes. La chaussée avait déjà été grossièrement dégagée au cours de l'expertise. Les matériaux de l'éboulement ont été déversés au-dessus

RD3 et RD13 - Diagnostic géologique d'urgence suite au passage du cyclone Béjisa

du parapet dans la Grande Ravine. Les trois blocs les plus volumineux (1 à 2 m³) ont été déplacés environ 30 m plus loin sur le côté de la chaussée.

Risque résiduel : quelques blocs de petite taille sont coincés dans ce qui reste du grillage plaqué. Un bloc de quelques dizaines de kg est resté accroché à un reste de boulon servant à ancrer le grillage à la paroi. Par ailleurs, la partie supérieure de la zone de départ n'a pu être correctement observée en raison des conditions météorologiques, néanmoins, des bambous et différents arbustes semblent être en position instables. De plus, des blocs peuvent être coincés derrière ces éléments.

Du fait de la configuration morphologique de la falaise surplombante, la **RD3 et ses usagers semblent être directement exposés** dans le cas d'une déstabilisation ponctuelle d'un ou plusieurs éléments en position instable dans cette falaise.



Figure 5 – Bloc instable de quelques dizaines de kg, resté accroché à un reste de boulon servant à ancrer le grillage à la paroi. Le reste du grillage de protection est visible sur la partie supérieure de la photographie.

2.4. RECOMMANDATIONS

Très court terme (dès que possible) : réalisation d'un nettoyage de la zone de départ du secteur diagnostiqué. Ce nettoyage devra être réalisé par une entreprise de travaux spéciaux. **La route devra être maintenue fermée tant que les travaux de purge n'auront pas été réalisés.** L'entreprise devra également vérifier l'état des restes de la protection en place (grillage, ancrages et câbles).

Une surveillance du secteur par des inspections visuelles régulières est à mener par les équipes du service des routes depuis la chaussée, de manière fréquente dans les jours à venir et plus particulièrement lors d'épisodes pluvieux, afin de constater d'éventuelles nouvelles chutes de blocs.

3. RD3 – PR120 – inspection du 21 janvier 2014

3.1. FAITS

Les travaux de purge recommandés le 3 janvier 2014 ont été réalisés par l'entreprise ROCS courant janvier 2014. Depuis l'inspection du 3 janvier, deux nouveaux éboulements se sont produits dans le talus dominant la RD3 dans ce secteur (le premier lors du WE du 4 et 5 janvier et le second plus récemment, le 20 janvier 2014). Ces éboulements de plusieurs m³ entraînant blocs, pierres, terre et végétation ont impacté la chaussée, bloquant le passage le temps de procéder aux déblaiements, qui ont été réalisés en urgence par les services de l'UTR Ouest.

Dans ce cadre, l'UTR Ouest souhaite définir les mesures de sécurisation qui permettront rapidement de conforter le talus dominant la RD3 dans ce secteur (linéaire d'environ 120 m).

3.2. OBSERVATIONS

La configuration de la chaussée en rive gauche de la Grande ravine est la suivante :

- Hauteur du talus dominant : quelques mètres à la sortie de la ravine (en direction du Sud) à près de 20 m au niveau du franchissement de la Grande Ravine ;
- Pente : subverticale : 60 à 70° ;
- Linéaire : 120 m environ ;
- Hauteur du talus sous chaussée : environ 7 à 8 m. Une épaisse coulée basaltique massive de 4 à 5 m de haut constitue le soubassement de la chaussée ;
- Largeur de la chaussée : environ 6 m.
- aucun espace en pied de talus.

Nos principales observations montrent (cf. Figure 6 à Figure 8) :

- le talus dominant est composé d'une alternance de coulées basaltiques d'épaisseur variable (1 à 2 m) et de niveaux scoriacés plus ou moins consolidés et plus ou moins épais (1 à 2m), inclinés suivant le sens de la pente (parallèles à la topographie en crête). Cette alternance favorise le développement d'une érosion différentielle qui génère des surplombs rocheux plus ou moins marqués (environ 1 m de surplomb identifié en partie basse) ce qui constitue un facteur de prédisposition aux instabilités rocheuses (chutes de blocs et/ou éboulements) ;
- les plus gros blocs éboulés (1 à 2 m³, cf. Figure 4) étaient toujours présents sur zone ;
- les niveaux scoriacés sont peu consolidés à la base du talus et peuvent être mobilisés régulièrement, notamment lors des pluies ;
- la présence d'une végétation résiduelle à la surface du talus et de résidus de bambous cassés, non éliminés et encore présents au sein du talus. Une ligne de bambous en crête de talus sur tout le linéaire qui tend à être en surplomb est identifiée et menace de tomber sous l'effet des vents forts et/ou de la pluie (érosion de la base) ;
- les éboulements successifs génèrent des niches d'arrachement et des surplombs ponctuels au sein du talus (essentiellement terreux et végétal, relativement profond (environ 2 m) au niveau de l'éboulement principal du 2 janvier 2014) ;
- une ancienne protection grillagée est encore visible à l'extrémité du talus dominant au niveau de l'ouvrage de franchissement. Cette protection est endommagée par l'éboulement du 2 janvier et ne fonctionne plus. Elle doit être démontée et remplacée ;
- un mur maçonné ancien, situé sous chaussée, a également été détérioré suite au passage du cyclone Béchisa. L'angle de cet ouvrage s'est effondré. Cette ruine partielle et ponctuelle de l'ouvrage ne remet pas en cause la stabilité de la chaussée. On distingue dans ce secteur, un début d'affouillement à la base de la coulée constituant le soubassement de la chaussée, qui mériterait

RD3 et RD13 - Diagnostic géologique d'urgence suite au passage du cyclone Béjisa

d'être bloqué pour éviter toute progression et évolution potentiellement défavorable à l'amont (déstabilisation de dièdres dans la coulée).



Figure 6 – Panorama du PR 120 à 120+150 de la RD3 et localisation des différentes cicatrices des éboulements constatés



Figure 7 – Angle d'un mur maçonné sous chaussée, effondré

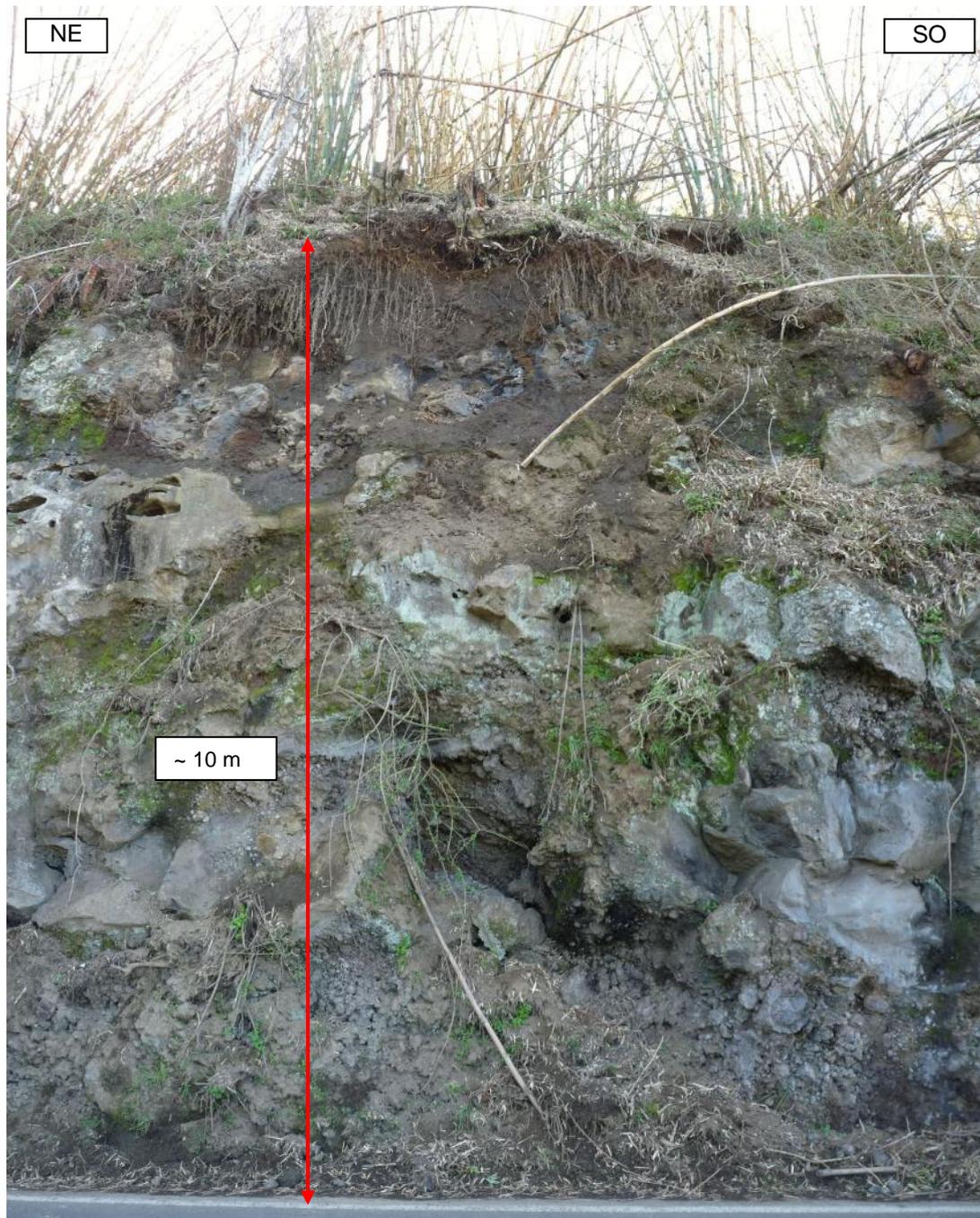


Figure 8 – Cicatrice d'un éboulement récent dans le talus dominant

3.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS

Les fortes pluies associées au passage du cyclone Bėjisa sont à l'origine du déclenchement des instabilités répétées et constatées sur ce secteur.

Etant donné la fréquence des éboulements depuis le passage du cyclone Bėjisa, la configuration morphologique et l'état des formations géologiques en place au droit du talus dominant, de nouvelles instabilités sont susceptibles de se manifester à très court terme. Les surplombs en crête de talus (au niveau des bambous) ainsi que la niche d'arrachement de l'éboulement du 2 janvier 2014, principalement, sont menaçants.

L'alternance de coulées basaltiques et de niveaux scoriacés favorise le développement d'instabilités par érosion différentielle. Des surplombs rocheux se forment et à terme en fonction de l'état de fracturation et d'altération de ces formations rocheuses en paroi, la chute de blocs voire des éboulements se produisent. Les périodes de pluies sont propices à ces évolutions défavorables et au déclenchement de ce type d'instabilités.

La présence de végétation comme celle identifiée en crête de talus est également un facteur de prédisposition aux instabilités. Les bambous n'ayant pas de racines profondes, les surplombs avec ce type de végétation sont particulièrement instables.

Etant donné l'absence d'espace en pied de talus et l'occurrence probable à court terme de nouvelles instabilités qui atteindront systématiquement la chaussée voire le lit de la ravine en contre bas, la RD3 et les usagers sont directement exposés dans ce secteur.

3.4. RECOMMANDATIONS

A partir des observations et du diagnostic précédemment établis, les recommandations sont les suivantes :

Dans l'immédiat :

- Poursuite des travaux **de purge et d'élagage** pour éliminer tous les éléments résiduels instables maintenus en paroi : démontage du grillage endommagé, purge des blocs résiduels, coupe de la végétation **sur tout le talus dominant** et sur un recul par rapport à la ligne de crête d'au moins 3 m ;
- **Elimination de la casquette en crête** (ligne de bambous) : l'utilisation d'une pelle araignée est à envisager depuis le terrain à l'amont (accès par le champ de canne dominant) ;

Pour sécuriser durablement le secteur :

- Conforter les niveaux scoriacés en pied du talus par un revêtement en **béton projeté**. Les surplombs les plus marqués en pied de talus peuvent également être traités par la réalisation de contreforts en maçonnerie prenant appui au niveau de l'accotement ;
- Pose d'un **grillage plaqué** sur tout le linéaire du talus dominant, jusqu'à 2 m en recul de la crête. Le linéaire à conforter est d'environ 120 m (environ 1500 m²) ;
- Ponctuellement, selon les observations lors des travaux de purge, **l'ancrage de certains dièdres** volumineux dépassant les capacités du grillage, pourra s'avérer nécessaire. Dans ce cadre, il est conseillé de procéder à une inspection complémentaire à l'issue des travaux de purge afin de définir les compartiments instables nécessitant ce type de confortement ;
- Talus sous chaussée : purger les pierres instables du mur et démonter les éléments bétons superflus puis réaliser un comblement en béton projeté (éventuellement ancré selon le volume à combler) et une protection en béton projeté pour limiter l'affouillement en pied de coulée basaltique (cf. Figure 7). A l'issue des purges, selon l'état de l'ouvrage, il pourra s'avérer nécessaire d'adapter les recommandations, notamment en cas de déstructuration trop importante de l'ouvrage. Le cas échéant la solution de protection par béton projeté ne serait pas forcément adaptée. Une étude de la stabilité de l'ouvrage serait alors nécessaire.

Etant donné la succession des éboulements récents, l'important trafic sur la RD3 dans ce secteur, et le niveau d'exposition constaté, il est vivement recommandé de procéder à ces travaux de sécurisation dans les plus brefs délais.

Dans l'attente de leur réalisation, une surveillance du secteur par des inspections visuelles régulières est à mener par les équipes de l'UTR Ouest depuis la chaussée, particulièrement lors d'épisodes pluvieux et dans les jours qui suivent, afin de constater d'éventuelles nouvelles chutes de blocs. Tout indice d'instabilité devra conduire à engager rapidement une expertise, ou, dans l'attente, à modifier les modalités de gestion du trafic (alternat, voire fermeture temporaire) sur la section concernée.

4. RD3 – PR126+320 – Chaloupe Saint-Leu

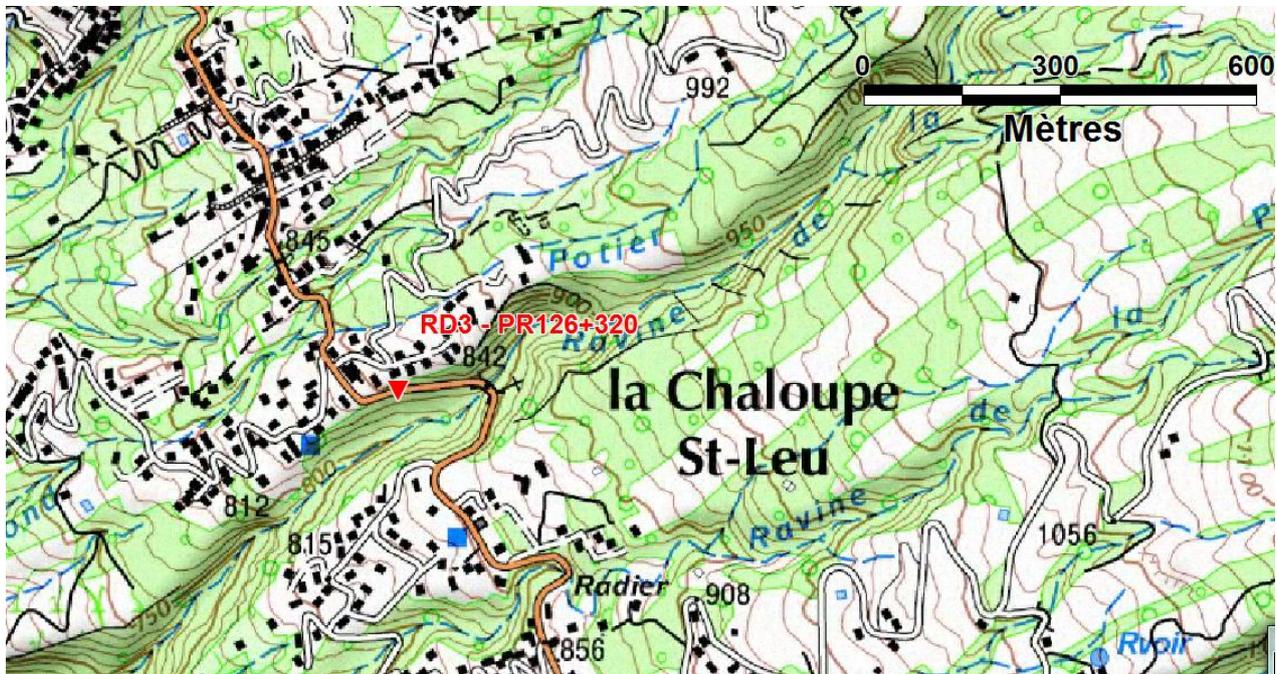


Figure 9 – Localisation du PR126+320 de la RD3 (IGN Scan 25 ©)

4.1. FAITS

Lors de l'alerte rouge (le 2 janvier 2014), un glissement en crête de talus dominant s'est produit et a recouvert une partie de la chaussée de la RD3 dans ce secteur. Une partie des matériaux glissés se sont stockés dans le talus.

Ce glissement de plusieurs m³ (5 à 10 m³) entraînant blocs, pierres, terre et végétation a impacté la chaussée, bloquant le passage le temps de procéder au déblaiement, qui a été réalisé en urgence par les services de l'UTR Ouest.

Ce secteur se situe en rive droite de la ravine de la Chaloupe, sur le territoire de la commune de Saint-Leu.

4.2. OBSERVATIONS

Nos principales observations montrent (cf. Figure 10 à Figure 13) :

- hauteur du talus : 15 m, avec espace en pied limité (moins d'1 m) ;
- pente moyenne de l'ordre de 1H/1V avec une partie abrupte en crête ;
- la cicatrice du glissement montre des formations basaltiques altérées en crête et des niveaux scoriacés décomprimés à proximité immédiate côté ouest, en partie haute) ;
- l'accumulation des matériaux glissés dans le talus est instable. Les récentes pluies montrent le développement d'une érosion et l'entraînement des matériaux sur chaussée ;
- des structures anthropiques apparaissent en crête de talus, dont notamment un résidu de clôture en béton, un rejet d'eaux pluviales et des bâtis en recul de quelques mètres seulement. La maison

RD3 et RD13 - Diagnostic géologique d'urgence suite au passage du cyclone Béjisa

d'habitation de la parcelle amont semble distante de quelques mètres de la crête (non visible depuis la chaussée).

- quelques grands arbres dans le talus, avec des racines affouillées apparentes sont également présents à proximité (côté ouest).
- une seconde cicatrice d'une ampleur plus modeste apparaît dans le talus dominant environ 50 m en direction de l'Est. A cet endroit, de grands arbres apparaissent en recul immédiat de la niche d'arrachement, qui est recouverte d'une fine couche de matériaux fins et où on distingue une structure basaltique relativement saine.



Figure 10 – Cicatrice du glissement au PR126+320 de la RD3

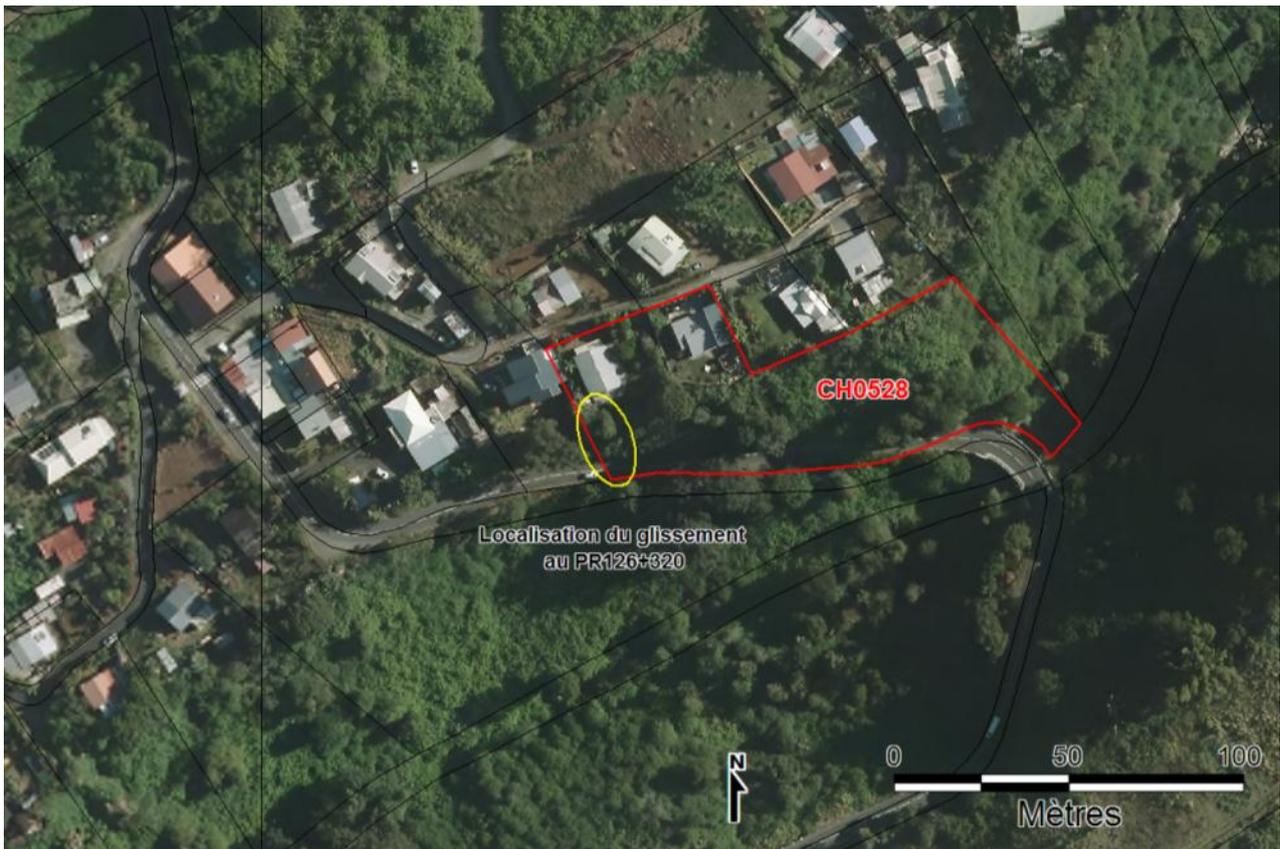


Figure 11 – Localisation du glissement au PR126+320 de la RD3 (orthophoto IGN 2011 et fond cadastral)



Figure 12 – Cicatrice du glissement au PR126+320 de la RD3 – vue de profil



Figure 13 – Seconde cicatrice au PR126+400 de la RD3

4.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS

Les fortes pluies associées au passage du cyclone Bėjisa sont à l'origine du déclenchement des instabilités constatées sur ce secteur. Le vent violent dans les arbres lors du passage du cyclone a également favorisé le déclenchement des instabilités, par effet de bras de levier. Enfin, la présence d'un rejet d'eaux pluviales en crête de talus a vraisemblablement accentué la saturation des terrains du talus et favorisé le déclenchement du glissement.

Etant donné la configuration morphologique et l'état des formations géologiques en place au droit du talus dominant, de nouvelles instabilités sont possibles à très court terme, notamment la remobilisation des matériaux résiduels présents dans le talus. Le recul de la crête du talus est également possible en cas de nouvel épisode pluvieux étant donné la verticalité de la crête, l'absence de protection contre l'érosion et la nature des formations en place.

Les surcharges générées par les structures identifiées en recul immédiat de la crête de talus et les rejets d'eau pluviales constituent des facteurs aggravants non négligeables. Etant donné la présence de plusieurs habitations sur le plateau en recul du talus routier, la présence de plusieurs rejets d'eau concentrés est possible et peut participer à fragiliser la stabilité du talus (cf. Figure 11).

La présence d'arbres dans le talus constitue également un facteur de prédisposition aux déclenchements d'instabilités, notamment lorsqu'ils sont positionnés en crête ou dans le talus comme ceux identifiés dans le secteur expertisé.

Toute nouvelle instabilité dans le talus atteindra quasi systématiquement la chaussée. Le cas échéant, les structures observées en crête de talus sont directement exposées, ainsi que les usagers de la RD3.

4.4. RECOMMANDATIONS

A partir des observations et du diagnostic précédemment établis, les recommandations sont les suivantes :

Dans l'immédiat :

- Information auprès des services de la mairie de Saint-Leu des risques de péril pour les bâtis et éventuellement occupant de la parcelle CH0528 situé en recul immédiat du talus routier (cf. courriel du BRGM auprès des services de la mairie présenté en annexe). **Dans ce cadre, il est vivement recommandé d'interdire toute occupation des terrains directement à l'amont du talus sur une distance de recul de la crête d'environ 5 m.** Les structures identifiées, notamment le rejet d'eau et les structures endommagées par le glissement sont à déplacer.
- **Purger** délicatement les matériaux résiduels accumulés dans le talus pour éviter toute remobilisation massive. Seule l'épaisseur de matériaux accumulée est à purger, puis dégager le pied de talus afin de redonner un maximum d'espace en bordure de voie ;
- **Elaguer** les grands arbres identifiés au droit et à proximité des deux cicatrices inspectées et éliminer la végétation résiduelle, cassée, encore présente dans le talus (lianes, branches). Lors de cette opération les éléments instables devront également être purgés ;
- **Poser un cordon de blocs béton type BT4** en bordure de chaussée afin de stocker les fines qui atteindront le pied de talus. Ce dispositif est à maintenir pendant toute la saison des pluies (jusqu'à fin avril à minima).

Pour une sécurisation durable du talus :

- à préciser à l'issue des purges et à la fin de la saison cyclonique afin de prendre en compte l'évolution probable du site. La réalisation d'une expertise détaillée au droit de la parcelle impactée (CH0528) et de ses abords est recommandée pour préciser les mesures de sécurisation de la partie haute du talus ;
- la réalisation d'un mur de soutènement en pied de talus (hauteur à préciser lors de l'étude de conception préalable, minimum 3 m conseillée) permettrait de créer une butée en pied du talus et de limiter la pente arrière. L'érosion, le déclenchement de glissements superficiels et leurs conséquences pour les usages à l'amont seraient ainsi limités ;
- vérifier les modes de gestion des eaux pluviales et usées à l'amont du talus. Le cas échéant, condamner tout rejet/infiltration en crête de talus et prévoir si nécessaire des dispositifs de collecte et d'évacuation de ces eaux (descente d'eau aménagée pour les eaux pluviales par exemple).

Dans l'attente de leur réalisation, une surveillance du secteur par des inspections visuelles régulières est à mener par les équipes de l'UTR Ouest depuis la chaussée, particulièrement lors d'épisodes pluvieux et dans les jours qui suivent, afin de constater d'éventuelles nouvelles instabilités. Tout constat de ce type devra conduire à engager rapidement une expertise, ou, dans l'attente, à modifier les modalités de gestion du trafic (alternat, voire fermeture temporaire) sur la section concernée.

5. RD3 – PR132+660

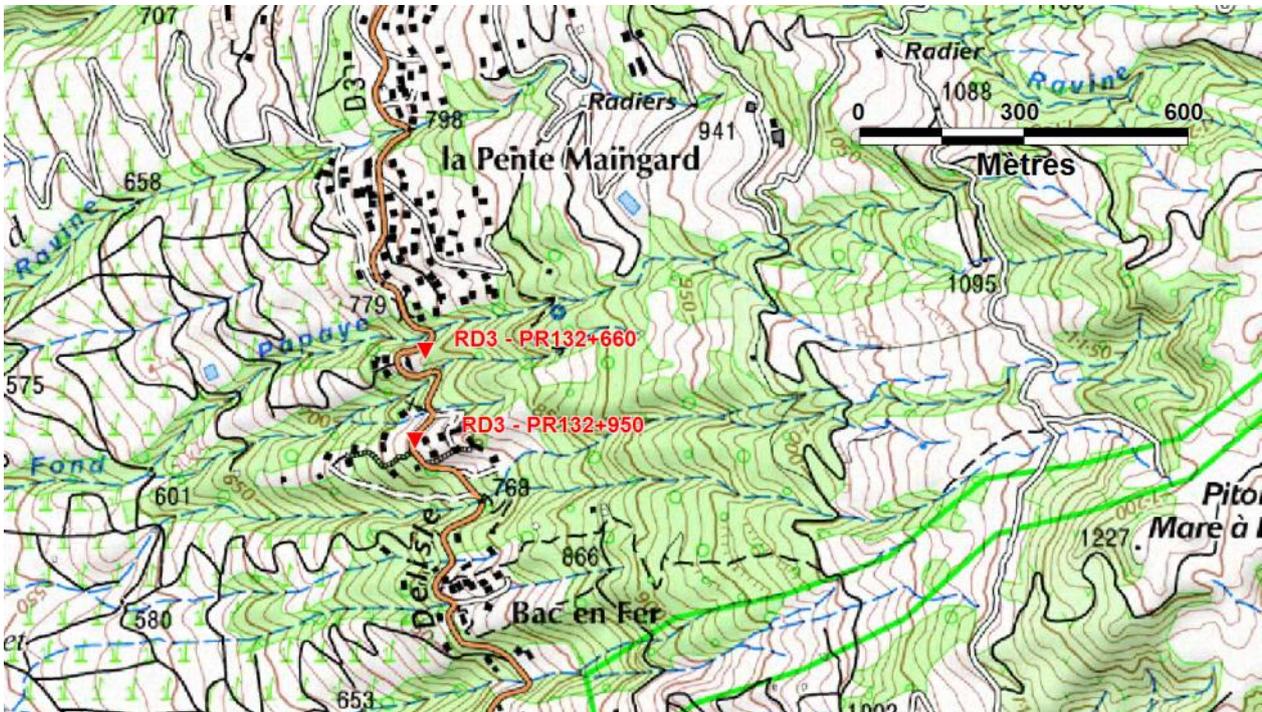


Figure 14 – Localisation du PR132+660 de la RD3 (IGN Scan 25 ©)

5.1. FAITS

Date d'occurrence : 20/01/14, soit 2 semaines et demi après le passage du cyclone Béjisa.

Glissement superficiel de 10 à 15 m³ de terre et blocs qui ont atteint la chaussée de la RD3. Lors de l'inspection, les éléments glissés avaient déjà été évacués et de premiers travaux de purge réalisés ainsi que l'élagage des arbres présents à proximité de la cicatrice.

5.2. OBSERVATIONS

Configuration du site (cf. Figure 15 et Figure 16) : talus de 10-15 m de hauteur composé de coulées fracturées et de niveaux intermédiaires scoriacés peu consolidés (éléments facilement mobilisables manuellement). La pente du talus est peu marquée (inférieure 1H/1V en moyenne). Le talus dominant la chaussée, là où s'est produit le glissement, est cependant plus raide (50 à 60°). On distingue un léger surplomb en pied de talus, au niveau d'une coulée affleurante, puis une pente faible dans les niveaux scoriacés intermédiaires, à plus raide lorsque des coulées affleurent. La niche d'arrachement est caractérisée par un raidissement du talus composé de matériaux terreux et de végétation en surface. A l'arrière, au-delà de la niche d'arrachement, la pente s'adoucit avant d'atteindre la crête.

Zone de départ : les 2/3 inférieurs de la hauteur du talus, avec une niche d'arrachement à environ 6 m de haut par rapport à la chaussée.

Zone de réception : étant donné la configuration du talus, sans espace en pied, les matériaux glissés se sont stockés sur la chaussée.

Dégâts : néant



Figure 15 – Cicatrice du glissement du 20/01/2014 au PR132+660 de la RD3



Figure 16 – Cicatrice du glissement du 20/01/2014 au PR132+660 de la RD3

5.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS

Les fortes pluies associées au passage du cyclone Bézisa et l'état de saturation des terrains occasionné par ces pluies sont à l'origine du déclenchement du glissement constaté sur ce secteur.

Aucun dièdre rocheux instable n'apparaît dans le talus. L'évolution du talus par érosion régressive est possible notamment lors des prochains épisodes pluvieux, mais devrait toutefois être limitée et ne générer que l'entraînement de matériaux fins (fines, pierres) sur chaussée, principalement sur la voie côté talus. La partie haute de la cicatrice, essentiellement terreuse peut également évoluer défavorablement et glisser lors de fortes pluies, ce qui générera l'accumulation de matériaux fins sur la chaussée.

L'évolution du glissement est probable mais de faible ampleur. Etant donné l'absence d'espace en pied, les usagers restent exposés dans ce secteur à toute évolution du talus.

5.4. RECOMMANDATIONS

A partir des observations et du diagnostic précédemment établis, les recommandations sont les suivantes :

Dans l'immédiat :

- **pas de recommandations de mise en sécurité particulières.** Le nettoyage de la zone est satisfaisant à ce stade. L'élimination manuelle de la crête de la niche d'arrachement paraît délicate et le recours à des moyens mécaniques compromis (pas d'accès direct en crête) pour un gain de sécurisation, le cas échéant, limité ;
- pendant la saison des pluies, une **surveillance du secteur** par des inspections visuelles régulières est à mener par les équipes de l'UTR Ouest depuis la chaussée, particulièrement lors d'épisodes pluvieux, afin de constater d'éventuelles nouvelles instabilités. Tout constat de ce type devra conduire à engager rapidement une expertise, ou, dans l'attente, à modifier les modalités de gestion du trafic (alternat, voire fermeture temporaire) sur la section concernée.

Pour une sécurisation durable du talus :

- Etant donné l'absence d'espace entre le pied du talus dominant et la chaussée, une barrière mixte installée en bordure de chaussée permettrait d'améliorer sa sécurité dans ce secteur. Une solution alternative consisterait à poser une barrière grillagée prenant appui sur la coulée affleurante en pied de talus ;
- la méthode de projection hydraulique de semis pourrait être testée sur ce site. Elle permettrait à la végétation de reprendre rapidement, limitant ainsi les effets de l'érosion par ruissellement de l'eau sur les terrains à nu. La végétalisation du site devrait cependant se faire naturellement. Le recours à cette méthode est à évaluer selon l'évolution du talus dans les prochaines semaines.

6. RD3 – PR132+950 – Bac en fer

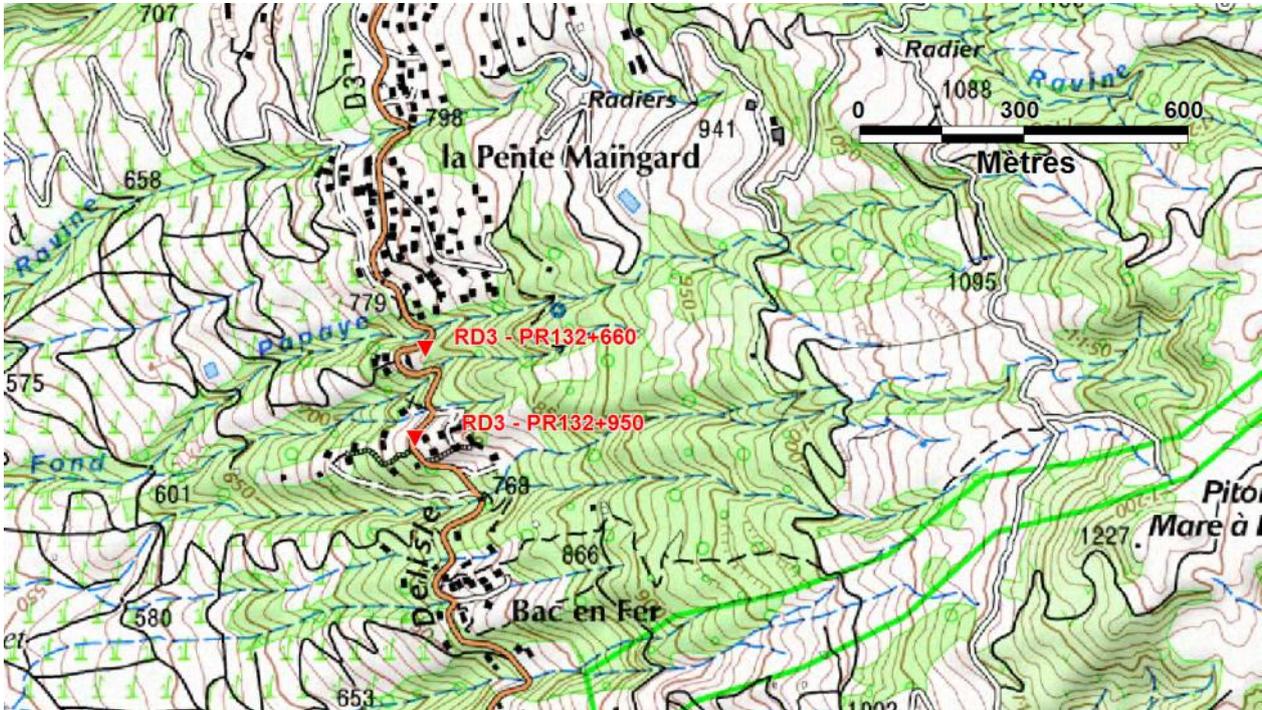


Figure 17 – Localisation du PR132+950 de la RD3 (IGN Scan 25 ©)

6.1. FAITS

Date d'occurrence : **02/01/14**, lors du passage du cyclone Béjisa.

Glissements superficiels de 4 à 5 m³ de terre et blocs qui ont atteint le pied du talus et recouvert partiellement la voie côté talus de la RD3. Les blocs éboulés les plus volumineux sont de l'ordre de quelques dizaines de litres à 100 litres maximum. On distingue deux zones de départ espacées de moins de 10 m et affectant toute la hauteur du talus. Lors de l'inspection, les éléments glissés étaient confinés en pied de talus et la chaussée avait été dégagée (dès la levée de l'alerte rouge par les services de l'UTR Ouest).

6.2. OBSERVATIONS

Configuration du site : talus de 3 à 4 m de hauteur composé de coulées altérées avec des rognons basaltiques pris dans une matrice terreuse. Le talus est subvertical et non soutenu. Un léger espace en pied de talus (moins d'1 m) a permis de minimiser l'impact sur la chaussée.

Les principales observations sont les suivantes (cf. Figure 18) :

- La végétation est peu dense sur le talus ;
- On distingue une clôture ancienne en crête de talus (morceau de grillage partiellement visible). La végétation masque la crête du talus ;
- Les cicatrices ne présentent pas de menaces imminentes. L'érosion pourra se développer et à terme déchausser les quelques éléments rocheux visibles dans le talus.
- En recul de la crête du talus, une habitation est identifiée à plusieurs mètres mais ne semble pas avoir d'incidences sur la stabilité du talus routier.
- Aucun dégât significatif n'a été recensé



Figure 18 – Glissement de talus au PR132+950

6.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS

Les fortes pluies associées au passage du cyclone Bėjisa sur un talus raide composé de formations aux qualités médiocres expliquent le déclenchement des glissements superficiels de faible ampleur constatés sur ce secteur.

Aucun dièdre rocheux instable n'apparaît dans le talus. L'évolution du talus par érosion régressive est possible notamment lors des prochains épisodes pluvieux, mais devrait toutefois être limitée et générer l'entraînement de matériaux fins (fines, pierres) qui atteindront principalement le pied de talus voire le bord de chaussée.

L'évolution du talus est probable mais de faible ampleur. Etant donné sa faible hauteur (de l'ordre de 4 m au maximum) et la présence d'un espace en pied, l'exposition des usagers dans ce secteur est limitée.

6.4. RECOMMANDATIONS

A partir des observations et du diagnostic précédemment établis, les recommandations sont les suivantes :

Dans l'immédiat :

- **pas de recommandations de mise en sécurité particulières ;**
- **évacuation des matériaux accumulés** en pied de talus afin de redonner la capacité de stockage à l'espace réduit en bordure de chaussée.

Pour améliorer la sécurisation du talus :

- en l'absence de contrainte à l'amont (à vérifier), un talutage permettrait de réduire la pente du talus, et donc de diminuer la sensibilité à l'érosion et le déclenchement des instabilités. Une solution alternative (en cas notamment de contrainte foncière à l'amont) consisterait à conforter le pied du talus par la réalisation d'un mur de soutènement (2 m de hauteur). Ces solutions restent cependant non prioritaires vu le niveau d'exposition limité de ce secteur.

7. RD13 – PR6+760 – Rive droite Ravine des Poux

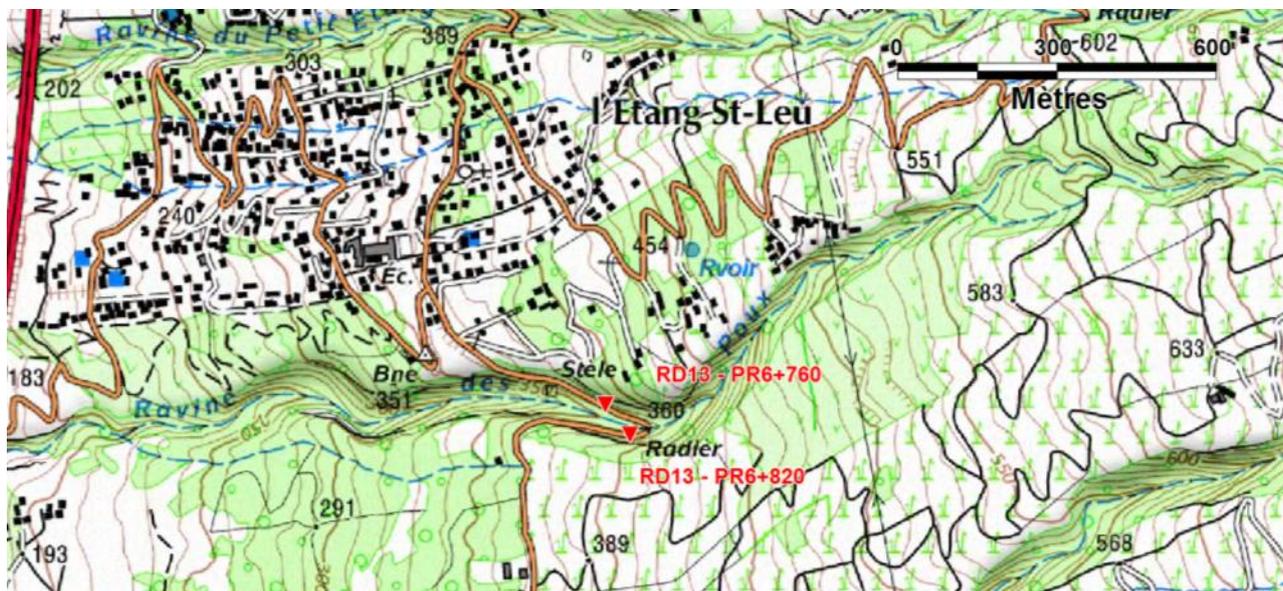


Figure 19 – Localisation du PR6+760 de la RD13 (IGN Scan 25 ©)

7.1. FAITS

Date d'occurrence : **20/01/14**, soit 2 semaines et demi après le passage du cyclone Béjisa.

Chute de blocs isolée d'un volume réduit (de l'ordre d' 1 m^3). Les plus gros éléments constatés en bordure de voie sont de taille réduite (quelques litres à dizaine de litres). Une partie des blocs a atteint la chaussée qui a été nettoyée en poussant les blocs sur le bas-côté.

7.2. OBSERVATIONS

Configuration du site : la RD13 traverse l'encaissement de la ravine des Poux par un ouvrage de type radier. Le PR6+760 se situe en rive droite et est dominé par un talus abrupt d'une hauteur de l'ordre de 20 m. La végétation couvre le talus et limite la précision du diagnostic. Cependant, on distingue une alternance de coulées laviques et de niveaux scoriacés peu épais.

La cicatrice est identifiée à environ 15 m au-dessus de la chaussée (cf. Figure 20) ; elle ne présente pas de menaces imminentes visibles : pas de surplombs hormis la présence d'un pied de choka légèrement surplombant, ni de dièdres instables. La végétation dense ne permet cependant pas d'observer sa périphérie.

Le talus n'est pas conforté dans ce secteur et l'espace en pied de talus est réduit (de l'ordre d' 1 m).



Figure 20 – Chute de blocs au PR6+760 de la RD13

7.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS

Les fortes pluies associées au passage du cyclone Bėjisa dans une configuration de talus composé de formations rocheuses probablement décomprimées, à la stabilité précaire en paroi expliquent le déclenchement de la chute de blocs constatée sur ce secteur.

Aucun dièdre rocheux instable n'a été observé, mais la végétation est dense. **La RD13 et ses usagers restent fortement exposés dans ce secteur du fait du manque d'espace en pied de talus et de l'atteinte quasi systématique de la chaussée pour toute instabilité se développant dans le talus dominant.**

7.4. RECOMMANDATIONS

A partir des observations et du diagnostic précédemment établis, les recommandations sont les suivantes :

Dans l'immédiat :

- **pas de recommandations de mise en sécurité particulières**, hormis l'**évacuation des matériaux accumulés** en pied de talus

Pour une sécurisation durable du talus :

- Une inspection globale du versant permettrait d'identifier les compartiments menaçants et de préciser le diagnostic de stabilité du versant dominant dans ce secteur ;
- A ce stade, les solutions de confortement envisageables sont les suivantes :
 - grillage plaqué sur toute la hauteur ;
 - ancrage des éventuels dièdres rocheux volumineux ;
 - revêtement par béton projeté au droit des niveaux scoriacés les plus épais et générant d'importants surplombs rocheux.

8. RD13 – PR6+820 – Rive gauche Ravine des Poux

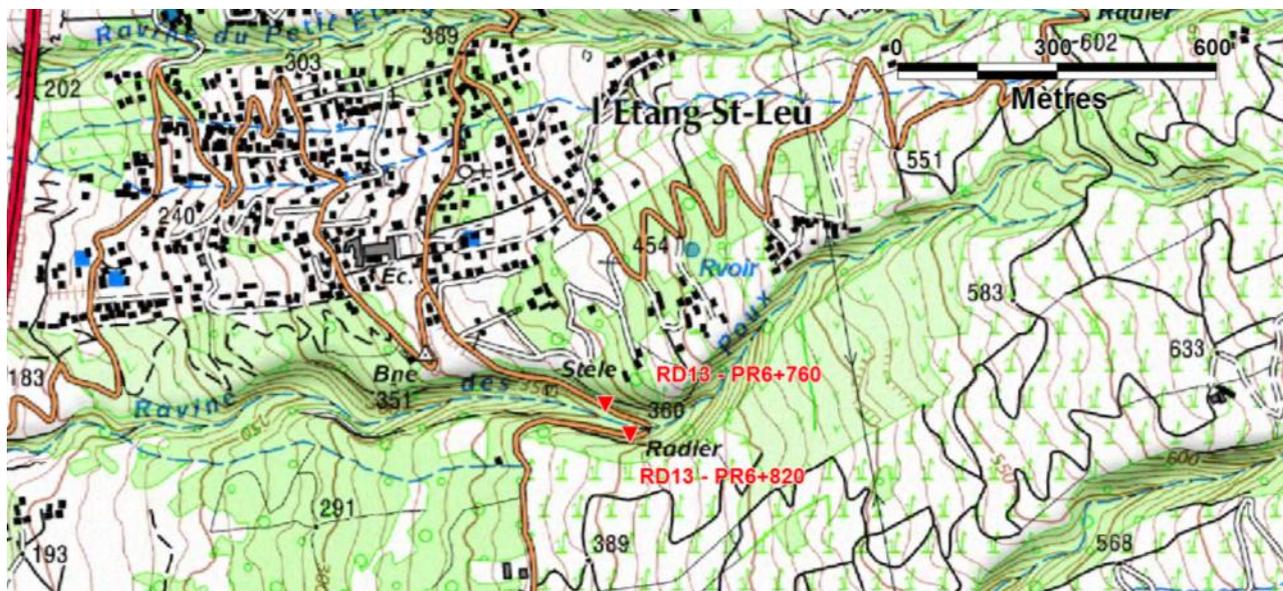


Figure 21 – Localisation du PR6+820 de la RD13 (IGN Scan 25 ©)

8.1. FAITS

Date d'occurrence : **02/01/14**, lors du passage du cyclone Béjisa.

Glissement superficiel en pied de versant entraînant quelques pierres et blocs et la végétation. Le volume glissé est faible (de l'ordre de 5 m³). Les matériaux glissés, suite à une forte érosion se sont accumulés en pied de talus, en bordure de chaussée.

8.2. OBSERVATIONS

Configuration du site : la RD13 traverse l'encaissement de la ravine des Poux par un ouvrage de type radier. Le PR6+820 se situe en rive gauche et est dominé par un talus abrupt d'une hauteur de l'ordre de 30 m. De nombreuses vires se distinguent dans le versant. La végétation couvre le talus et limite la précision du diagnostic. Cependant, on distingue une alternance de coulées laviques et de niveaux scoriacés aux épaisseurs variables (2 à 3 m d'épaisseur pour certaines coulées identifiées au sommet du versant).

Les principales observations sont les suivantes (cf. Figure 22, Figure 23):

- la zone érodée et partiellement glissée est observée en pied de versant à quelques mètres au-dessus de la chaussée. Cette cicatrice est terreuse et sensible à l'érosion ;
- des traces de ruissellement apparaissent au droit de la cicatrice du glissement et témoignent de possibles concentrations d'eaux pluviales à l'amont de la zone glissée, ce qui peut expliquer le déclenchement de l'instabilité ;
- un arbre basculé et de la végétation cassée par les vents violents du cyclone sont identifiés à proximité de la cicatrice et menacent de tomber sur la chaussée ;
- les abords de la cicatrice (en bordure de chaussée) montrent la présence de dièdres rocheux fracturés et volumineux, localisés en pied de talus. Ils ne semblent cependant pas instables à très court terme. Leur assise est cependant composée de niveaux scoriacés altérée et une possible évolution à court ou moyen terme est envisageable. Leur position en pied de talus (à hauteur

RD3 et RD13 - Diagnostic géologique d'urgence suite au passage du cyclone Béjisa

d'homme, cf. Figure 22) limite cependant les risques pour les usagers de la RD13, notamment pour la voie aval ;

- le talus n'est pas conforté dans ce secteur et l'espace en pied de talus est réduit (de l'ordre d'1 m).
- d'importants surplombs apparaissent dans la végétation en partie haute du versant (indépendant du glissement post Béjisa en pied de versant).



Figure 22 – Glissement au PR6+820 de la RD13

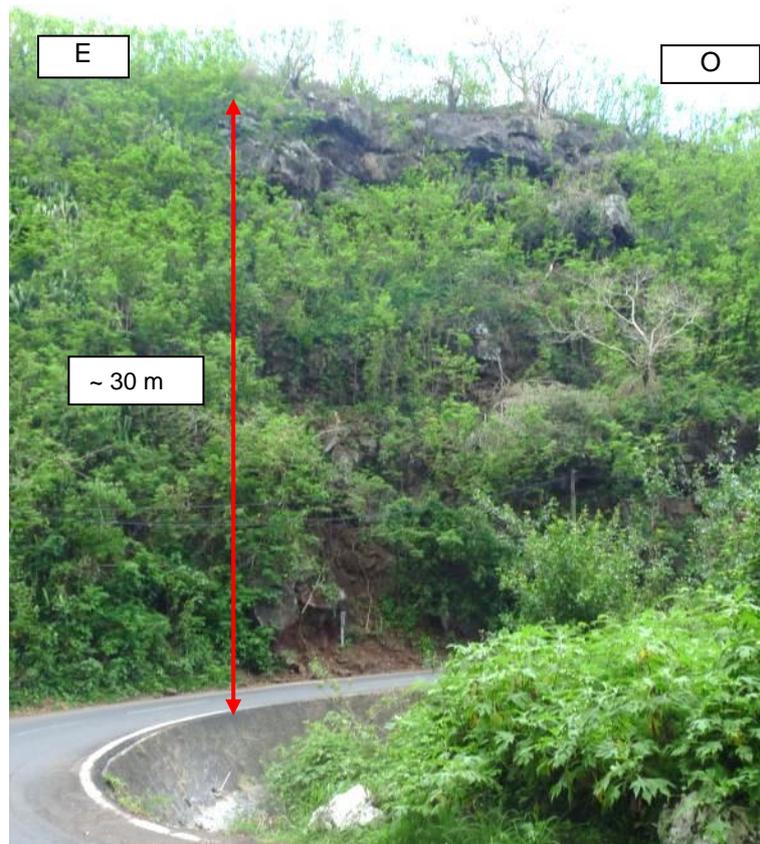


Figure 23 – Versant dominant au PR6+820 de la RD13

8.3. DIAGNOSTIC ET RISQUES RESIDUELS

Les fortes pluies associées au passage du cyclone Bėjisa dans une configuration de pied de versant composé de formations décomprimées et de niveaux intermédiaires peu consolidés et sensibles à l'érosion, expliquent le déclenchement du glissement constaté sur ce secteur. Une possible concentration des eaux pluviales issues de l'amont constitue un facteur aggravant ayant vraisemblablement favorisé le déclenchement du glissement par érosion régressive.

La RD13 et ses usagers sont fortement exposés dans ce secteur du fait du manque d'espace en pied de talus et de l'atteinte quasi systématique de la chaussée quelle que soit l'instabilité se développant dans le talus dominant (haut de 30 m).

Toutefois, suite au glissement survenu, les risques résiduels restent limités du fait de la hauteur limitée de la zone déstabilisée.

8.4. RECOMMANDATIONS

A partir des observations et du diagnostic précédemment établis, les recommandations sont les suivantes :

Dans l'immédiat :

- **Elimination de l'arbre basculé** dominant la zone de glissement et d'une manière générale de la végétation cassé suite au cyclone dans ce secteur ;
- **Purge ponctuelle** des éléments facilement mobilisables au contact de la zone de glissement et **évacuation** des matériaux accumulés en pied de versant.

Pour une sécurisation durable du talus :

- Une inspection globale du versant permettrait d'identifier les compartiments menaçants et de préciser le diagnostic de stabilité du versant dominant dans ce secteur ;
- A ce stade, d'après les observations, une protection passive de type barrière en filet de câbles implantée en partie basse du versant pourrait être une solution de confortement apportant un niveau de sécurisation satisfaisant. Cet ouvrage pourrait être complété par le boulonnage de compartiments volumineux afin de limiter le niveau de la protection en pied de versant et devra faire l'objet d'un dimensionnement préalable (identification des menaces, simulations trajectographiques notamment).

9. Annexes

De: Aunay Bertrand
Envoyé: samedi 4 janvier 2014 11:56
À: manda.mayandi@cg974.fr; christian.lamy@cg974.fr
Cc: dimitri.stark@cg974.fr; Bes de Berc Severine; Rey Anthony
Objet: Diagnostic géologique - RD3 - PR120 - Cyclone Béchisa

Messieurs,

Suite au passage du cyclone Béchisa le 02/01/2014, un éboulement a affecté la RD3 au PR120. Le Département a sollicité le BRGM pour réaliser une expertise du site afin d'identifier les éventuels risques résiduels et d'apporter des recommandations de sécurisation.

Les objectifs de cette intervention d'urgence étaient les suivants :

- Identifier l'origine des désordres,
- Evaluer les risques résiduels,
- Si besoin, proposer des solutions de mise en sécurité.

L'expertise a été réalisée lors d'une reconnaissance pedestre par Bertrand AUNAY le 03/01/2014 à 17h20, en présence de Manda MAYANDI (Service des Routes du Département – UTR ouest). Les conditions météorologiques étaient peu favorables à une expertise précise en raison de brouillard assez dense, masquant en partie la partie supérieure du site.

L'expertise réalisée ne concerne que le secteur cité, aussi et au vu de l'extension de la zone, d'autres éléments instables peuvent exister à proximité du secteur sans qu'il ait été possible de les identifier lors de cette intervention.

Date d'occurrence et volume éboulé : au cours de l'alerte rouge du cyclone Béchisa – le 02/01/2014 – de l'ordre de 25 m³. Trois blocs de taille plurimétrique (2 à 3 m³) ont pu être observés. Le reste de l'éboulement est majoritairement constitué de blocs de taille inframétrique.

Origine des désordres : les fortes pluies associées au cyclone Béchisa ont déclenché l'éboulement.

Configuration du site : une falaise d'une vingtaine de mètre de hauteur, constituée d'une alternance de coulées métriques et de scories, surplombe la RD3. Le site diagnostiqué se localise à proximité immédiate du pont de la Grande Ravine (rive gauche). La route, dans ce secteur, jouxte de la falaise. D'après le service des routes, ce site est sujet à des chutes régulières de galets et de blocs, qui sont, pour la plupart retenues dans un grillage de protection plaqué à la paroi. Ce grillage a été emporté lors de l'éboulement du présent diagnostic. La partie supérieure du grillage, déformée, mais encore en place, a pu être observée.

Zone de départ : la zone de départ a été identifiée entre 5 et 8 mètres à l'aplomb immédiat de la chaussée. La végétation qui surplombe la falaise semble être légèrement affectée par l'éboulement. Ce point n'a pu être confirmé en raison d'un manque de visibilité relatif à la présence d'un brouillard dense.

Zone d'impact, d'arrêt de l'éboulement : les blocs ont atterris sur la totalité de la chaussée, sur un linéaire d'une dizaine de mètres environ.

Dégâts : aucune victime n'est à déplorer. L'enrobé de la route a dû subir des impacts, mais ces derniers n'ont pu être observés car la chaussée été recouverte de boue.

Gestion : la circulation est maintenue coupée par le service des routes. La chaussée avait déjà été grossièrement dégagée au cours de l'expertise. Les matériaux de l'éboulement ont été déversés au-dessus du parapet dans la Grande Ravine. Les trois blocs les plus volumineux (2 à 3 m³) ont été déplacés environ 30 m plus loin sur le côté de la chaussée.

Risque résiduel : quelques blocs de petite taille sont coincés dans ce qui reste du grillage plaqué. Un bloc de quelques dizaines de kg est resté accroché à un reste de tige métallique servant à ancrer le grillage à la paroi. Par ailleurs, la partie supérieure de la zone de départ n'a pu être correctement observée en raison des conditions météorologiques, néanmoins, des bambous et différents arbustes semblent être en position instables. Des blocs peuvent être coincés derrière ces éléments.

Du fait de la configuration morphologique de la falaise surplombante, la **RD3 et ses usagers semblent être directement exposés** dans le cas d'une déstabilisation ponctuelle d'un ou plusieurs éléments en position instable dans cette falaise.

Diagnostiques et recommandations

Très court terme (dès que possible) : réalisation d'un nettoyage de la zone de départ du secteur diagnostiqué. Ce nettoyage devra être réalisé par une entreprise de travaux spéciaux. **La route devra être maintenue fermée tant que les travaux de purge n'auront pas été réalisés.** L'entreprise devra également vérifier l'état des restes de la protection en place (grillage et ancrages).

Une surveillance du secteur par des inspections visuelles régulières est à mener par les équipes du service des routes depuis la chaussée, de manière fréquente dans les jours à venir et plus particulièrement lors d'épisodes pluvieux, afin de constater d'éventuelles nouvelles chutes de blocs.

Court terme : une nouvelle protection de type grillage plaqué à la paroi devra être installée. D'après le service des routes, l'efficacité de cette protection était régulièrement démontrée pour différents événements mineurs. Ce grillage plaqué devra être purgé dès que des blocs y seront retenus.

Le diagnostic et les recommandations faites ne concernent que la zone observée lors de l'expertise du 3 janvier 2014. Différents secteurs de la RD3 présentent un risque permanent élevé de chutes de blocs voire d'éboulement volumineux sur l'ensemble du linéaire, aussi d'autres événements peuvent survenir dans la zone sans qu'il ait été possible de les anticiper lors de la présente expertise.

Une surveillance du secteur par des inspections visuelles régulières est à mener par les équipes du service des routes depuis la chaussée, particulièrement lors d'épisodes pluvieux, afin de constater d'éventuelles nouvelles chutes de blocs. Tout indice d'instabilité devra conduire à engager rapidement une expertise, ou, dans l'attente, à modifier les modalités de gestion du trafic (alternat, voire fermeture temporaire) sur la section concernée.

Un rapport détaillé vous sera envoyé d'ici une dizaine de jours.

Bertrand Aunay - Brgm Réunion
5, rue Sainte-Anne - CS 51016
97404 Saint-Denis Cedex
Tel. : 0262 21 84 86 (secr. 22 14) - Fax : 0262 21 86 96
b.aunay@brgm.fr



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France
Tel. 02 38 64 34 34

Direction Régionale Réunion
5, rue Saine Anne, CS 51016
97404 Saint-Denis - Cedex
Tél. : 02 62 21 22 14