

Document public

Rapport d'expertise :

RD48 – PR12+500 Diagnostic géologique d'urgence suite à un éboulement le 25 janvier 2014

BRGM/RP-63315-FR
Février, 2014

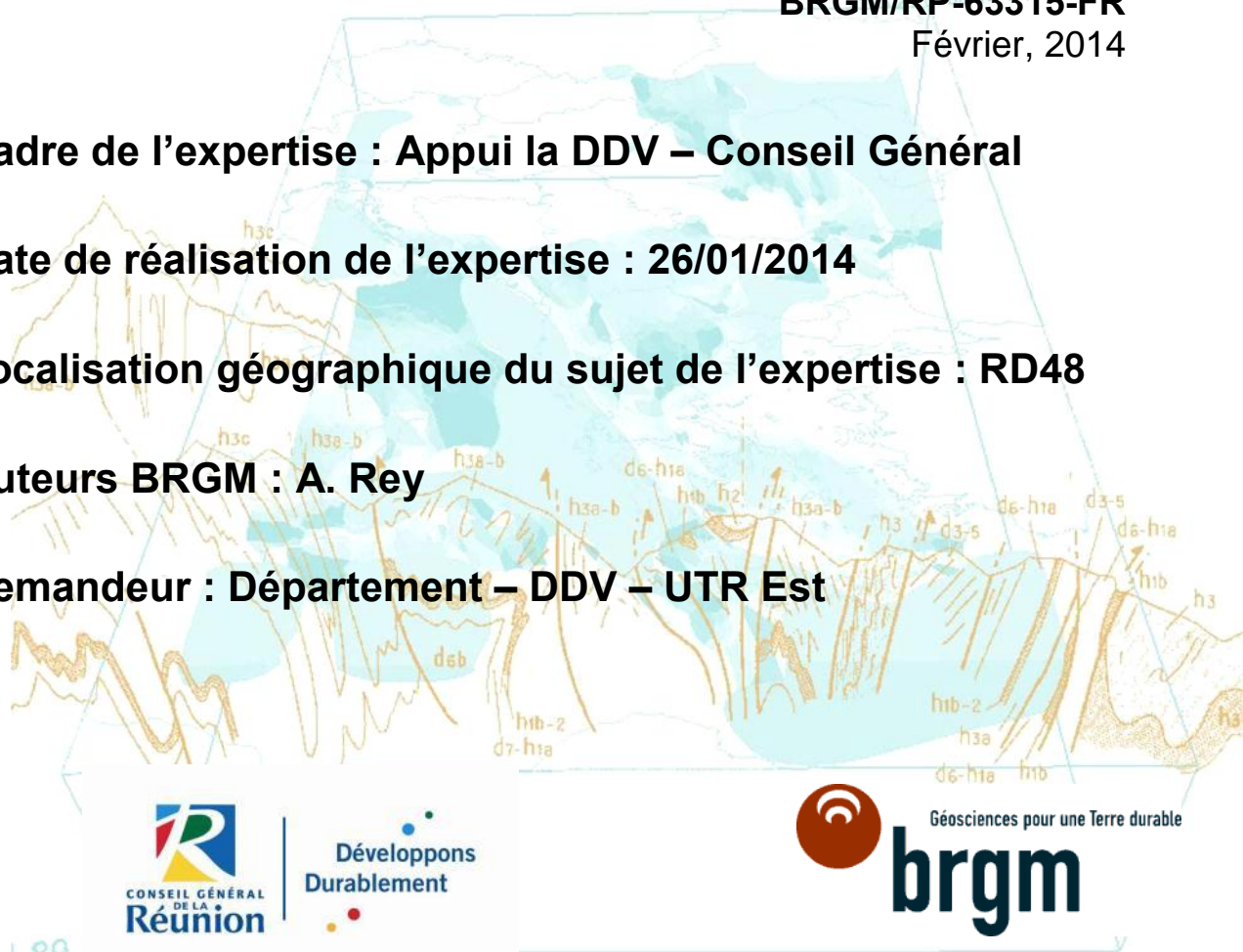
Cadre de l'expertise : Appui la DDV – Conseil Général

Date de réalisation de l'expertise : 26/01/2014

Localisation géographique du sujet de l'expertise : RD48

Auteurs BRGM : A. Rey

Demandeur : Département – DDV – UTR Est



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 :

Approbateur :	Date : 25/02/2014
Nom : Séverine Bes de Berc	Directrice Régionale du BRGM Réunion
Vérificateur :	Date : 24/02/2014
Nom : Christian Mathon	

Mots-clés : expertise, appuis Département, risques naturels, falaise, RD48, PR12+500, Réunion, Salazie, Ilet Morin

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

Rey A. (2014) – RD48 – PR12+500 - Diagnostic géologique d'urgence suite à un éboulement le 25 janvier 2014. Rapport d'expertise. Rapport BRGM/RP-63315-FR. 16 p., 6 fig.

© BRGM, 2014, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Sommaire

1. Objet de l'expertise	4
2. Faits et configuration	5
3. Observations	5
4. Diagnostic	11
5. Recommandations	11
6. Annexes	13
6.1. COURRIEL DU 26 JANVIER 2014	13
6.2. COURRIEL DU 27 JANVIER 2014	15

Liste des illustrations

Figure 1 – Localisation du site examiné (Source : IGN Scan 25 ©)	4
Figure 2 – Configuration de la paroi dominante au PR12+500	5
Figure 3 – Configuration de l'éboulement du 25 janvier 2014 au PR12+500	7
Figure 4 – Trajectoires les plus longues de l'éboulement du 25 janvier 2014 au PR12+500	8
Figure 5 – Sommet du cône d'éboulis recouvert de blocs de l'éboulement du 25 janvier 2014	9
Figure 6 – Zone de départ de l'éboulement du 25 janvier 2014 au PR12+500	10

1. Objet de l'expertise

Le 26 janvier 2014, le Conseil Général, UTR Est, a sollicité le BRGM pour réaliser un diagnostic géologique d'urgence suite à un éboulement sur la RD48 impactant le PR12+500 (peu avant le lieu-dit Ilet Morin). L'évènement est survenu la veille (25 janvier 2014), en début de soirée vers 20h.

Les objectifs de l'intervention étaient les suivants :

- identifier les causes du phénomène ;
- évaluer les risques résiduels dans la zone ;
- si nécessaire, établir des recommandations en matière de mise en sécurité.

Le diagnostic a été réalisé dans la matinée du 26 janvier 2014, entre 9 h et 11 h. L'examen visuel a été pratiqué depuis un hélicoptère. L'expertise a été effectuée par M. Rey du BRGM accompagné de MM. Capelotar et Varoquier (Conseil Général) et M. Bois (Entreprise ROCS). Une inspection complémentaire depuis la chaussée a été réalisée par le BRGM le 27 janvier 2014 pour préciser les mesures de sécurisation. A l'issue de l'expertise, les premiers éléments de diagnostic et les recommandations ont été établis sur site et confirmés par courriel le jour même (cf. annexe 1).

Le diagnostic et les recommandations faisant l'objet de ce rapport ne concernent que les zones diagnostiquées lors de l'expertise de ce jour. La RD48 est soumise à un risque permanent très élevé d'effondrement et de chutes de blocs sur l'ensemble de son linéaire, comme en témoignent les nombreux événements qui y surviennent toute l'année, aussi, d'autres événements peuvent survenir dans la zone sans qu'il ait été possible de les anticiper lors de la présente expertise.

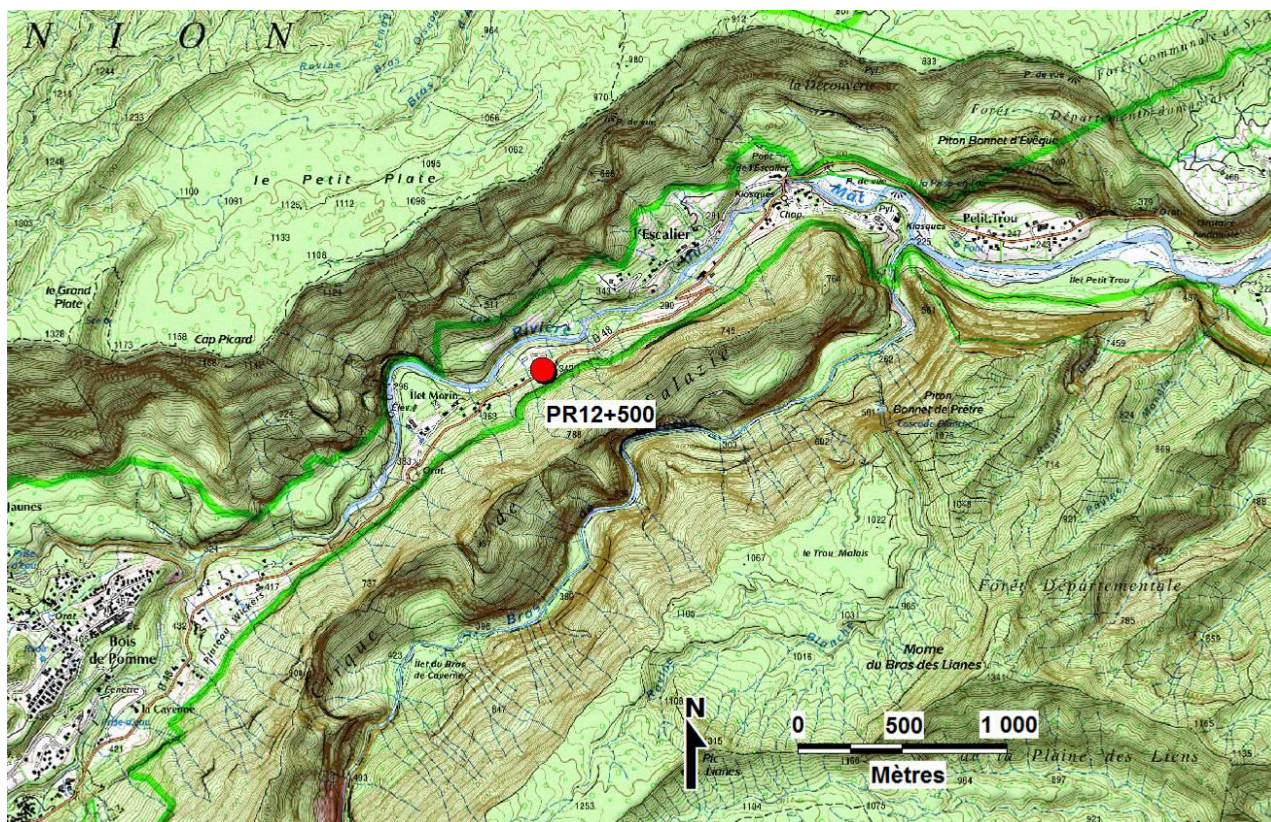


Figure 1 – Localisation du site examiné (Source : IGN Scan 25 ©)

2. Faits et configuration

Faits : éboulement d'environ **200 m³** au PR12+500 de la RD48 vers 20h le 25/01/2014. Environ 30 à 40 m³ ont atteint la chaussée et les terrains en contrebas. La route a été coupée suite à l'éboulement puis dégagée rapidement par l'UTR dans la soirée du 25 janvier.

L'éboulement n'a pas fait de victimes mais a causé la rupture de la ligne Haute Tension d'EDF, passant sous chaussée au niveau de l'accotement côté montagne, entraînant une coupure de courant dans le cirque de Salazie.

Configuration du site :

La paroi dominant la RD48 à cet endroit est haute d'environ 420 m dans ce secteur avec une pente moyenne de l'ordre de 50° et des portions subverticales, notamment au niveau de la zone de départ de l'éboulement dont le sommet est situé à environ 120 m au-dessus de la route.

Un cône d'éboulis d'environ 25 à 30 m de haut est présent au-dessus de la route, avec une pente moyenne de l'ordre de 30° (cf. Figure 2).

La voie fait environ 6,50 m dans ce secteur et est soutenue côté aval par un mur de soutènement de 3 à 4 m de haut maximum.

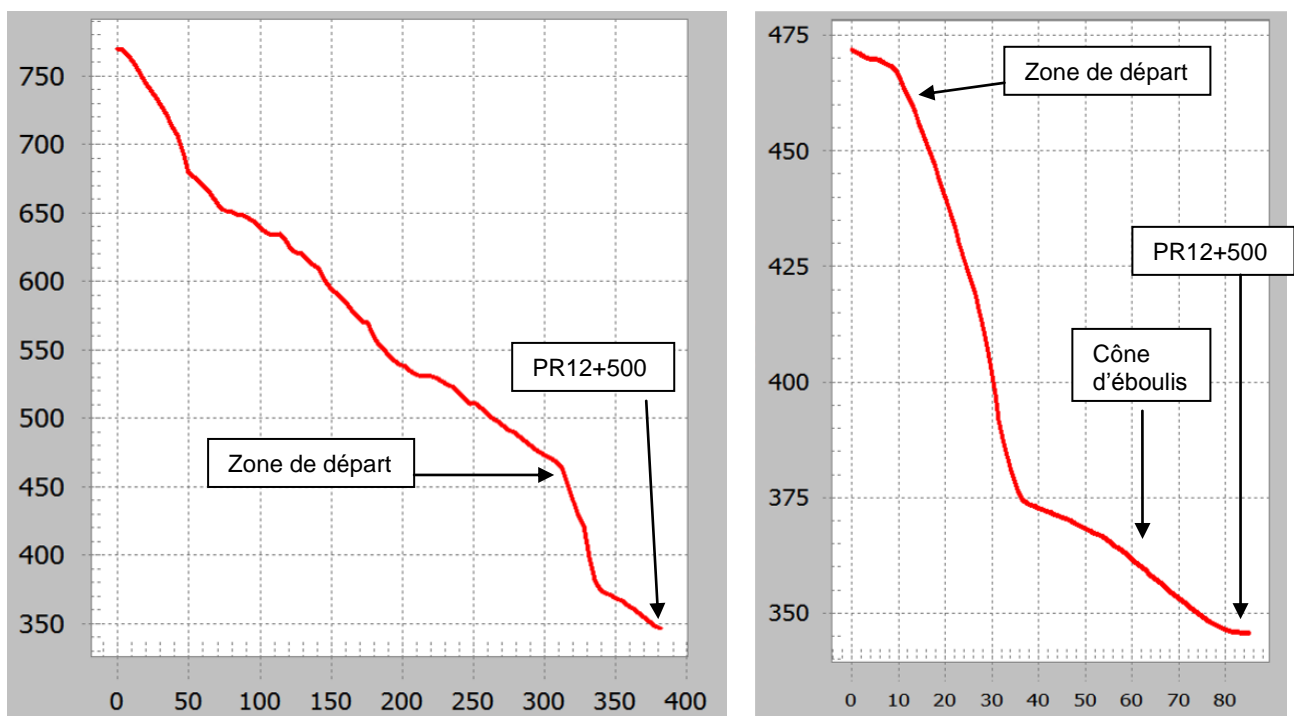


Figure 2 – Configuration de la paroi dominante au PR12+500

3. Observations

Zone de départ :

Le sommet de la zone se situe à environ 115 m au-dessus de la route. Elle se développe sur près de 20 à 30 m dans la paroi (cf. Figure 6). L'éboulement a entraîné les matériaux sous la zone de départ (blocs, fines et végétation) et on distingue un couloir assez vaste sous la zone de départ (20 à 30 m de large).

Les formations identifiées en paroi (au droit de la zone de départ jusqu'en pied de paroi) sont des Ignimbrites (formations pyroclastiques), marquées notamment par de grands prismes verticaux identifiés en pied de paroi.

Nos observations montrent une zone de départ relativement propre, sans casquette végétale ni dièdres volumineux instables apparents, hormis un bloc légèrement décollé de la paroi (de l'ordre du m³) dont l'assise ne semble toutefois pas instable dans l'immédiat. Cette masse a cependant été fragilisée par l'éboulement et peut s'effondrer à très court terme (jours, semaines à venir).

Un plan de fracturation verticale, orienté vers le cœur de la paroi, tend à recouper sur une hauteur significative les ignimbrites et s'observe sur le flanc côté gauche du couloir de l'éboulement (vue de face, cf. Figure 6). Des masses résiduelles potentiellement instables, délimitées par cette ligne de fracture peuvent persister même si nos observations ne nous ont pas montré d'ouverture particulière.

La zone n'est pas accessible sans recours à l'hélicoptère des cordistes.

Zone de propagation :

Sous la paroi on distingue un cône d'éboulis (pente de l'ordre de 30 degrés, s'accroissant vers la chaussée en pied de cône). Un léger replat apparaît en pied de paroi au sommet du cône d'éboulis.

Le cône est recouvert de nombreux blocs éboulés (environ $\frac{1}{4}$ du volume total éboulé estimé à 200 m³), avec notamment des blocs volumineux de l'ordre de 10 à 15 m³. Parmi ces éléments volumineux on distingue un prisme entraîné par l'éboulement qui est « couché » à la surface du cône en partie haute et un bloc qui s'est arrêté contre un arbre à mi pente, soit environ 10 m au-dessus de la route (cf. Figure 3 à Figure 5). Ce bloc volumineux a été déstabilisé par l'éboulement et pour justifier un tel arrêt ce bloc est vraisemblablement issu de la partie basse de la paroi ou était initialement présent à la surface du cône et a été remis en mouvement par l'éboulement.

Certains blocs peuvent être remobilisés, même si un départ spontané apparaît peu probable. De fortes pluies peuvent déclencher la remobilisation de certains blocs par déchaussement.

Zone d'atteinte :

Comme indiqué précédemment c'est le cône d'éboulis qui a été principalement impacté ainsi que la chaussée. Un fossé de collecte des eaux pluviales située en pied de cône d'éboulis et le long de la chaussée a été comblé par l'éboulement.

La chaussée a été impactée sur près de 20 m. Quelques blocs ont franchi le parapet côté aval, en le détériorant, et ont fini leur course dans le champ en contrebas (cf. Figure 4). Certains des blocs observés à cet endroit correspondent à ceux poussés lors du dégagement de la chaussée.

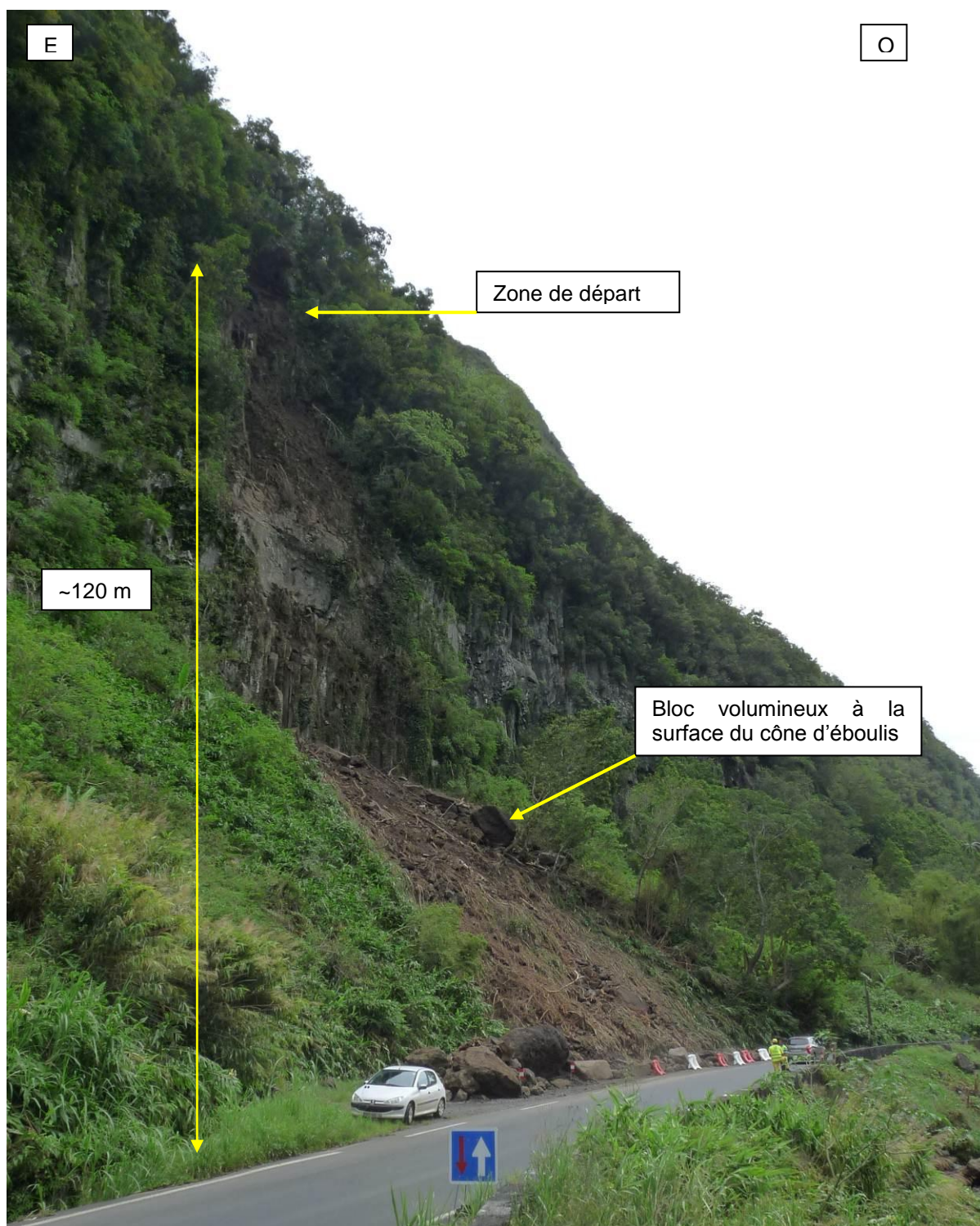


Figure 3 – Configuration de l'éboulement du 25 janvier 2014 au PR12+500

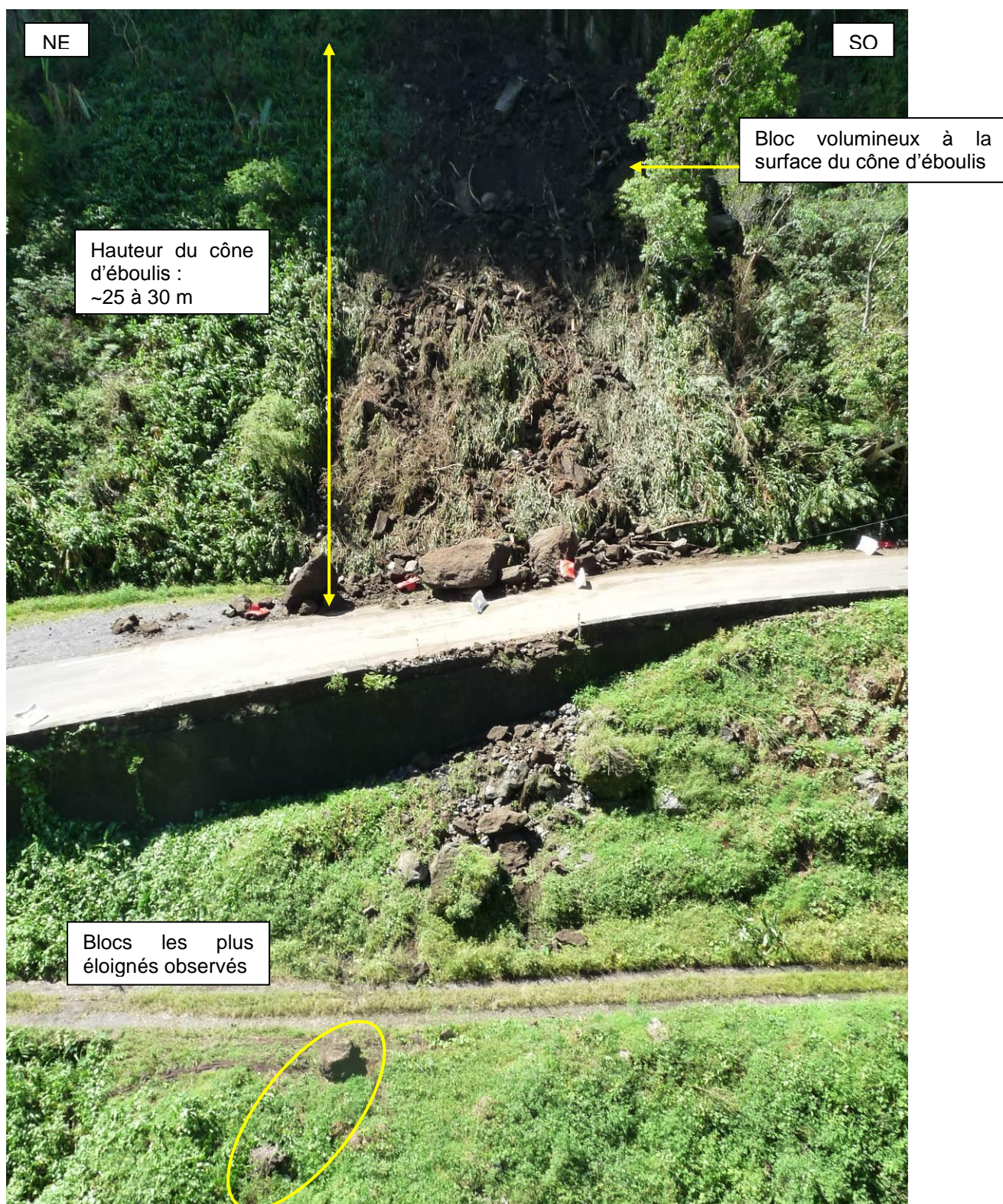


Figure 4 – Trajectoires les plus longues de l'éboulement du 25 janvier 2014 au PR12+500



Figure 5 – Sommet du cône d'éboulis recouvert de blocs de l'éboulement du 25 janvier 2014



Figure 6 – Zone de départ de l'éboulement du 25 janvier 2014 au PR12+500

4. Diagnostic

Les fortes pluies occasionnées par le passage du cyclone Béjisa, le 2 janvier, ont vraisemblablement fragilisé les formations en paroi du secteur, dans un contexte de rempart subvertical fréquemment soumis aux chutes de blocs. Des pluies orageuses ont également eu lieu les jours précédents l'évènement, ce qui explique vraisemblablement le déclenchement de l'éboulement.

L'éboulement qui s'est développé en partie basse du versant (à 120 m au-dessus de la route), a entraîné certains blocs sous la zone de départ, ce qui explique l'important volume éboulé, mais aussi l'atteinte limitée de la chaussée, du fait de la hauteur de chute limitée et de la présence du cône d'éboulis à l'amont de la route qui a stoppé la majorité des blocs.

Risques résiduels :

La remobilisation de la plupart des blocs éboulés et stockés à la surface du cône d'éboulis est possible en cas de pluies pouvant entraîner un déchaussement de leur assise. Le départ spontané est cependant peu probable, notamment pour le bloc volumineux (environ 15 m³) bloqué contre un arbre et le prisme couché à la surface du cône en partie haute. En cas de remobilisation, il est possible que certains blocs, notamment les plus volumineux, atteignent à nouveau la chaussée, d'autant plus que le fossé présent en pied de cône est comblé. **Dans ce contexte, les usagers de la RD48 restent exposés, notamment pour la voie côté montagne.**

En cas de chute du bloc instable identifié au droit de la zone de départ, l'atteinte de la chaussée est également possible, même s'il est probable qu'il puisse être freiné voire s'arrêter dans le cône d'éboulis. **Dans ce cas également, les usagers de la RD48 restent exposés.**

Enfin, la route est dominée par un versant abrupt de plus de 400 m de hauteur avec une pente moyenne de près de 50°.

Etant donné l'ampleur du versant dominant la route dans ce secteur (400 m de haut et 50° de pente en moyenne), d'autres éléments instables peuvent exister, notamment dans la partie haute du versant à l'amont de la zone de départ inspectée, sans qu'il ait été possible de les identifier lors de cette intervention. Au vu de sa configuration géologique et géomorphologique, ce versant présente des risques d'éboulements et de chutes de blocs élevés à très élevés à court et moyen terme. Les nombreuses chutes de blocs et éboulements survenus ces dernières années, ayant impacté la RD48 sur cette portion de route (entre le Tournant Z et le Plateau Wickers), en témoignent. Ainsi, d'autres événements peuvent survenir dans le secteur sans qu'il ait été possible de les anticiper lors du présent diagnostic.

5. Recommandations

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

En urgence :

- **purge du cône d'éboulis** et accompagnement jusqu'en pied de cône d'éboulis des blocs facilement mobilisables. Test à la canne à purge de la stabilité du bloc volumineux bloqué contre l'arbre. En cas d'instabilité avérée, la programmation d'une **fragmentation** pour l'éliminer est à mettre en œuvre dès que possible. La purge en l'état de ce bloc paraît délicate à réaliser (pas ou peu d'appui pour le remettre en mouvement) et elle est par ailleurs déconseillée afin de limiter les impacts sur la chaussée pouvant fragiliser la stabilité du mur de soutènement aval ;
- **curage du fossé et évacuation des matériaux sur chaussée et sur l'accotement**, afin de restituer un maximum d'espace en pied de cône d'éboulis, sans toutefois le déstabiliser (pas de terrassement du pied du cône d'éboulis). L'usage du BRH est prescrit. En cas de difficulté de chargement des blocs les plus volumineux, ils seront stockés à l'écart de la zone de l'éboulement,

sur le bas-côté (zone de parking à proximité). L'objectif est de redonner un maximum d'espace sans déstabiliser le pied du cône d'éboulis et d'éloigner le plus possible les usagers de la RD48 ;

- **pose d'une rangée de plots béton type BT4** qui délimitera un espace condamné en pied de cône d'éboulis afin de stocker toute nouvelle chute de blocs issue du pied de paroi ou du cône d'éboulis. Cette « barrière » provisoire sera implantée sur chaussée de telle sorte qu'une seule voie de circulation soit maintenue le plus loin possible du pied du cône d'éboulis (voie résiduelle d'environ 4 m). Ce dispositif qui génère un alternat de circulation est à maintenir pendant toute la saison des pluies et idéalement tant qu'une protection durable n'est pas réalisée ;
- **maintien d'une surveillance visuelle régulière.** En cas d'évolutions défavorables et potentiellement préjudiciables pour la sécurité des usagers, déclencher rapidement une nouvelle expertise et si nécessaire modifier les modalités de gestion du trafic ;
- la réparation de la ligne électrique ne pourra se faire qu'à l'issue des mesures d'urgence en évitant dans la mesure du possible toute présence prolongée au droit de l'éboulement.

À très court terme, dès que les conditions le permettront (disponibilité d'un treuil pour hélitreuillage de cordistes en paroi), soit d'ici quelques jours à semaines :

- **purge en paroi de la niche d'arrachement** (notamment le dièdre identifié) avec reconnaissance de tout le couloir de l'éboulement notamment la zone de fracturation identifiée. Les blocs éboulés lors de ces opérations seront à évacuer du pied du cône d'éboulis afin de garantir la capacité de l'espace à cet endroit.

Pour une sécurisation durable du secteur :

Dans le cadre de l'étude de sécurisation globale de la RD48 (cf. rapport BRGM RP-53417-FR de juin 2006), il a été recommandé en solution de base entre les PR12+100 et 12+500, la réalisation de demi-tunnels, éventuellement adaptés en galeries pare-blocs, du fait du manque d'espace en pied de versant. A partir du PR12+500 jusqu'au PR13+400, la route étant plus éloignée du versant dominant, la réalisation de dispositif d'arrêt (écran + fosse) était recommandée.

A partir des observations effectuées dans le cadre de la présente expertise (PR12+500), la réalisation d'une parade passive de type écran + fosse paraît plus adaptée, mais elle sera délicate à dimensionner vis-à-vis de menaces issues de la partie haute du versant dominant (à l'amont de la zone d'éboulement inspectée). Le manque d'espace en pied de cône d'éboulis peut également constituer un inconvénient pour le choix du type d'écran. A ce stade, il peut être envisagé :

- un **merlon en gabions en pied** (hauteur de 3 m minimum, intégrant la possibilité d'une rehausse à 4 m). Cela nécessite de buser le fossé des eaux pluviales au préalable et de restreindre la largeur de la chaussée au strict nécessaire pour permettre l'installation de l'ouvrage et un maximum d'espace au niveau de la fosse arrière. La zone impactée par l'éboulement côté ilet Morin ne présente pas un espace très important ce qui peut contraindre cette solution. Cette solution ne garantit pas une protection optimale face à toutes les trajectoires potentielles (lob fort probable pour les menaces issues de la partie haute du versant).
- **écran d'arrêt en filets** déformables implanté en partie basse du cône d'éboulis. Cette solution présente les mêmes inconvénients face aux menaces issues de la partie haute du versant.

Une étude préalable des trajectoires permettrait de définir les solutions les plus adaptées.

6. Annexes

6.1. COURRIEL DU 26 JANVIER 2014

De: Rey Anthony
Envoyé: dimanche 26 janvier 2014 17:17
À: jean-bernard.capelotar@cg974.fr; thierry.varoquier@cg974.fr
Cc: Bes de Berc Severine
Objet: Éboulement 25/01/2014 - rd48 PR12+500

Bonjour

Ci-dessous les premiers éléments du diagnostic BRGM suite à l'inspection de ce jour. Ces éléments ont été convenus et transmis sur site (oralement) à l'issue de l'expertise.

Présents : MM. Capelotar et Varoquier (Conseil général) ; Bois (Rocs) ; Rey (Brgm)

Faits :

éboulement d'environ 200m³ au pr12+500 de la RD48 vers 20h le 25/01. La route a été coupée par l'éboulement puis dégagée rapidement par l'utr (circulation en alternat ce matin, au moment de l'expertise) Pas de victimes.

Rupture de la ligne HTA, passant sous chaussée au niveau de l'accotement côté montagne, apparemment suite à l'éboulement (coupure de courant dans le cirque de salazie).

Rupture du parapet côté oppose

Observations :

Zone de départ :

environ 70 m au dessus de la route.

Paroi subverticale au droit de la cicatrice avec des Ignimbrites observées dans tout le couloir et au droit de la zone de départ.

Elle est relativement propre, sans casquette végétale ni dièdres volumineux instables apparents.

Seul un bloc apparaît légèrement décollé (moins d'1 m³) et peut s'effondrer à très coût terme (jours, semaines à venir).

La zone n'est pas accessible sans recours à l'hélicoptère (ce qui actuellement ne semble pas possible : treuils des compagnies d'hélicoptère en réparation)

Zone de propagation :

Sous la paroi on distingue un cône d'éboulis (pente de l'ordre de 35 degrés, s'accroissant vers la chaussée en pied de cône). Un léger replat apparaît en pied de paroi au sommet du cône d'éboulis.

Le cône est recouvert de nombreux blocs éboulés.

Environ 3/4 des blocs éboulés se sont stockés dans le cône, dont des blocs volumineux de l'ordre de 10m³ : un notamment bloqué contre un arbre en pied de cône.

Certains blocs peuvent être remobilisés, même si un départ spontané apparaît peu probable. De fortes pluies peuvent déclencher la remobilisation de certains blocs par déchaussement.

Zone d'atteinte :

Cône d'éboulis essentiellement et la chaussée.

Un fosse EP apparaît en bordure de chaussée côté montagne, comble en grande partie.

Certains blocs ont franchi la route et endommagé le parapet côté opposé pour finir leur course dans le talus aval, sous chaussée.

Diagnostic :

Les fortes pluies de Bégisa ont vraisemblablement fragilisé les formations en paroi, dans un contexte de rempart subvertical fréquemment soumis aux chutes de blocs.

L'éboulement a entraîné certains blocs de la paroi situés sous la zone de départ, ce qui explique l'important volume éboulé, mais aussi l'atteinte limitée de la chaussée, du fait de l'énergie limitée des blocs éboulés depuis le pied de paroi.

Risques résiduels:

La remobilisation des blocs du cône d'éboulis est possible en cas de pluies. Le départ spontané est peu probable. En cas de remobilisation, il est possible que certains blocs atteignent à nouveau la chaussée. Dans ce cas, les usagers restent exposés, principalement sur la voie côté montagne.

En cas de chute du bloc instable identifié au droit de la zone de départ, l'atteinte de la chaussée est également possible, même s'il est probable qu'il puisse s'arrêter dans le cône d'éboulis. La aussi, les usagers restent exposés.

Recommandations :

Urgence :

Purge du cône d'éboulis des éléments facilement mobilisables Test des gros éléments identifiés dont celui bloque contre l'arbre. En cas d'instabilité, la purge est recommandée. Vu les probables difficultés d'exécution une fragmentation préalable est recommandée.

Curage du fosse et évacuation des blocs identifiés sur l'accotement pour libérer un espace en pied de cône.

Pose de blocs bétons type BT4 ou de gros blocs continus pour matérialiser de manière provisoire un merlon de sécurité Maintien de l'alternat (circulation voie côté rivière) tant que ces mesures ne sont pas mises en œuvre.

Maintien d'une surveillance de la zone. En cas d'évolutions défavorables et potentiellement préjudiciables pour la sécurité des usagers, déclencher rapidement une expertise.

La réparation de la ligne électrique ne pourra se faire qu'à l'issue des mesures d'urgence en évitant dans la mesure du possible la présence prolongée au droit de l'éboulement (étudier les possibles de shunt?)

À très court terme, dès que les conditions le permettent (disponibilité treuil pour hélitreuillage), soit d'ici quelques jours à semaines :

Purge en paroi du bloc instable identifié + reco complémentaire de la paroi, même si celle-ci ne présente pas visuellement de dièdres instables et menaçant à très court terme. Intervention sous micro coupures pour le trafic.

Pour sécuriser durablement le secteur :

Création d'un merlon de protection en bordure de chaussée : idéalement en gabions. Hauteur à

dimensionner selon les trajectoires possibles (minimum 3m). Une visite complémentaire du brgm est prévue dans les jours à venir sur site pour préciser cette solution.

Ces observations et recommandations ne concernent que la zone inspectée ce jour. La RD48, particulièrement entre le tournant Z et le plateau wickers, est très exposée aux chutes de blocs et éboulement, qui sont fréquents comme en témoigne l'historique, et nécessite une surveillance régulière. Dans le cadre de la surveillance, l'observation de tout indice potentiellement préjudiciable à la sécurité des usagers de la route, devra faire l'objet de nouvelles expertises afin d'adapter les mesures de sécurisation et les modalités de gestion de la route.

Un rapport complet sera transmis sous 15 jours.

Cordialement

6.2. COURRIEL DU 27 JANVIER 2014

De: Rey Anthony
Envoyé: lundi 27 janvier 2014 18:49
À: thierry.varoquier@cg974.fr; jean-bernard.capelotar@cg974.fr;
thierry.grondin@cg974.fr
Cc: HAUSSAIRE Xavier; BIENAIME Joris; 'BOIS Clement'
Objet: RD48 PR12+500
Pièces jointes: Éboulement 25/01/2014 - rd48 PR12+500

Rebonjour,

après visite cette apm (en présence de Thierry Grondin) et suite aux informations de Rocs post purge d'hier, globalement mes premières recommandations émises par mail hier apm sont confirmées par les observations depuis le route.

la zone de départ a été mesurée à 115 m au-dessus de la route (j'avais un peu sous-estimé la hauteur hier). le cône d'éboulis mesure 20 à 25 m de haut pour une pente moyenne de 30°.

en urgence (les jours à venir) :

- * curage du fossé et évacuation des matériaux sur chaussée et/ou sur l'accotement. en profiter pour finir de faire tomber les blocs poussés par Rocs qui se sont accumulés en pied de cône d'éboulis. L'usage du BRH est proscrit. L'objectif est de redonner un maximum d'espace en pied, sans déstabiliser le pied du cône d'éboulis.
- * poser une rangée de plots béton type BT4 pour matérialiser une « barrière » provisoire sur chaussée. La voie fait environ 6,50 m dans ce secteur. je conseille de maintenir un alternat (a minima pendant tte la saison des pluies ou tant qu'une protection durable n'est pas réalisée) et de positionner les plots bétons de telle sorte qu'une voie de 4m soit conservée. cela permettra de créer une fosse provisoire pour accueillir tout départ spontané et/ou suite déchaussement par les pluies, de blocs issus du cône d'éboulis.
- * purger en paroi la niche d'arrachement (notamment le dièdre identifié hier). Une ligne de fracture verticale apparait au contact de la niche d'arrachement et se prolonge dans le versant à l'aval, côté gauche de la cicatrice en la regardant (bien visible depuis la route). l'inspection sur corde devra permettre de tester les dièdres/prismes au contact de cette fracture verticale.
- * fragmenter le bloc volumineux bloqué contre un arbre à mi pente du cône d'éboulis. puis évacuation. l'arbre est à conserver autant que possible.

sécurisation plus durable du secteur :

2 options, en solutions passives :

- * création d'un merlon en gabions en pied (hauteur minimum de 3m, 4m si possible). cela nécessite de buser le fossé des EP au préalable et de restreindre la largeur de la chaussée au strict nécessaire (base de 1,5 à 2m de large pour ce type d'ouvrage sur ce type d'hauteur : pour H=4m : base de 2m de large soit 6m³/ml de gabions : pour environ 40 m de linéaire : 240 m³). la zone impactée par l'éboulement côté Salazie ne présente pas un espace très important ce qui peut contraindre cette solution. les mesures de la géométrie de la zone après déblaiement permettront de préciser cette solution. Cette solution ne garantit pas une protection optimale face à toutes les trajectoires potentielles du versant (lob fort probable).
- * écran d'arrêt en filets déformables implanté en partie basse du cône d'éboulis.

idéalement, une étude préalable des trajectoires permettrait de préciser techniquement les solutions et de faire un choix (d'évaluer l'efficacité de l'une ou l'autre des solutions en terme de pourcentage d'arrêt).

je transmet un rapport complet dès que possible.

cordialement



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