Document public

Exposition de la RD242 (route d'Ilet à Cordes) aux risques naturels et propositions de sécurisation

Rapport de phase 2 – Propositions de programme de sécurisation

BRGM/RP-59311-FR
Décembre 2010

CONSEIL GÉNÉRAL DE LA Réunion

Développons Durablement

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

Exposition de la RD242 (route d'Ilet à Cordes) aux risques naturels et propositions de sécurisation

Rapport de phase 2 – Propositions de programme de sécurisation

RP-59311-FR
Décembre 2010

PSP 08 REU 22
Fiche SP 09 RISE 09

C. GARNIER, J. TAQUET

Conseil Général de la Réunion
Développons Durablement
Géosciences pour une Terre durable
brgm

Étude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM

Ce document a été vérifié par :

Approbateur :		
Nom : J.L. Nédellec	Date :	Signature **:**

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Mots clés : Mouvements de terrain, instabilités, RD242, sécurisation, Cilaos, Ilet à Cordes, chute de blocs, éboulements, Ile de la Réunion.

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

GARNIER C, TAQUET J. (2010) – Exposition de la RD242 (route d'Ilet à Cordes) aux risques naturels et propositions de sécurisation – Phase 2 Propositions de programme de sécurisation. Rapport BRGM/RP-59311-FR, 36 p., 8 fig., 2 tab., 4 ann.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Sommaire

1. Introduction 7

2. Sectorisation du tracé routier et rappel sur les niveaux d'exposition 9

2.1. PRESENTATION DES TRONÇONS D'ETUDE 9

2.2. RAPPELS SUR L'EVALUATION DE L'EXPOSITION DE LA ROUTE AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN 11

2.2.1. Méthodologie appliquée 11

2.2.2. Niveaux d'aléas 11

3. Généralités vis-à-vis des parades envisageables 15

3.1. PRINCIPES DE SECURISATION 15

3.2. CHOIX D'UNE SOLUTION 16

3.3. PERENNITE, ENTRETIEN 16

4. Solutions proposées pour la RD242 19

4.1. PROGRAMME DE TRAVAUX 19

4.1.1. Tronçon A 19

4.1.2. Tronçon B 19

4.1.3. Tronçon C 20

4.1.4. Tronçon D 20

4.1.5. Tronçon E 21

4.1.6. Tronçon F 22

4.2. DIFFERENTES ETUDES A ENGAGER 22

4.2.1. Etudes topographiques 22

4.2.2. Etudes trajectographiques 23

4.2.3. Etudes géologiques et géotechniques 23

4.3. COUTS DES TRAVAUX 24

4.3.1. Coûts unitaires 24

4.3.2. Coût global 25

5. Impact des travaux sur le niveau d'exposition de la RD242 aux instabilités 29

5.1. LES RISQUES RESIDUELS RELATIFS AUX TALUS ROUTIERS AMONT 29

5.2. LES RISQUES RESIDUELS RELATIFS AUX VERSANTS AMONT 31

6. Conclusion 33

Liste des annexes

Annexe 1 Fiches de synthèse des sous-tronçons 35
Annexe 2 Exposition de la RD242 aux aléas mouvements de terrain 37
Annexe 3 Localisation et représentation schématique des parades 39
Annexe 4 Détail des coûts de sécurisation 41

Liste des figures et/ou tableaux

Figure 1 : Localisation du linéaire de la RD242 (fond topographique IGN Scan25) 7
Figure 2 : Tracé de la RD242 et localisation des différents tronçons d'étude distingués (fond topographique IGN Scan25) 10
Figure 3 : Répartition de l'aléa initial « talus amont » sur les talus routiers avant sécurisation 29
Figure 4 : Répartition de l'aléa résiduel « talus amont » après sécurisation - solution de base 30
Figure 5 : Réparition de l'aléa résiduel « talus amont » après sécurisation - solution 2 30
Figure 6 : Répartition de l'aléa initial lié aux versants amont avant sécurisation 31
Figure 7 : Répartition de l'aléa résiduel après sécurisation - solution 1 31
Figure 8 : Répartition de l'aléa résiduel après sécurisation - solution 2 32

Tableau 1 : Identification des tronçons d'étude sur la RD242 9
Tableau 2 : Coût unitaire hors taxes (HT) des aménagements (2010) 24
Tableau 3 : Coûts HT des dispositifs de sécurisation par tronçons et sous-tronçons 26

1. Introduction

La RD242 relie le centre-ville de Cilaos au village d'Ilet à Cordes, situé dans la partie occidentale du cirque. Créée au début des années 1970 (entre 70 et 74), elle constitue la dernière des routes ouverte pour désenclaver les écarts habités du Cirque de Cilaos, et représente pour l'Ilet à Cordes le seul accès routier pour ce village accueillant aujourd'hui plus de 400 habitants. La RD242 constitue par ailleurs un axe routier à caractère « touristique » très marqué, accueillant ainsi un trafic non négligeable.

Situé au pied d'imposants versants sur les 10 km environ de son linéaire, cette infrastructure est régulièrement affectée, depuis sa réalisation, par des instabilités d'ampleur très variable, qui pour certaines ont entrainé l'isolement du village d'Ilet à Cordes pendant plusieurs jours.

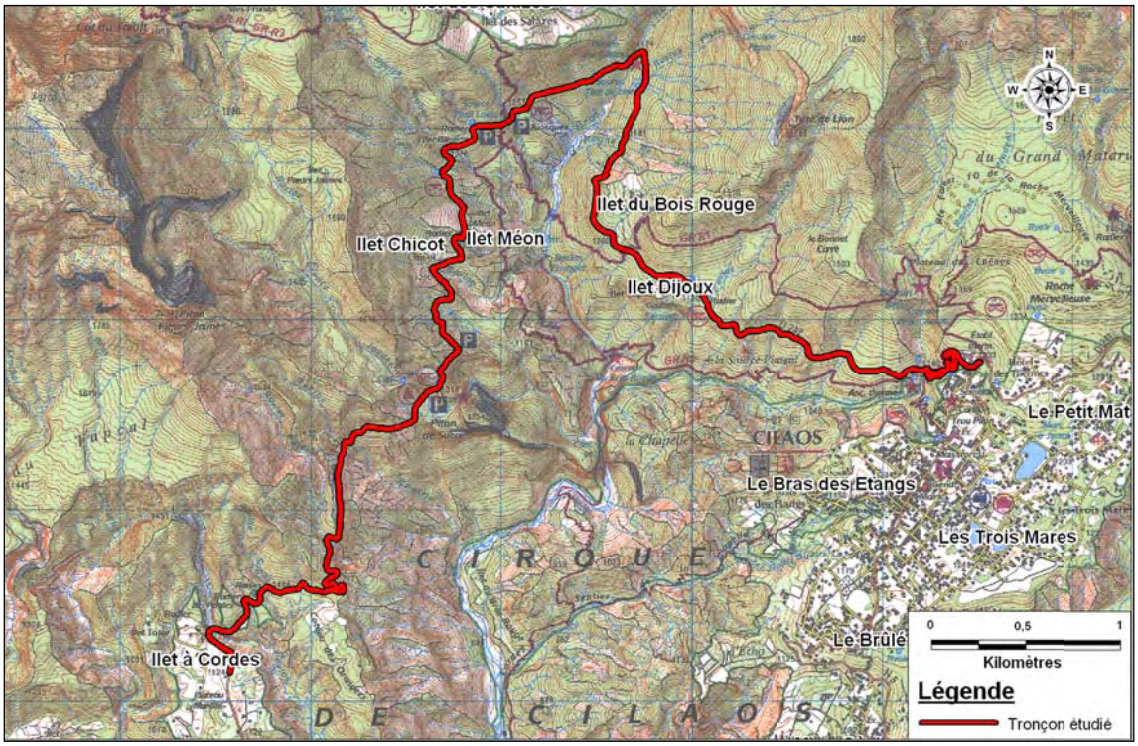


Figure 1 : Localisation du linéaire de la RD242 (fond topographique IGN Scan25)

Etant donné son exposition forte aux risques mouvements de terrain et dans le cadre des actions menées par le Conseil Général de la Réunion pour sécuriser le réseau routier des Hauts de l'île, le service des routes du Département a demandé au Service Géologique Régional du BRGM d'engager une étude sur l'exposition de cette infrastructure routière aux phénomènes naturels de type « mouvements de terrain » et sur les possibilités de sécurisation. Cette démarche s'inscrit dans le cadre de la convention de partenariat (année 2008) entre le Conseil général de la Réunion et le BRGM, et notamment de la fiche-action « Appui aux Département – protection des routes ».

Cette étude a été conduite en deux temps :

- phase 1 : bilan des connaissances historiques et évaluation du niveau d'aléa mouvements de terrain auquel est exposé le tracé de la RD242 ;
- phase 2 : proposition et chiffrage de principes de mise en sécurité en envisageant plusieurs niveaux d'intervention.

La phase 1 a fait l'objet du rapport BRGM/RP59175-FR daté de Novembre 2010.

Le présent rapport synthétise les éléments de rendu de la phase 1 de l'étude avant d'exposer les résultats de la phase 2.

2. Sectorisation du tracé routier et rappel sur les niveaux d'exposition

2.1. PRESENTATION DES TRONÇONS D'ETUDE

La route départementale RD242 a été scindée au cours de la phase 1 en 6 grands tronçons, désignés par une lettre de A à F (cf. tableau 1). Une fiche de synthèse a été réalisée pour chaque tronçon, présentant les contextes morphologique et géologique ainsi que les principales sources d'instabilités auxquels ces linéaires routiers sont exposés (cf. Rapport de phase 1 - BRGM/RP-59175-FR).

N° Tronçon	PR	Longueur	Localisation	Nombre de sous-tronçons
A	PR 0 au PR 0 + 880	880 m	Rampes des Thermes	0
B	PR 0 + 880 au PR 3 + 220	2340 m	Pentes à proximité de l'Ilet Dijoux	6
C	PR 3 + 220 au PR 4 + 770	1550 m	Secteur de Cap Tuf et de la Ravine Bras Rouge	5
D	PR 4 + 770 au PR 6 + 080	1300 m	Pentes de l'Ilet Bleu et l'Ilet Méon	5
E	PR 6 + 080 au PR 8 + 240	2160 m	Secteur de Fleurs Jaunes et de Ravine La Rouille	6
F	PR 8 + 240 au PR 10	1760 m	De Ravine à Patates à Ilet à Cordes	6

Tableau 1 : Identification des tronçons d'étude sur la RD242

Les tronçons B à F ont eux-mêmes été subdivisés en sous-tronçons, sur la base de critères géomorphologiques et de leur exposition aux phénomènes de mouvements de terrain. Une fiche de synthèse pour chaque sous-tronçon est présentée en annexe 1.

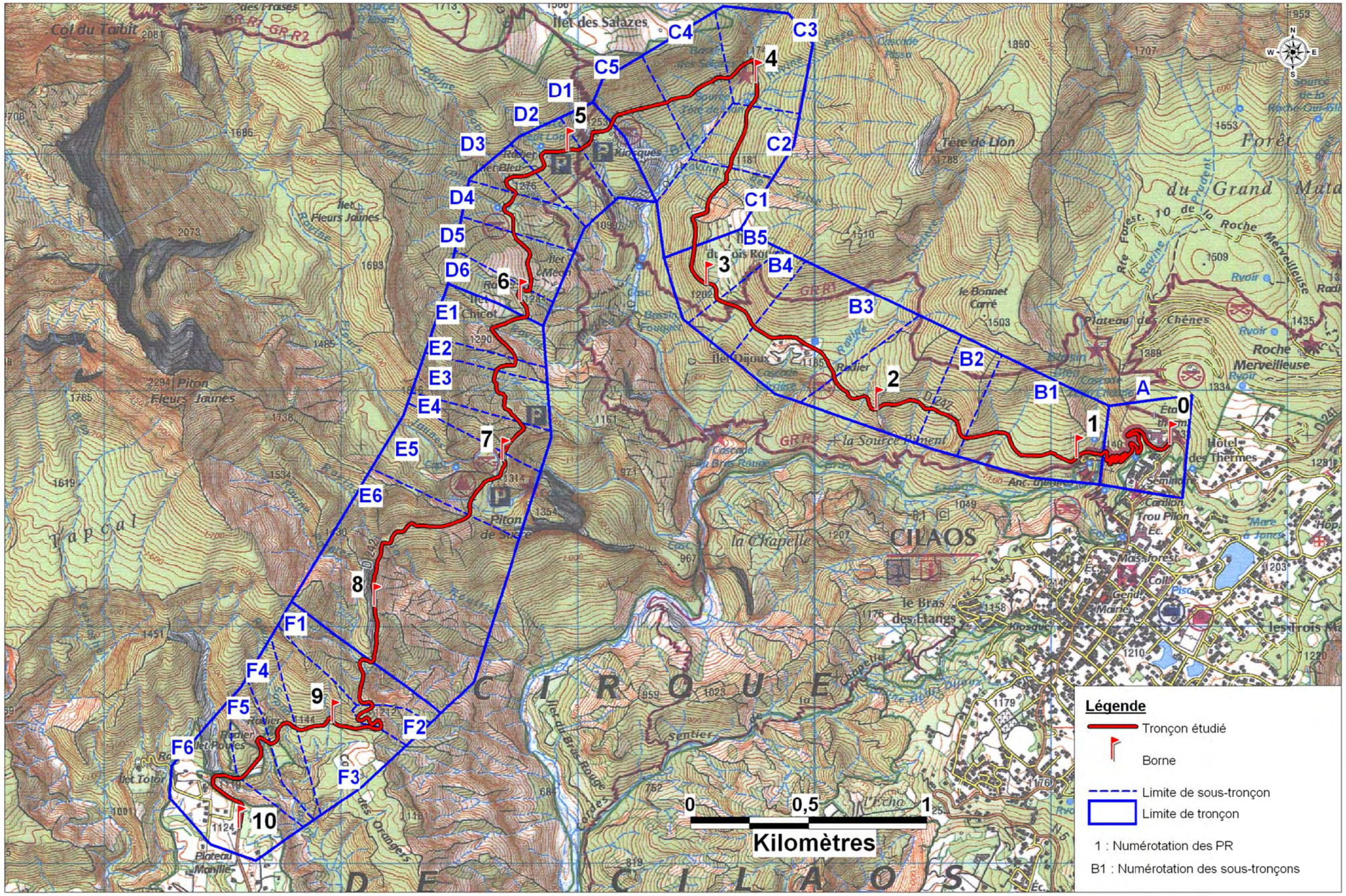


Figure 2 : Tracé de la RD242 et localisation des différents tronçons d'étude distingués (fond topographique IGN Scan25)

2.2. RAPPELS SUR L'EVALUATION DE L'EXPOSITION DE LA ROUTE AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN

2.2.1. Méthodologie appliquée

La méthode retenue se base sur une approche dite « d'expert ». Cette démarche est la méthode cartographique la plus utilisée.

Elle repose sur l'expérience du technicien qui se base sur des observations de terrain et raisonne par analogie avec des mouvements similaires observés, en fonction de son expérience. Le procédé est ainsi subjectif mais il permet un va-et-vient incessant entre l'approche globale, la description détaillée de l'affleurement et l'analyse des évènements passés. De plus, il est possible d'adapter et de moduler à souhait la méthode en fonction du contexte.

Les critères retenus sont :

- le contexte géomorphologique (relief, géologie, hydrologie) ;
- la nature des phénomènes naturels auxquels la route est exposée ;
- la position (amont ou aval) de la zone de départ de ces phénomènes ;
- l'intensité et la fréquence des événements ayant endommagé la route (sur la base de l'inventaire).

2.2.2. Niveaux d'aléas

Compte-tenu du contexte géomorphologique complexe dans lequel s'inscrit la RD242 et de la multiplicité des instabilités susceptibles de l'affecter, trois aléas distincts ont été définis :

- l'aléa « talus amont », lié aux désordres susceptibles de prendre naissance dans les talus routiers surplombant la route ;
- l'aléa « versants amont », intégrant l'ensemble des instabilités susceptibles de prendre naissance en amont de la route, au-delà du talus routier (falaises ou versants sus-jacent, mouvements de grande ampleur, y compris phénomènes à cinématiques rapide) ;
- l'aléa « aval », lié aux désordres susceptibles de prendre naissance dans les talus routiers et les versants situés en contrebas de la chaussée ;

Pour l'aléa « talus amont », trois niveaux d'aléas ont été définis :

- <u>aléa faible</u> : Le talus routier est de petite dimension, voire absent (sa hauteur est globalement inférieure à 4-5 m). Les instabilités prévisibles ne concernent que des volumes limités et ne menacent que de façon peu significative la route. La probabilité d'occurrence des désordres est faible. La présence d'un fossé permet quelquefois de stocker l'essentiel des masses en jeu ;

- <u>aléa moyen</u> : Le talus présente généralement une hauteur supérieure à 5 m et est souvent très redressé. Il n'y a généralement pas de fossé en pied ou celui-ci est insuffisant pour contenir entièrement le matériel éboulé. Les instabilités prévisibles concernent des volumes généralement assez importants, pouvant

obstruer une demi-chaussée, voire plus exceptionnellement la totalité de la plate-forme routière (l'interruption de la circulation reste cependant de durée limitée) ;

- aléa élevé : Le talus présente une hauteur souvent importante (supérieure à 20 m) et les masses mobilisées sont importantes. Les instabilités sont relativement fréquentes. La chaussée peut être sérieusement endommagée et l'obstruction de la route peut être durable.

Pour l'aléa « versants amont », quatre niveaux d'aléa ont été définis :

- aléa faible : Les versants amont ne constituent pas une menace significative pour la route, soit parce qu'ils sont peu générateurs d'instabilités (matériel rocheux peu propice, couvert végétal important, etc.), soit parce que la route est suffisamment éloignée des zones de production ;

- aléa moyen : La route est dominée par des versants de dimensions relativement imposantes (supérieurs à 10 m), générant des chutes de pierres ou de blocs occasionnelles, voire de façon plus exceptionnelles des éboulements d'ampleur limitée. L'impact sur la chaussée concerne généralement la voie amont, plus exceptionnellement les deux voies (pas d'interruption durable de la circulation). La présence d'une végétation assez bien développée limite l'intensité du ravinement comme facteur aggravant. Certains franchissements de ravines considérés comme exposés aux écoulements chargés sont concernés par cet aléa. A noter que ce niveau d'aléa concerne la partie Est du linéaire routier, au niveau des établissements thermaux actuels, situés dans l'emprise du glissement de grande ampleur du Plateau des Chênes, mais dans une zone considérée comme moins évolutive ;

- aléa élevé : Les phénomènes sont suffisamment importants pour, le plus souvent, entièrement bloquer la route et endommager de façon significative la voirie. L'aléa fort est presque toujours attribué à des portions de route menacées par un versant amont de grande dimension, dépassant plusieurs dizaines de mètres. Les instabilités sont relativement fréquentes. Des solutions de traitement peuvent être envisagées mais sont techniquement et financièrement « lourdes » à mettre en œuvre. Ce niveau d'aléa concerne également les zones de glissement de grande ampleur avérée (même si leur activité « contemporaine » est peu marquée), ou suspecté ;

- Aléa très élevé : Les zones génératrices d'instabilités sont généralement de grandes dimensions (hauts versants plus ou moins éloignés par rapport à la route) et les volumes en jeu sont potentiellement très importants. Les phénomènes de glissements et/ou d'éboulements sont bien souvent aggravés par des phénomènes érosifs intenses. En cas d'occurrence, la route serait vraisemblablement très sévèrement endommagée et durablement coupée. Aucune solution de traitement réellement efficace n'est envisageable du fait de l'ampleur du phénomène. Ce niveau d'aléa concerne également les tronçons routiers exposés aux laves torrentielles et coulées boueuses de très forte intensité.

Pour l'aléa « aval », quatre niveaux d'aléa ont été définis :

- aléa faible : les talus et versant en aval de la route sont de faible hauteur ou suffisamment éloignés de la chaussée pour ne pas être susceptibles de générer d'évolution régressive possible défavorable pour la chaussée à moyen terme ;

- aléa moyen : les talus et versants aval sont le plus souvent situés entre deux ravines, dans des pentes comprises entre 50° et 60° environ. Les phénomènes érosifs sont limités par la végétation. A moyen terme, les désordres sont susceptibles d'impacter la chaussée (phénomènes d'affaissement progressifs) ;

- aléa élevé : Les pentes sont généralement supérieures à 60°. Les phénomènes érosifs actifs contribuent à la déstabilisation des pentes, qui peuvent durement impacter la chaussée (risque d'arrachement brutal pouvant concerner une partie de la plate-forme routière, voire plus exceptionnellement toute la route) ;

- aléa très élevé : ces secteurs sont des zones d'érosion intenses, le plus souvent dans des pentes très abruptes (supérieures à 60°). Les instabilités sont susceptibles de provoquer l'arrachement complet de la plate-forme routière.

Les cartographies d'aléas sont rappelées en annexe 2.

3. Généralités vis-à-vis des parades envisageables

3.1. PRINCIPES DE SECURISATION

Les aménagements proposés visent à sécuriser la route départementale RD242 en conservant l'itinéraire actuel, dans la mesure où toute solution s'appuyant sur une modification même relativement limitée du tracé est rendue difficilement envisageable du fait des contraintes forte imposées par un contexte morphologique particulièrement difficile. Ces aménagements sont classés et présentés en parades-types afin de fournir une évaluation financière de la sécurisation globale de l'itinéraire.

Les dispositifs de protection sont variés et comprennent :

- **des parades actives,** dont l'objectif est d'empêcher le déclenchement des mouvements de terrain (béton projeté, écran plaqué, clouage des assises instables, reprofilage des talus, purges, protections de berges, soutènement, dispositifs anti-érosifs) ;
- **des parades passives** qui visent à contenir les masses en mouvement pour qu'elles n'atteignent pas la route (barrière d'arrêt, fosses, plage d'arrêt, déflecteurs, forêts de protection, digues, ouvrages pare-blocs,..).

Des solutions d'évitement par viaduc ou tunnel non pas été proposés compte-tenu des coûts prohibitifs de ces solutions par rapport au trafic relativement limité empruntant cet itinéraire.

Le plus souvent, deux variantes ont été retenues pour traiter les instabilités prévisibles :

- **une solution de base** (solution 1) qui vise à traiter les phénomènes dangereux courants en conservant l'itinéraire actuel. Elle doit être considérée comme une solution de sécurisation minimale ;
- **une solution 2**, correspondant suivant les cas à une solution alternative à la solution 1 (variante conduisant à une réduction sensiblement analogue du niveau d'exposition de la chaussée) ou à une solution complémentaire avec un objectif de risque minimisé. Dans ce second cas, cette solution 2 s'avère généralement sensiblement plus coûteuse que la solution 1.

Ces parades ne prennent pas en compte les travaux d'entretien courants réalisés par le service des Routes du Conseil Général. Ces travaux d'entretien peuvent être périodiques, annuels à pluriannuels. Il s'agit du curage des fossés et des ouvrages hydrauliques, du déblaiement des fosses, des réparations d'ouvrage.

On insistera sur le fait que le programme de sécurisation proposé ne concerne pas les instabilités susceptibles de prendre naissance en aval de la chaussée (que ce soit dans le talus ou plus bas dans le versant – aléa « *aval* »), ni les insuffisances des ouvrages hydrauliques (radiers ou autres) présents le long de l'itinéraire. De la même façon, les phénomènes de grande ampleur (tels que les glissements ou éboulements en masse) n'entrent pas dans le « champ d'application » des mesures de sécurisation

proposées ; seules des opérations de surveillance (suivi topographique par exemple en ce qui concerne les glissements) étant envisageables.

Le risque résiduel après travaux est conditionné par le niveau d'aléa initial et le type de protection choisie. Compte-tenu de l'intensité potentiellement importante des phénomènes susceptibles d'impacter la RD242 (qui dépasse fréquemment la « plage » d'efficacité des parades envisageables), l'aléa résiduel « global » (intégrant les instabilités liées aux talus routiers mais également liées aux versants sus-jacents) reste généralement non négligeable. Par exemple, des écrans sont dimensionnés pour un événement réputé probable. Si la masse de l'éboulement est supérieure à celle qui a servi au dimensionnement, la route pourra être touchée par le phénomène. Le programme de sécurisation proposé permet ainsi de réduire plus ou moins significativement l'aléa en fonction des tronçons (cf. tableau en annexe 4), mais la route restera malgré tout dans l'ensemble assez fortement exposée aux mouvements de terrain.

3.2. CHOIX D'UNE SOLUTION

Le choix d'une solution technique de parade résulte d'un compromis entre :

- le risque résiduel après traitement ;
- l'adéquation avec le phénomène d'instabilité ;
- l'urgence de mise en application de la parade ;
- la contrainte d'exploitation lors des travaux ;
- la technicité ;
- les difficultés de mise en œuvre ;
- le coût des travaux ;
- le coût et la contrainte d'exploitation après les travaux.

Entre autre, plusieurs types de parades peuvent être associés. On soulignera par ailleurs qu'il convient de prendre en compte, dans la réflexion sur la solution à retenir, les conditions de sécurité en phase travaux (les parades devant être mises en œuvre dans des conditions de sécurité satisfaisantes pour le personnel de chantier). Ce critère est de nature à pouvoir privilégier une solution par rapport à une autre (la réalisation par exemple d'un écran de filets pare-blocs en pied de versant pouvant nécessiter la pose – le temps du chantier - d'un grillage en partie haute, pouvant conduire à privilégier dès le départ une solution par recouvrement par filets de la partie supérieure du versant).

3.3. PERENNITE, ENTRETIEN

Selon les techniques retenues, un investissement dans le temps plus ou moins important est nécessaire :

- toutes les solutions de parade nécessitent un minimum d'entretien et de surveillance ;
- la majorité des parades passives induisent des travaux de purge fréquents ou de réfection, des ouvrages endommagés par des instabilités. Le plus souvent, les interventions sont assez aisées ;
- les parades actives nécessitent moins d'intervention, celles-ci relevant généralement de la surveillance. Toutefois, lorsqu'elles sont nécessaires, ces

interventions sont souvent compliquées en raison des conditions d'accessibilité (souvent malaisées) aux ouvrages.

Lors de crises climatiques sévères (cyclones, dépressions, fortes pluies, ..), les dispositifs de protection sont parfois fortement endommagés, voire détruits. Les emplacements de dispositifs sont plus exceptionnels. Les réparations d'ouvrage sont des opérations délicates à mettre en œuvre d'une part parce qu'il faut démonter et reconstruire les ouvrages, d'autre part parce qu'il faut mobiliser en urgence des moyens pas toujours disponibles sur l'île. Enfin, certains ouvrages ou parties d'ouvrages ont une durée de vie limitée. Ils doivent être vérifiés, entretenus et renouvelés si nécessaire. On retiendra que la sécurisation des routes départementales entraînera parfois localement un accroissement des travaux d'entretien, mais conduira à une diminution sensible des risques encourus.

4. Solutions proposées pour la RD242

4.1. PROGRAMME DE TRAVAUX

4.1.1. Tronçon A

Solution de base

La solution de base pour le tronçon A consiste à effectuer un travail de nettoyage et d'élagage de la tête de talus. Les solutions de protections proposées pour le talus routier sont de mettre en place un grillage pare pierre plaqué au niveau des secteurs 3 et 7 et de construire ou de rehausser le mur de soutènement au niveau des secteurs 1, 4a et 5.

Par rapport à la problématique provenant du versant amont, il convient de mettre en place une barrière grillagée au niveau des secteurs 2, 4, 5 et 6.

Solution 2

En solution 2, il est proposé de remplacer le grillage pare-pierres, sur les secteurs 3 et 7, par du béton projeté.

4.1.2. Tronçon B

Solution de base

La solution de base pour ce tronçon consiste à effectuer un travail de nettoyage, élagage et purge sur plus de 50% du linéaire pour le talus routier. En parade active pour les instabilités pouvant provenir du talus routier, il est préconisé de mettre en place du grillage pendu ou plaqué, notamment pour les secteurs 12, 21, 23, 28 et 31. Localement, au niveau des secteurs 26, 33, 34 et 35, il est conseillé de construire un mur de soutènement. Une barrière mixte pourra être mise en place au niveau des secteurs 25 et 26.

Par rapport à la problématique provenant des versants amont, les solutions de protections proposées consistent à effectuer quelques purges dans le versant avec localement le clouage des masses instables (secteur 13 et 27). En solution de parade passive, il est préconisé de mettre en place une barrière grillagée au niveau du secteur 18.

Solution 2

En solution 2, il est proposé de renforcer la protection de la route par la mise en place de grillage pendu avec un système en avaloir, notamment de façon discontinue entre les secteurs 13 et 22.

L'ensemble des mesures de sécurisation concernent principalement les instabilités provenant du versant amont avec la mise en place d'écran de filets déformables, notamment au niveau des secteurs 12, 15 et 18 et de façon continue entre les secteurs 25 et 29.

4.1.3. Tronçon C

Solution de base

Pour la solution de base, il est proposé de mettre localement un grillage pendu avec ou sans système d'avaloir selon les secteurs. Localement, au niveau du secteur 37, il est proposé de mettre une barrière mixte. Les talus routiers du tronçon C feront l'objet d'un nettoyage en tête accompagné éventuellement de purges. Au niveau du secteur 43 et 45a, il est préconisé de clouer quelques masses de la paroi.

Les solutions proposées pour le versant amont consistent d'une part à effectuer des reconnaissances complémentaires, notamment au niveau des secteurs 36, 38 et 41 et sur l'ensemble des sous-tronçons C4 et C5. D'autre part, des parades passives complémentaires sont également proposées, principalement des écrans de filets déformables ou de barrières grillagées renforcées suivant les zones considérées.

Solution 2

Afin de compléter la solution de base, la solution 2 propose de mettre en place un grillage pendu au niveau des secteurs 47, 49 et 51.

Les parades pour la protection des instabilités provenant du versant amont sont complétées avec une barrière grillagée (40, 41 et 42b) ou un écran de filets déformable pour une grande majorité des secteurs (du secteur 44 au secteur 52).

4.1.4. Tronçon D

Solution de base

Outre un travail de nettoyage et d'élagage du talus routier, la stratégie de protection consiste à réaliser au niveau des talus à constitution dominante rocheuse, un travail de purge et de clouage ou fractionnement des éléments instables (secteur 55, 56 et 66 pour le fractionnement). Diverses techniques de parades passives sont également proposées, tel que le grillage pendu (secteur 54, 62, 67 et 68), le béton projeté (secteur 59) et un mur de soutènement au niveau du secteur 69. Localement, des contreforts pourront être construit, notamment au niveau des secteurs 58a et 63a. Les parades passives mises en place dans ce tronçon sont des barrières mixtes (secteur 60 et 61 et secteur 65 et 66).

Concernant les solutions de protection proposées pour le versant amont, il est prévu de réaliser des reconnaissances complémentaires associées à des purges éventuelles dans une grande majorité des secteurs (sous-tronçons D2, D3, D4 et D5). Des barrières grillagées renforcées sont préconisées au niveau des secteurs 54 et 64.

Solution 2

La solution 2 consiste à compléter le dispositif de sécurisation par l'ajout de parades actives au niveau des instabilités provenant du talus routier. De nombreux grillages pendus ou plaqués sont proposés en solution de protection, notamment au niveau des secteurs 56, 58, et 69 et dans les secteurs 65 et 66, cette solution est proposée en remplacement de la barrière mixte. Localement, des travaux de mise en œuvre de béton projeté sont également prévus au niveau des secteurs 57 et 64.

Concernant le versant amont, en plus des travaux de purges déjà réalisées lors de la solution de base, il est proposé de mettre en place un écran de filet déformable au niveau du secteur 55 et des barrières grillagées renforcées au niveau des secteurs 53, 61, 63 et 68.

4.1.5. Tronçon E

Solution de base

Les solutions de base proposées pour le tronçon E associent des travaux relativement classiques de nettoyage, élagage et purges du talus routier avec des travaux plus lourds de mise en place de grillage pendu ou plaqué (secteurs 72, 73, 79 à 82, 88, 90 et 93), barrière mixte (secteurs 75 et 77), agrandissement du fossé (secteurs 72 et 87), mur de soutènement (secteur 74) et localement la mise en place de contrefort et/ou de clouage des masses instables (secteurs 76, 77 et 85).

De façon à préciser la menace dans le versant, des reconnaissances complémentaires seront effectuées avec la purge des éléments instables détectés. En solution de parade passive, il est proposé de mettre en place une barrière grillagée renforcée au niveau des secteurs 70, 84, 90 et 94. Un écran de filets dynamiques sera proposé pour les secteurs comprenant des éléments plus volumineux (secteurs 76, 83 et 93).

Solution 2

En solution 2, il est proposé de renforcer les parades de protection passives par l'ajout de grillage pendu ou plaqué, notamment au niveau des sous-tronçons E1, E2, E3 et E4 et au niveau du secteur 87. Sur le sous-tronçon E6, au niveau de Cap Rouille, il est nécessaire de remplacer le grillage pendu du secteur 93a par une casquette pare-blocs en béton afin d'augmenter la sécurisation de ce sous-tronçon.

Concernant le versant amont, les dispositions de sécurisation visent à renforcer le nombre de barrières grillagées ou de filets dynamiques sur le linéaire routier. Ainsi, il est proposé de mettre en place des barrières grillagées renforcées sur les secteurs 73, 78, 88a, 90 et 94. Tandis qu'il est proposé de mettre des écrans de filets dynamiques sur les secteurs 79, 80, 85, 86, 88b, 89 et 92.

4.1.6. Tronçon F

Solution de base

Outre le nettoyage de talus et des purges éventuelles sur une grande majorité des secteurs, il est proposé pour ce tronçon de nombreuses mesures de protection actives pour le talus routier. Des grillages pendus ou plaqués sont nécessaires pour stabiliser les éléments instables provenant du talus routier pour l'ensemble des secteurs 97, 98a, 102, 103, 105, 113, 114a, 115, 116b, 118 et 119. Sur les autres secteurs, il est proposé de mettre en place une barrière mixte (secteurs 96, 99, 100 et 110), du béton projeté (secteurs 98) ou un mur de soutènement (secteurs 102, 104 et 117). Localement, en plus des purges dans le talus routier il est préconisé de clouer les mases les plus instables (secteurs 109 et 112).

Concernant le versant amont, la solution de base consiste à préciser les menaces susceptibles d'affecter la chaussée, par des reconnaissances complémentaires dans le versant et la purges des masses instables repérées.

Solution 2

En solution 2, il est proposé de renforcer les dispositifs de protection par l'ajout de grillage pendu ou plaqué et de béton projeté.

L'essentiel des parades proposées concerne les instabilités pouvant prendre naissance dans le versant amont. Il convient de de mette en place une barrière grillagée renforcée, notamment au niveau des secteurs 106, 107, 108, 111 ; 114, 115 et 118.

4.2. DIFFERENTES ETUDES A ENGAGER

La connaissance de l'exposition aux phénomènes naturels des différents tronçons routiers doit être affinée avant d'engager les programmes de travaux, ceci afin de préciser dans le détail les mesures à adopter et établir des documents d'exécution. Les études à réaliser comprennent :

- des levés topographiques ;
- des levés géologiques et géotechniques ;
- des études trajectographiques.

4.2.1. Etudes topographiques

Des levés topographiques précis (à l'échelle 1/1000) doivent être réalisés pour les aménagements suivants :

- les zones à reprofiler (terrassements de talus) ;
- les zones prévues pour la mise en place d'écrans pare-blocs dynamiques.

Ces profils sont indispensables pour la réalisation d'études trajectographiques. Ces documents topographiques permettront d'engager les études d'avant-projet.

4.2.2. Etudes trajectographiques

Ces simulations menées à l'aide de logiciels de trajectographie 2D se font sur des profils topographiques précis. Il s'agira de définir :

- la distance de propagation de blocs statistiquement envisageable afin de tracer en plan ;
- les contours des zones menacées ;
- l'énergie et les hauteurs de passage des blocs se propageant, afin si nécessaire, de fournir les éléments de dimensionnement de parades passives (filets dynamiques, etc.). Les points de calcul seront situés en partie sommitale de la trajectoire de chaque rebond.

4.2.3. Etudes géologiques et géotechniques

Ces reconnaissances de terrain permettraient de préciser les conditions géologiques et géotechniques des zones à protéger. Les études doit être adaptée aux types d'aménagement à réaliser :

- étude des viaducs : étude portant sur la nature (lithologie, caractéristiques géomécaniques) des terrains concernés par l'ouvrage, et en particulier pour les culées des ponts. L'exposition des têtes et la stabilité des terrains avoisinants seront également examinées ;
- les nouveaux tracés. Les informations nécessaires à l'implantation des nouveaux tracés concernent la stabilité des terrains et leur exposition au risque naturel (zone d'écoulement des eaux, localisation des zones de propagation de blocs, stabilité de l'assise de la route, etc.) ;
- les talus et les pieds de versants à reprofiler. Les études doivent définir la nature des terrains à terrasser et le profil de stabilité à retenir.

La RD242 traversant des zones de glissement en grande masse avérées ou supposées, des études spécifiques permettraient de préciser cette sensibilité en déterminant le caractère ancien ou actif (ou encore potentiel) de ces mouvements : analyse photo-interprétative diachronique, relevés cartographiques de terrain des limites des zones mouvement et des niches d'arrachement, survol des parties hautes des versants en vue de mettre en évidence d'éventuelles grandes fissures anciennes ou actives,…

4.3. COUTS DES TRAVAUX

4.3.1. Coûts unitaires

Le coût du projet de sécurisation de la route départementale RD doit intégrer :

- le coût des études préliminaires ;
- le coût des aménagements ;
- le coût de la maîtrise d'œuvre ;
- les imprévus.

L'estimation financière présentée ci-après a été établie à partir de prix unitaires ou prix de référence fournis par le Services des Routes du Département sur la base de marchés récents. Les prix de référence indiqués dans le Tableau 4 sont des prix moyens donnés à titre indicatif, et susceptibles d'évoluer dans le temps. Ces prix fluctuent en fonction des quantités à réaliser mais aussi en fonction des conditions d'accès et/ou de mise en œuvre des ouvrages.

Type d'aménagement	Description de l'aménagement	Unité	Coût (HT)
Débroussaillage/élagage	En versant penté : 1000 m²/j	j	**2 000 €**
	Sur corde : 200 m²/j	j	**2 000 €**
Purge manuelle	En versant penté (1000 m²/j)	j	**2 000 €**
	Sur corde (200 m²/j)	j	**2 000 €**
Déblai, reprofilage mécanique	Prix de terrassement	m^3	**35 €**
Stabilisation de talus (mur de soutènement)	Mur en maçonnerie H = 4 m	ml	**1 600 €**
	Mur en maçonnerie H = 3 m	ml	**1 400 €**
Ancrage, béton projeté	Prix au m²	m²	**250 €**
Clouage	Prix au m²	m²	**280 €**
Ecran pare-blocs « mixte »	Ecran bois/acier	ml	**600 €**
Barrière grillagée pare-blocs (fixe), renforcée	H = 1 m /1,50 m	ml	**1 000/1 200 €**
Grillage plaqué	Grillage pare-pierres renforcé double torsion	m²	**80 €**
Grillage plaqué avec dispositif avaloir	Grillage pare-pierres renforcé double torsion avec poteaux haubanés en tête (pour H = 10 m)	ml	**1000 €**
Barrière pare-blocs dynamiques ou haubanées	Ecran de filets déformables	ml	**1 600 €**
Casquette pare-blocs	Ouvrage en béton recouvert d'un matelas amortisseur	ml	**40 000 €**

Tableau 2 : Coût unitaire hors taxes (HT) des aménagements (2010)

4.3.2. Coût global

Outre le coût des aménagements (cf. paragraphe précédent), le coût du projet de sécurisation de la RD242 doit intégrer :

- le coût des études préliminaires ;
- le coût de la maîtrise d'œuvre ;
- les coûts éventuels d'acquisition foncière ;
- les imprévus (aléas climatiques, imprévus liés aux marchés, etc).

Une majoration de 20% a de fait été appliquée aux coûts d'aménagements (cf. annexe 4 pour le détail) de façon à intégrer ces différents paramètres (cf. dernière ligne du tableau ci-après).

Tronçon	Sous-tronçon	Linéaire (m)	Solution S1 (hors taxes)	Solution S2 (hors taxes)
A	**/**	**880**	**193 400 €**	**209 500 €**
B	B1	670	147 650 €	309 400 €
	B2	200	106 000 €	331 000 €
	B3	500	122 000 €	363 500 €
	B4	440	80 600 €	287 000 €
	B5	200	74 000 €	282 000 €
	B6	320	279 000 €	536 200 €
	Sous-total	**2300**	**809 250 €**	**2 109 100 €**
C	C1	380	2 746 000 €	2 800 400 €
	C2	280	14 000 €	261 200 €
	C3	350	346 000 €	379 600 €
	C4	300	94 000 €	570 500 €
	C5	250	202 000 €	682 000 €
	Sous-total	**1550**	**3 402 000 €**	**4 693 700 €**
D	D1	200	50 000 €	80 000 €
	D2	260	124 000 €	398 000 €
	D3	200	46 500 €	110 500 €
	D4	200	44 400 €	185 400 €
	D5	270	158 000 €	172 000 €
	D6	180	104 000 €	106 000 €
	Sous-total	**1300**	**526 900 €**	**1 051 900 €**
E	E1	330	390 000 €	440 000 €
	E2	90	78 000 €	138 000 €
	E3	290	278 400 €	351 400 €
	E4	210	149 000 €	141 000 €
	E5	300	29 900 €	154 200 €
	E6	940	1 582 400 €	12 294 400 €
	Sous-total	**2160**	**2 507 700 €**	**13 519 000 €**

F	F1	390	101 800 €	152 200 €
	F2	260	112 000 €	138 000 €
	F3	170	76 000 €	408 400 €
	F4	400	54 000 €	143 200 €
	F5	250	254 000 €	294 000 €
	F6	300	136 000 €	196 000 €
	Sous-total	1760	**733 800 €**	**1 331 800 €**
TOTAL			**8 173 050 €**	**22 915 000 €**
Cout global (majoration 20%)			**9 807 660 €**	**27 498 000 €**

Tableau 3 : Coûts HT des dispositifs de sécurisation par tronçons et sous-tronçons

La mise en sécurité des 10 km du tracé de la RD242 a été estimée à 9,8 M€ HT pour la solution de base (solution n° 1). Les dispositifs proposés sont, pour la plupart, des dispositifs relativement classiques: construction d'écrans grillagés, barrières mixtes, gabionnage, pose de filets dynamiques, etc. Ces techniques sont assez largement utilisées sur les routes de la Réunion les plus exposées aux mouvements de terrain, que ce soit sur les réseaux nationaux ou départementaux, et donc peuvent être plus ou moins aisément mises en œuvre par les entreprises de l'île.

La deuxième proposition de mise en sécurité (solution 2) intègre, dans une grande partie des cas, les dispositifs de la solution S1, auxquels viennent s'ajouter des parades complémentaires pour sécuriser au maximum les talus, mais surtout les zones de départ amont (versants surplombant les talus routiers). Sur certains sous-tronçons, les dispositifs proposés en solution 1 ont fait l'objet de propositions de travaux alternatifs (avec un niveau de sécurisation au moins équivalent à celui de la solution de base). Le montant global estimé de cette variante est proche de 27,5 M€ HT, soit près de 3 fois le montant de la solution de base. A noter cependant que le montant total de cette solution S2 est grevé par le montant du dispositif proposé pour le sous-tronçon E6 (Cap La Rouille), sans lequel le cout de S2 serait ramené à 16,7 M€ environ (soit un rapport inférieur à 2 par rapport au coût de S1). On notera que ce dispositif proposé pour le sous-tronçon E6 (casquette pare-blocs) constitue une solution exigeant, non seulement des moyens financiers importants très supérieurs aux budgets habituellement alloués à l'entretien et à la sécurisation des routes, mais également un niveau de technicité relativement élevé.

Les secteurs les plus lourds en termes de coûts de travaux concernent les sous-tronçons suivants :

- **sous-tronçon B6** (PR 2+900 à PR 3+220), en notamment la partie ouest à compter du PR 3 et jusqu'en limite du tronçon C. La route est dominée par des talus routiers au sein desquels l'activité érosive est assez marquée et les instabilités relativement fréquentes. Ces escarpements sont surmontées par des versants atteignant jusqu'à près de 70 m environ de hauteur, avec à leur sommet l'Ilet Dijoux. La solution de base sur ce linéaire routier repose sur la réalisation d'opérations de purges des talus routiers et de reconnaissances complémentaires dans les pentes amont, ainsi que sur la réalisation de murs de soutènement pour confortement des pieds de pente. La solution 2 consiste dans la réalisation de mesures de complémentaires, visant à accroitre le niveau de sécurisation vis-à-vis des talus routiers (mise en place de grillages renforcés plaqués sur les escarpements) et/ou des pentes amont (mise en place de

barrières pare-blocs grillagées). Sur ce tronçon B6, le rapport entre les coûts S1 et S2 est inférieur à 2.

- **sous-tronçon C1** (PR 3+220 à PR 3+600), correspondant au franchissement du secteur Cap Tuf, zone parmi les plus fréquemment atteintes par les instabilités selon l'UTR Sud. En complément aux barrières mixte dont la mise en place est très récente, il est proposé en solution 1 de mettre en place dans le versant des écrans grillagés ou écrans de filets permettant de guider vers la zone de réception les instabilités prenant naissance dans la partie supérieure des pentes. Sur le reste du sous-tronçon, il est principalement proposé des solutions associant grillages renforcés plaqués dans le talus routier et écrans en amont des talus pour les instabilités amont (barrières pare-blocs fixes ou systèmes avaloir en partie supérieure des grillages pendus). Sur C1, le coût de la solution 2 n'est que peu supérieur à celui de la solution 1 (2,8 M€ contre 2,75 M€) ;

- **sous-tronçon E6** (PR 7+300 à PR 8+240), correspondant au franchissement du secteur du Cap la Rouille, sur lequel l'aléa « talus amont » est principalement moyen à élevé, et l'aléa « versant amont » de niveau élevé à très élevé. Il s'agit avec Cap Tuf, d'une des zones les plus régulièrement atteintes par des instabilités dont l'ampleur est régulièrement relativement importante. La solution 1, pour un montant estimé à 1,5 M€, prévoit (outre la réalisation d'opérations de purges dans les talus et pentes sus-jacentes) la mise en place de grillages plaqués sur les talus routiers (avec éventuellement systèmes avaloir en tête vis-à-vis des menaces amont) associés sur certaines zones à des écrans de filets pare-blocs dynamiques. Par ailleurs, de façon à lutter contre les divagations de la Ravine la Rouille sur la chaussée, il est également prévu la reprise du profil de la chaussée sur une cinquantaine de mètres de façon à accélérer l'évacuation dans le versant aval des flux divaguant. La solution 2 accroit globalement le niveau de sécurisation en prévoyant des mesures complémentaires à la solution de base. Sur le secteur spécifique de Cap la Rouille (PR 7+800 à PR 8 environ), il est prévu en solution 2 (et en alternative à la solution 1), la réalisation d'une casquette pare-blocs permettant de nettement accroitre le niveau de sécurisation, mais pour un budget sensiblement plus important (rapport de 1 à 10 entre S1 et S2 sur ce linéaire).

5. Impact des travaux sur le niveau d'exposition de la RD242 aux instabilités

Apres la mise en sécurité des tronçons, des risques résiduels vont subsister. Le niveau de risque résiduel va dépendre du type de protection mis en place et de l'ampleur du risque initial. Sur l'ensemble des talus routier de la RD242, la mise en œuvre du programme de travaux proposé va permettre de réduire plus ou moins significativement le niveau l'exposition aux mouvements de terrain. En ce qui concerne les instabilités pouvant prendre naissance dans les versants amont, malgré la réduction du niveau d'exposition apportés par les dispositifs proposés, les risques résiduels restent dans l'ensemble relativement marqués, ne serait-ce qu'en raison des risques de mouvements en masse pesant sur une large partie du linéaire routier (phénomènes contre lesquels aucune mesure de travaux n'est proposée compte-tenu de leur intensité).

5.1. LES RISQUES RESIDUELS RELATIFS AUX TALUS ROUTIERS AMONT

Le graphique ci-dessous est issu de la classification des tronçons aux aléas mouvements de terrain définie à l'issue de la phase 1 :

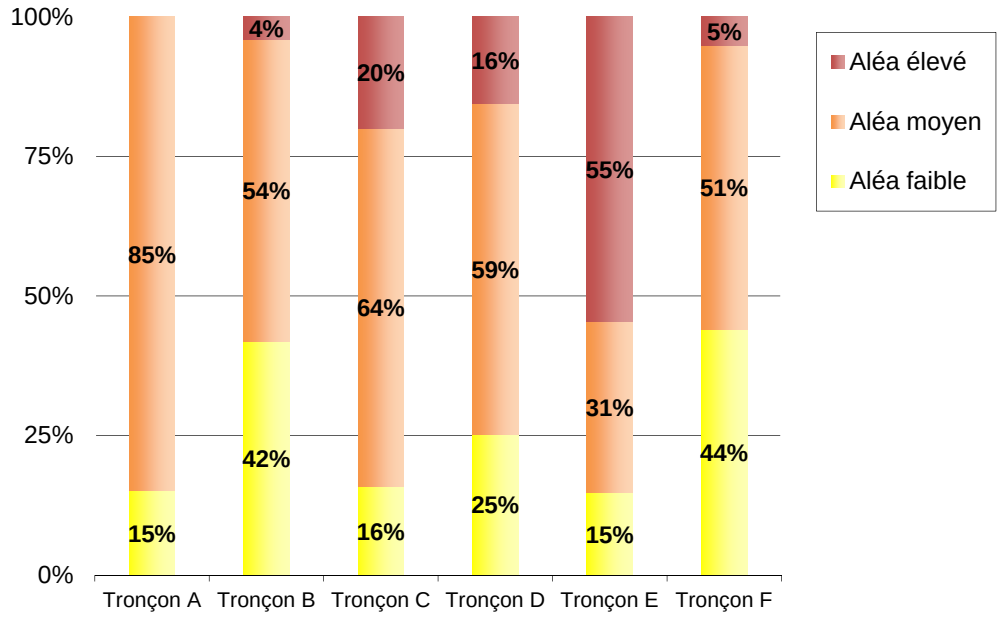


Figure 3 : Répartition de l'aléa initial « talus amont » sur les talus routiers avant sécurisation

Apres sécurisation, la solution de base (solution 1) permet de réduire considérablement le niveau d'exposition, faisant disparaitre totalement l'aléa initial de niveau élevé sur l'ensemble des tronçons. Sur les tronçons C et E, un aléa résiduel de niveau moyen à élevé subsiste, couvrant pour chacun environ 6 % du linéaire.

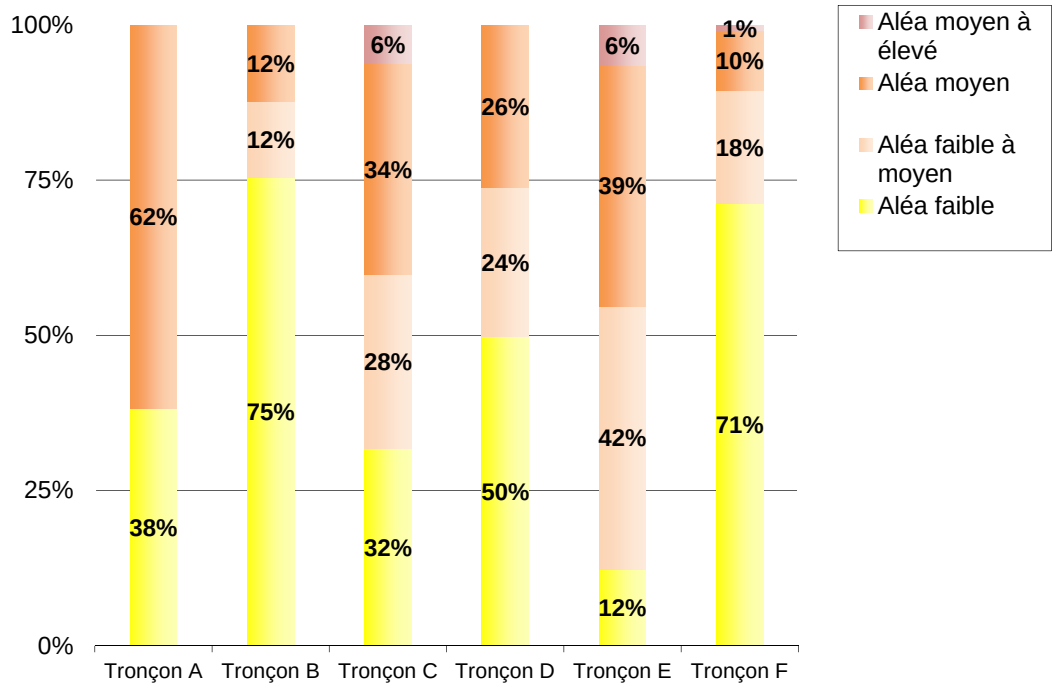


Figure 4 : Répartition de l'aléa résiduel « talus amont » après sécurisation - solution de base

La solution 2 apporte par rapport à la solution 1 un gain de sécurisation non négligeable, avec notamment un recul de l'aléa moyen au profit de l'aléa faible ou « faible à moyen » (sur les tronçons B, D et F par exemple).

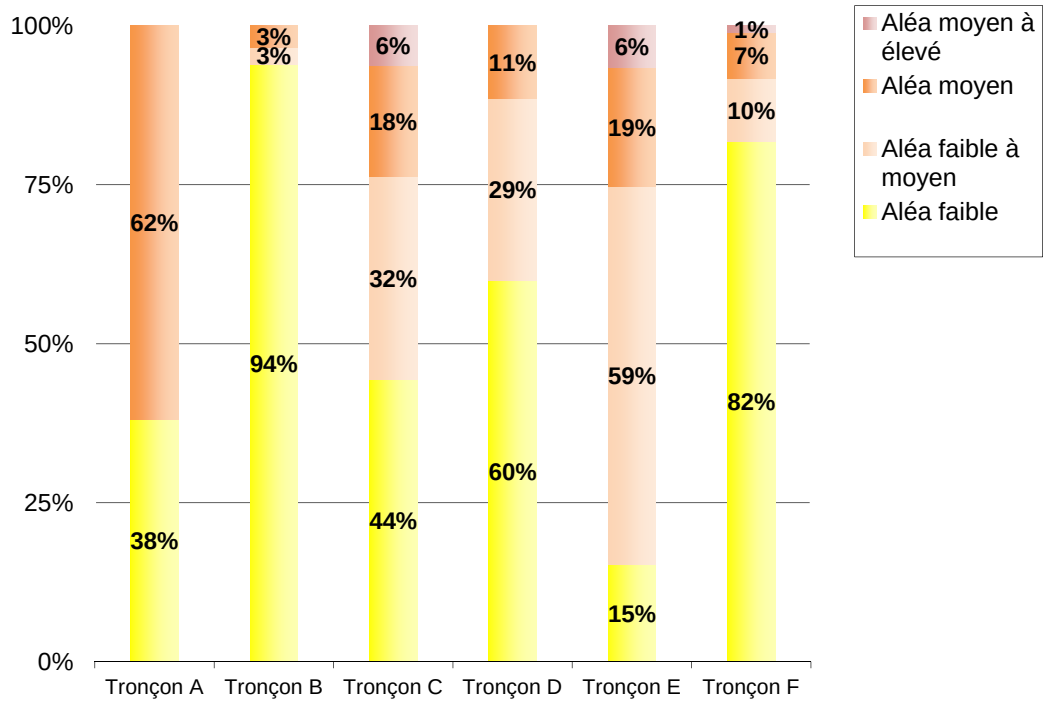


Figure 5 : Réparition de l'aléa résiduel « talus amont » après sécurisation - solution 2

5.2. LES RISQUES RESIDUELS RELATIFS AUX VERSANTS AMONT

Les versants amont font peser sur la RD242, un niveau d'exposition mouvements de terrain le plus souvent élevé à très élevé, les tronçons C et E apparaissant comme parmi les plus exposés avec un aléa très élevé présent sur environ 40% de leur linéaire respectif.

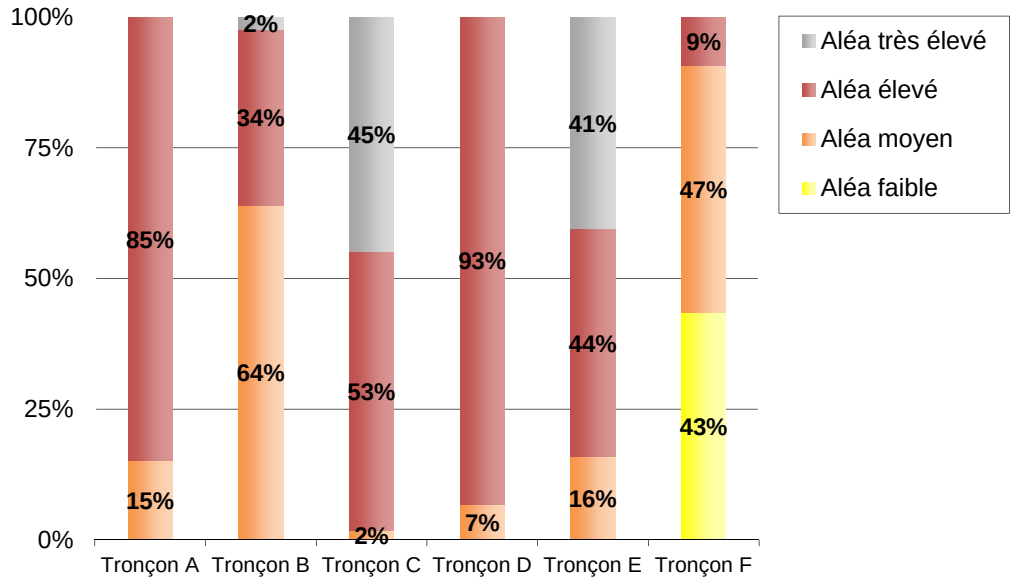


Figure 6 : Répartition de l'aléa initial lié aux versants amont avant sécurisation

Globalement, même si la solution de base est principalement « orientée » vers les instabilités prenant naissance dans les talus routiers, elle permet d'offrir un gain de sécurisation non négligeable par rapports aux instabilités amont. Ainsi, notamment sur les tronçons C à F, la solution S1 permet de faire reculer la part de l'aléa élevé au profit de l'aléa « moyen à élevé », voire « moyen ».

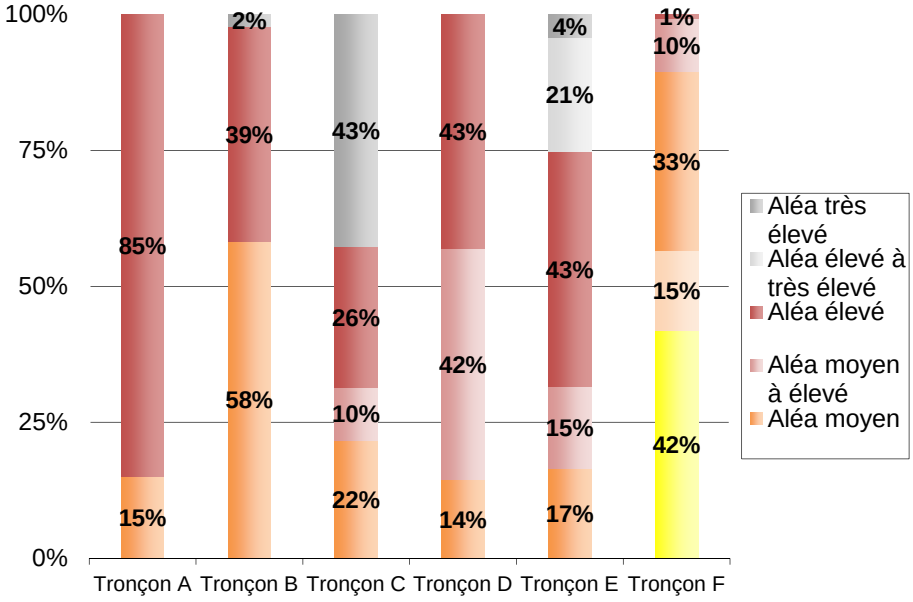


Figure 7 : Répartition de l'aléa résiduel après sécurisation - solution 1

La solution 2 permet de réduire plus significativement le niveau d'exposition aux mouvements de terrain, avec notamment la quasi-disparition de l'aléa très élevé et un recul sensible de l'aléa élevé. Malgré tout, le niveau d'exposition vis-à-vis des instabilités amont reste assez fort dans la mesure où l'ampleur des phénomènes possibles est souvent largement supérieure à la plage d'efficacité des parades envisageables (et proposées), et ce sans même parler des phénomènes en grande masse contre lesquels seuls des mesures de suivi et de surveillance, au mieux, sont concevables.

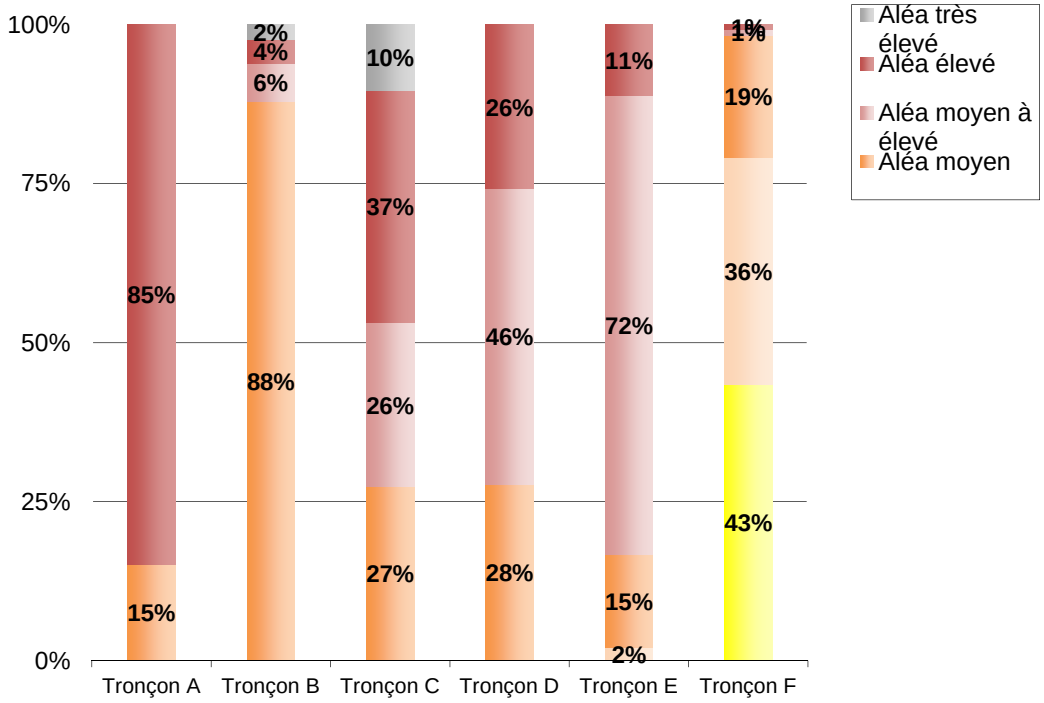


Figure 8 : Répartition de l'aléa résiduel après sécurisation - solution 2

6. Conclusion

Cette seconde phase de l'étude a permis de déterminer et de chiffrer un programme de sécurisation des 10 km du tracé de la RD242, reliant le village de Cilaos et l'Ilet à Cordes.

La sécurisation de l'ensemble de l'itinéraire a été estimée à près de 10 M€ HT pour la solution de base (solution 1). Celle-ci fait appel à différents types de dispositifs, qui sont pour l'essentiel largement utilisés sur les routes de La Réunion, et donc peuvent être aisément mis en œuvre par les entreprises de l'île (construction d'écran, pose de filets dynamiques, reprofilage des terrains, etc).

Une variante à la solution de base a également été établie (solution 2). Suivant le secteur considéré et le contexte qui le caractérise, elle constitue :

- soit une alternative à la solution de base, offrant un niveau de sécurisation comparable à celle-ci ;
- soit une solution reprenant l'essentiel (ou la totalité) du programme de travaux de la solution de base, auquel des parades complémentaires ont été associées de façon à optimiser le niveau de sécurisation.

Le montant de cette solution S2 a été évalué à environ 27,5 M€ HT, soit près de 3 fois le budget de la solution de base. Ce différentiel important s'explique en grande partie par le dispositif proposé sur le tronçon E6 (secteur Cap La Rouille) qui à lui seul a été en première approche évalué à environ 12 M€. Outre son montant très important, le dispositif proposé - casquette en béton pare-blocs - se singularise par une technicité élevée par rapport aux autres parades proposées. Ce type d'ouvrage, actuellement non utilisé à la Réunion, permettrait (sous réserve des études de faisabilité) de réduire le niveau d'exposition de cette partie de la route vis-à-vis de l'essentiel des instabilités qui l'affectent de façon assez récurrente.

Ces propositions de mise en sécurité ne sont pas figées, mais sont au contraire largement modulables. Un choix optimal doit intégrer et croiser plusieurs facteurs non négligeables dont les principaux sont le niveau d'aléa auquel sont soumis les usagers de la RD242, les contraintes de budget et de hiérarchisation par rapport aux problématiques de sécurisation existant sur le reste du réseau départemental, etc.

Le programme de travaux de protection de la route départementale RD242 pourra être scindé en plusieurs programmes ou tranches de travaux. Sa réalisation nécessitera vraisemblablement, au mieux, plusieurs années. Pour gérer les risques sur l'itinéraire pendant cette période transitoire, il convient de poursuivre les actions suivantes :

- Relever systématiquement les phénomènes naturels affectant la route (mise en place de fiches événementielles consignant le type de phénomène, la localisation précise, le volume de matériaux, les conditions climatiques, etc) ;

- Surveiller et entretenir les ouvrages de protection en place (curage des fossés, réhabilitation des murs de soutènements, etc).

En ce qui concerne les zones de glissements en grande masse traversées par la route, il serait utile de préciser, par le biais d'études spécifiques, les secteurs effectivement

concernés par cette activité, qu'elle soit « en cours » ou temporairement stabilisée (et donc susceptible de se réactiver). En effet, dans le premier cas, les phénomènes impactant la route de façon plus ou moins régulière pourraient être une manifestation de ces mouvements de grande ampleur.

Sur ces zones, au-delà de la réalisation d'études spécifiques, il serait souhaitable de reprendre et d'étendre le suivi géodésique tel qu'il a été mis en œuvre il y a quelques années sur le tronçon des rampes des Thermes.

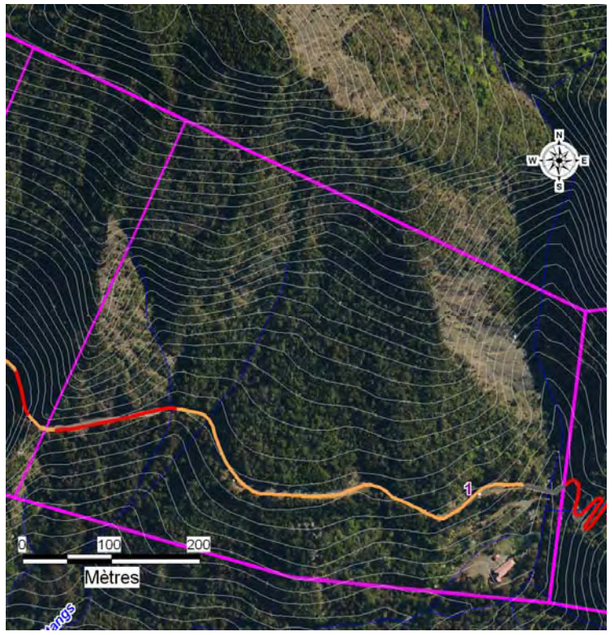
Annexe 1

Fiches de synthèse des sous-tronçons

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : B1 ***P.R.*** : PR 0+800 au PR 1+580
Localisation : 1er et 2ème affluent du Bras des Etangs



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Niveau d'aléa pour le sous-tronçon B1 :

- **Talus amont : aléa faible à moyen**
- **Versant amont : aléa moyen à très fort**
- **Versant aval : aléa moyen à fort**

Le sous-tronçon B1 peut être scindé en deux parties :

Partie 1 :

Le talus amont, de 5 m de hauteur en moyenne, adopte une pente de 50° environ. Il est surmonté par un versant de 20 à 30°. Localement, le talus routier n'est plus marqué. Dans ce secteur la végétation est relativement abondante. Un fossé est présent en pied de talus. Quelques blocs métriques à plurimétriques dans le versant sont susceptibles de venir impacter la chaussée.

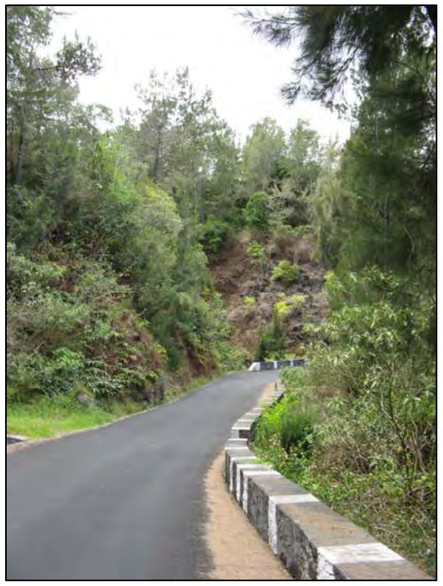
Partie 2 :

L'escarpement rocheux, constitué de dépôts d'avalanche de débris massifs, fait 10 à 20 m de hauteur environ, incliné à 80°. Les affleurements sont localement recoupés par des dykes d'épaisseur inframétriques. Quelques blocs métriques à plurimétriques sont susceptibles de venir impacter la chaussée. Il n'y a pas de fossé en pied de talus.

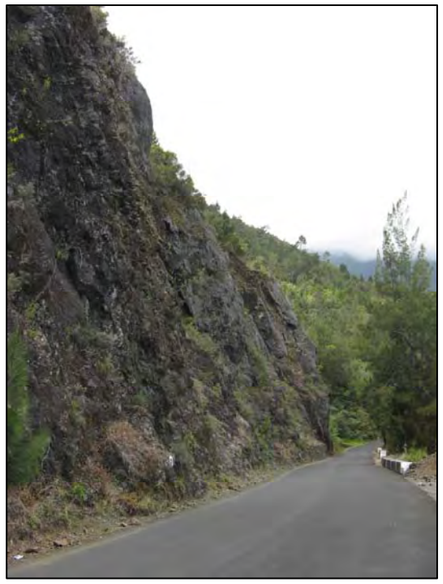
Schémas et Photographies

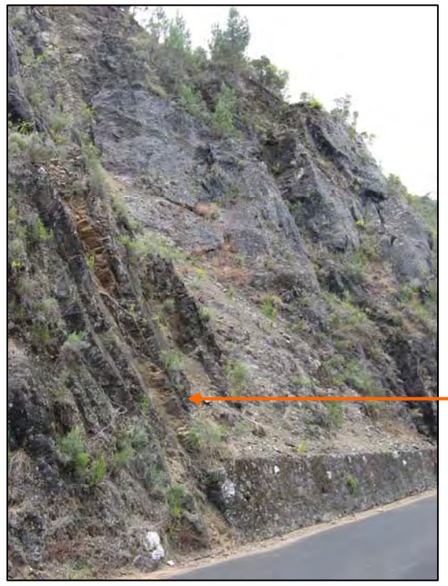
Vue générale du versant depuis les Rampes

Partie 1



Partie 2





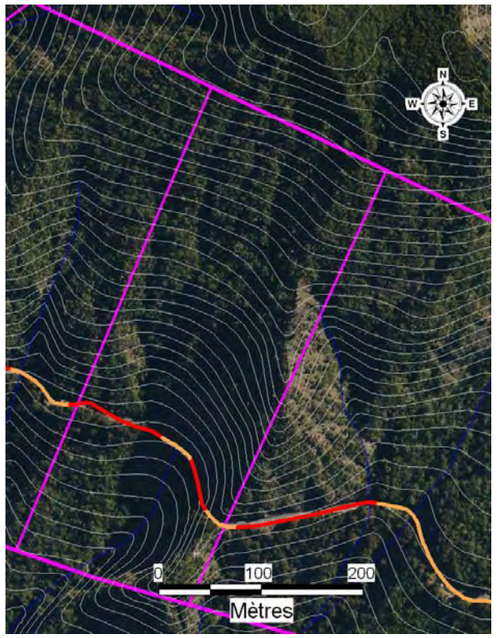
Dyke

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : B2 ***P.R.*** : PR 1 + 550 au PR 1 + 750
Localisation : 3ème affluent de Bras des Etangs



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

RD de la ravine

Talus amont : **aléa moyen**
Versant amont : **aléa fort**

Le talus est composé d'affleurements de colluvions de pente et localement de coulée basaltiques. Ile versant présente une pente inclinée entre 40° et 50°. Il n'y a pas de fossé en pied de talus.
Les affleurements sont recouverts par une végétation relativement importante. Quelques blocs métriques à plurimétriques sont visibles dans le versant.

Talus aval : **aléa fort à moyen**

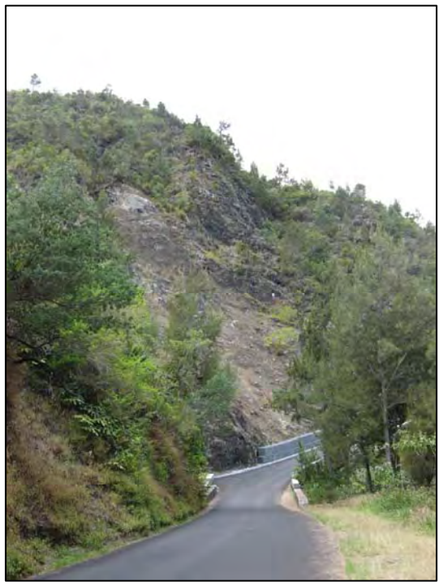
RG de la ravine

Talus amont : **aléa moyen à fort**
Versant amont : **aléa fort**

Falaise, de plus de 20 m de hauteur, inclinée entre 60° et 80°, composée de coulées basaltiques altérées compactes et de dépôts d'avalanche de débris comprenant des blocs plurimétriques. Le massif présente quelques fracturations récentes et des zones en surplombs de 10 cm de profondeur. Un gabion a été mis en place sur environ 20 m linéaire. Sur une partie du linéaire, les gabions sont remplacés par un fossé en pied de talus.

Talus aval : **aléa fort**

Schémas et Photographies



Cicatrice d'arrachement (RG de la ravine)

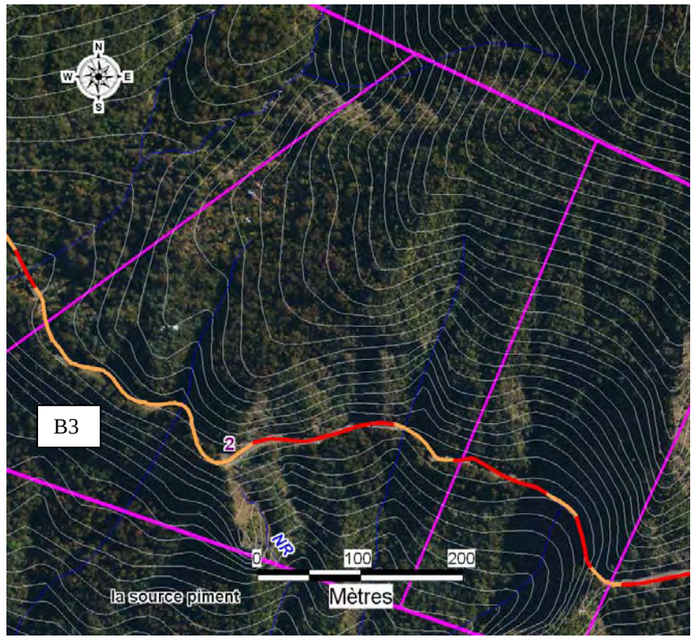
Bloc métrique en surplomb

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : B3 ***P.R.*** : PR 1+750 au PR 2+260
Localisation : 4ème et 5ème affluent de Bras des Etangs



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Rive droite de la ravine

Talus amont : **aléa faible à moyen**
Versants amont : **aléa moyen**

La rive droite de la ravine est globalement située dans une zone d'aléa moyen avec un talus recouvert par la végétation de 6 m de hauteur à 60° et un versant de 40°. Localement, une zone a été cartée en aléa fort. Elle correspond à une cicatrice d'arrachement récente de 12 m de hauteur à 80° avec des blocs décimétriques dans la pente. Un fossé est présent en pied de talus.

Talus aval : **aléa fort**

Rive gauche de la ravine

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa moyen à fort**

Le talus fait environ 8 à 10 m de hauteur dans des affleurements de dépôts d'avalanche de débris recoupés par des nombreux sills. Un fossé en pied de talus permet de récupérer les éléments issus du ravinement superficiel. Le versant amont fait environ 30 à 40°. Au niveau du PR 2, des traces d'arrachement récentes sont visibles dans le talus avec la présence de blocs métriques. Des fissurations de 2 cm de largeur sont visibles dans les blocs.

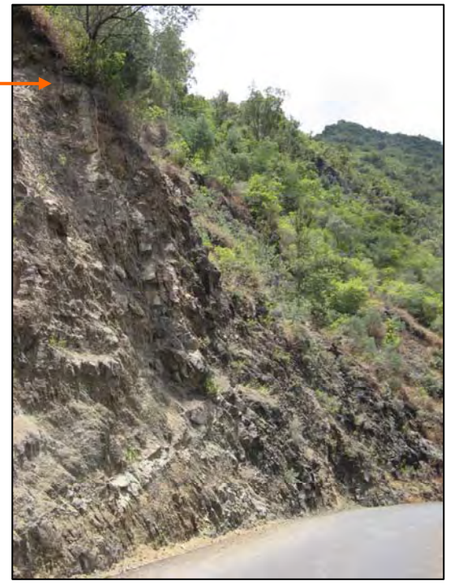
Talus aval : **aléa moyen à fort**

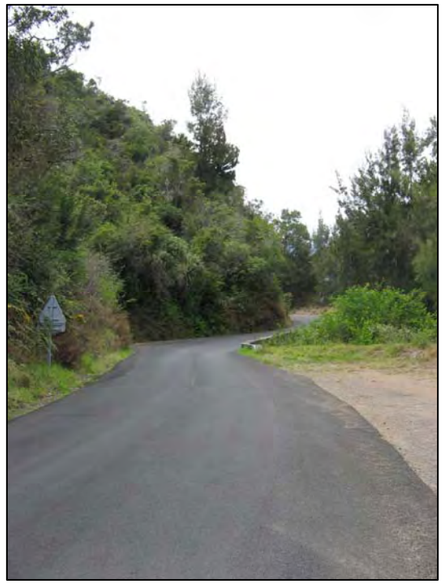
Schémas et Photographies

Rive gauche de la ravine

Bloc en surplomb

Cicatrice d'arrachement





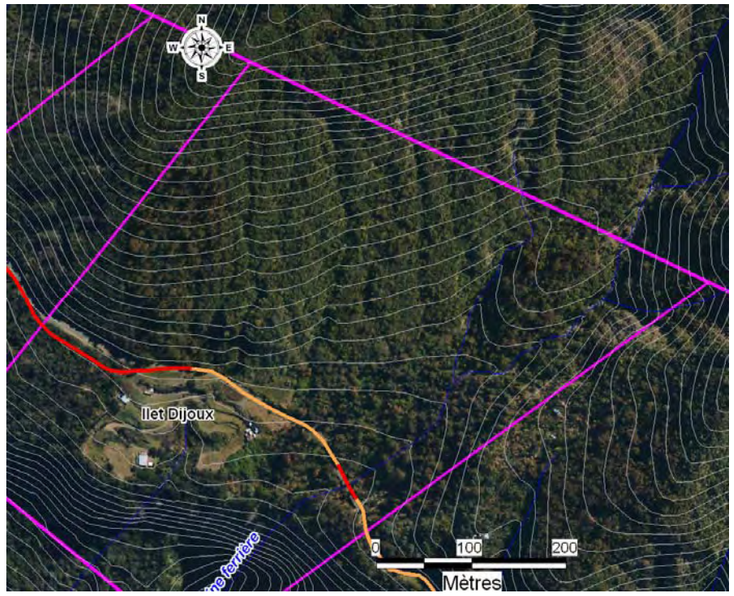
Rive droite de la ravine, pente de 30°

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : B4
Localisation : Ravine Ferrière – Ilet Dijoux ***P.R.*** : PR 2 + 260 au PR 2 + 700



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

- **Talus amont : aléa faible à moyen**
- **Versant amont : aléa moyen à fort**
- **Versant aval : aléa faible à fort**

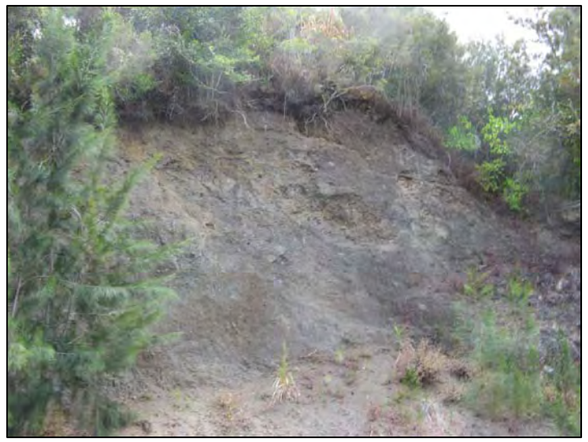
Le sous-tronçon B4 se situe dans une zone présentant relativement peu d'instabilités avec un versant de 50° environ. Le sous-tronçon peut être subdivisé en trois sous-secteurs :

- partie 1 : au sud du sous-tronçon B4, la chaussée traverse trois radiers cartés en aléa fort de ravinement ;
- partie 2 : au niveau de l'Ilet Dijoux, le secteur traverse des colluvions de fond de vallée dans une zone de replat topographique. Quelques traces d'impacts de chute de blocs sont visibles sur la chaussée ;
- partie 3 : localement, une zone présentant une cicatrice d'arrachement récente a été repérée. Elle présente une hauteur de 10 m environ pour une pente de 70 à 80° dans des dépôts d'avalanche de débris.

Schémas et Photographies

Partie 1 : passage de la ravine

Partie 2 : Ilet Dijoux



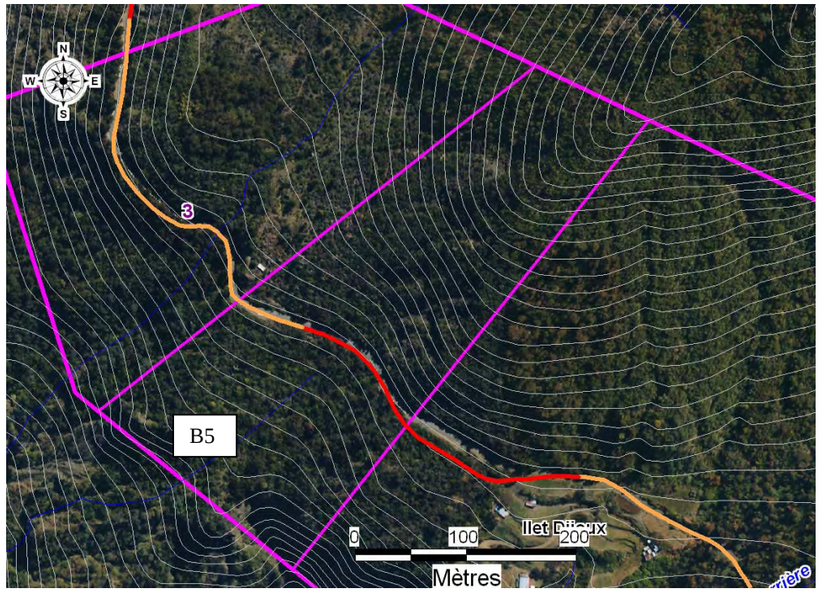
Partie 3 : cicatrice d'arrachement

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : B5 ***P.R.*** : PR 2 + 700 au PR 2 + 900
Localisation : affluent de Bras Rouge



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Rive gauche de la ravine :

Talus amont : **aléa faible à moyen**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus fait environ 10 m de hauteur pour une pente de 60° environ. Le versant amont, comprenant une végétation diffuse, est incliné à 30°. Les affleurements constitués de dépôts d'avalanche de débris comprennent quelques blocs plurimétriques en surplombs. Des traces d'impacts de chute de blocs sont visibles sur la chaussée.
Un fossé est présent en pied de talus.

Talus aval : **aléa fort**

Rive droite de la ravine :

Talus amont : **aléa faible**
Versants amont : **aléa moyen à fort**

Le talus amont est constitué de colluvions de pente dans une pente de 30 à 60°. Il comprend une ancienne trace d'arrachement de 10 m de hauteur pour une pente de 70° environ. Localement quelques blocs métriques à plurimétriques sont visibles dans le talus. Des traces d'impacts de chute de blocs sont visibles sur la chaussée.

Talus aval : **aléa fort**

Schémas et Photographies

Rive gauche

Impacts de chute de blocs

Décrochement senestre

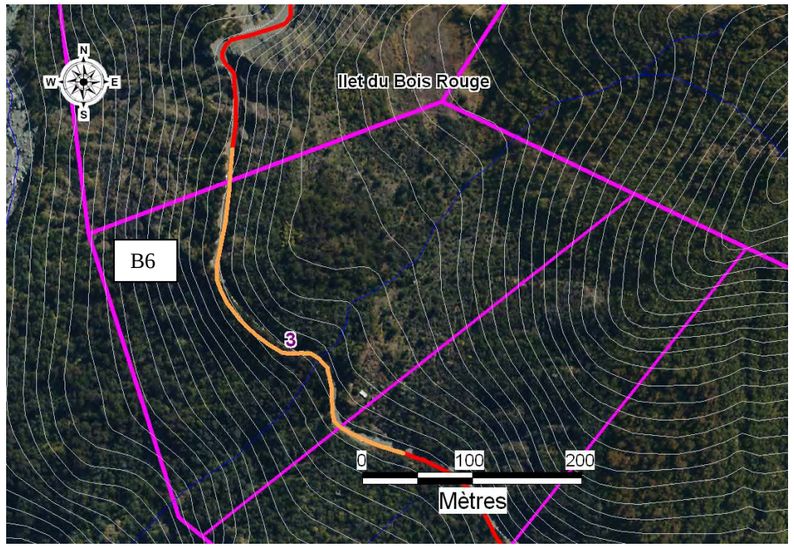
Rive droite

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : B6 ***P.R.*** : PR 2 + 900 au PR 3 + 220
Localisation : Affluent de Bras Rouge



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Rive gauche de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen à fort**
Versants amont : **aléa moyen**

Le talus amont, situé dans des dépôts de colluvions de pente, comprend une cicatrice d'arrachement récente de 15 m de hauteur pour une pente de 70° environ. Quelques blocs métriques à plurimétriques présents dans le talus sont susceptibles de venir impacter la chaussée. Au niveau du PR 3, une fissuration de 3 cm de large est visible dans un bloc plurimétrique.

Talus aval : **aléa fort**
Le versant aval adopte une pente de 60° à 70°.

Rive droite de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa moyen**

Dans la première partie du talus (avant le virage) un mur de soutènement de 1 m de hauteur est présent en pied de versant. Le versant, recouvert par la végétation (chokas – arbres), adopte une pente de 40° à 50° environ. Il comprend quelques blocs métriques dans sa pente. Des traces d'impacts de chute de blocs sont visibles sur la chaussée. Quelques zones d'arrachement sont visibles dans le versant. Le mur de soutènement s'arrête sur 20 m environ puis reprend jusqu'au virage.
La seconde partie du talus présente une hauteur moyenne de 10 m pour une pente de 60° environ. Le talus est partiellement végétalisé. Quelques traces d'arrachement sont visibles, mais peu de blocs paraissent instables. Des zones en surplomb sont visibles en tête de talus. Un fossé est présent en pied de talus.

Talus aval : **aléa fort**

Schémas et Photographies

Rive gauche de la ravine

Bloc en surplomb

Rive droite, partie 1 : arrêt du mur de soutènement

Impacts de chute de bloc sur la chaussée

Cicatrice d'arrachement

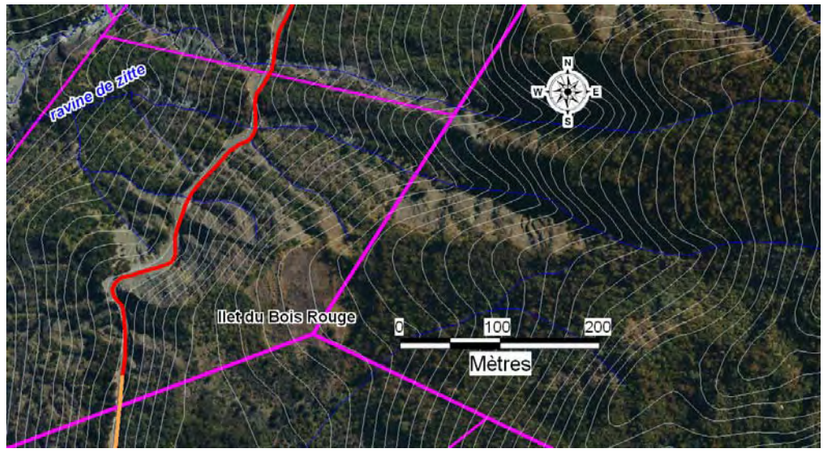
Rive droite, partie 2

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : C1 ***P.R.*** : PR 3 + 220 au PR 3 + 600
Localisation : Cap Tuf et Ravine Zitte



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Talus amont : **aléa moyen à fort**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus amont peut être scindé en deux parties :

- Zone 1 : Le talus constitué de dépôts d'avalanche de débris mesure entre 10 et 40 m de hauteur, incliné à 70° environ. De très nombreux élément inframétriques et quelques éléments supramétriques, plus ou moins largement déchaussés, peuvent donner lieu à des chutes isolées. Au delà de ces instabilités ponctuelles, le secteur est l'objet de récurrents éboulements décamétriques à pluridécamétriques.

- Zone 2 (côté Ilet à Cordes) : correspond au franchissement d'une seconde ravine. Deux petits talwegs canalisent les instabilités. Récurrentes arrivées de matériaux sur la chaussée. Accotement de largeur comprise entre 2 et 4 m environ.

Talus aval : **aléa fort à très fort**

Le talus aval, de pente de 60° environ et très peu végétalisé au niveau des zones de ravinement. Celui-ci comprend quelques ouvrages de protections contre le ravinement.

Schémas et Photographies

Zone 1

Zone 2

Ilet du Bois Rouge

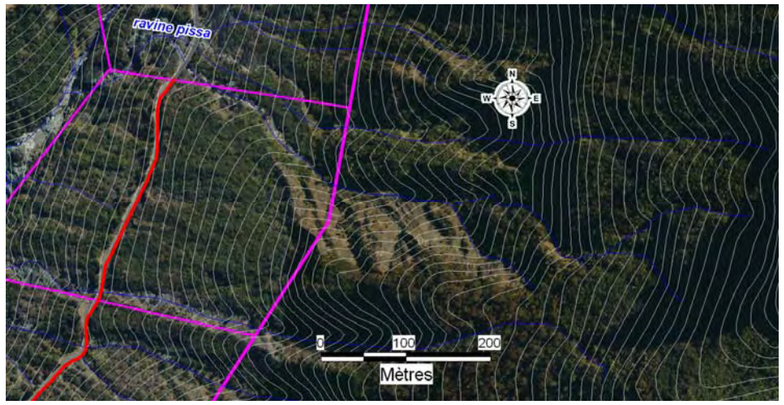
Ouvrage de protection

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : C2 ***P.R.*** : PR 3+600 au PR 3+880
Localisation : entre la Ravine Zitte et la Ravine Pissa



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa fort**

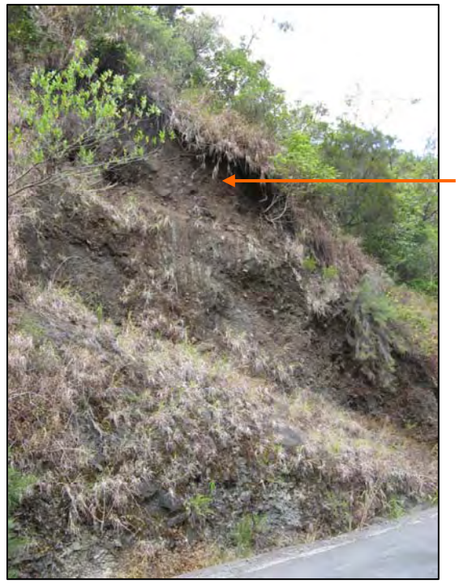
Le talus fait environ 5 à 10 m de hauteur pour une pente de 80 à 70° environ dans des dépôts d'avalanche de débris comprenant de nombreux blocs inframétriques à métriques. La roche est légèrement fracturée. Quelques dykes viennent recouper les formations. Localement, des traces d'arrachements sont visibles avec des zones de surplomb en tête de talus. Le versant amont adopte une pente de 30° à 40° environ. Localement, le talus routier est inexistant et le versant adopte une pente de 40° à 50°.
Un fossé est présent en pied de talus.

Talus aval : **aléa fort**

Le talus aval, penté à 60°, est partiellement recouvert par la végétation.

Schémas et Photographies

Cicatrice dans le versant amont surplombant le sous-tronçon C2



Zone en surplomb

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : C3 ***P.R.*** : PR 3+880 au PR 4+230
Localisation : Ravine de Bras Rouge et Ravine Pissa

Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : Traversée de la Ravine Bras Rouge par un pont voûte imposant.

RG de la ravine Bras Rouge :

La rive gauche de la Ravine Bras Rouge est recoupée par la traversée de 3 ravines correspondant à la Ravine Pissa.

Talus amont : **aléa faible à moyen**
Versants amont : **aléa fort à très fort**

Le talus fait environ 5 à 20 m de hauteur, sub-vertical, avec un versant de 50° à 60° végétalisé (localement sub-vertical). Les affleurements sont composés de dépôts d'avalanche de débris massifs. Un petit muret et un fossé sont présents au niveau du talus routier amont.
Au niveau de la ravine, l'escarpement rocheux adopte des hauteurs imposantes de plus de 100 m. L'ensemble est recoupé par de nombreux dykes. Localement des blocs pluridécamétriques se retrouvent en surplomb.

Talus aval : **aléa fort**
Le talus aval est soumis à une érosion intense par le franchissement de la Ravine Pissa et la proximité de la Ravine Bras Rouge.

RD de la ravine Bras Rouge :

Talus amont : **aléa fort**
Talus amont : **aléa fort**

Le talus fait environ 10 à 20 m de hauteur en moyenne. Il est composé d'affleurements de méga-blocs basaltiques massifs entrecoupé de nombreux dykes. A proximité de la ravine, la hauteur du talus atteint 40 m, pour une pente de 70°, avec des blocs en surplomb. La roche est légèrement fracturée.

Talus aval : **aléa fort**

Le talus aval est analogue à la rive gauche.

Schémas et Photographies

Ravine Pissa

Ravine Bras Rouge

Versant abrupt en amont de la Ravine Pissa

Ravine Pissa

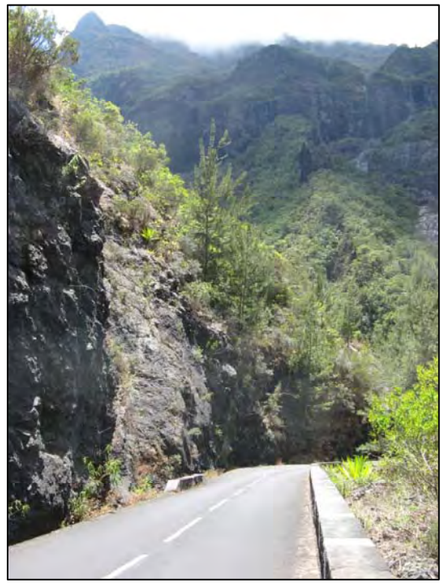
Versant en amont de la Ravine Bras Rouge

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Schémas et Photographies

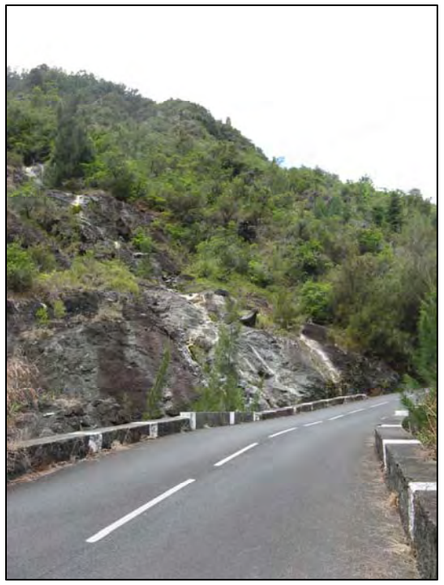
Pont de la Ravine de Bras Rouge



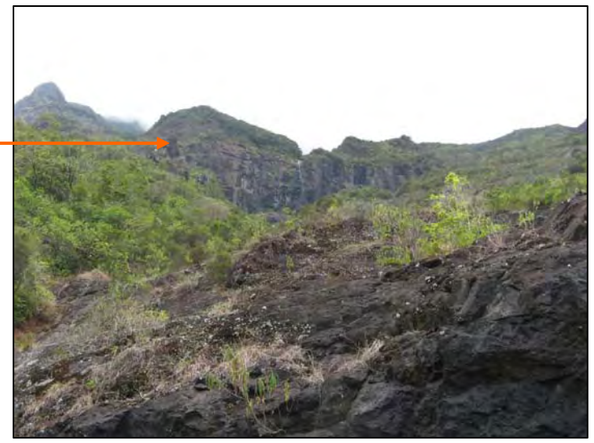
Rive droite de Bras Rouge

Blocs en surplomb en rive droite

Rive gauche de la Ravine de Bras Rouge



Falaise dans le versant amont en rive gauche

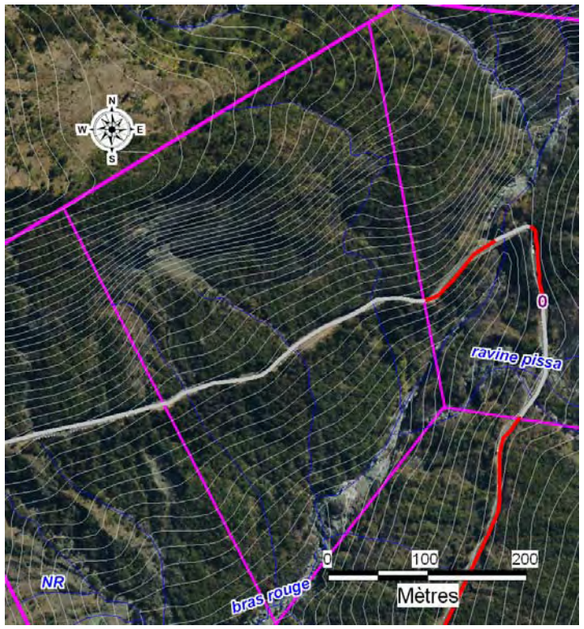


© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : C4 ***P.R.*** : PR 4 + 230 au PR 4 + 530
Localisation : Affluent rive droite de Bras Rouge



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa très fort**

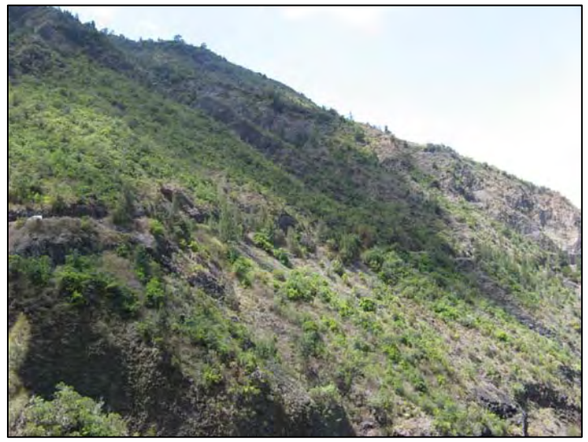
Le versant se situe sur des dépôts de colluvions de pente. Le talus immédiat, partiellement végétalisé, fait environ 5 à 10 m de hauteur, incliné entre 40° et 50°, avec un versant en amont de 30 à 50°. Localement, le talus routier se présente sous des escarpements rocheux de 20 m de hanteur. L'ensemble du sous-tronçon est surmonté par un versant abrupt en amont sub-vertical de 100 à 200 m de hauteur en moyenne. Ce versant est constitué de dépôts de glissements récents comprenant des méga-blocs plurimétriques à pluridécamétriques susceptibles de créer des instabilités dans le versant. Des surfaces d'arrachements, de 10 m de hauteur en moyenne, sont visibles. Quelques blocs métriques sont mis en surplomb. Un fossé est présent en pied de talus. Dans le talus, un bloc de 3 m de hauteur – 5 m de largeur a été conforté avec un mur de soutènement.

Talus aval : **aléa fort à moyen**

Le talus aval est partiellement végétalisé et adopte une pente de 40° à 60° environ. Le versant comprend quelques zones de ravinement en aléa fort.

Schémas et Photographies

Vue générale du versant amont et aval



Versant abrupt dans le versant amont

Méga-blocs de dépôts d'avalanche de débris

Confortement

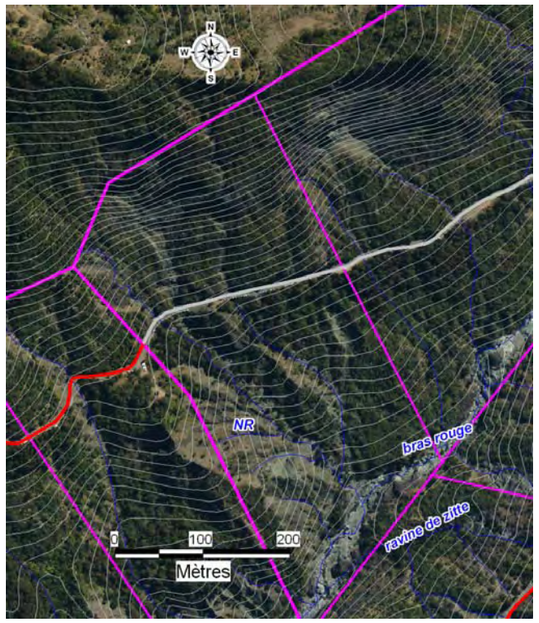
© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : C5
Localisation : Départ de randonnée Marla

P.R. : PR 4 + 530 au PR 4 + 780



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa très fort**

Le talus amont est constitué de méga-blocs massifs des dépôts de l'avalanche de débris, de 8 à 10 m de hauteur, avec un versant en amont de 30 à 50°. Le versant est partiellement végétalisé (arbres et arbustes). L'ensemble du talus est recoupé par de nombreux dykes. Quelques blocs métriques à plurimétriques instables sont présents dans le talus. Certains d'entre eux sont en surplomb (pour une profondeur de 50 cm).
Un fossé est présent en pied de talus routier sur environ la moitié du linéaire.

Talus aval : **aléa fort**

Le versant aval, incliné entre 60° et 70°, est recouvert par une végétation partielle. De nombreuses zones localisées de ravinements sont présentes dans le versant.

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa très fort**

Le talus présente une pente de 60 à 70°, sur environ 20 m de hauteur, avec un versant abrupt en amont. Le talus comprend quelques blocs métriques à plurimétriques surplomb. Un fossé est présent en pied de talus. Le versant présente quelques traces d'arrachement récentes. La roche est peu fracturée.

Talus aval : **aléa fort**

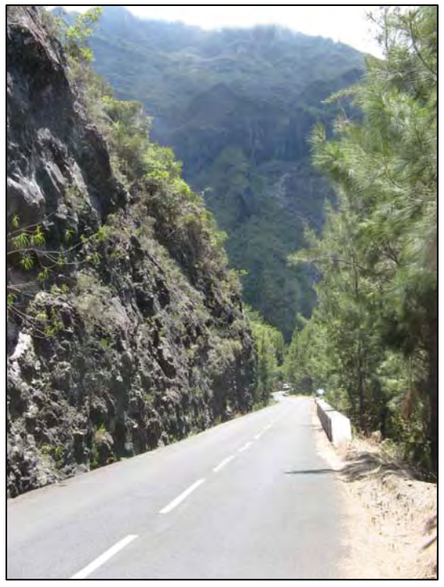
Le talus aval est recouvert par une végétation abondante.

Schémas et Photographies

Vue générale du versant amont sur le sous-tronçon C5

Rive droite

Bloc en surplomb



Bloc en surplomb dans le versant amont

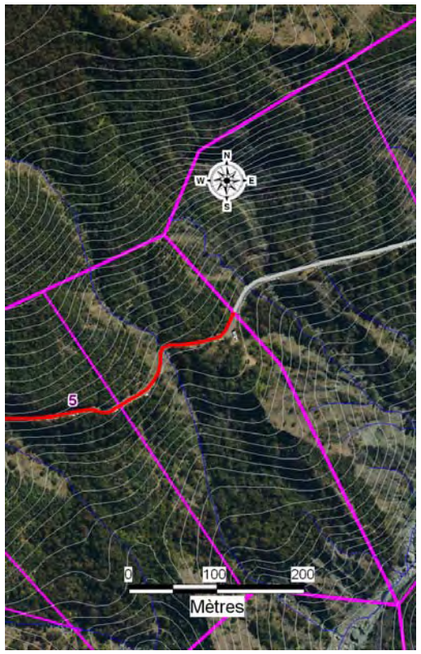
Rive gauche

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : D1 ***P.R.*** : PR 4 + 770 au PR 4 + 960
Localisation : affluent de Bras Rouge



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : le franchissement de la ravine se fait par un radier.

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa faible**
Versants amont : **aléa fort**

La rive gauche de la ravine est constituée de dépôts de glissements récents avec un talus de 5 m de hauteur pour une pente de 60° environ surmonté par un versant de 30 à 40°. Le versant est recouvert par une végétation relativement abondante d'arbres et d'arbustes.

Talus aval : **aléa faible**

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus est constitué de dépôts d'avalanche de débris avec quelques blocs hétérogènes présentant quelques fissurations. Le talus fait 10 m de hauteur en moyenne pour une pente de 60° environ. Un fossé est présent en pied de talus.

Talus aval : **aléa moyen à fort**

Schémas et Photographies

Rive droite de ravine
Dépôts d'avalanche de débris – blocs métriques

Radier

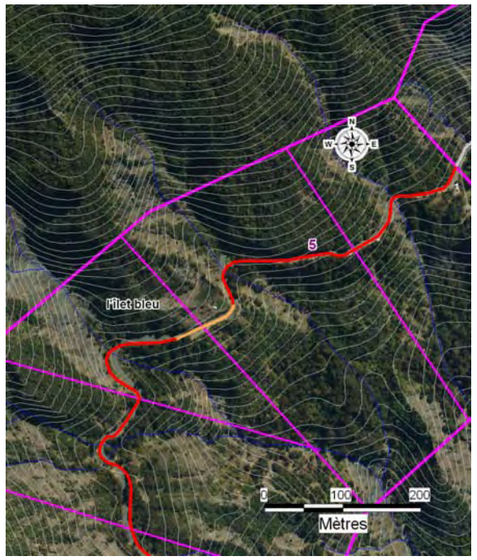
Rive gauche de ravine
Versant recouvert par la végétation

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : D2 ***Localisation :*** affluent de la Ravine Gobert ***P.R.*** : PR 4 + 960 au PR 5 + 220



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : Le franchissement de la ravine se fait par un radier.

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen à fort**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus se présente sous forme d'un escarpement rocheux de 10 à 20 m de hauteur pour une pente de 80 à sub-vertical. L'affleurement, constitué de dépôts d'avalanche de débris à méga-blocs massifs plurimétriques, apparait relativement stable. Localement, quelques blocs apparaissent en surplomb avec des fissurations de 1 à 2 cm de largeur. La première partie du talus ne comprend pas de fossé jusqu'au niveau du PR 5. Le versant comprend une végétation éparse sur une pente de 20 à 30°.

Talus aval : **moyen à fort**

RD de la ravine :

Talus amont : **faible à moyen**
Versants amont : **moyen à fort**

La première partie du talus amont se situe dans une zone de replat avec un talus de 5 m de hauteur environ surmonté par un versant en amont de 30°.

La deuxième partie du talus présente une hauteur moyenne de 10 m pour une pente de 80° à sub-verticale. Les dépôts correspondent à des dépôts d'avalanche de débris ave des méga-blocs décamétrique. Localement, quelques blocs apparaissent en surplombs.

Talus aval : **moyen à fort**

Le talus aval présente des signes de ravinement

Schémas et Photographies

Dyke

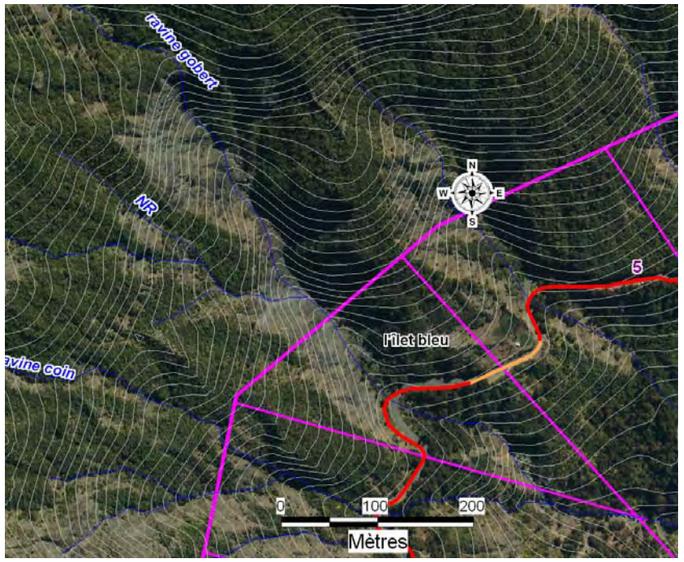
Fissuration dans les blocs

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : D3 ***Localisation :*** Ravine Gobert ***P.R.*** : PR 5 + 220 au PR 5 + 420



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : le débit de la ravine est relativement important. Un petit pont de 6 m de hauteur environ en permet le franchissement.

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa faible à fort**
Versants amont : **aléa moyen à fort**

Le talus présente une hauteur de 15 m environ pour une pente de 80°. Il apparait massif avec quelques blocs en surplombs relativement stable. Une zone d'arrachement récente est visible dans le talus avec quelques traces de blocs sur la chaussée. Un fossé est présent en pied de talus.

Talus aval : **aléa fort**

Le versant, recouvert par une végétation boisée, présente une mente de 60 à 70°.

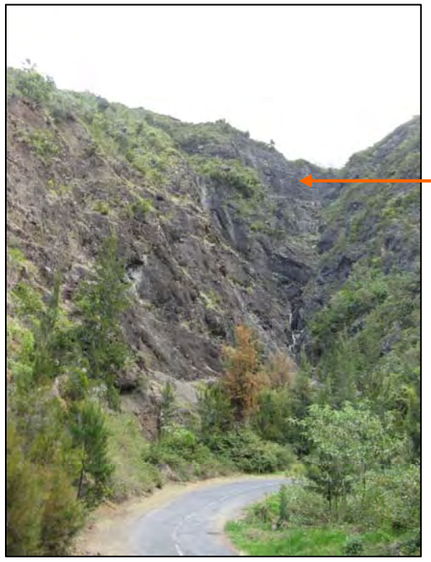
RD de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus, peu végétalisé, présente des cicatrices d'arrachement dans des dépôts d'avalanche de débris comprenant quelques blocs en surplombs. Les dépôts sont recoupés par des dykes métriques. Il n'y a pas de fossé en pied de talus.

Talus aval : **aléa moyen**

Schémas et Photographies



Versant abrupt en amont de la ravine

Dépôts d'avalanche de débris

Cicatrice d'arrachement dans la rive gauche de la ravine

dyke

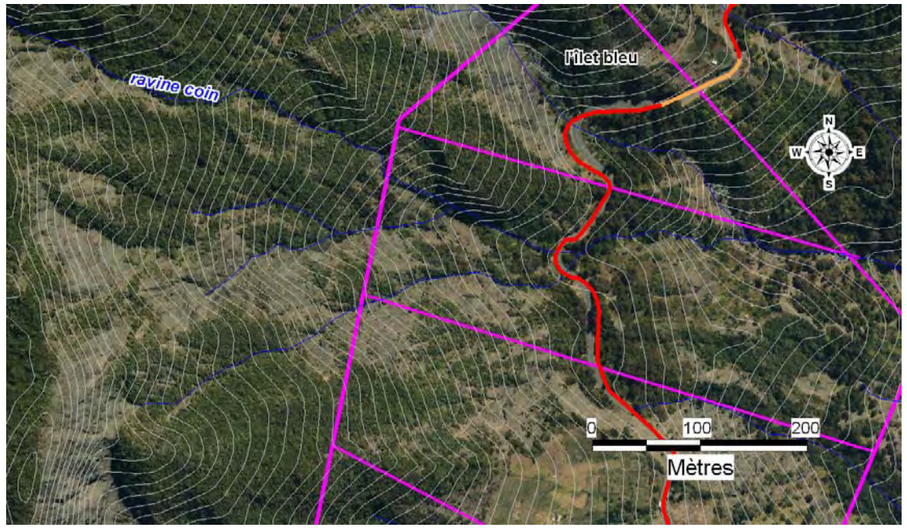
Cicatrice d'arrachement dans la rive droite de la ravine

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : D4 ***Localisation :*** Ravine Coin ***P.R.*** : PR 5 + 420 au PR 5 + 630



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa faible à moyen**
Versants amont : **aléa fort**

En rive gauche de la Ravine Coin, l'escarpement rocheux fait environ 6 m de haut pour une pente de 80° à sub-vertical dans des dépôts de glissements récents compactés. Des traces d'impacts de chute de blocs sont visibles sur la chaussée. Il n'y a pas de fossé en pied de talus.
Ensuite le talus s'estompe pour adopter une pente de 40° sur 10 m de hauteur environ. Des traces d'arrachements sont visibles dans le versant.

Versant aval : **aléa moyen**

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa faible à moyen**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus amont correspond à une zone de replat très végétalisée de pente moyenne de 40 à 50°. Quelques traces d'impacts de chute de blocs sont visibles sur la chaussée.

Versant aval : **aléa faible à moyen**

Schémas et Photographies

Rive droite de la Ravine Coin

Escarpement rocheux en rive gauche
de la Ravine Coin

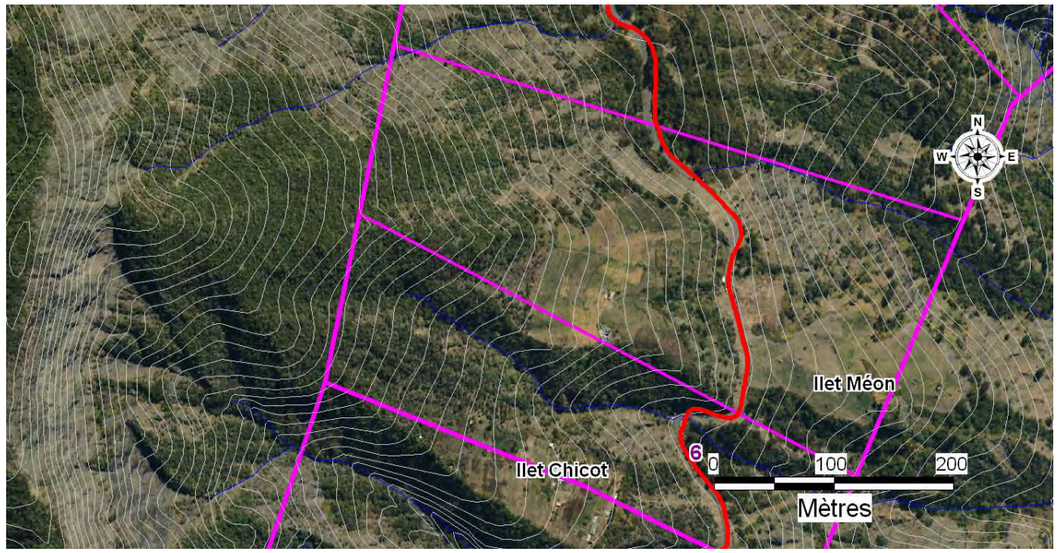
Rive gauche de la Ravine Coin

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : D5 ***Localisation :*** Versant de l'Ilet Méon ***P.R.*** : PR 5 + 630 au PR 5 + 900



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Partie A : Ilet Méon

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus amont présente une pente de 60° à 70° sur 6 à 10 m de hauteur en moyenne. Les dépôts de glissements récents présentent dans le talus des blocs de 0,5 m environ. Quelques cicatrices d'arrachements sont présentes dans le talus. Il n'y a as de fossé en pied de talus. Le versant amont adopte une pente de 40° environ avec quelques blocs métriques.

Talus aval : **aléa moyen à fort**

Le talus aval se situe dans une pente herbeuse de 40 à 50° avec quelques blocs inframétriques à plurimétriques dans la pente.

Partie B : Affluent Ravine Gobert

Talus amont : **aléa fort**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus amont présente une cicatrice d'arrachement récente de 15 à 20 m de hauteur pour une pente de 80° environ. Des impacts de chute de blocs sont visibles sur la route.
Le secteur B traverse le passage d'un radier.

Talus aval : **aléa fort**

Le talus aval présente une pente de 60° environ.

Schémas et Photographies

Bloc métrique dans le versant amont

Bloc plurimétrique dans le versant aval – Ilet Méon

Partie A

Cicatrices d'arrachement dans les dépôts de glissements récents

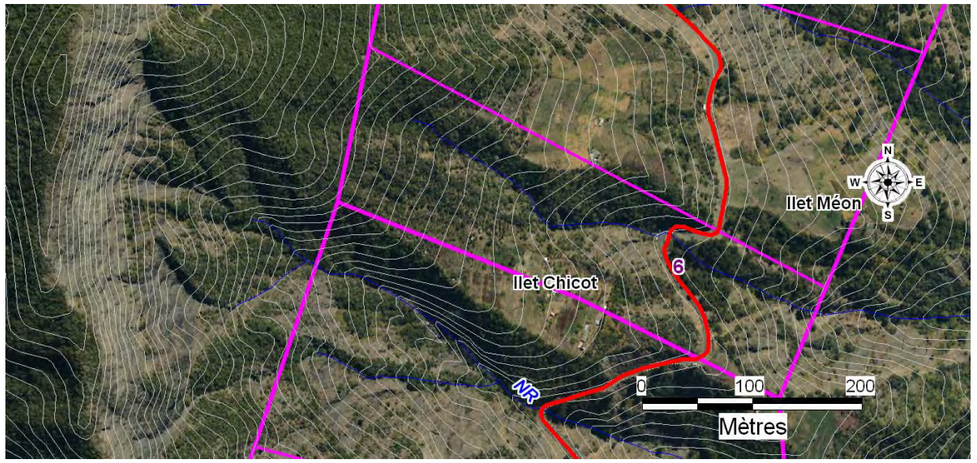
Partie B

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : D6 ***Localisation :*** Versant aval de l'Ilet Chicot ***P.R.*** : PR 5 + 900 au PR 6 + 080



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : le passage de la ravine se fait par un radier.

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus, situé dans des dépôts de glissements récents, présente des cicatrices d'arrachement récentes avec quelques blocs instables inférieurs à 1 m^3. Le talus fait environ 10 m de hauteur pour une pente de 80° avec un versant amont de 50 à 60° peu végétalisé. La présence d'un fossé en pied de talus permet la rétention de petits éléments.

Talus aval : **aléa fort**

Le talus aval est fortement pentu. Il présent une végétation partielle.

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus amont, de 20 m de hauteur environ, présente une végétation éparse pour une pente de 60° environ. Il correspond à une ancienne cicatrice d'arrachement.
Il n'y a pas de fossé en pied de talus.

Talus aval : **aléa fort**

Le talus aval présente une pente de 50° environ. Il est partiellement végétalisé.

Schémas et Photographies

Quelques blocs en surplomb dans le talus en rive gauche

Chemin d'accès à l'Ilet Chicot – rive gauche de la ravine

Radier de la ravine

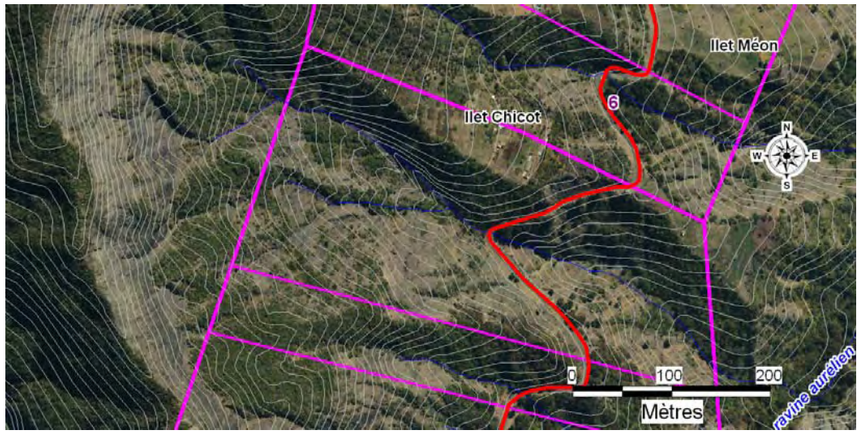
Cicatrice d'arrachement en rive droite de la ravine

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : E1 ***Localisation :*** Ravine Aurélien ***P.R.*** : PR 6 + 080 au PR 6 + 410



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : Le franchissement de la ravine se fait par un radier. La ravine est en aléa très élevé amont et aval de ravinement. L'ensemble du secteur est surmonté par une falaise de coulées basaltiques en amont pouvant être à l'origine d'éboulement important.

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus amont d'une hauteur d'environ 10 m correspond à une ancienne trace d'arrachement sous l'Ilet Chicot. La pente moyenne est de 60°. Le facies correspond à des dépôts de glissements récents avec environ 80 % de blocs dans la pente.
Il n'y a pas de fossé en pied de talus. La présence d'une végétation importante et d'un petit muret de 1 m de hauteur permet de contenir les matériaux les plus petits.

Talus aval : **aléa très élevé**

Le ravinement en aval est très fortement prononcé malgré la présence d'un mur de soutènement.

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa fort**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus amont fait une dizaine de mètres de hauteur pour une pente de 70° environ avec quelques masses en surplomb dans le versant. La végétation est quasiment absente du à un ravinement important. Le versant amont adopte une pente de 40 à 50° avec un couvert végétal arbustif épars. Les chutes de blocs peuvent être plurimétriques.

Talus aval : **aléa très élevé**

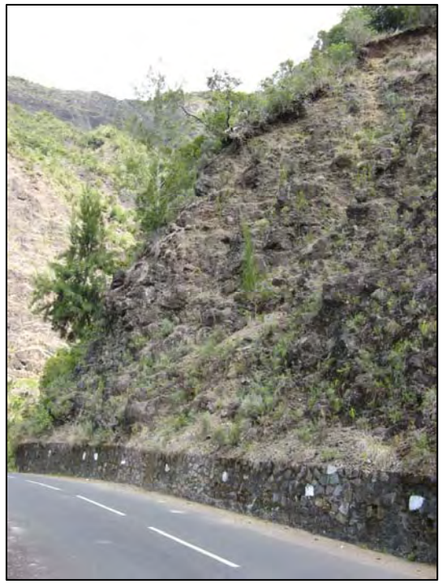
Le talus aval, de pente de plus de 60°, présente des signes d'instabilités du à un ravinement important. Des traces d'arrachements sont visibles dans le talus.

Schémas et Photographies

Falaise dans le versant amont constituée de coulées de lave basaltiques

Ravinement dans le talus aval

Blocs en surplomb

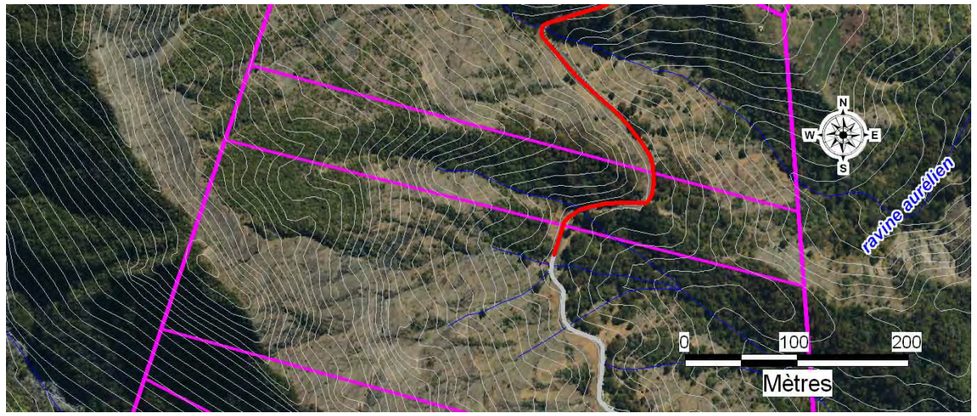


© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : E2 ***P.R.*** : PR 6+410 au PR 6+ 500
Localisation : RG de l'affluent de la Ravine Fleurs Jaune



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Niveau d'exposition aux mouvements de terrain du sous-tronçon E2 :

- **talus amont : aléa moyen ;**
- **versants amont : aléa fort ;**
- **versants aval : aléa fort.**

Ce sous-tronçon se situe dans une zone de dépôt de glissements récents du PR 6 + 410 au PR 6 + 500 ;

Cette zone est située entre les deux ravines (Ravine Aurélien et affluent de la Ravine Fleurs Jaunes). Le secteur correspond à une zone d'arrachement avec un fossé en pied de talus. Le talus présente une hauteur d'environ 10 m avec une pente de 80°. Le versant amont, d'environ 10 m également, adopte une pente de 40°. Les blocs dans le talus sont hétérogènes. Des traces d'arrachement récent d'ordre métriques laissé par les blocs sont visibles dans le talus. Les dépôts de glissements récents sont recoupés par des dykes de 20 cm de puissance.

Localement la zone adopte une pente e 60° environ, entièrement recouverte par une végétation de type arbustive sur une hauteur d'environ 10 m. Ce secteur est situé dans les colluvions de pente.

Cette zone se trouve dans la continuité de la Ravine Aurélien. Cependant le talus aval reste moins prononcé.

Schémas et Photographies

Zone d'arrachement de blocs

Cicatrice d'arrachement dans des dépôts de glissements récents

Ancienne cicatrice d'arrachement

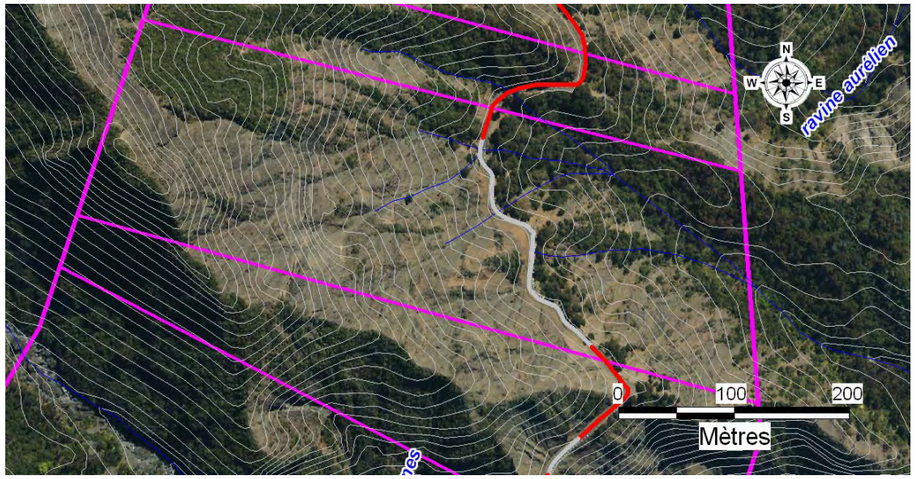
Colluvions de pente

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : E3 ***Localisation :*** Secteur coulées de lave basaltiques ***P.R.*** : PR 6 + 500 au PR 6 + 790



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Niveau d'exposition du sous-tronçon E3 :

- **talus amont : aléa moyen à fort ;**
- **versants amont : aléa très fort ;**
- **versants aval : aléa fort à très fort.**

Le franchissement des ravines se fait dans des coulées basaltiques à olivine. Les niveaux laviques métriques alternent avec les niveaux scoriacés plus altérés métriques à décamétrique. L'escarpement rocheux fait environ 10 à 20 m de hauteur avec un versant amont important. La pente est entre 60 et 80° au niveau des coulées basaltiques. Les niveaux scoriacés, plus altérés, créent des zones sous cavées de 50 cm de profondeur.

Il existe de nombreuses masses instables en amont avec des blocs métriques à plurimétriques. Les coulées sont intercalées par des sills. Quelques dykes recoupent l'ensemble créant des zones de fractures préférentielles.

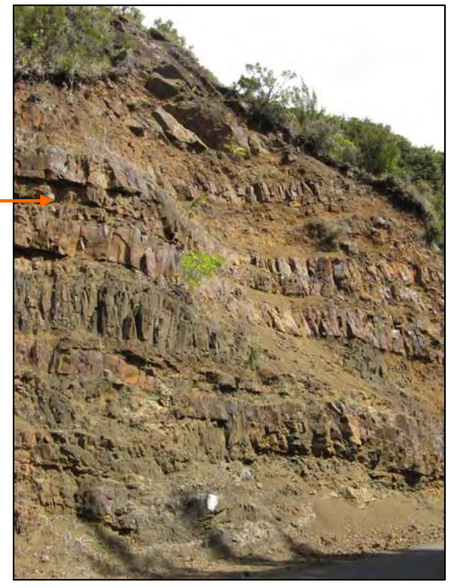
De nombreuses zones de résurgence en aval créent des zones de ravinement préférentielles. Les buses sont en partie obstruées par des pierres. Un fossé est parfois présent en pied de talus sur la moitié du linéaire.

La présence d'un versant abrupt en amont de type avalanche de débris peut aggraver les chutes de blocs et les glissements de versant. La pente du versant amont est d'environ 40°.

Schémas et Photographies

Alternance de niveaux basaltiques massifs et de niveaux scoriacés

Altération différentielle des niveaux laviques et des niveaux scoriacés – blocs en surplomb avec des zones sous-cavées dans les niveaux scoriacés



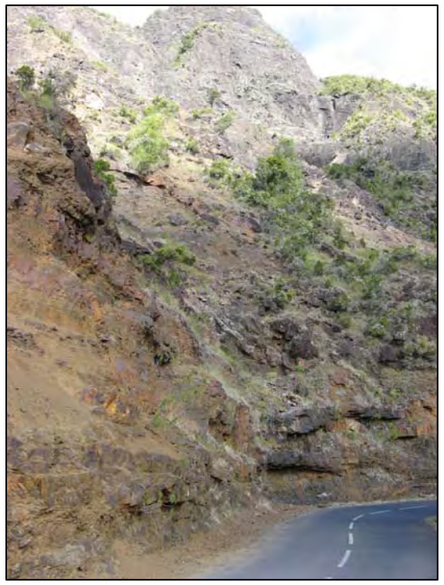
© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Schémas et Photographies

Blocs en surplombs de 0,5 m de profondeur
Zone sous-cavée

Versant abrupt en amont de 40 à 50° environ comprenant des blocs métriques à plurimétriques



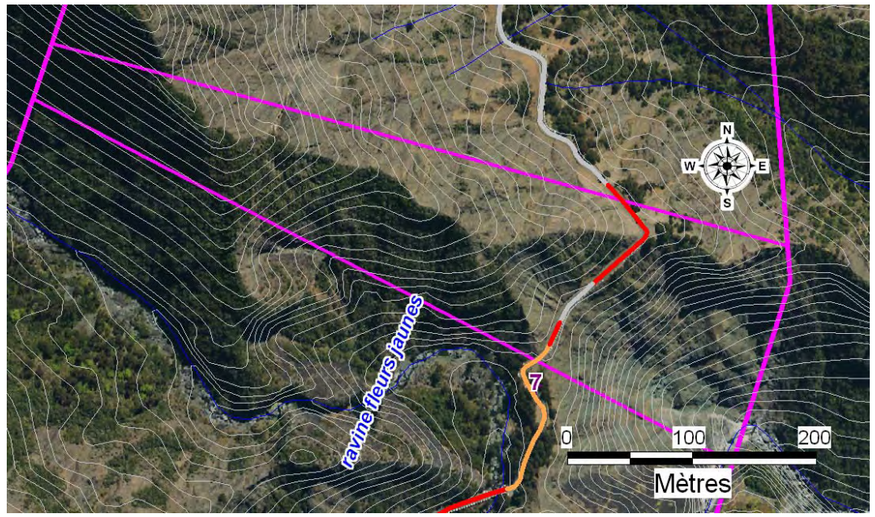
Dépôts d'avalanche de débris dans le versant amont

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : E4 ***Localisation :*** dépôts de glissements récents ***P.R.*** : PR 6 + 790 au PR 7



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Niveau d'exposition du sous-tronçon E4 :

- **talus amont : aléa fort ;**
- **versants amont : aléa fort à très fort ;**
- **versants aval : aléa très fort.**

Du PR 6 + 790 au PR 6 + 840 : zone de dépôts de glissements récents sur 10 à 20 m de hauteur, pour une pente de 60° environ, comprenant de nombreuses traces d'arrachements. Les principaux phénomènes prévisibles sont des glissements de versant avec une mobilisation de quelques blocs métriques instables.

Du PR 6 + 840 au PR 7 : dépôts d'avalanche de débris sur 4 à 6 m de hauteur de 80° à sub-vertical surmonté par des dépôts de glissements récents sur une vingtaine de mètres de hauteur avec une pente de 60 à 40°. Ces dépôts comprennent 30 à 40 % de blocs. Les dépôts d'avalanche de débris forment un affleurement massif recoupés par de nombreux sills. La principale menace provient du versant amont constitué de dépôt de glissements récents. Des glissements peuvent survenir avec des départs de chutes de blocs.

Une cicatrice d'arrachement est présente en aval de la chaussée qui constitue l'extrados de la Ravine Fleurs Jaunes.

Un fossé non bétonné est présent en contrebas du talus et un petit muret de 2 à 3 m de hauteur est présent en aval.

Schémas et Photographies

Dépôts de glissement récent

Sills

Dépôts d'avalanche de débris
Affleurement massif

Dépôts de glissements récents
recoupés par des dykes

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Schémas et Photographies

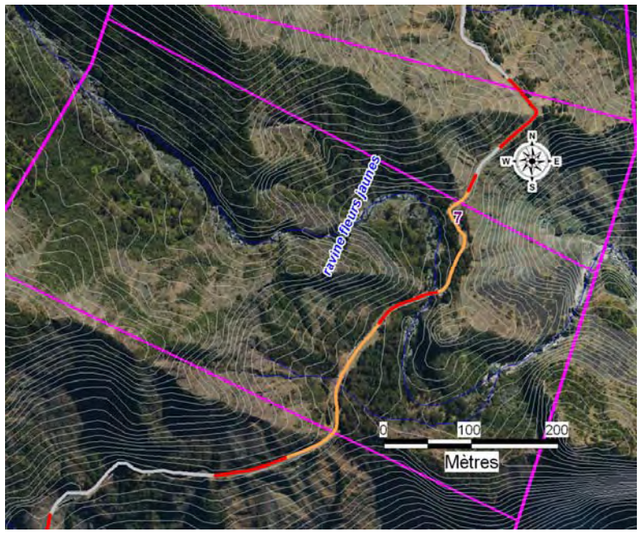
Zone de ravinement en aval de la chaussée

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : E5 ***Localisation :*** Ravine Fleurs Jaunes ***P.R.*** : PR 7 au PR 7 + 300



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Niveau d'exposition du sous-tronçon E5 :

- **talus amont : aléa faible à moyen ;**
- **versants amont : aléa moyen à fort ;**
- **versants aval : aléa moyen à fort.**

Le talus amont présente une végétation dense avec une pente moyenne de 50° sur 10 à 20 m de hauteur environ.

En rive droite de la Ravine Fleurs Jaunes, au PR 7 + 230, une cicatrice d'arrachement est visible. Le talus fait environ 10 m de hauteur à 80° environ. Quelques blocs en surplomb d'ordre métriques se développent du fait des phénomènes érosifs dans les dépôts de glissements récents.

A proximité de la ravine les affleurements de microsynénite massif sont fracturés. Les affleurements sont sub-verticaux et la principale menace concerne des chutes de blocs métriques à décamétriques.

Schémas et Photographies

Blocs en surplomb

Blocs fissurés instables

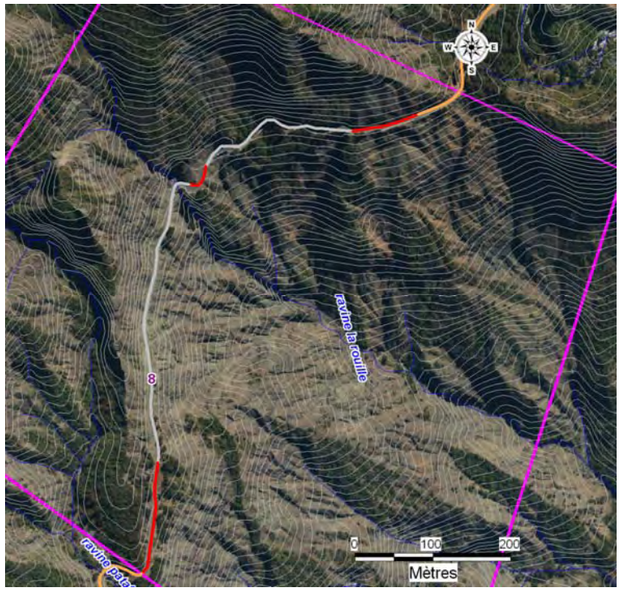
Dyke de microsyénite
Zone de départ de chutes de blocs

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : E6 ***Localisation :*** Ravine La Rouille ***P.R.*** : PR 7 + 300 au PR 8 + 240



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : le franchissement de la ravine se fait par un radier

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen à fort**
Versants amont : **aléa fort à très fort**

Zone d'avalanche de débris sur plus de 50 m de hauteur comprenant des inclusions magmatiques de type sills. Le versant est très peu végétalisé avec une paroi de 70° à sub-verticale. Dans le versant, quelques blocs métriques à décamétrique en surplomb sont susceptibles d'être mobilisé lors d'un glissement de versant et de venir encombrer les chaussée. Au PR 8, un bloc présente une fracture de 2 à 3 cm de largeur sur 50 cm de longueur.les blocs sont de natures hétérogènes (basalte porphyrique, roche pintade, basalte à olivine..).

Talus aval : **aléa fort à très fort**

Zone de ravinement intense en aval. Le versant adopte une paroi abrupte de 60 à sub-verticale.

RG de la ravine :

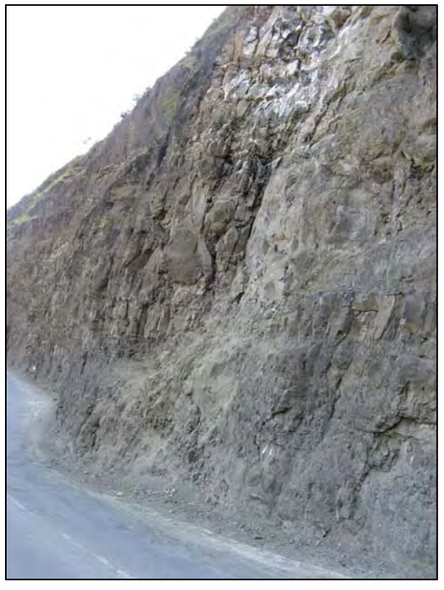
Talus amont : **aléa moyen à fort**
Versants amont : **aléa moyen à très fort**

La chaussée est surmontée d'un versant de 60 à 80° dont la hauteur est d'environ 10 m surmonté par un versant amont abrupt de pente moyenne de 60°. Des dykes recoupent la partie inférieure avec des largeurs comprises entre 10 cm et 1 m.
Localement le talus est recouvert d'une végétation dense et la pente moyenne est de 40°.

Talus aval : **aléa fort à très fort**

Le talus aval est fortement pentu et similaire à la rive droite de la ravine.

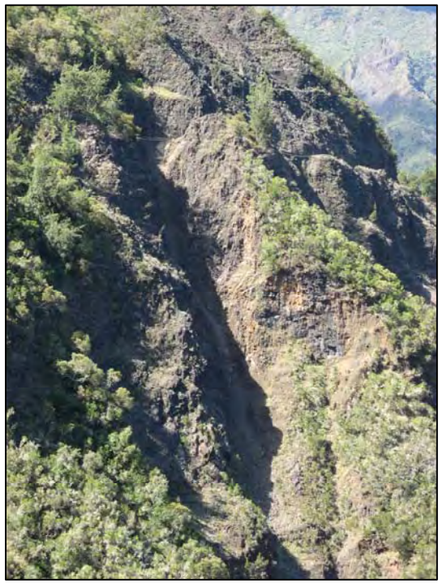
Schémas et Photographies

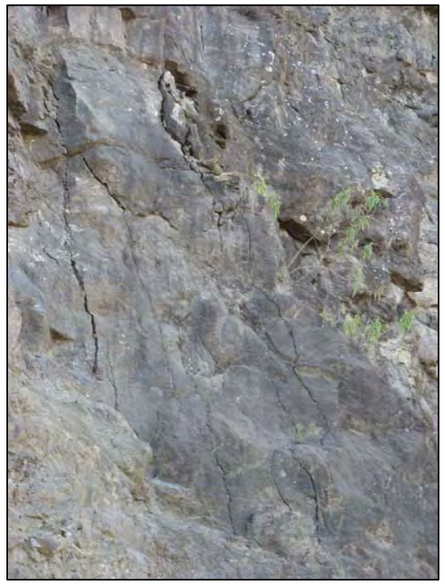


© BRGM, 2010

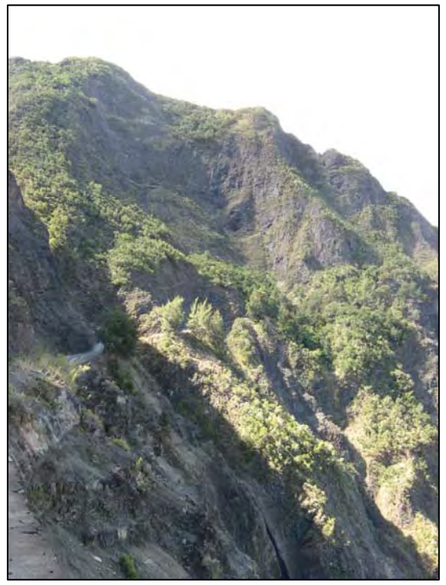
Date d'observation
Septembre – octobre 2010

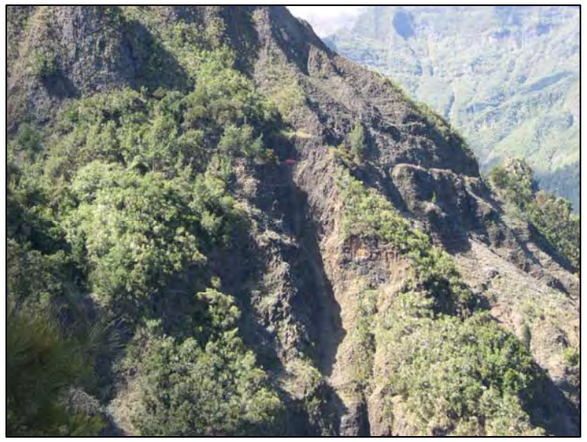
Schémas et Photographies





Fissuration dans les zones massives de l'avalanche de débris





Présence d'une végétation partielle dans le talus

© BRGM, 2010

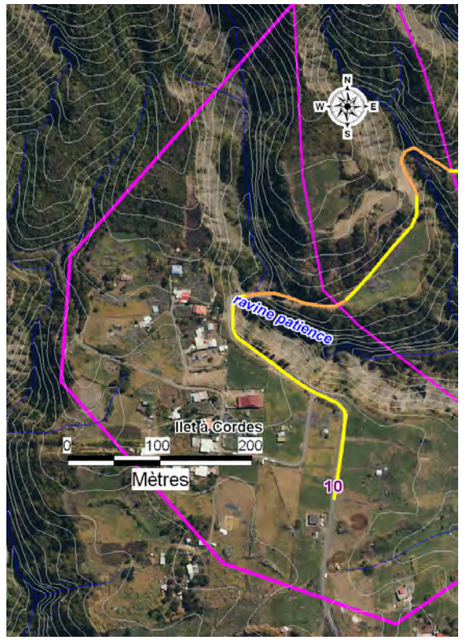
Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : F6

Localisation : Ravine Patience

P.R. : PR 9 + 610 au PR 10



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine Patience : la traversée de la Ravine Patience se fait par un pont voûte imposant.

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa moyen**

Le talus routier est partiellement végétalisé sur 10 à 12 m de hauteur pour une pente d'environ 70° à 80°. La présence d'un fossé non bétonné de 50 cm de largeur et 20 à 30 cm de profondeur peut contenir de petits éléments provenant du ravinement superficiel dans le versant amont.

Talus aval : **aléa fort**

La pente aval de 60° environ correspond à une ancienne zone de glissement en partie recouverte par la végétation. Présence d'un mur de soutènement de 6 à 8 m de hauteur.

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa faible**

Le talus comprend une pente de 60° à 80° environ constituée d'avalanche de débris avec des blocs hétérogènes décimétriques à métriques. Localement, des traces d'impacts de chute de blocs sont visibles sur la route.

Talus aval : **aléa fort**

Le talus comprend peu de végétation en aval avec une pente de 80° environ à proximité de la Ravine Patience. Le talus aval est constitué d'environ 20 m de dépôts d'avalanche de débris superposé sur 20 m de coulées de lave très altérées.

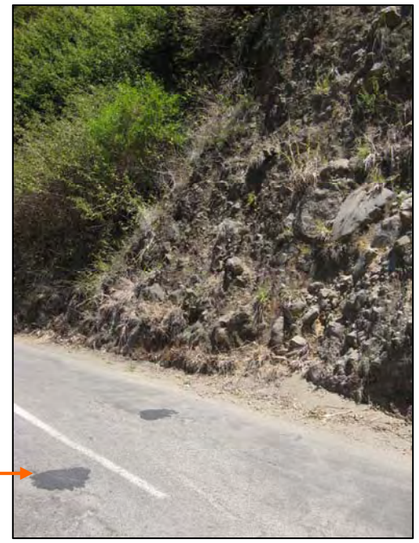
Schémas et Photographies

Vue générale de la Ravine Patience

Talus aval en rive droite – Zone de ravinement

Talus amont en rive gauche

Talus amont en rive droite – Zone d'arrachement



Traces d'impacts de chute de blocs en rive droite

© BRGM, 2010

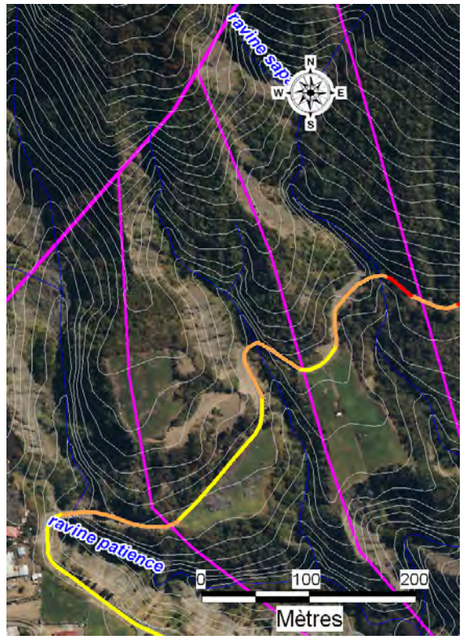
Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : F5

Localisation : Ravine affluent de la Ravine Patience

P.R. : PR 9 + 350 au PR 9 + 610



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : Située entre la Ravine Patience et la Ravine Sapan, la ravine étudiée comprend un bassin versant beaucoup plus réduit. Il n'y a pas d'instabilité avérée à ce jour dans le versant dominant la ravine.

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen**
Versants amont : **aléa moyen**

Le talus amont ne montre pas de trace d'arrachement récent. Il fait environ 10 m de hauteur pour une pente de 60° environ. Il est entièrement recouvert par une végétation de type arbustive.

Talus aval : **aléa fort**

La présence d'une végétation abondante ne permet pas de distinguer les instabilités. Il n'y a pas de mur de soutènement.

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa faible à fort**
Versants amont : **aléa faible à moyen**

Le talus amont de 12 m de hauteur comprend une pente de 70 à 80° avec une couverture végétale inexistante dans la zone d'arrachement et réduite dans le versant amont. L'absence de végétation pour fixer le sol constitue un facteur aggravant. La présence de blocs hétérogène de volume inférieur à 1 m^3 est susceptible de venir impacter la route.

Talus aval : **aléa faible à fort**

Existence d'un mur de soutènement de 5 m de hauteur environ.

Schémas et Photographies

Tête de la cicatrice d'arrachement

Blocs instables

Talus en rive droite

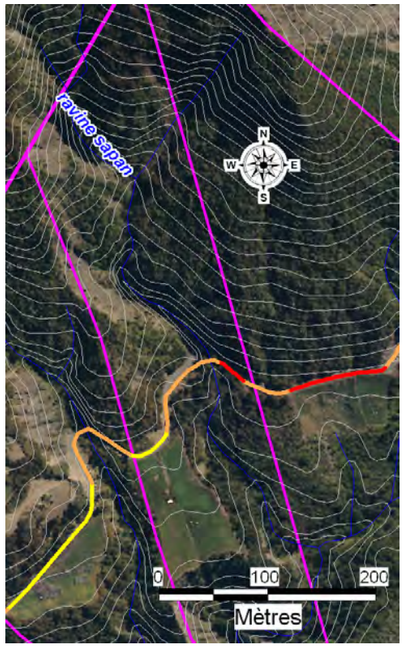
Talus en rive gauche

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : F4
Localisation : Ravine Sapan
P.R. : PR 9 + 180 au PR 9 + 350



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : Le passage de la ravine Sapan se fait par un radier.

RG de la ravine :

Talus amont : **aléa fort**
Versants amont : **aléa fort**

Le talus est constitué d'un escarpement rocheux sub-vertical massif de plus de 20 m de hauteur à proximité de la ravine. L'affleurement est constitué de dépôts d'avalanche de débris avec inclusion de dykes. Sur le versant plus éloigné de la ravine, le talus est entièrement recouvert par une végétation arbustive sur des pentes plus douces de l'ordre de 50 à 60°. Il n'y pas de fossé en pied de talus.

Talus aval : **aléa moyen à fort**

Le ravinement en aval est réduit par la présence d'un mur de soutènement de 6 à 8 m de hauteur.

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa faible à moyen**
Versants amont : **aléa faible à moyen**

Le talus est recouvert par-dessus par une végétation importante. Une cicatrice d'arrachement récent est visible dans le talus. La pente est d'environ 60° et il n'y a pas de fossé en pied de talus.

Talus aval : **aléa faible à moyen**

Zone en remblai. La végétation dans le talus ne permet pas de relever des signes d'instabilités.

Schémas et Photographies

Talus en rive droite de la ravine

Dyke recoupant des dépôts d'avalanche de débris

Talus en rive gauche de la ravine

Traces d'impacts de chute de blocs

© BRGM, 2010

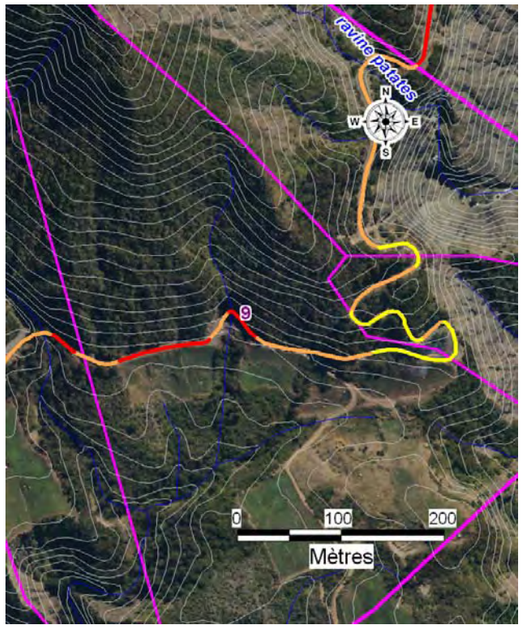
Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : F3

Localisation : Affluent de la Ravine Sapan

P.R. : PR 8 + 790 au PR 9 + 180



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : La traversée de l'affluent de la Ravine Sapan se fait par un radier. La ravine est relativement peu encaissée et comprend un petit bassin versant.

Zone de replat (PR 9 + 100) :

Talus amont : **aléa faible à moyen**
Versants amont : **aléa faible à moyen**
Versants aval : **aléa faible à moyen**

La zone de replat située entre la Ravine Sapan et son affluent est une zone cultivée en aval et végétalisée en amont de pente 40 à 50°. Les phénomènes sont essentiellement du glissement et du ravinement superficiels. Cependant quelques chutes de blocs peuvent survenir du versant amont. Des traces d'impacts de chutes de blocs sont observables sur la chaussée.

Rives de la ravine :

Talus amont : **aléa moyen à fort**
Versants amont : **aléa moyen**

Le talus fait environ 20 m de hauteur pour une pente de 70 à 80°. Les affleurements sont constitués de dépôts d'avalanche de débris On remarque des traces d'impacts de chute de blocs sur la chaussée.

L'affleurement en rive gauche comprend un fossé en pied de talus. Le talus immédiat fait 5 m de hauteur avec une végétation arbustive relativement importante en amont.

Talus aval : **aléa moyen à fort**

Le talus est relativement peu encaissé et ne présente pas d'instabilité immédiate.

Schémas et Photographies

Combe et trace de fluage dans les terrains créé par un ravinement superficiel

Talus en rive droite de la ravine

Radier

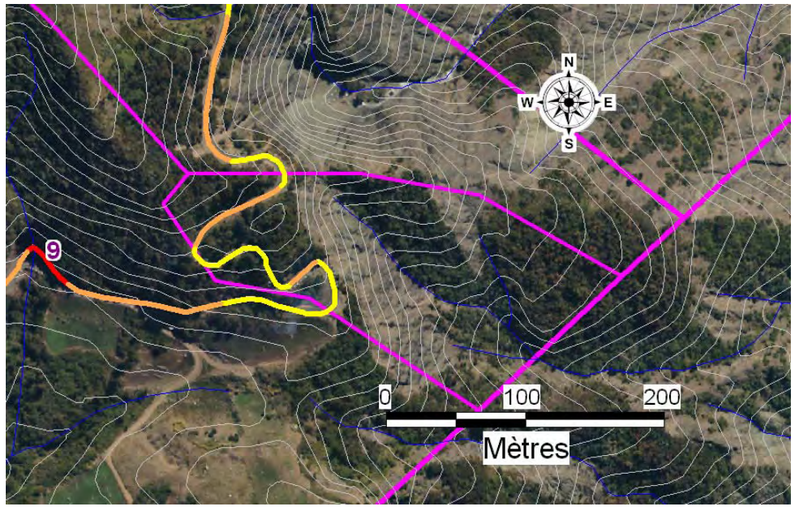
Talus en rive gauche de la ravine

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : F2 ***Localisation :*** secteurs en lacets ***P.R.*** : PR 8 + 540 au PR 8 + 790



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Talus amont : **aléa faible à moyen**

Versants amont : **aléa faible à moyen**

La route recoupe les pentes du versant avec un tracé sinueux comprenant 7 lacets.
Le talus, partiellement végétalisé, fait environ 8 à 10 m de hauteur dans des dépôts de glissement récent avec quelques blocs décimétriques à métriques dans la pente. Quelques zones présentent des instabilités en surplomb. La pente générale du versant est d'environ 40°.
Un fossé en pied de talus est présent sur environ la moitié du tronçon.

Talus aval : **aléa moyen à fort**

Le talus aval est fortement pentu (60 à 80°) à proximité d'un affluent de la Ravine de Bras Rouge à l'Est du linéaire. Il correspond à une zone de ravinement intense avec dans la partie haute une cicatrice d'arrachement et un mouvement de versant de grande ampleur. La végétation dans le talus est éparse.

Schémas et Photographies

Talus aval fortement prononcé

Zone instable en surplomb

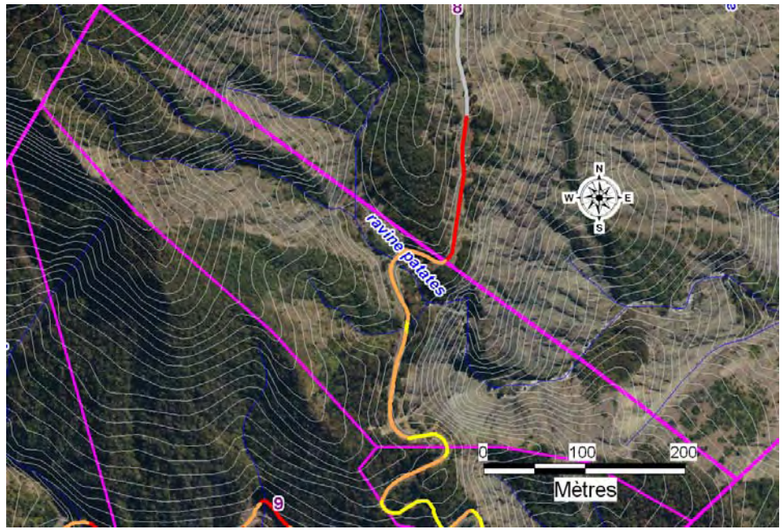
Talus amont

© BRGM, 2010

Date d'observation
Septembre – octobre 2010

Identification du sous-tronçon

N° sous-tronçon : F1 ***Localisation :*** Ravine Patates ***P.R.*** : PR 8 + 240 au PR 8 + 540



Cartographie de l'aléa versants amont

Description de la zone

Ravine : Le franchissement de la Ravine Patates se fait au moyen de deux radiers.

RD de la ravine :

Talus amont : **aléa faible à moyen**

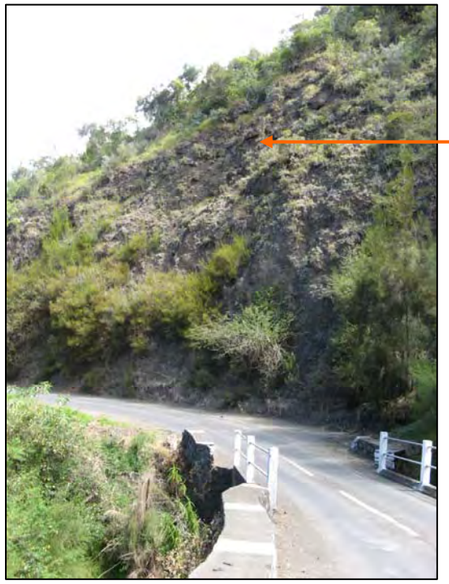
Versants amont : **aléa faible à moyen**

Le talus fait environ 10 m de hauteur pour une pente moyenne de 60° dans des dépôts de glissements récents. Des blocs présents dans le versant peuvent générer des chutes de blocs métriques. Des traces d'impacts de chute de blocs sur la chaussée sont visibles. Localement, une cicatrice d'arrachement est visible dans le versant. Le versant est recouvert par une végétation partielle arbustive comprenant localement quelques arbres.

Talus aval : **aléa fort à très fort**

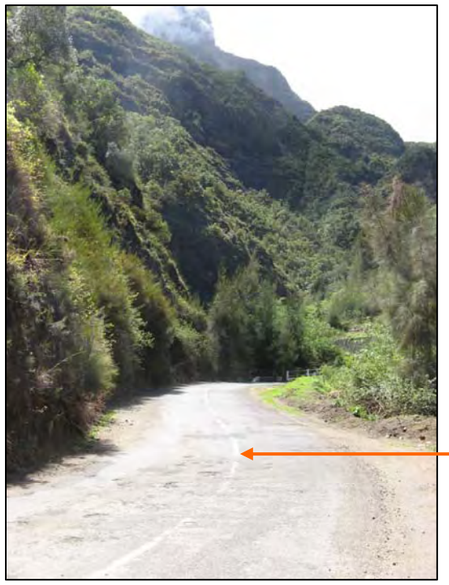
Le talus aval est fortement escarpé avec des pentes comprises entre 60 et 80°. Ce secteur correspond à une zone d'érosion intense de la Ravine Patates. En aval de la chaussée une cicatrice d'arrachement correspond à un glissement lent de grande ampleur.

Schémas et Photographies



Ancienne cicatrice d'arrachement dans des dépôts de glissements récents

Cicatrice d'arrachement



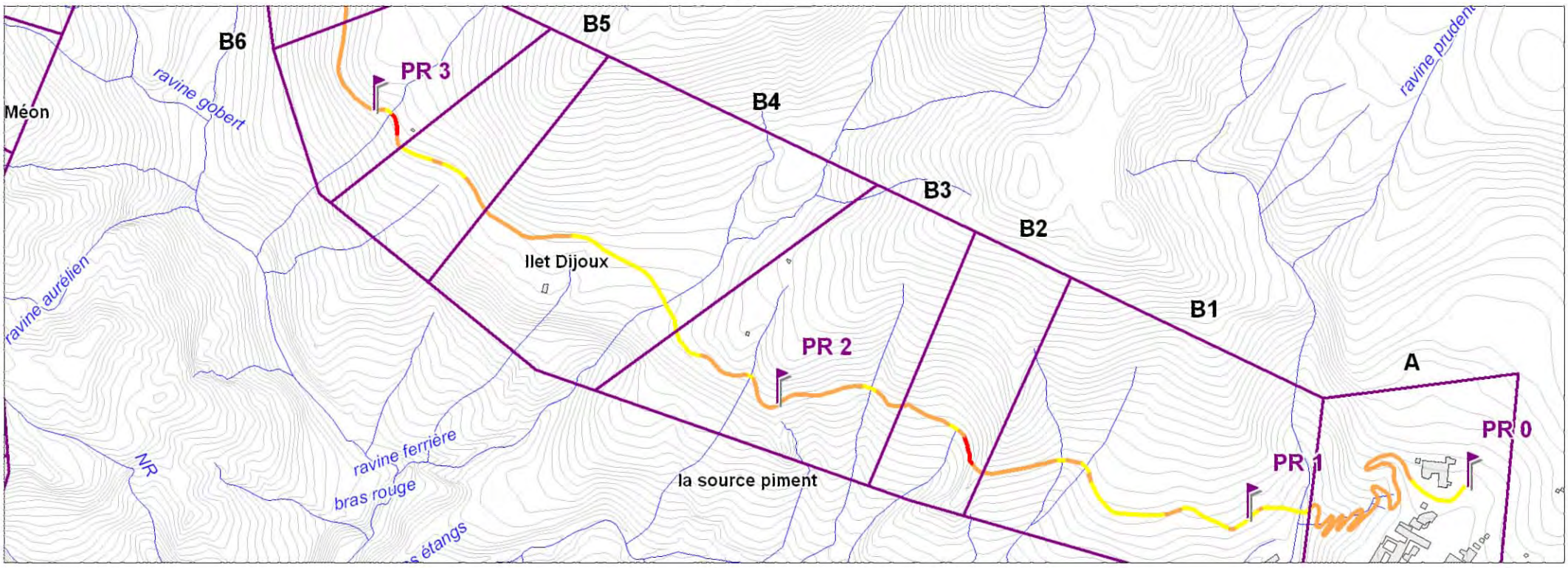
Traces d'impacts de chute de blocs

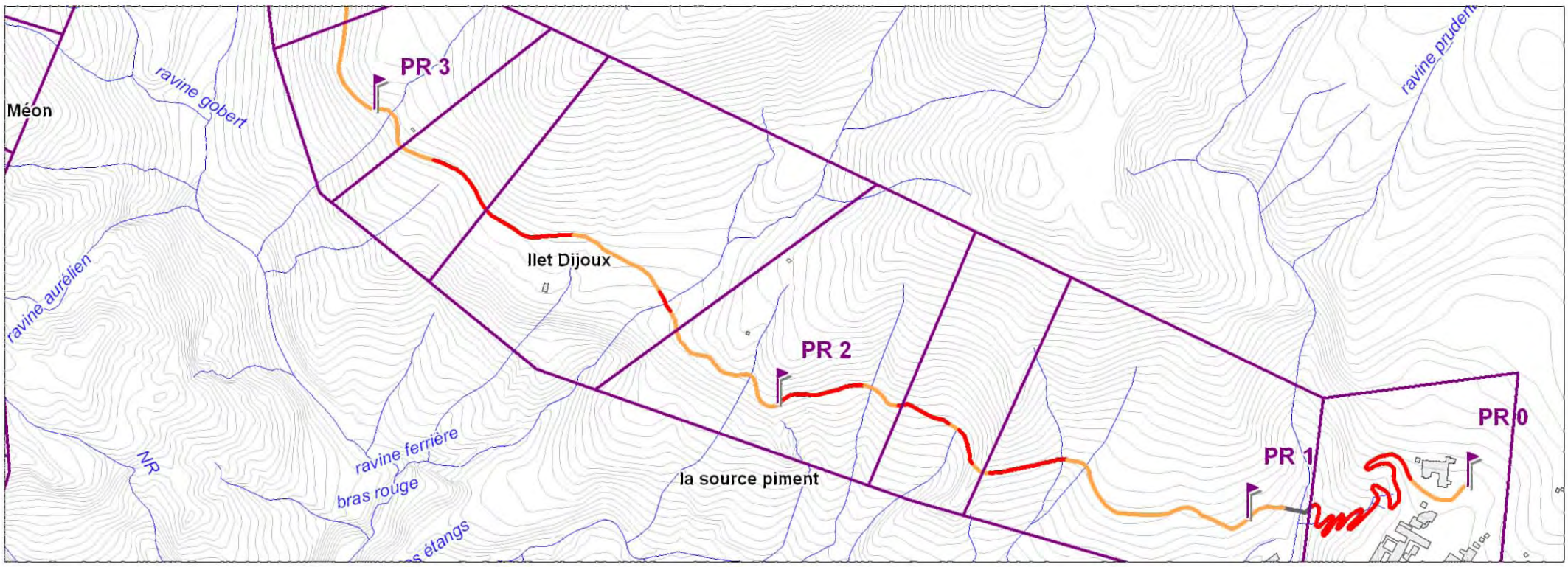
© BRGM, 2010

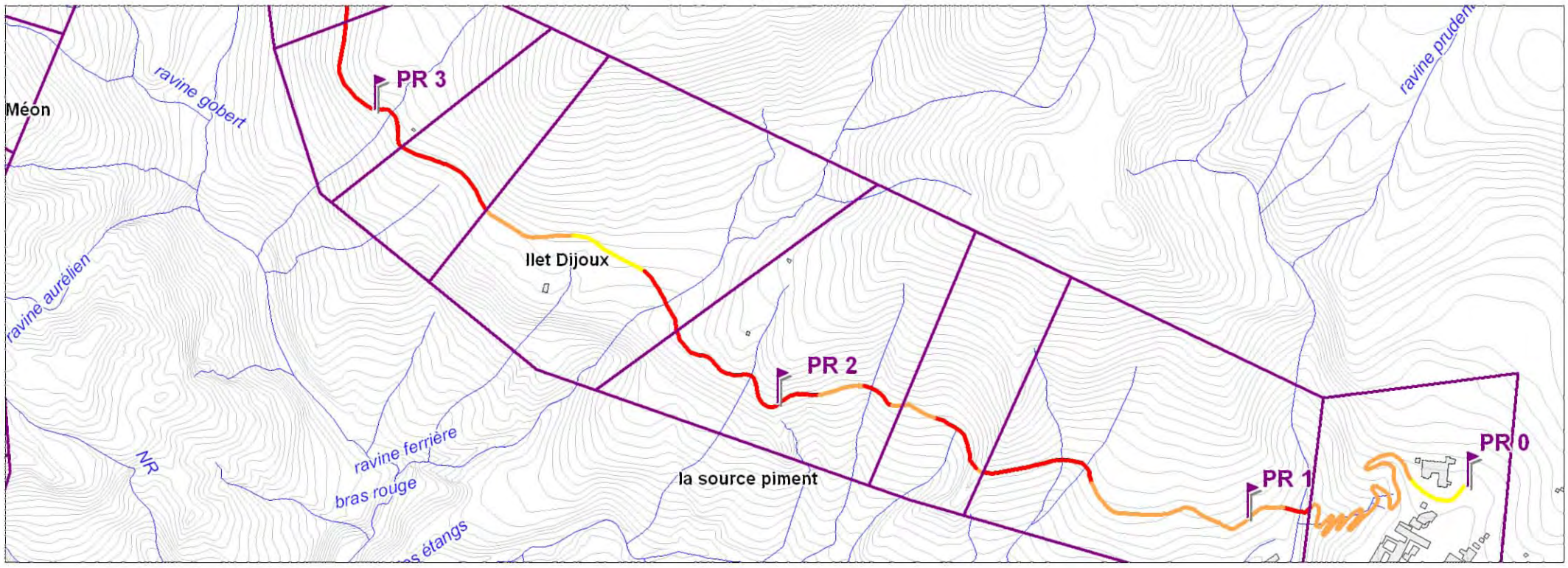
Annexe 2

Exposition de la RD242 aux aléas mouvements de terrain

RD 242 - Tronçons A et B
PR 0 au PR 3 + 220
Exposition aux aléas mouvements de terrain







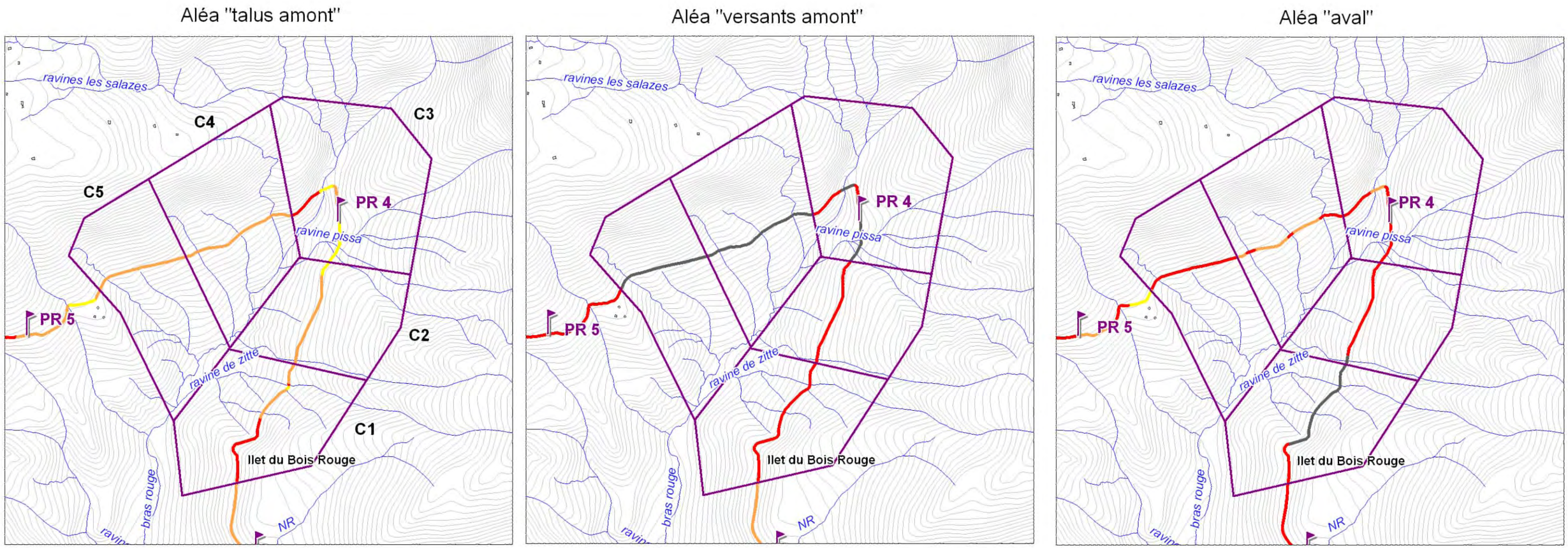
Légende :

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé
- Borne
- B1 limite et N° sous-tronçon

Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

0 250 500
Mètres

RD 242 - Tronçon C
PR 3 + 220 au PR 4 + 770
Exposition aux aléas mouvements de terrain



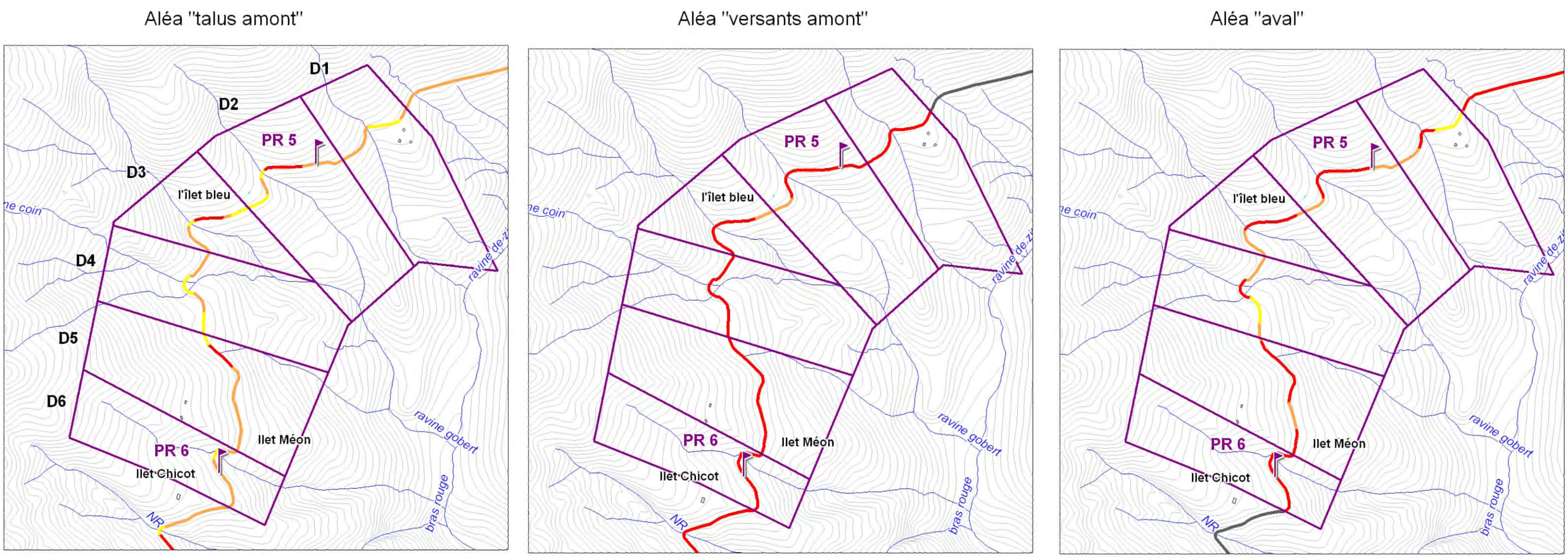
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

Légende :

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé
- Borne
- C1 | Limite et N° sous-tronçon

0 250 500
Mètres

RD 242 - Tronçon D
PR 4 + 770 au PR 6 + 080
Exposition aux aléas mouvements de terrain



Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

Légende :

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé
- Borne
- D1 Limite et N° sous-tronçon

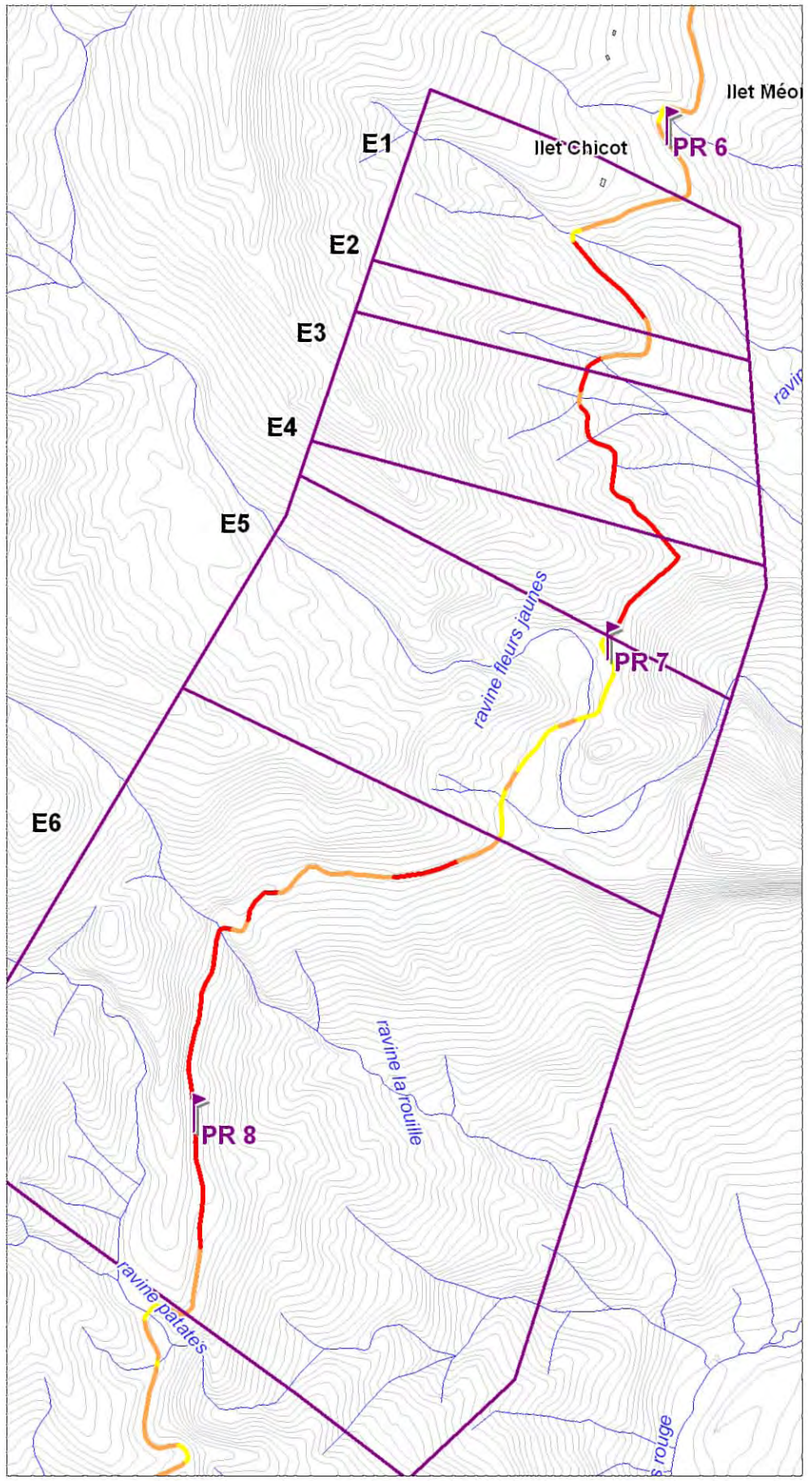
0 200 400
Mètres

RD 242 - Tronçon E
PR 6 + 080 au PR 8 + 240
Exposition aux aléas mouvements de terrain

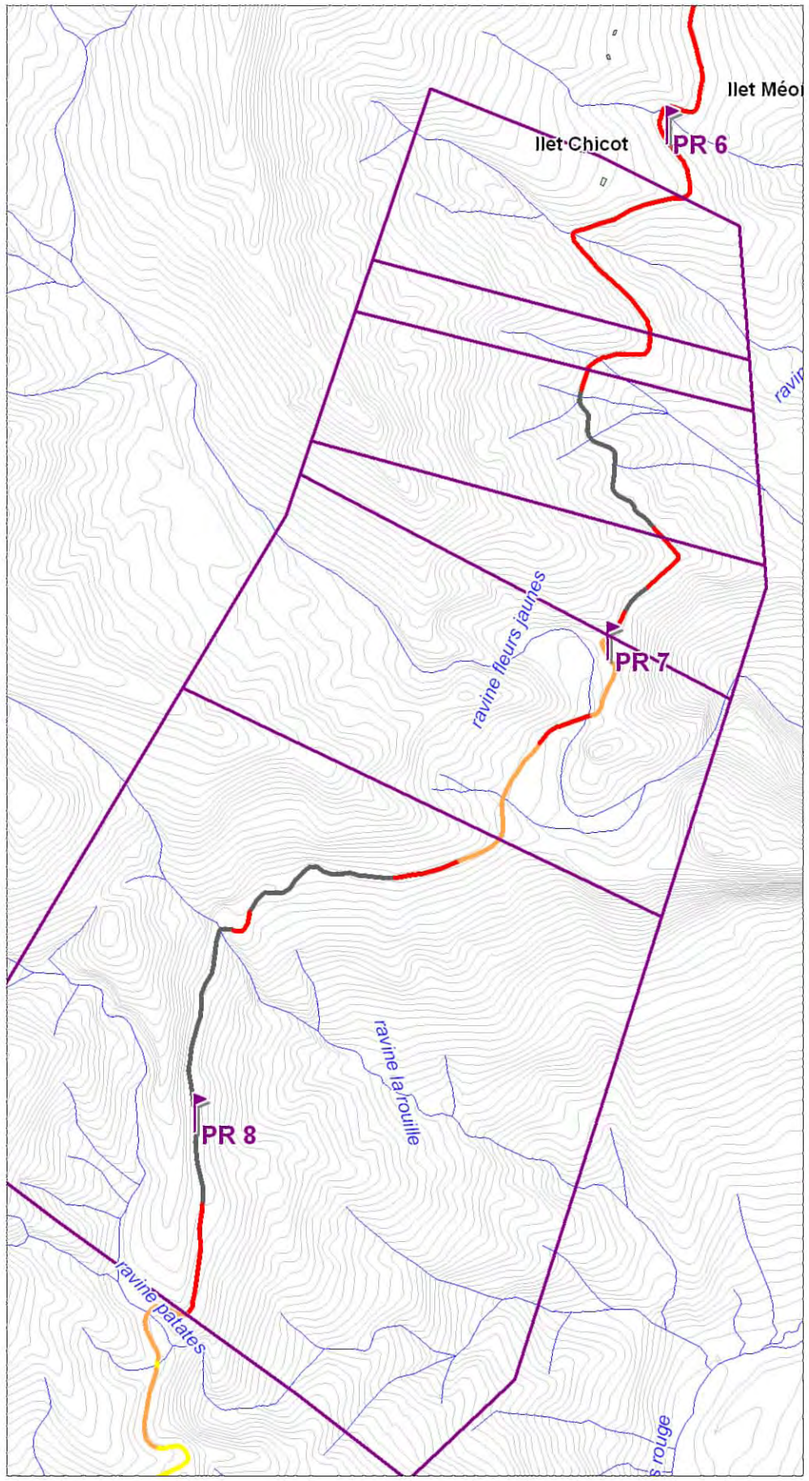
Légende :

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé
- Borne
- E1 Limite et N° sous-tronçon

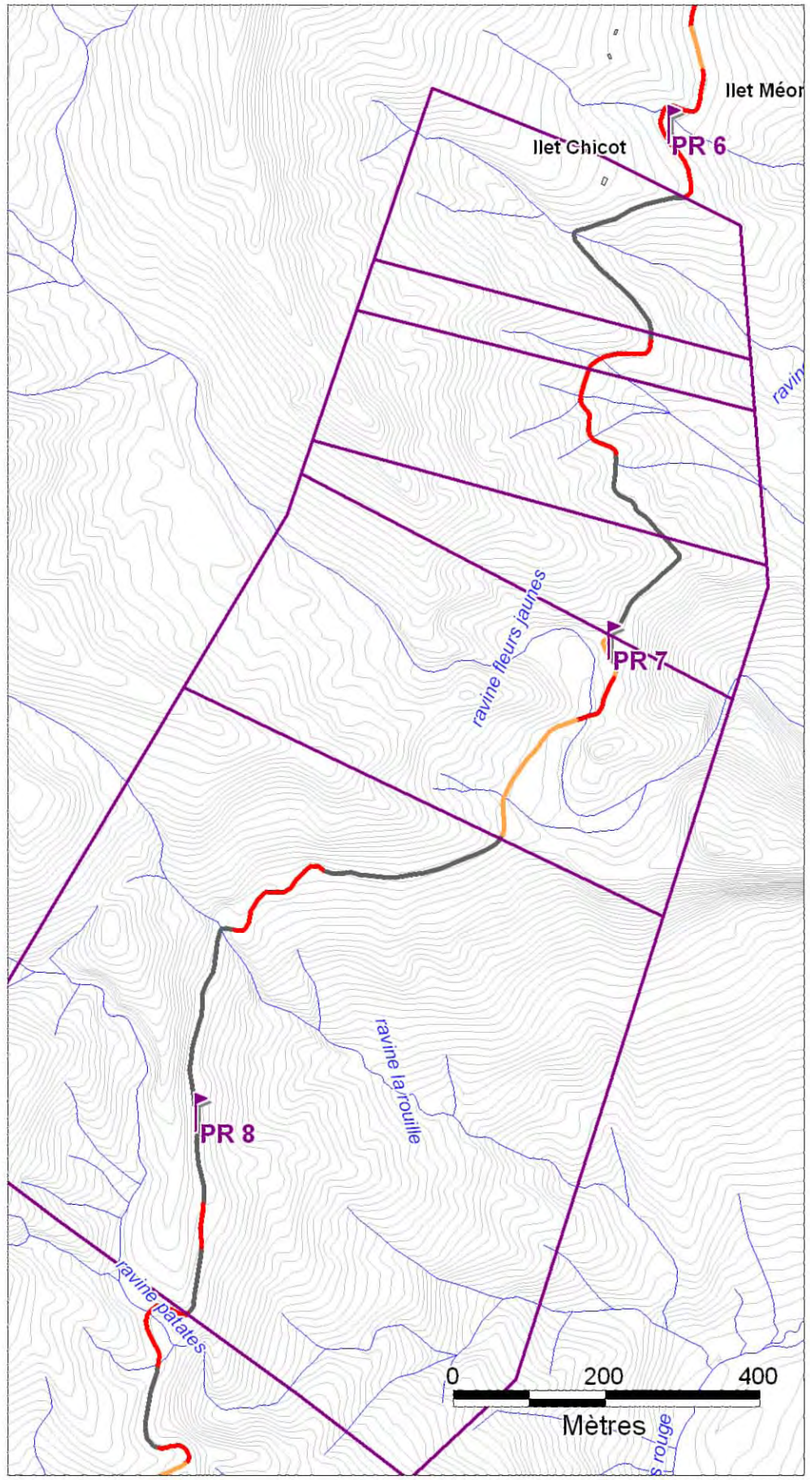
Aléa "talus amont"



Aléa "versants amont"



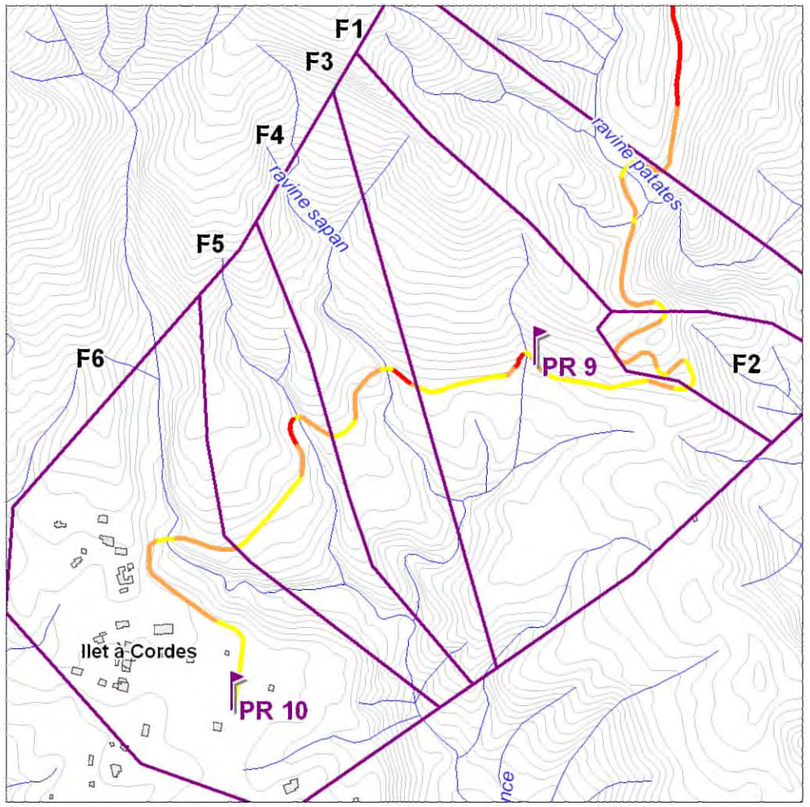
Aléa "aval"



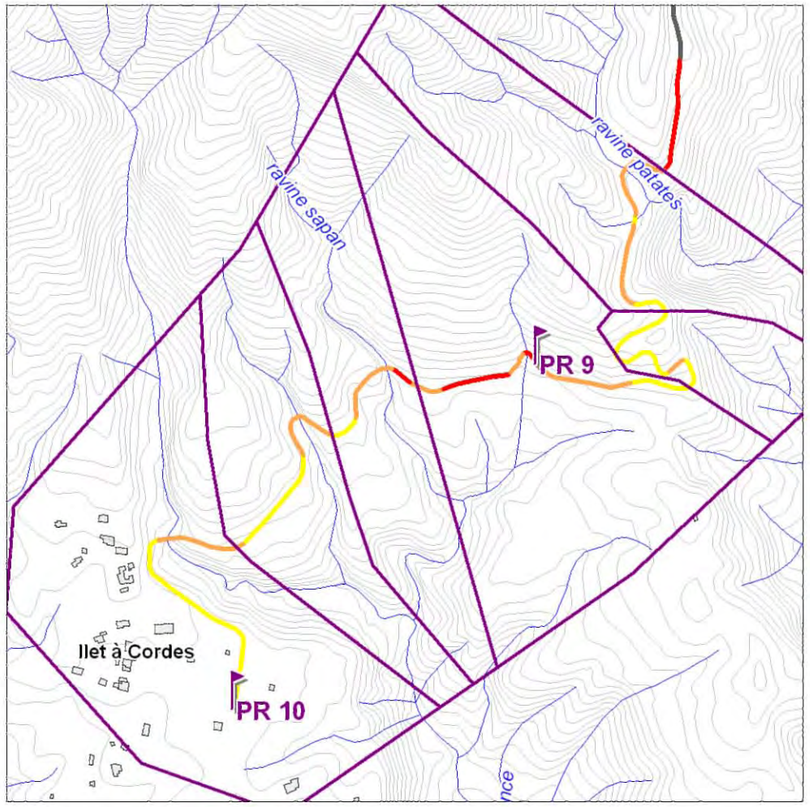
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Tronçon F
PR 8 + 240 au PR 10
Exposition aux aléas mouvements de terrain

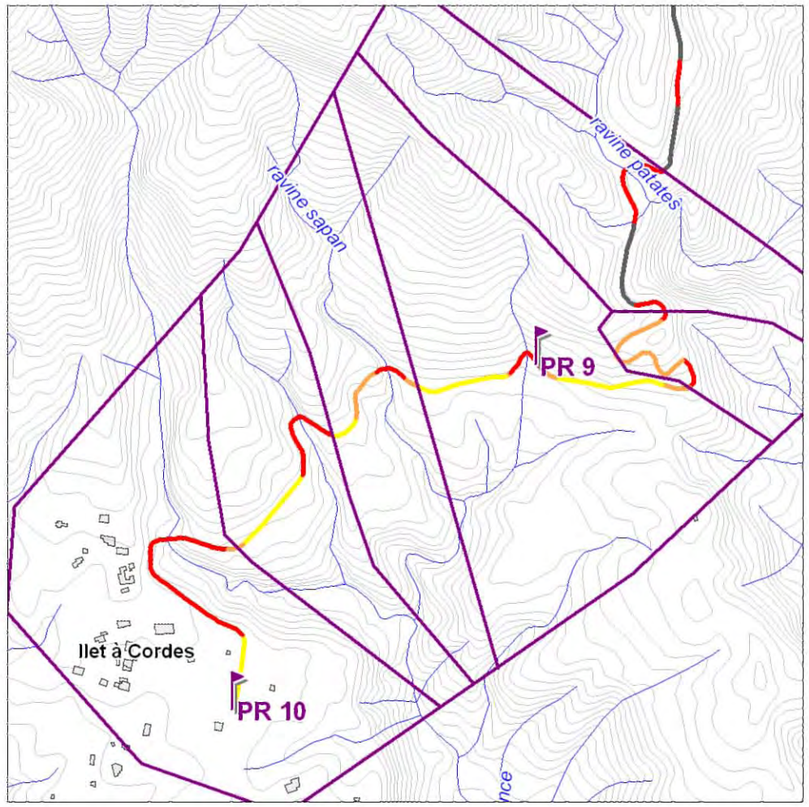
Aléa "talus amont"



Aléa "versants amont"



Aléa "aval"



Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

Légende :

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé
- Borne
- F1 Limite et N° sous-tronçon

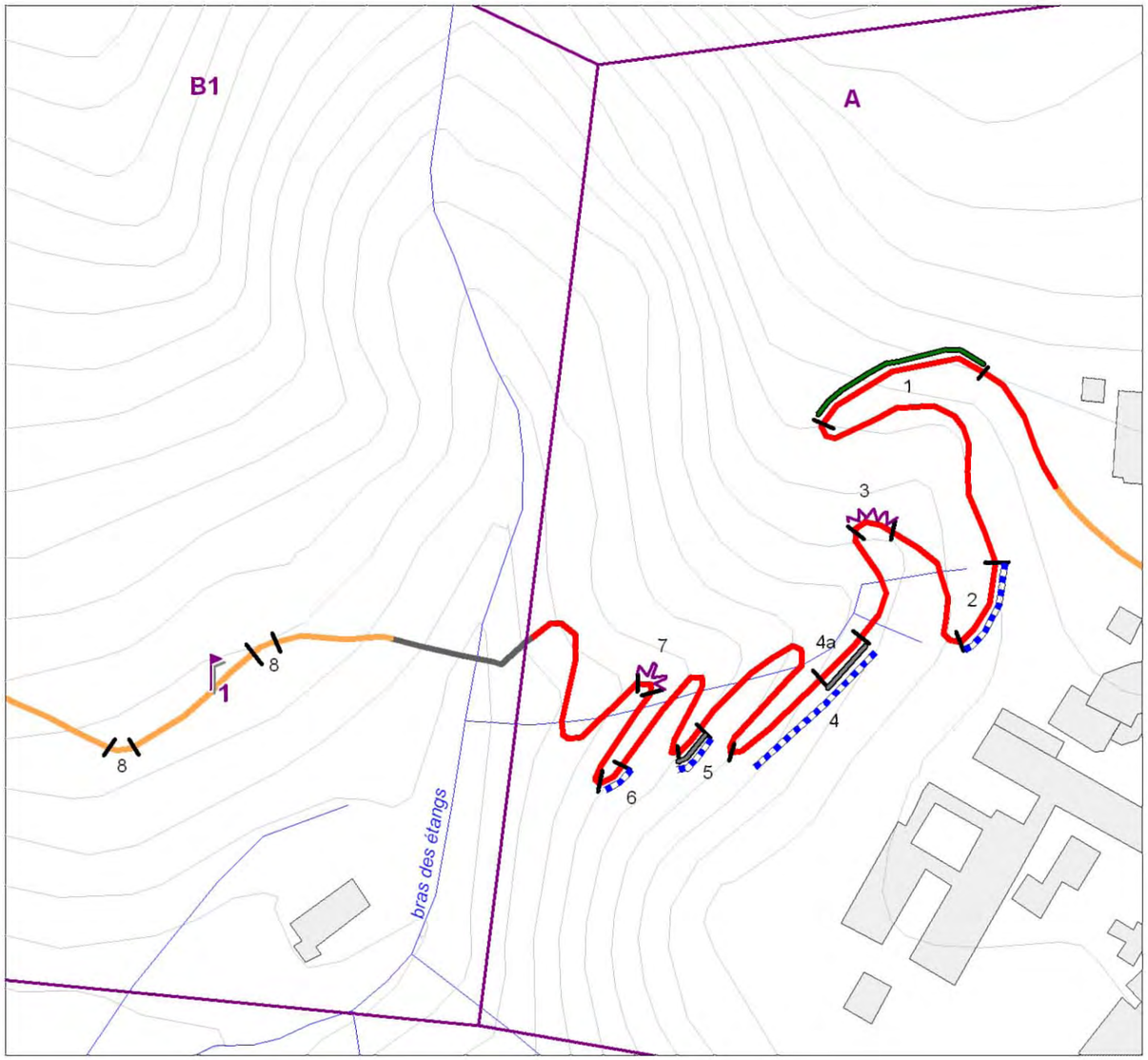
0 200 400
Mètres

Annexe 3

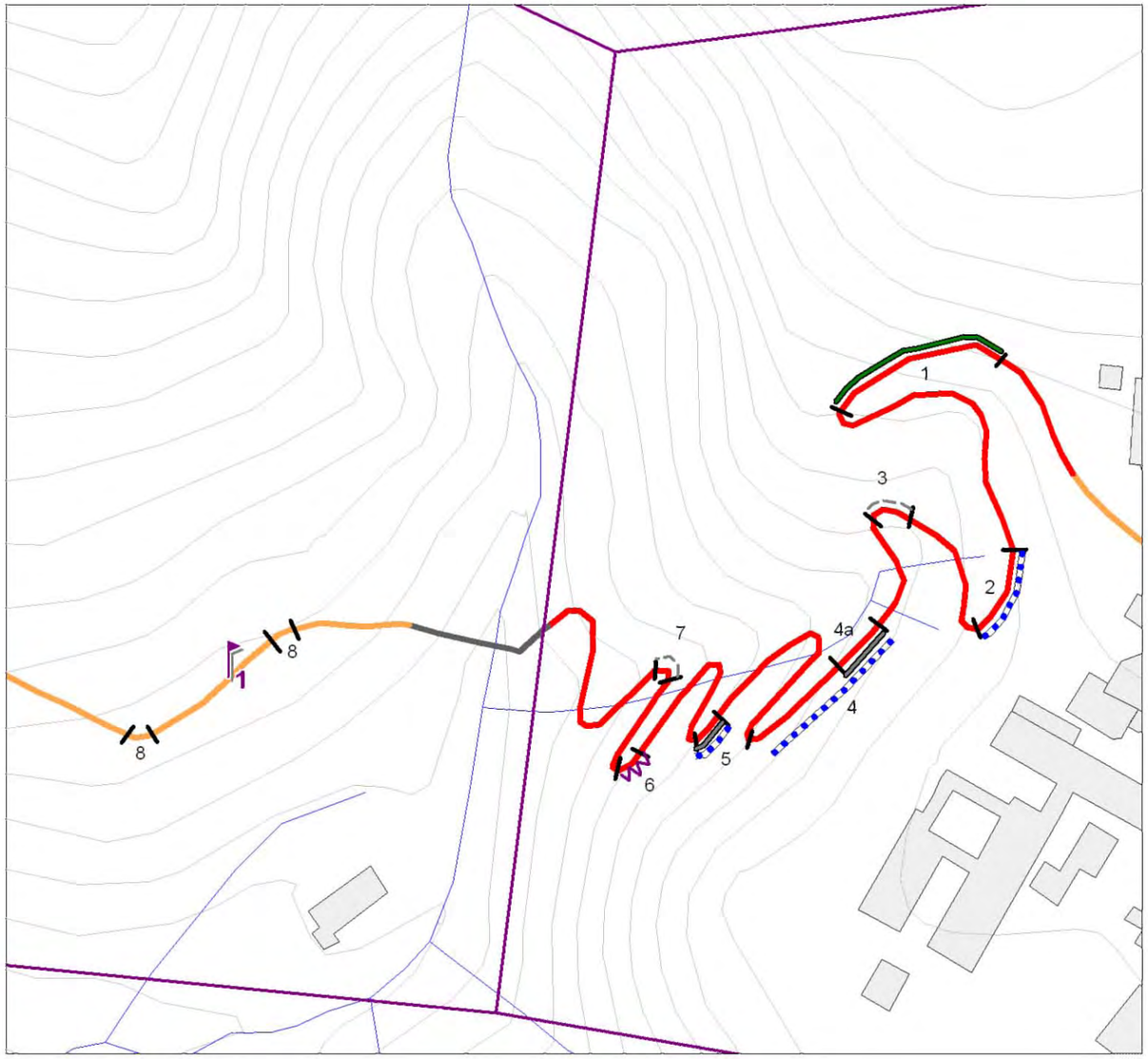
Localisation et représentation schématique des parades

RD 242 - Tronçon A

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A | Limite et N° de sous-tronçon
- 1 | Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

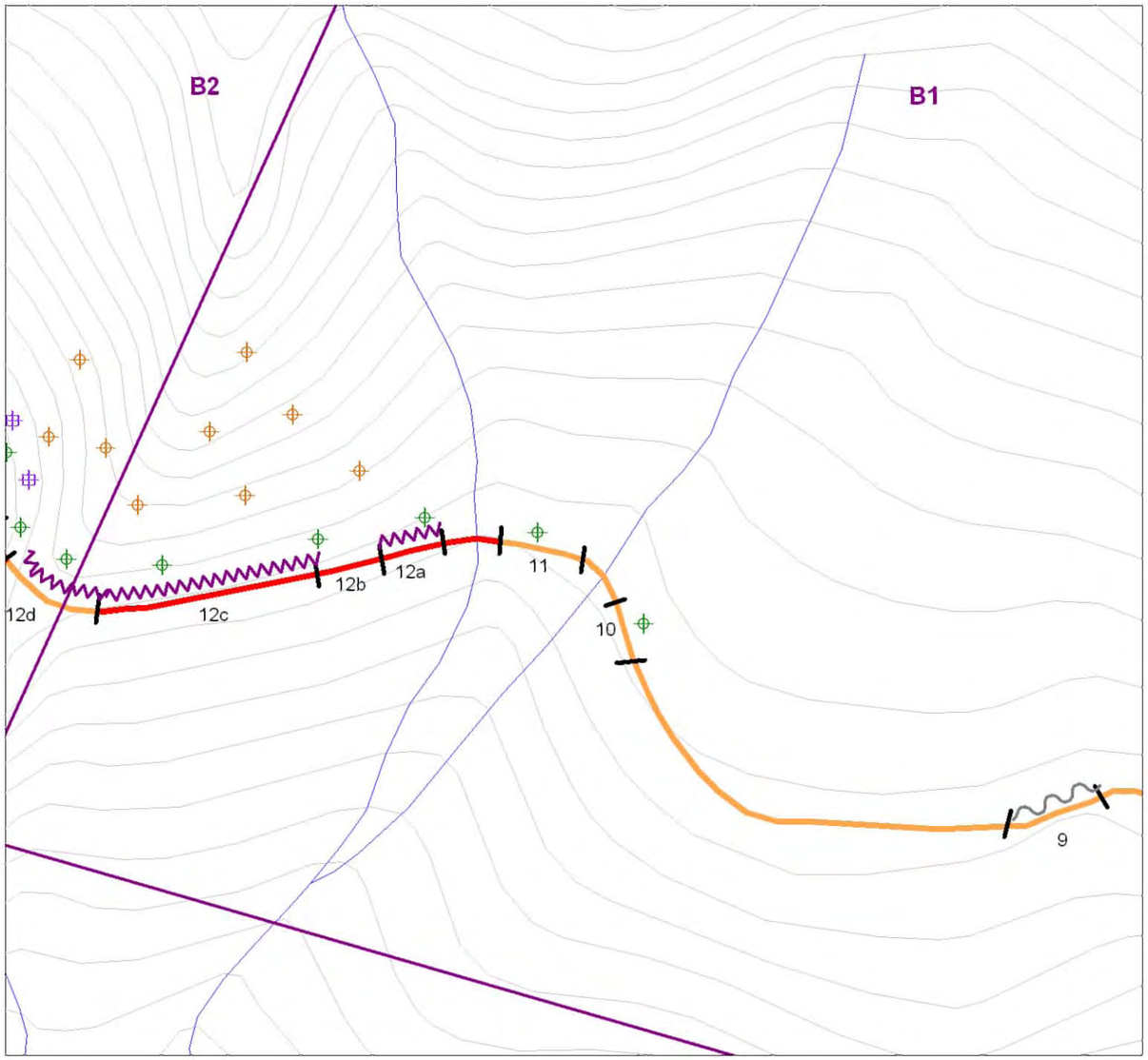
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

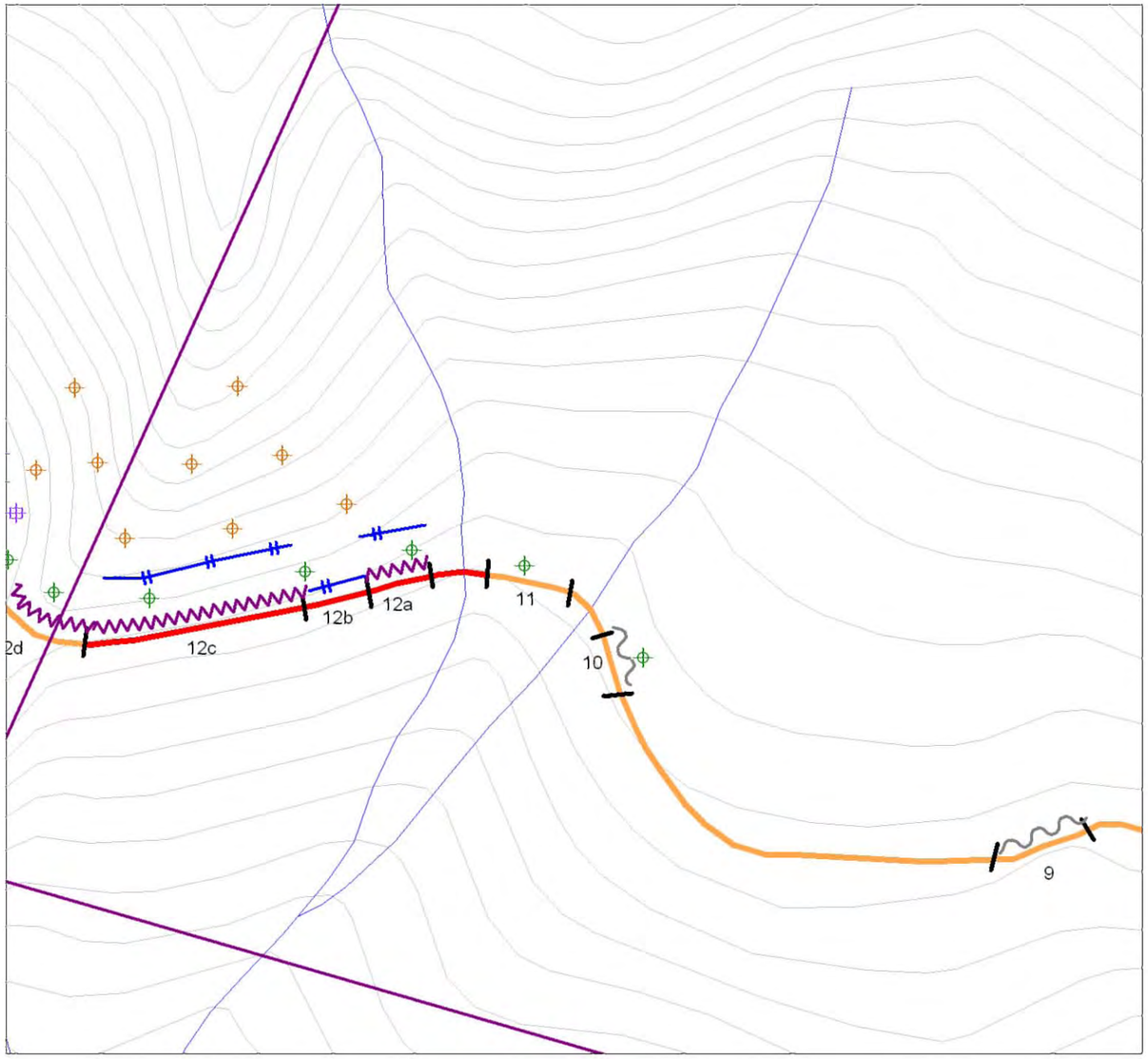
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons B1 - B2

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforcée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

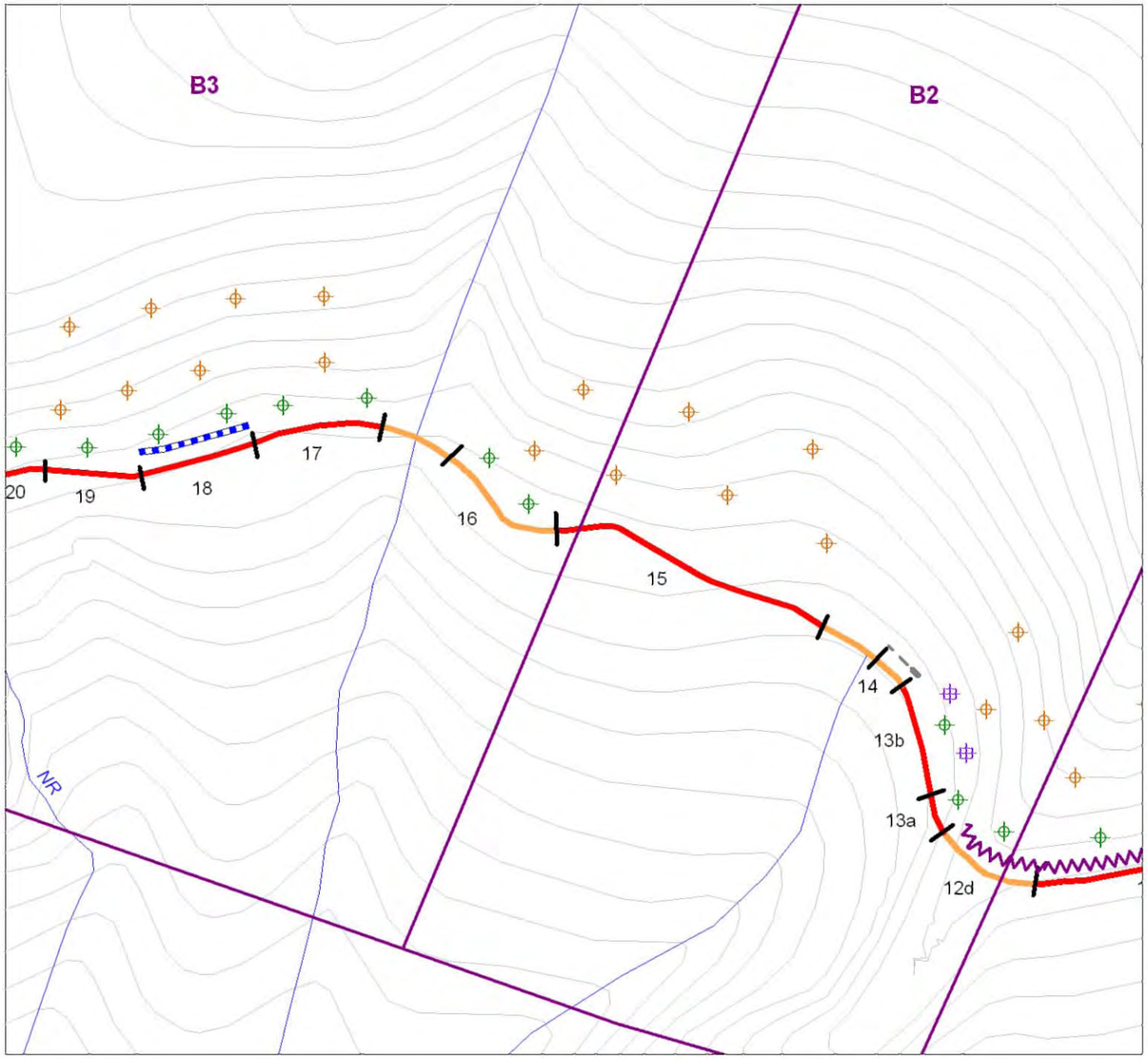
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

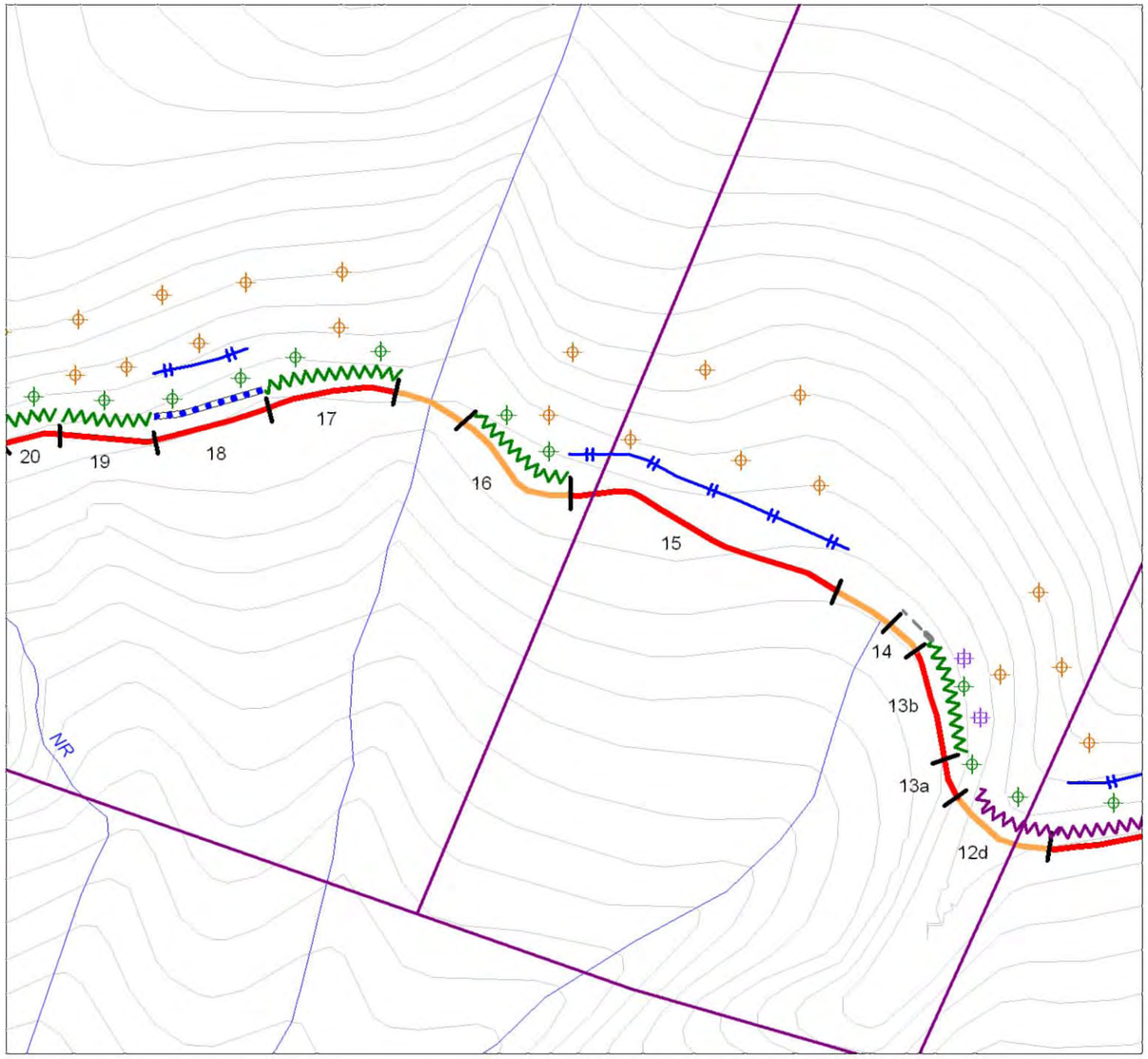
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons B2 - B3

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

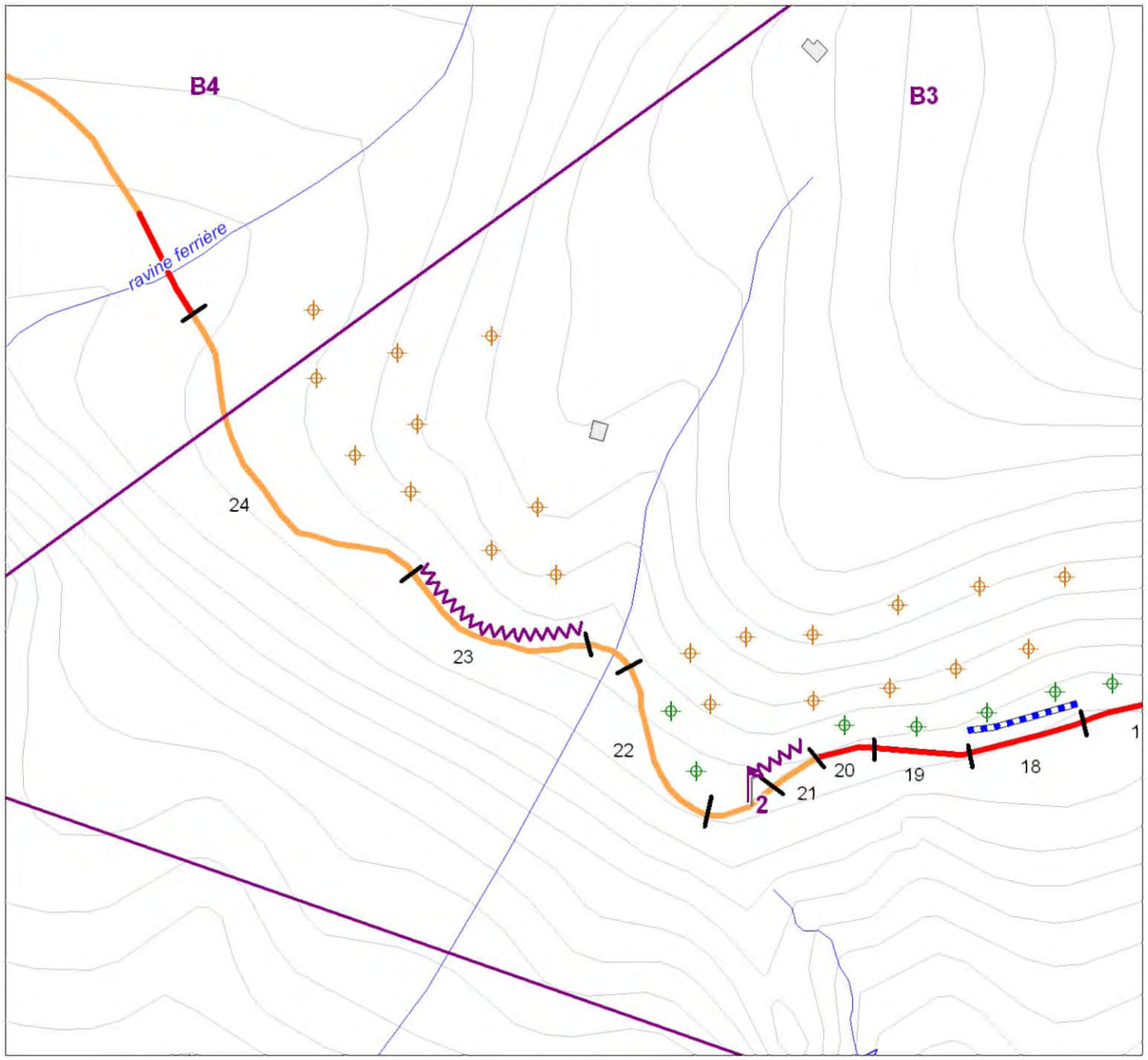
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

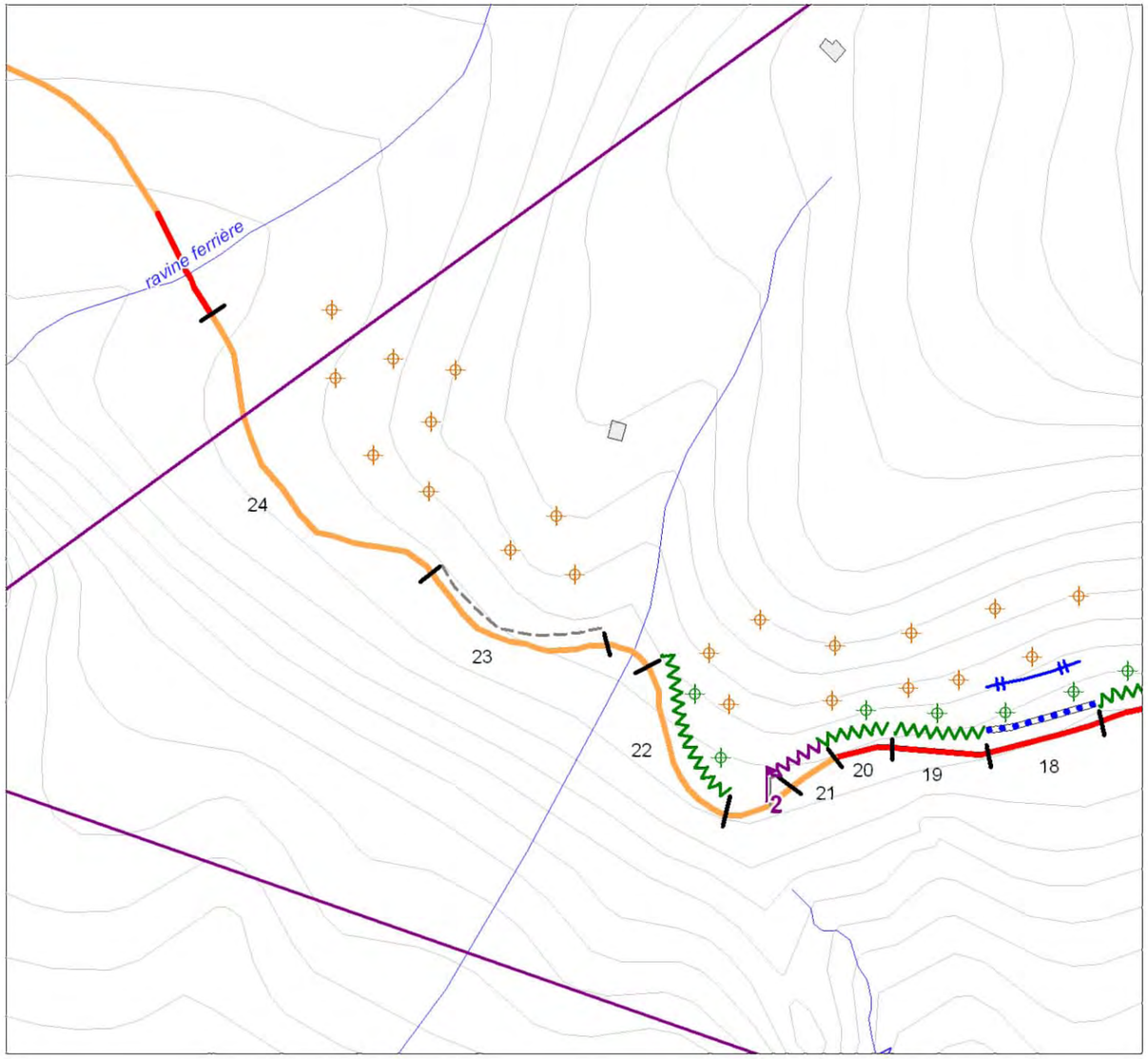
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons B3 - B4

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A — Limite et N° de sous-tronçon
- 1 — Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

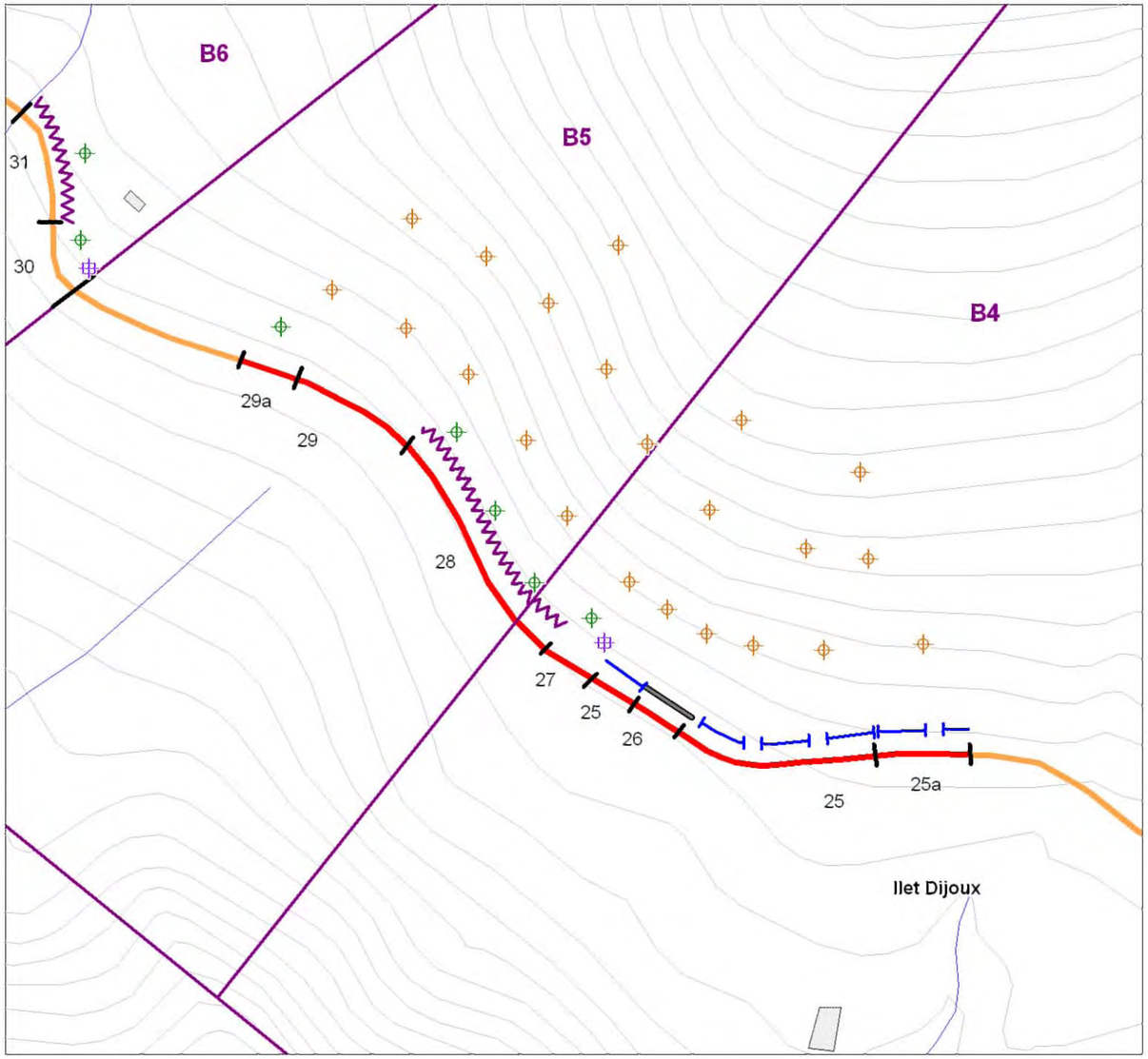
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

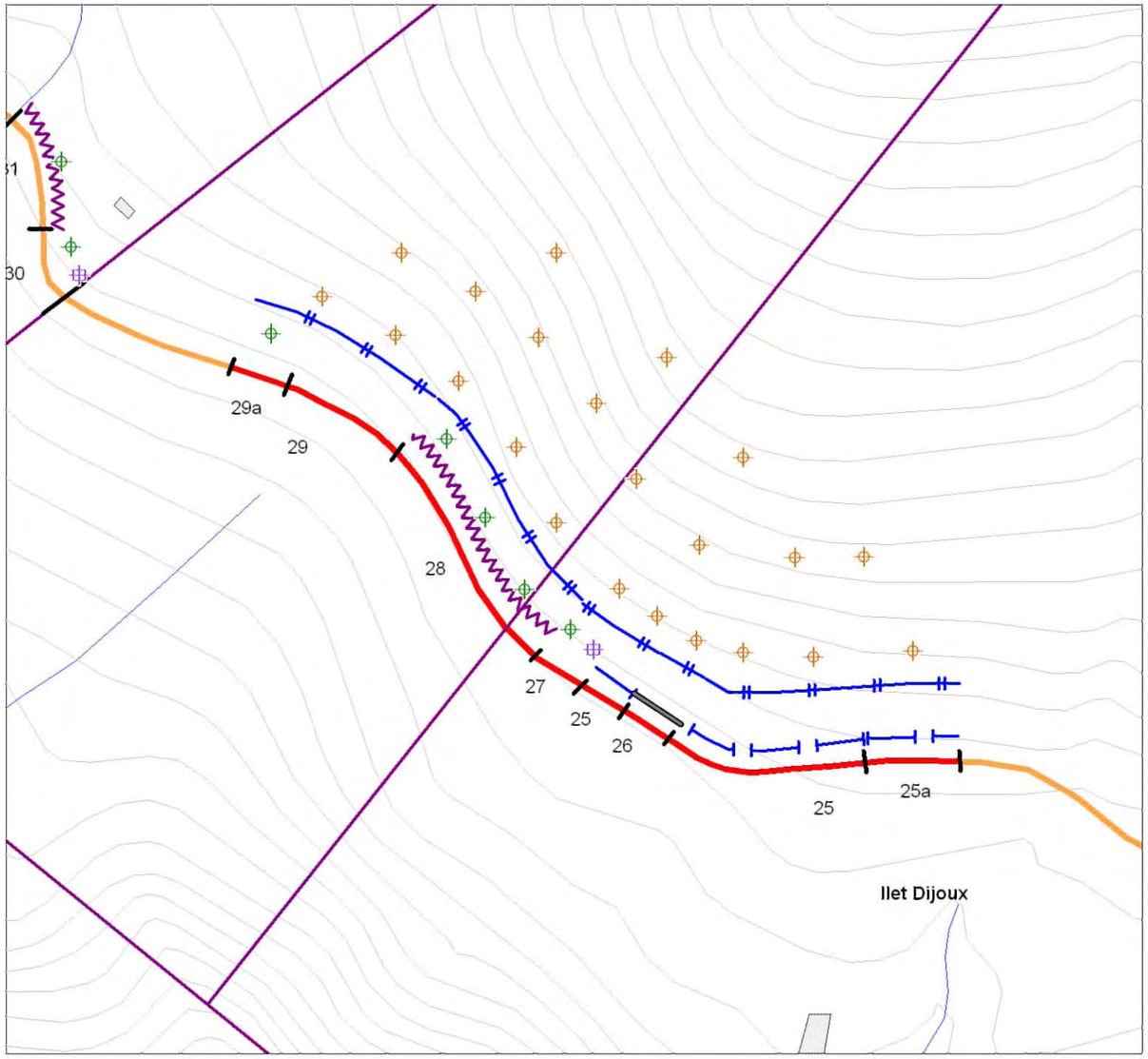
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons B4 - B5

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

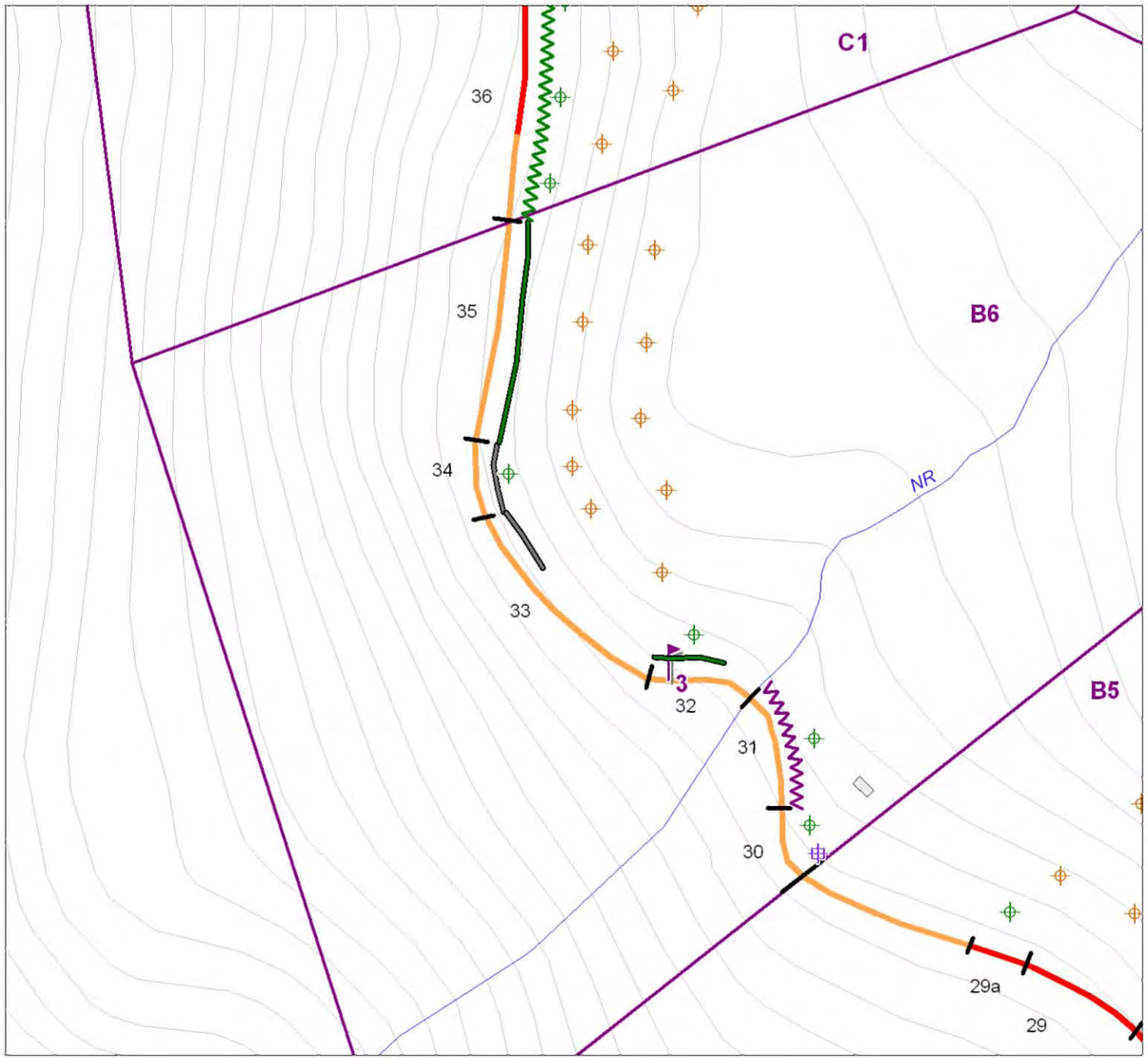
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

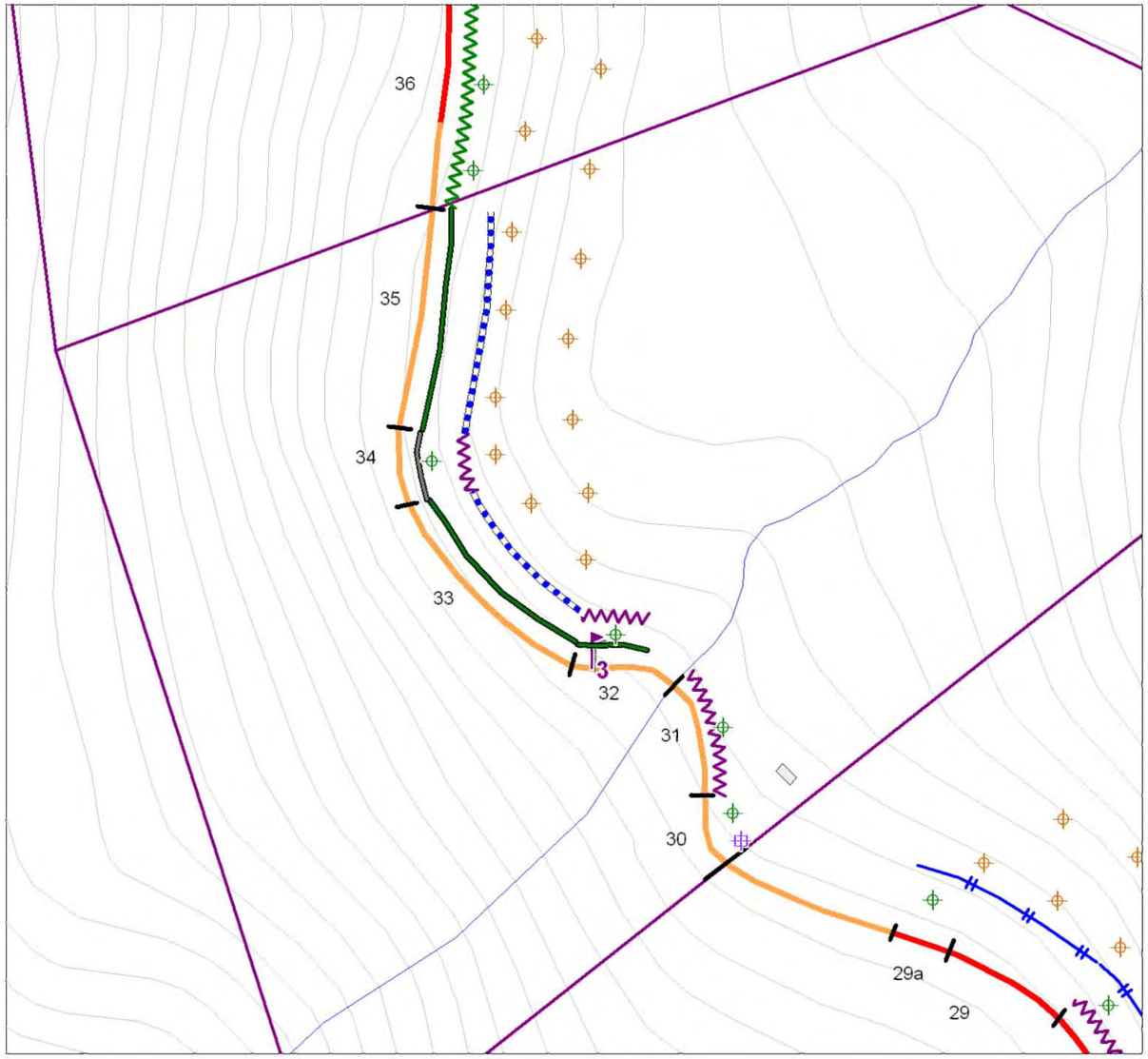
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçon B6

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A | Limite et N° de sous-tronçon
- 1 | Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

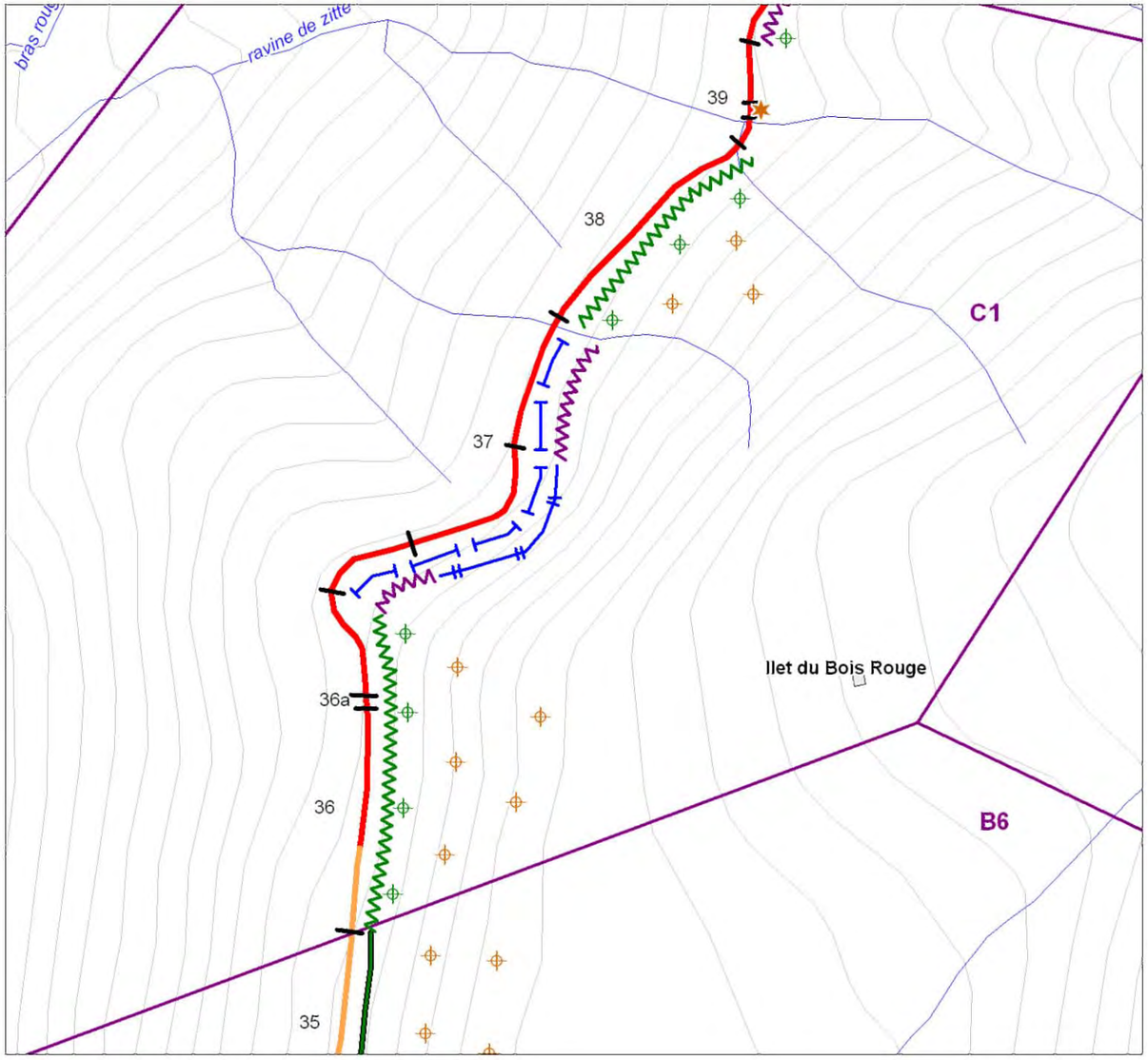
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

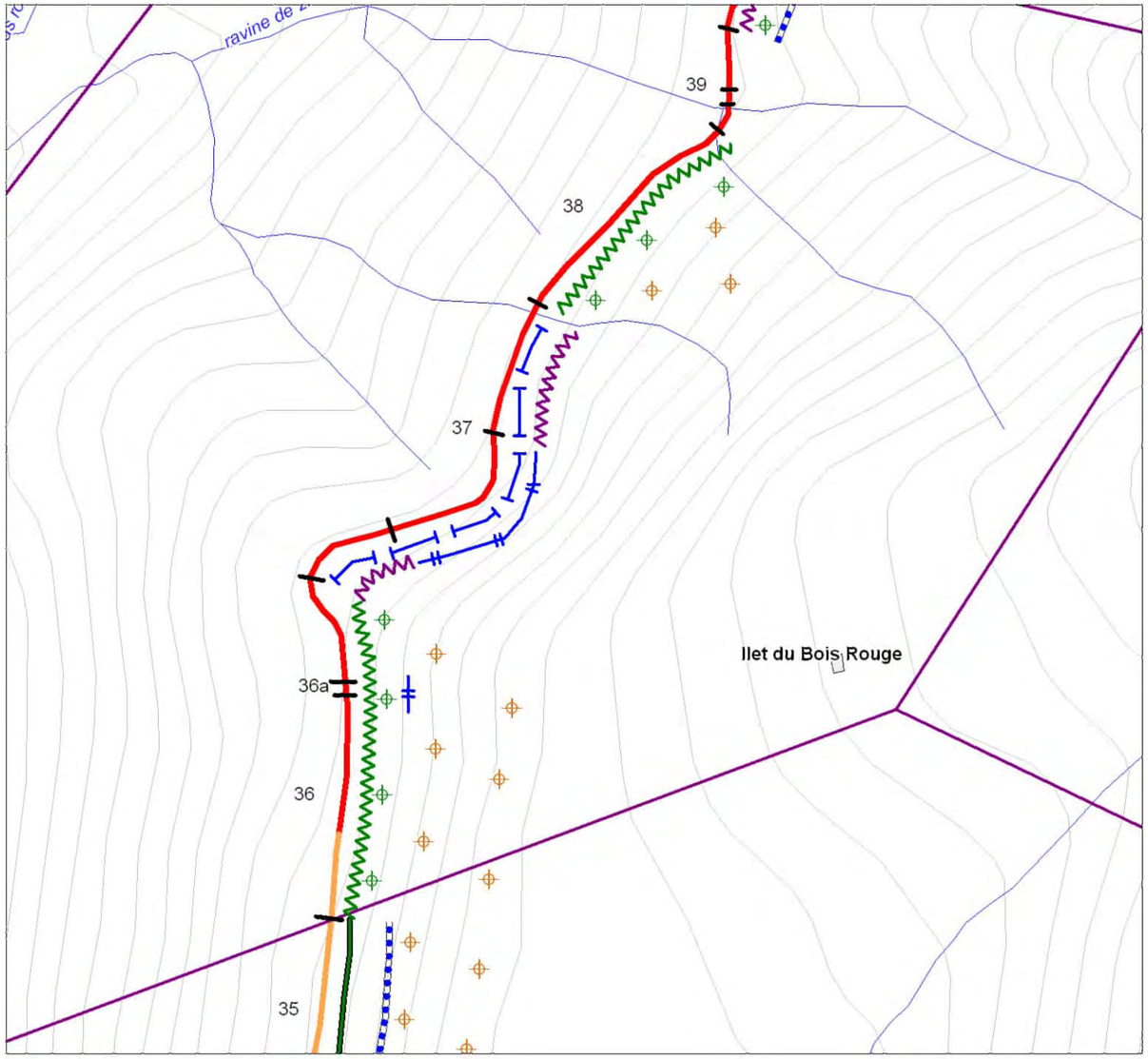
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçon C1

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A — Limite et N° de sous-tronçon
- 1 — Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

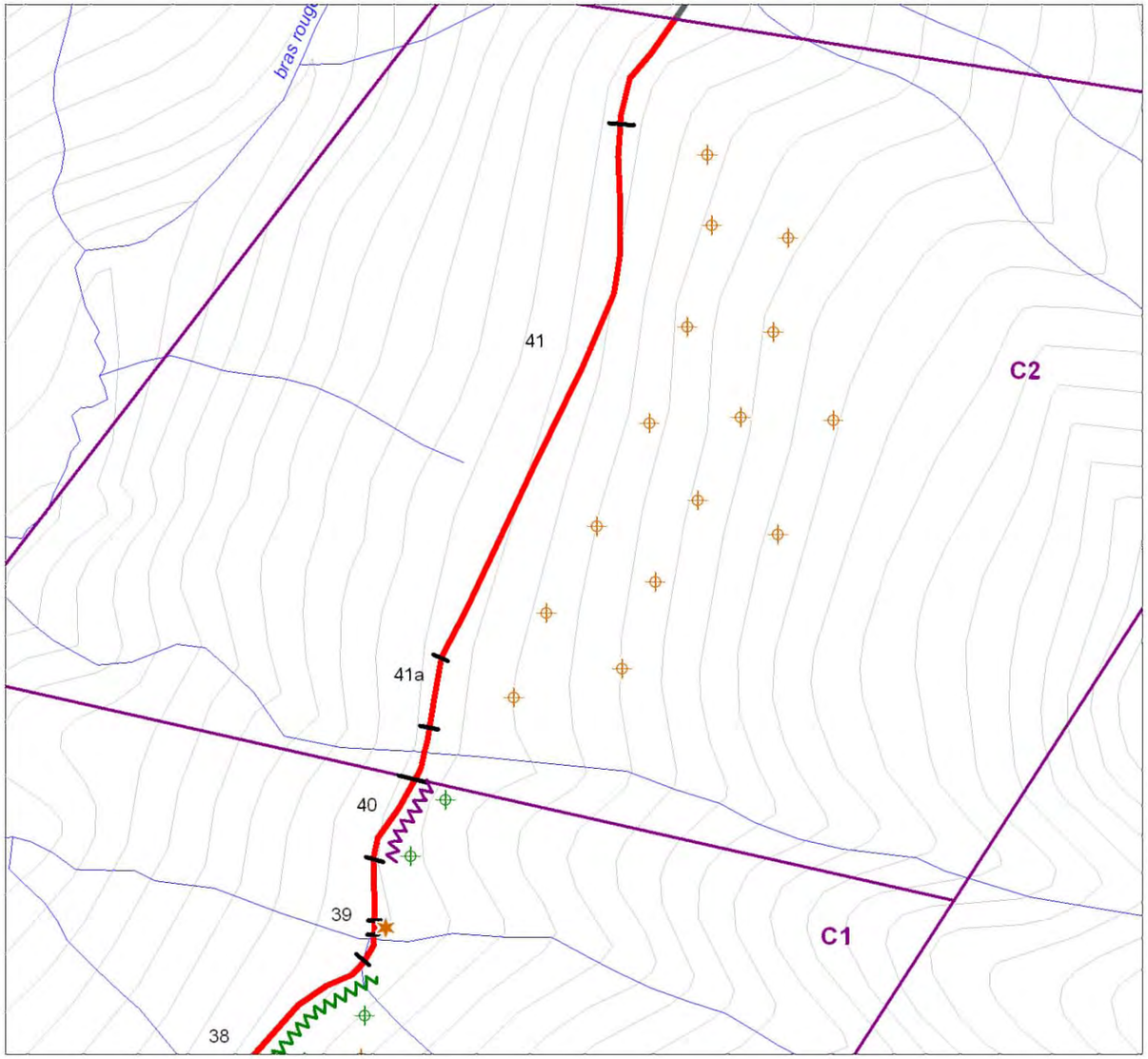
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

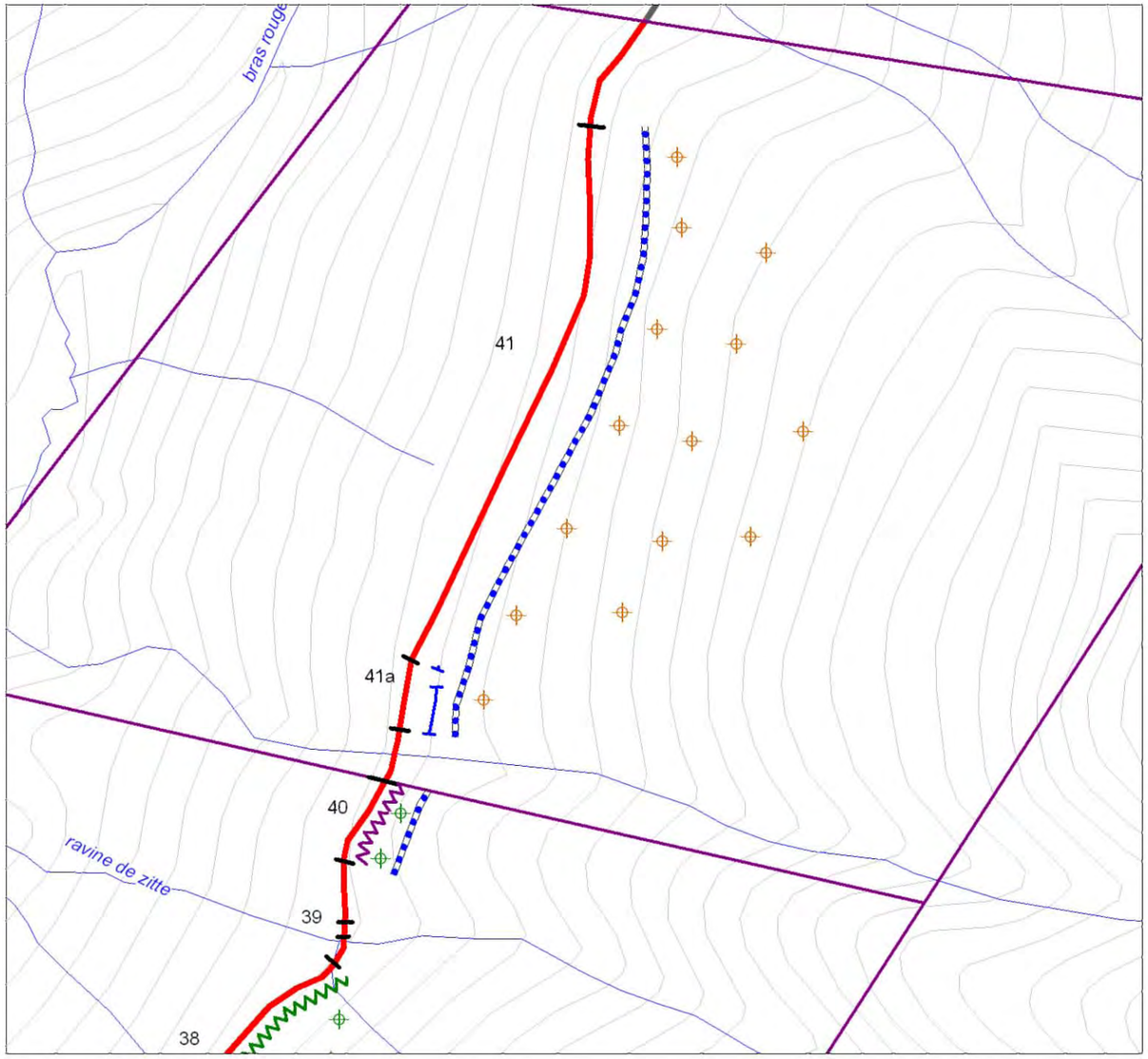
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons C1 - C2

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

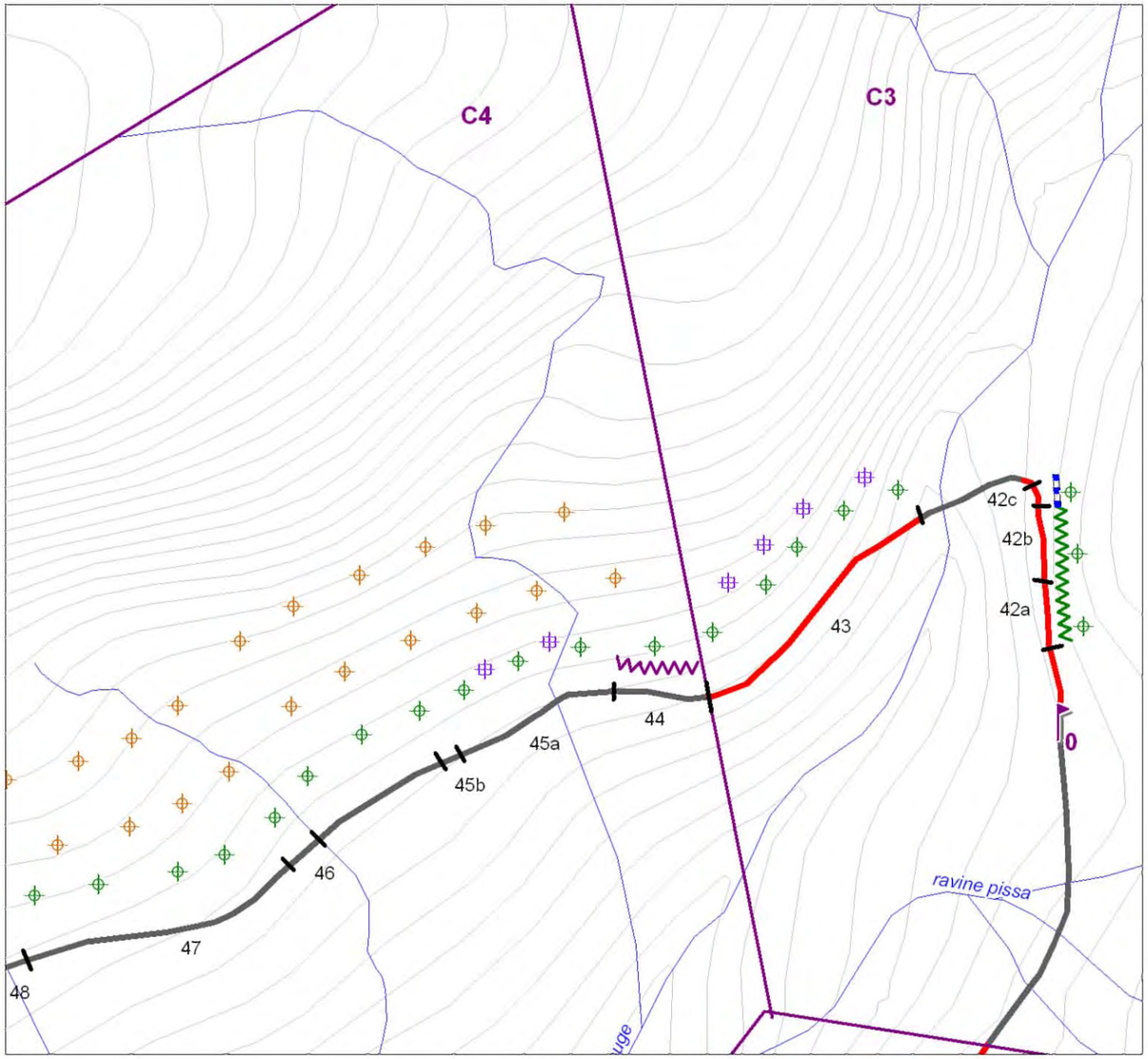
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

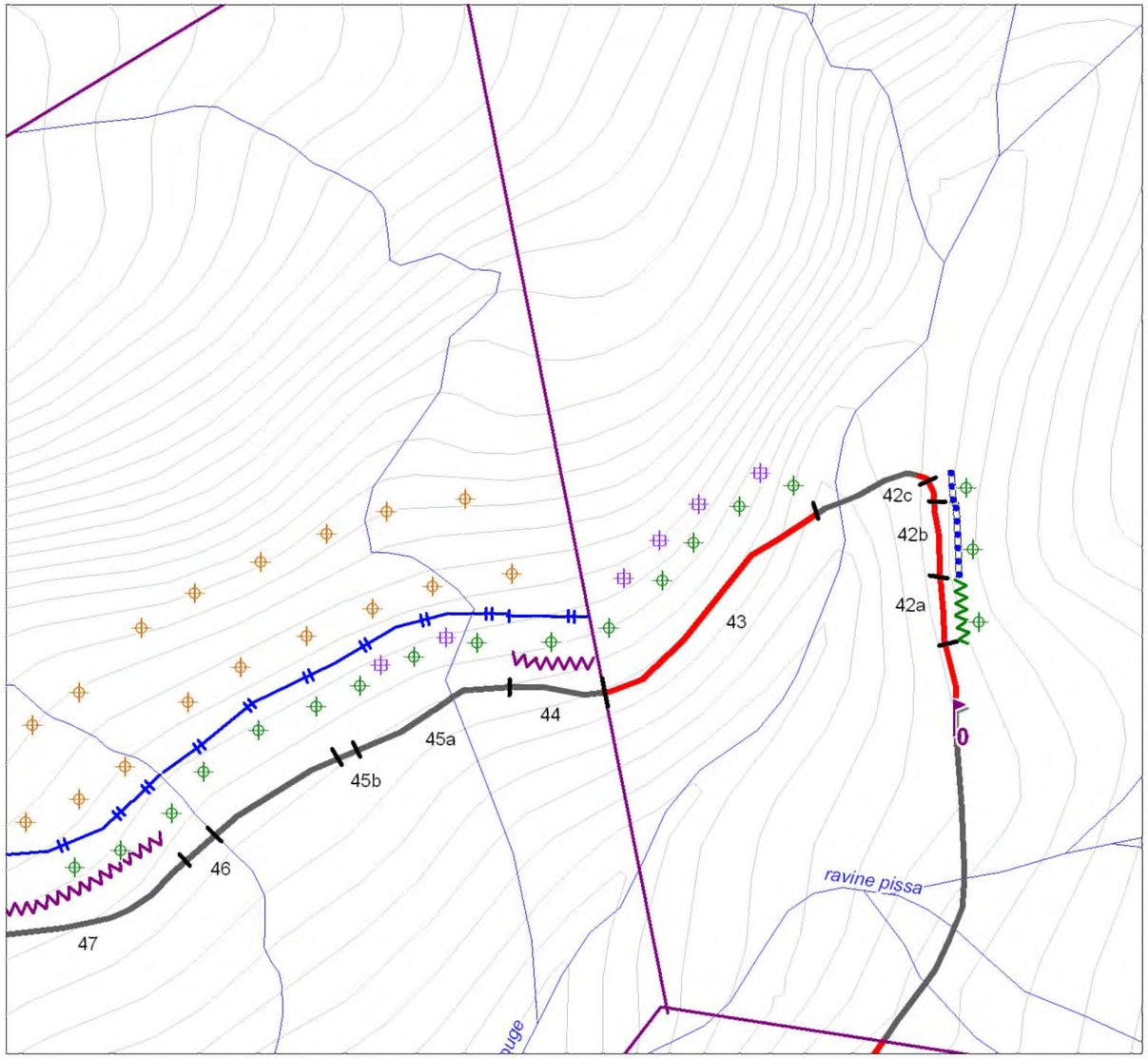
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons C3 - C4

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A | Limite et N° de sous-tronçon
- 1 | Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

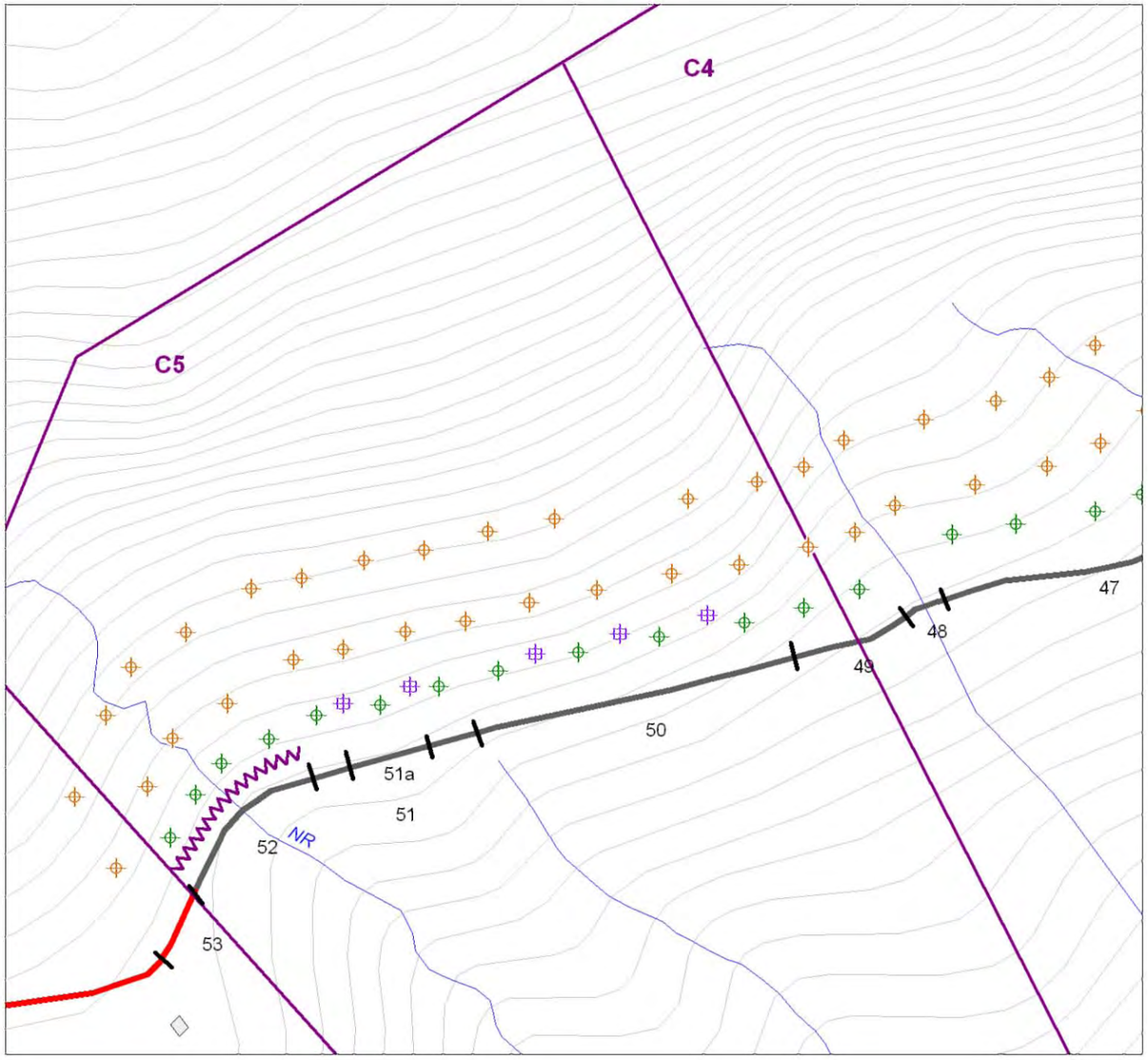
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

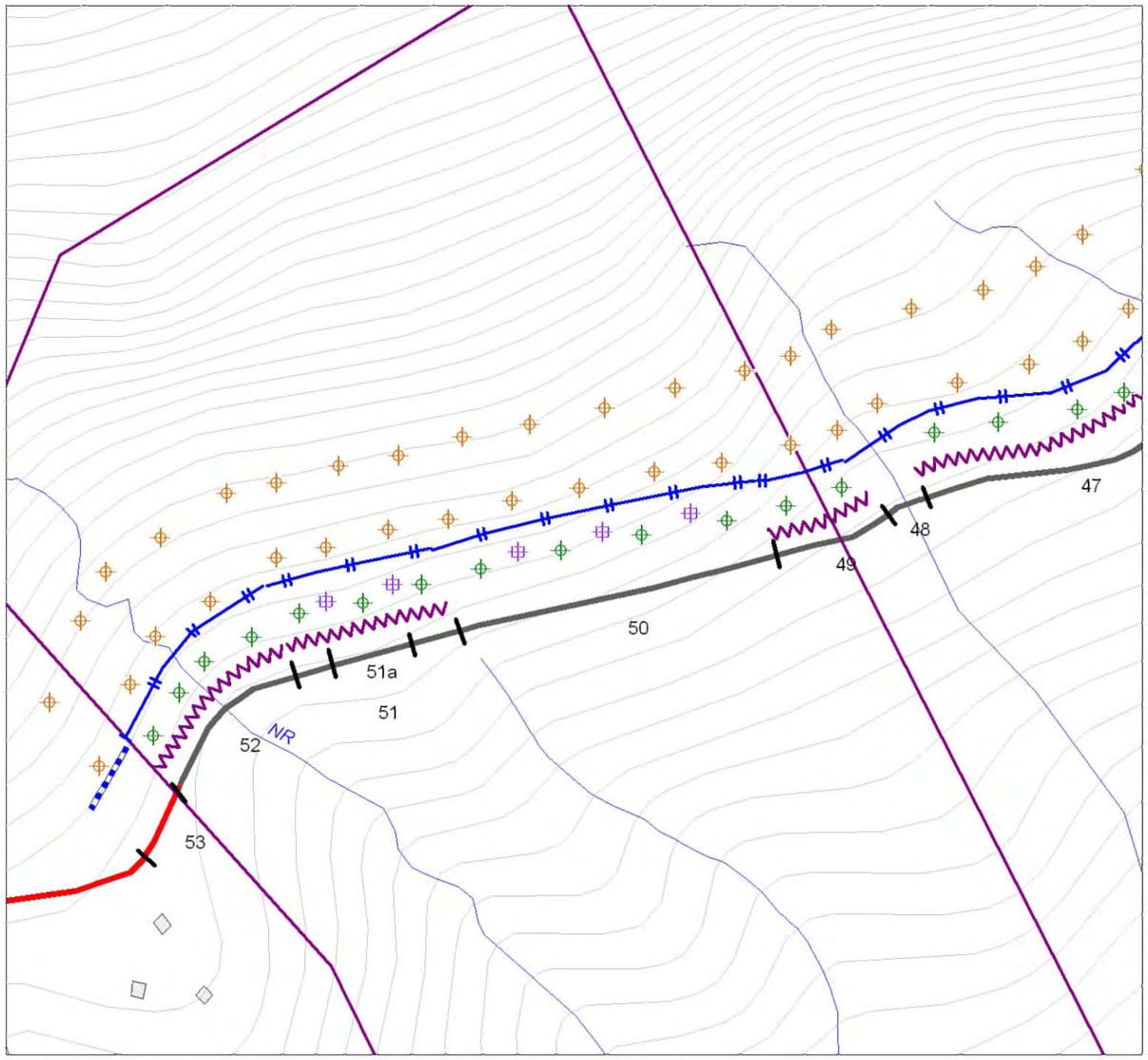
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons C4 - C5

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

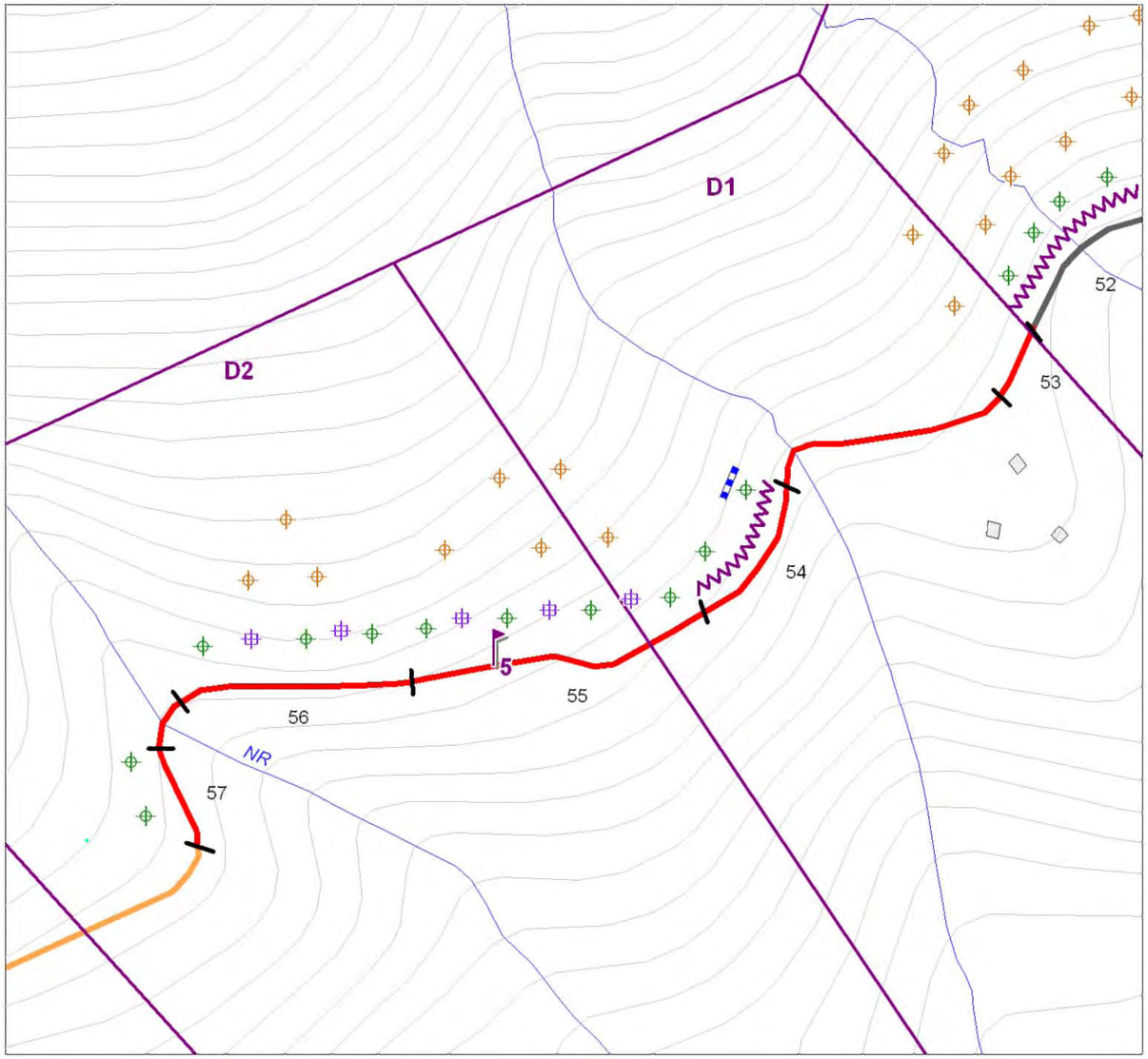
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

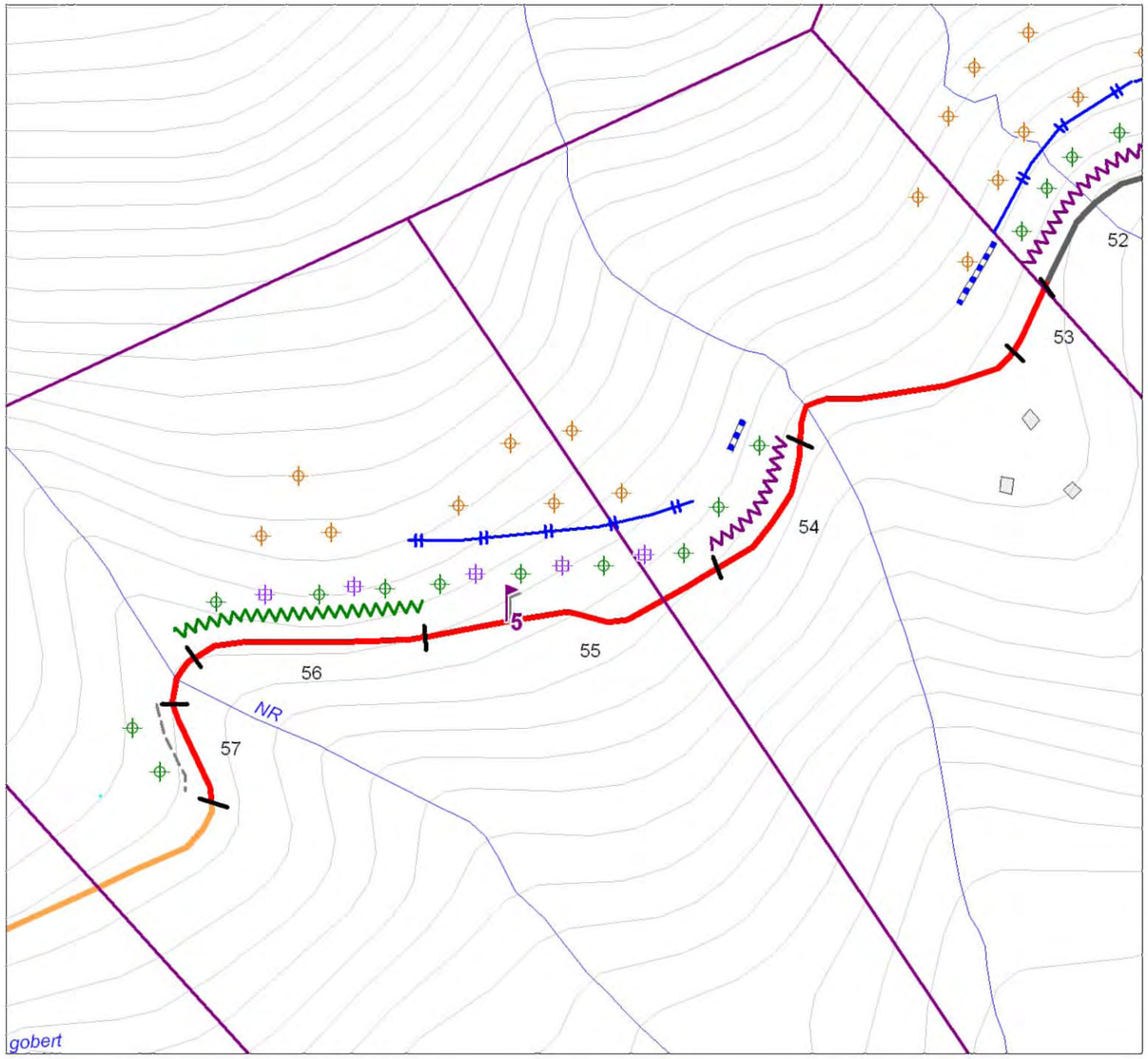
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons D1 - D2

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

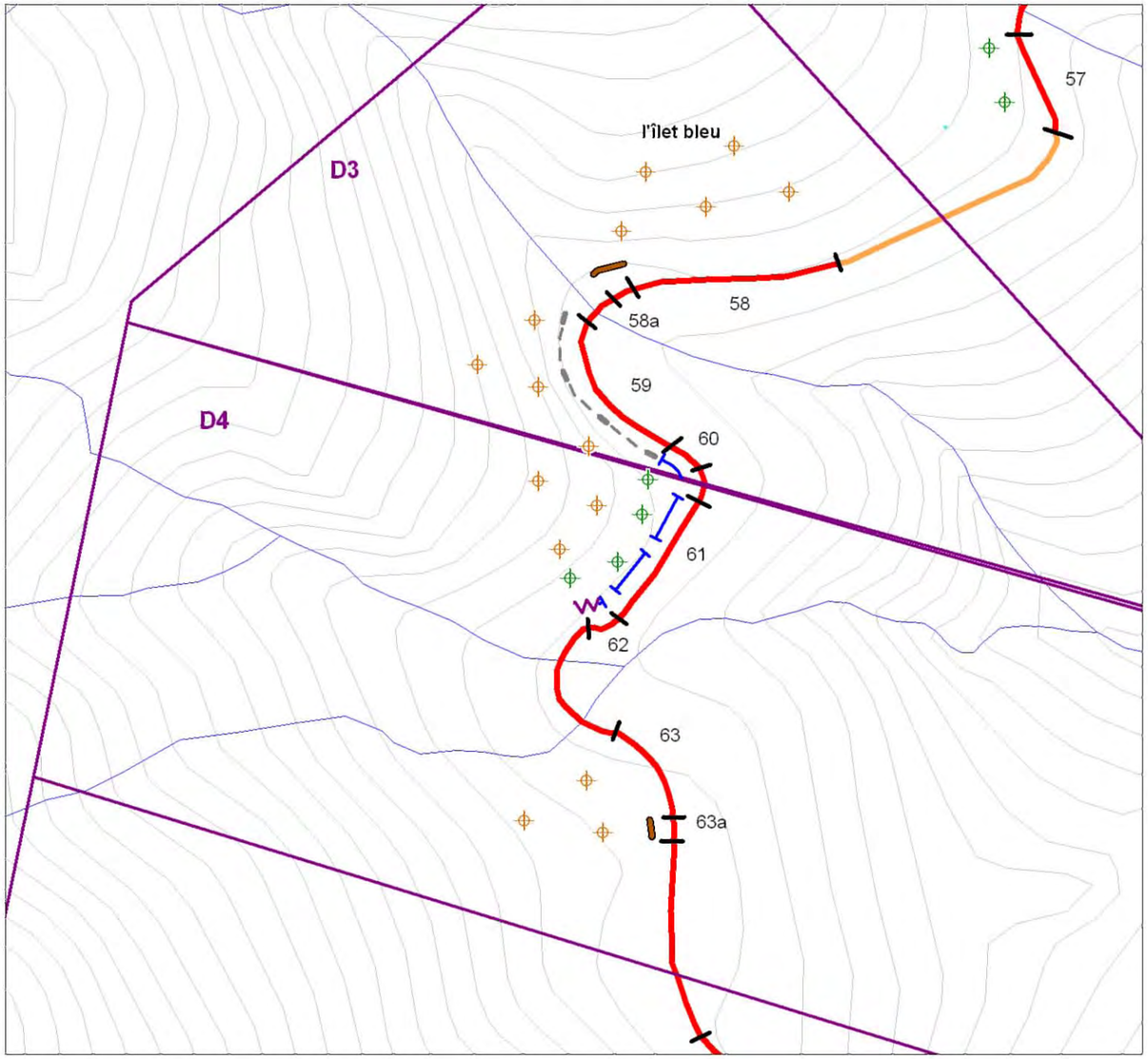
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

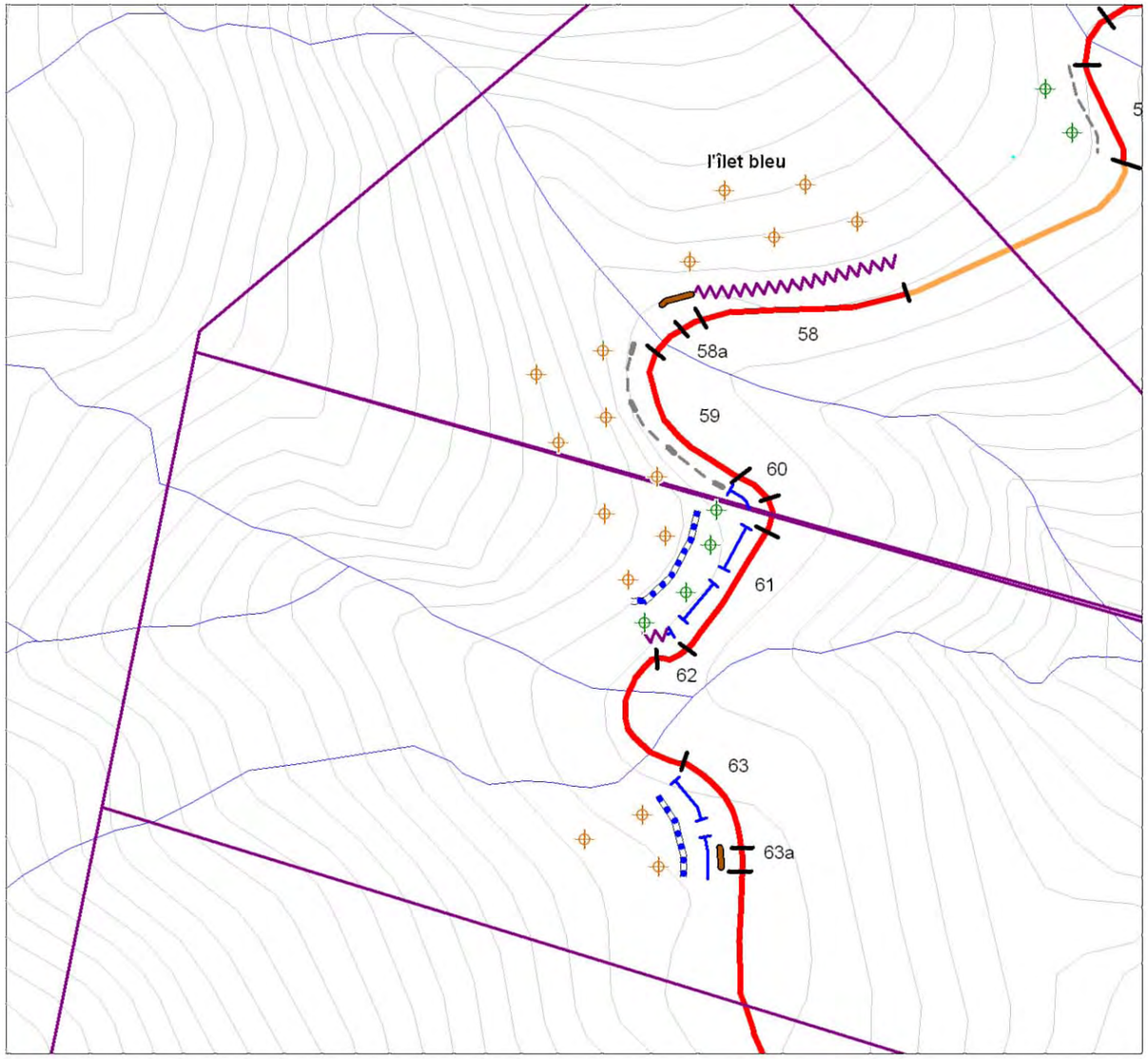
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons D3 - D4

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A — Limite et N° de sous-tronçon
- 1 — Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

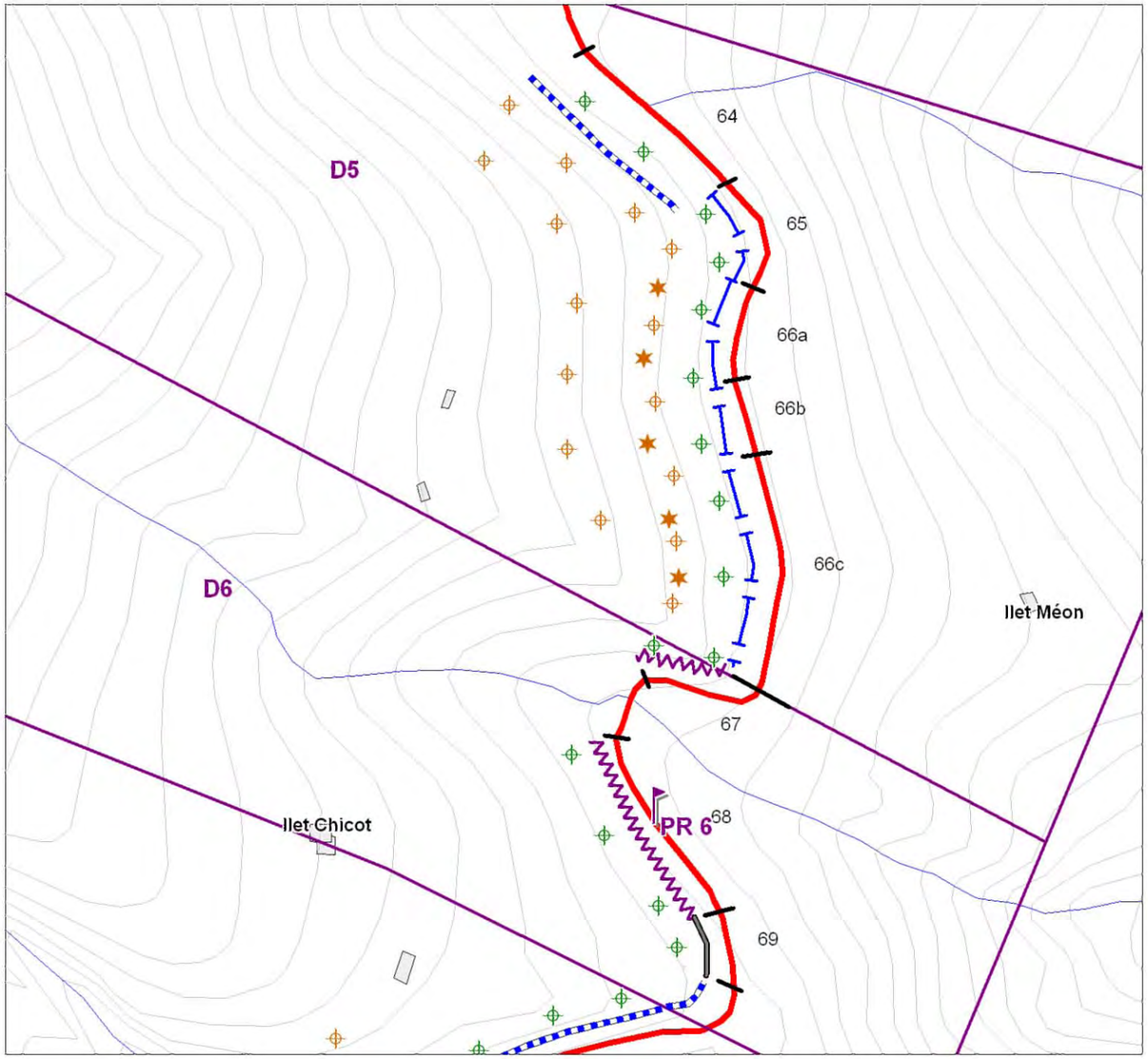
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 — 40 — 80
Mètres

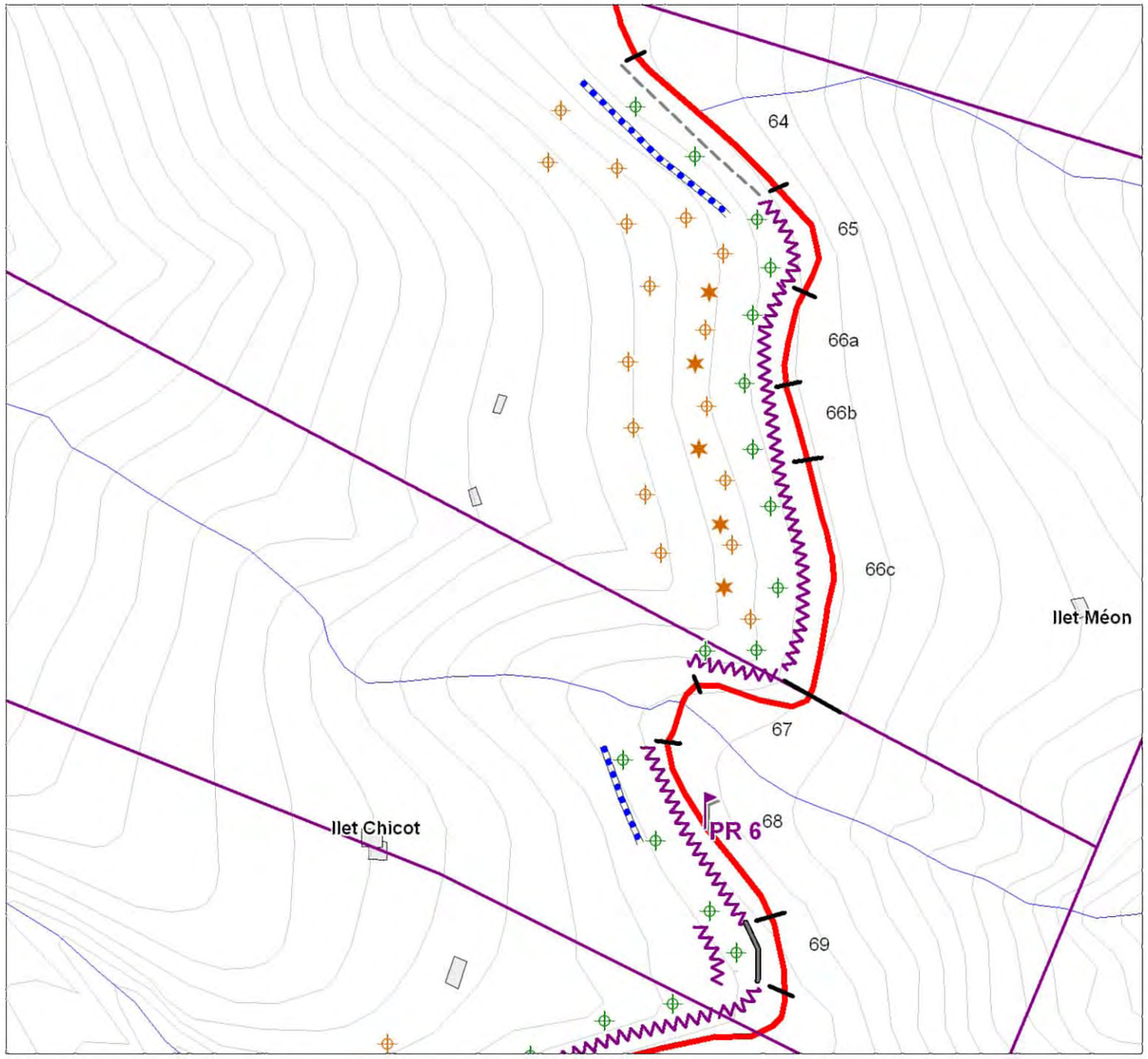
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons D5- D6

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

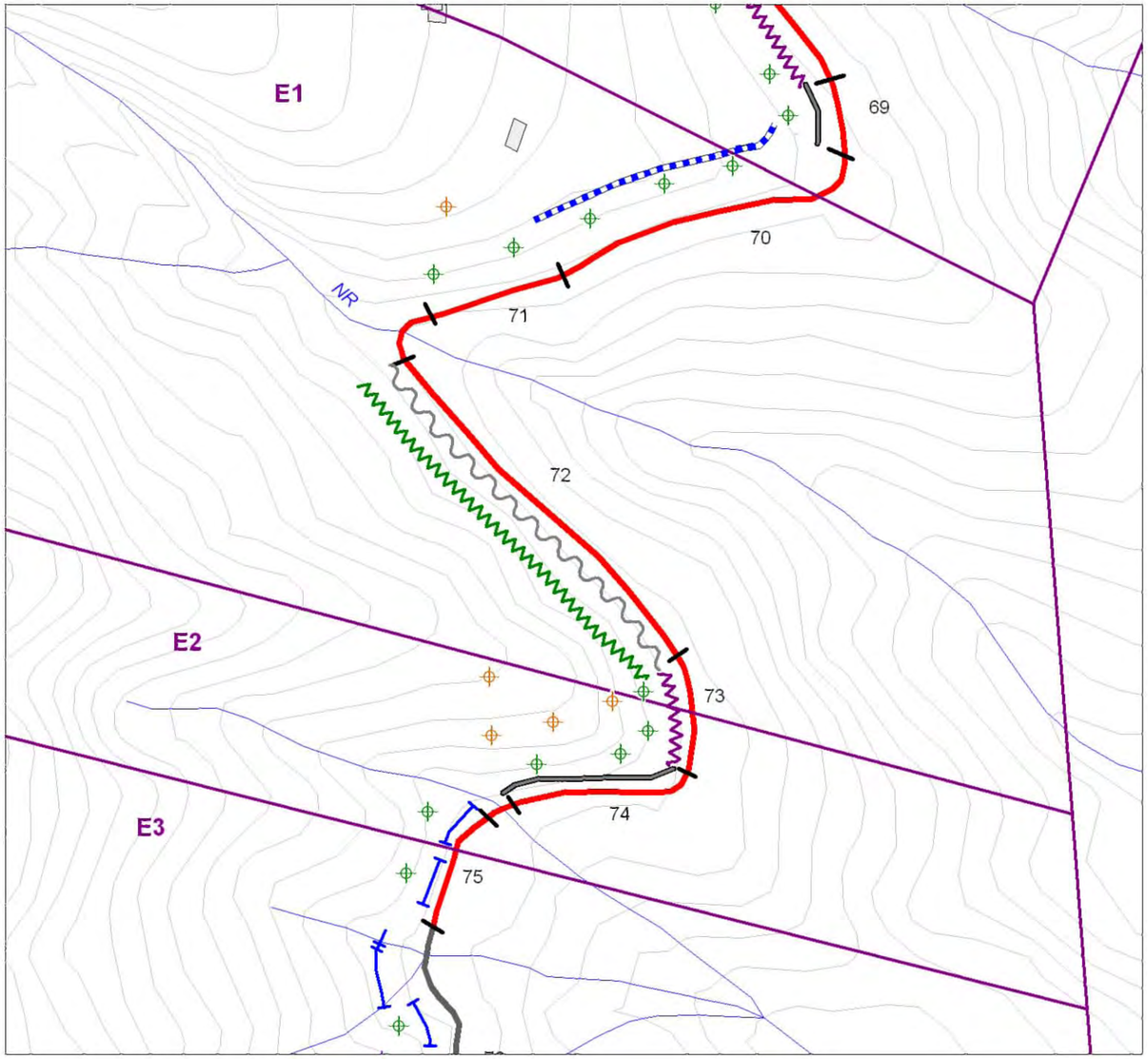
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

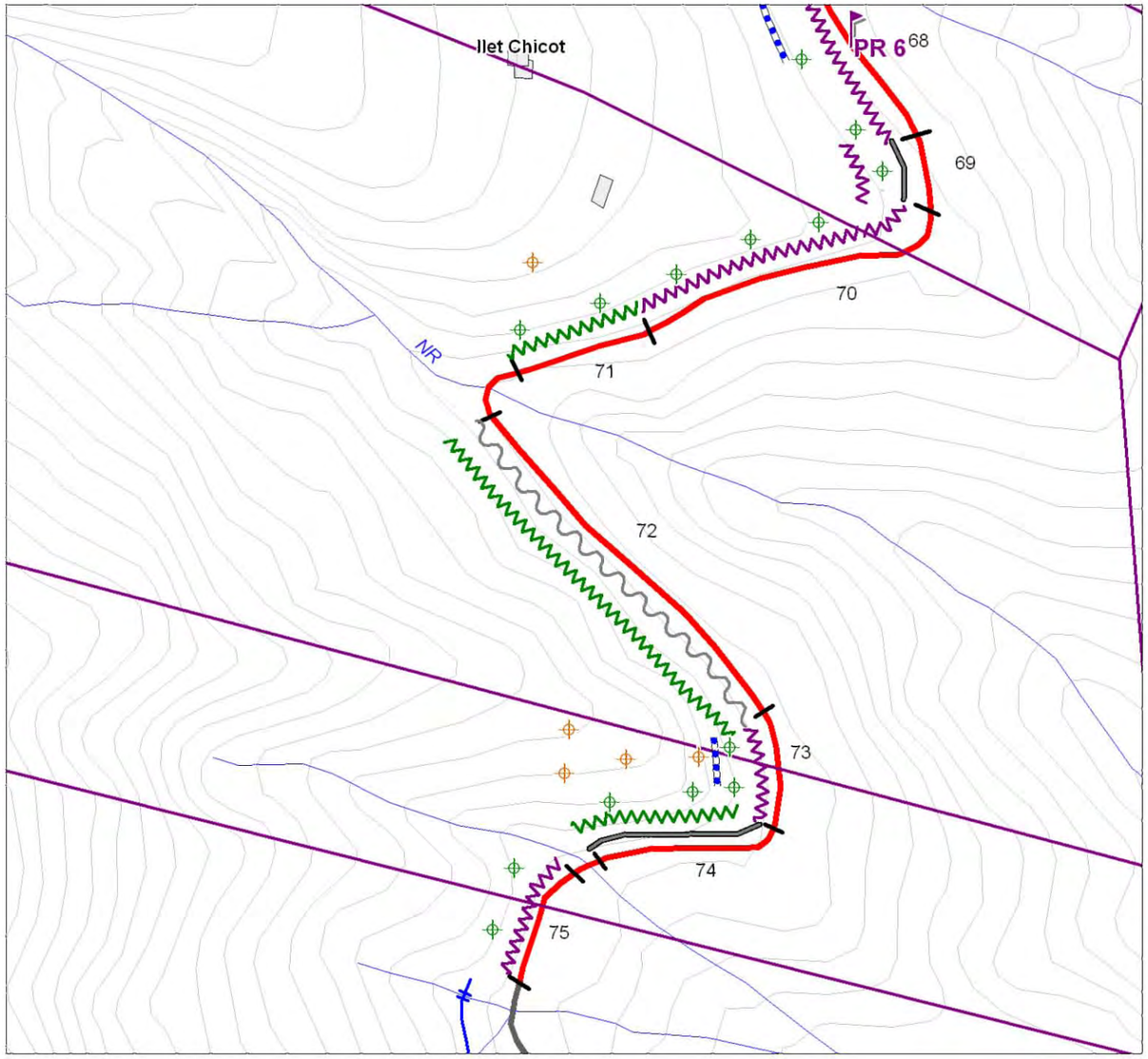
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons E1- E2

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

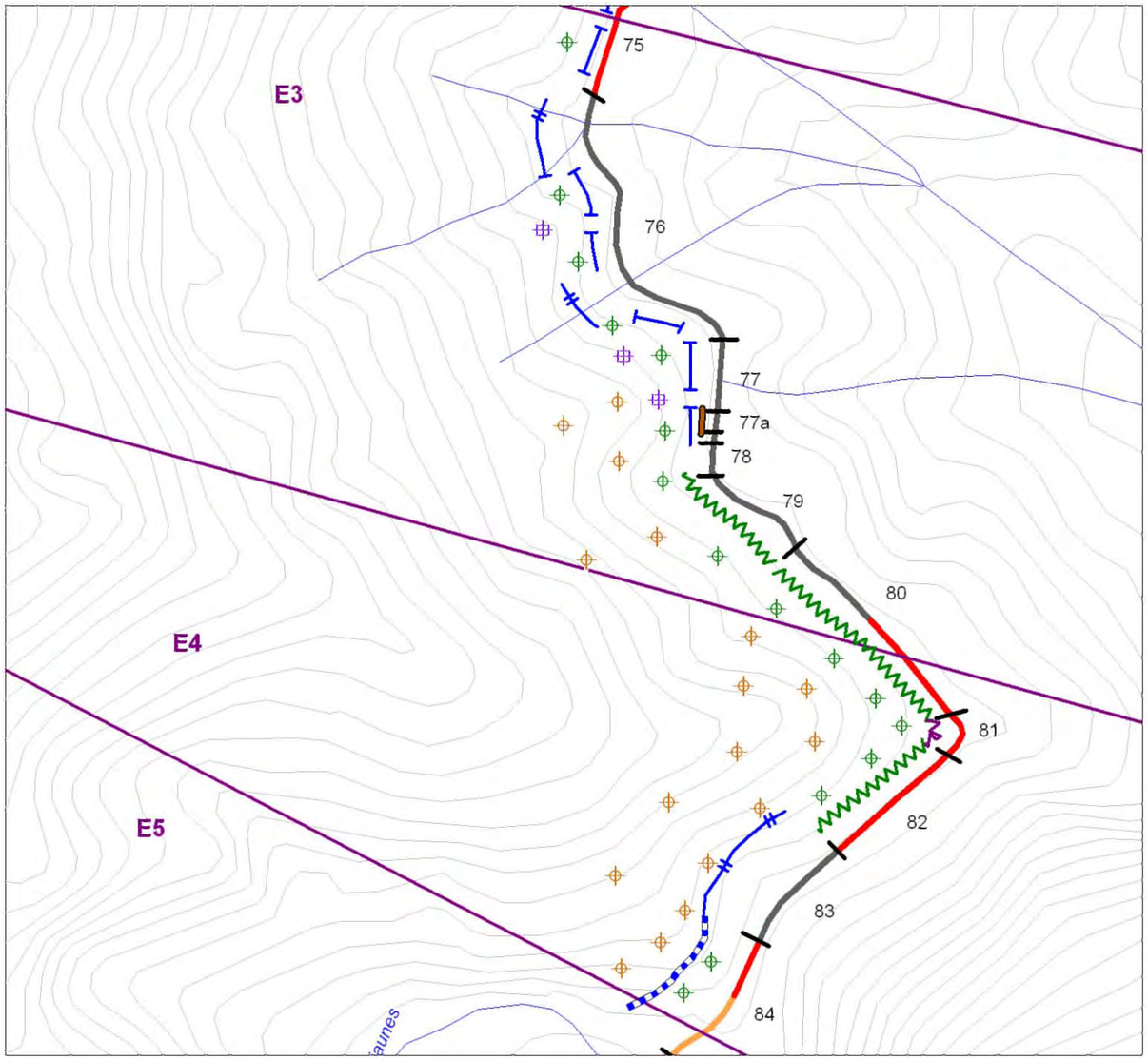
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

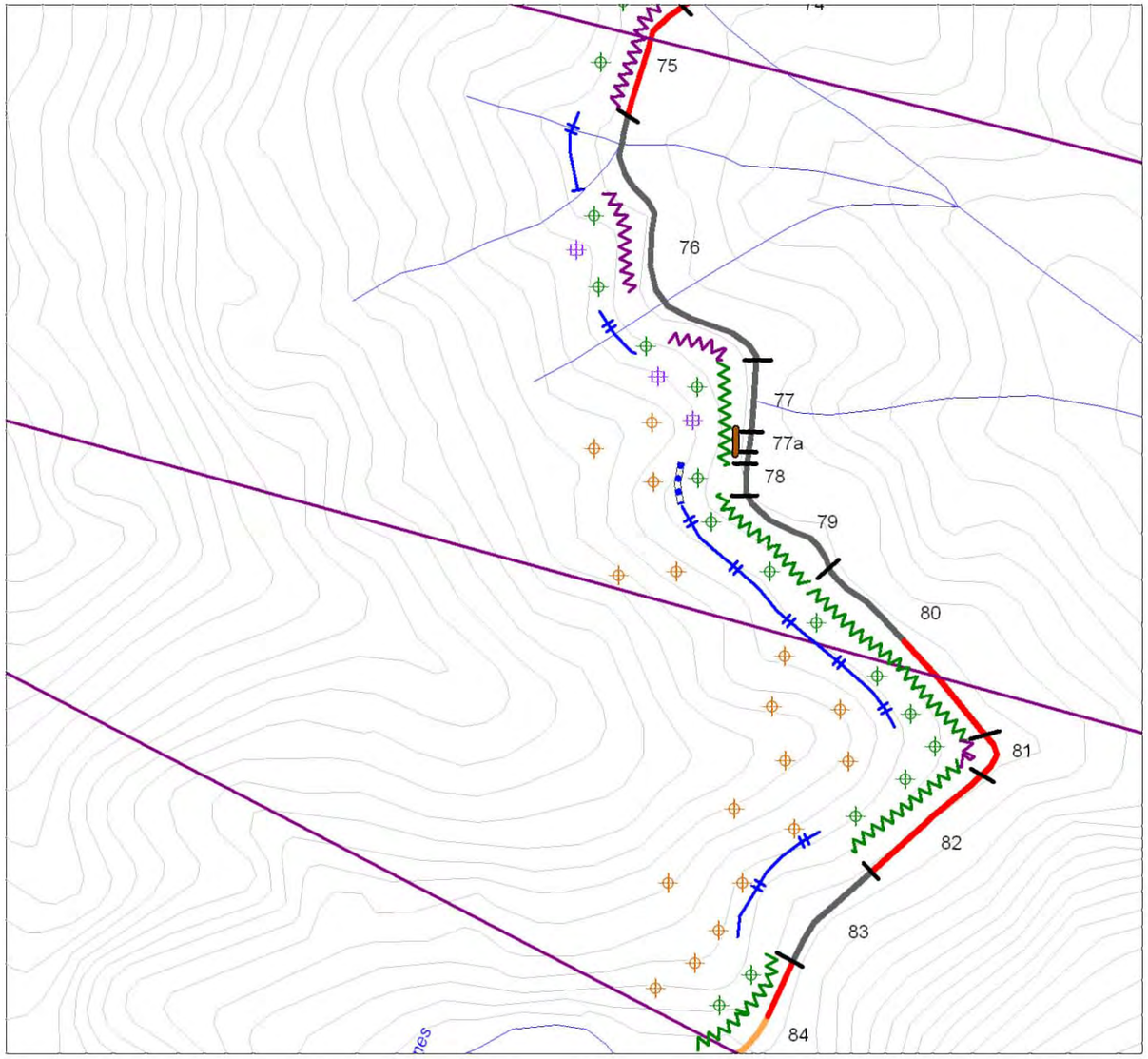
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons E3- E4

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A | Limite et N° de sous-tronçon
- 1 | Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

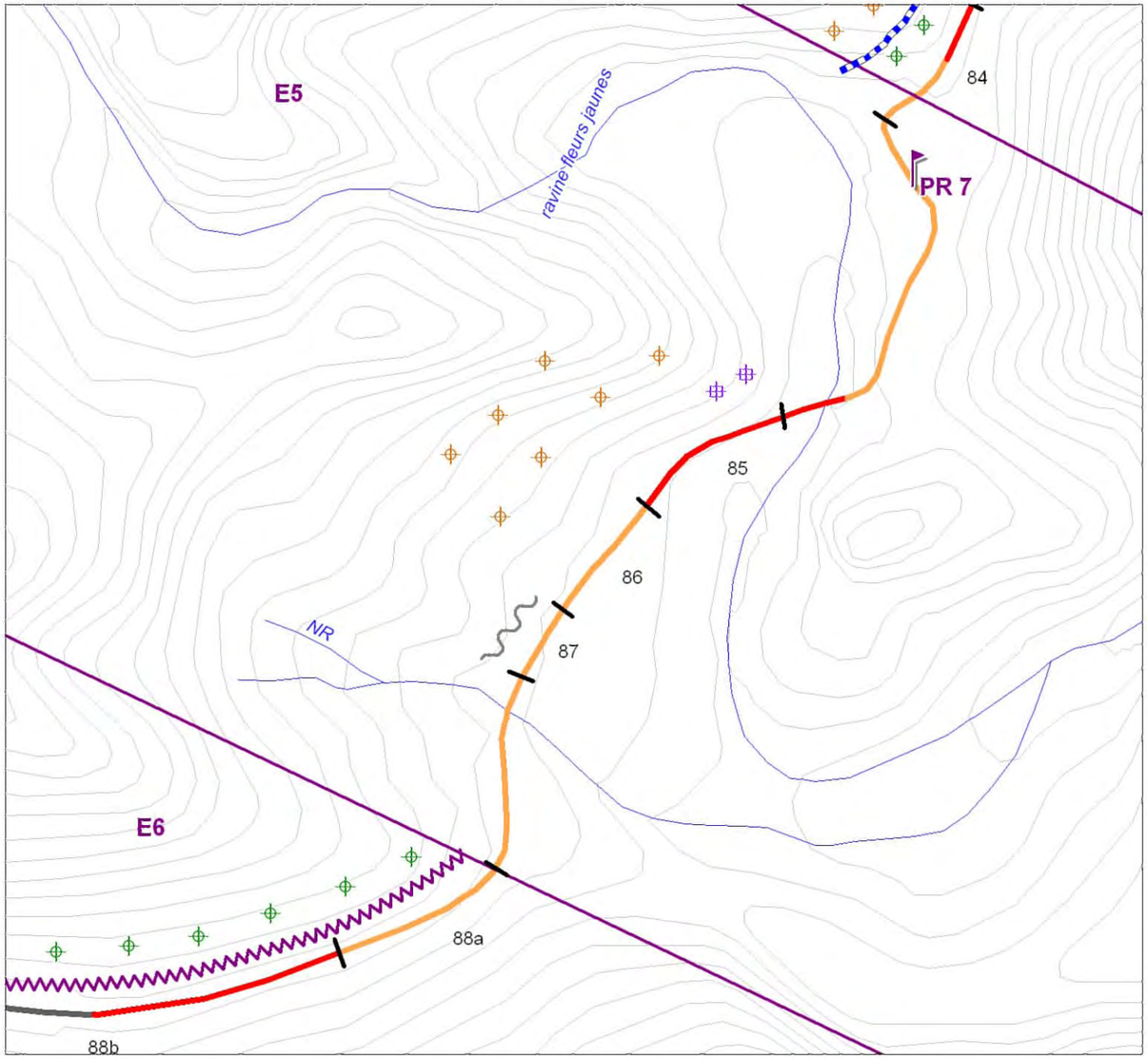
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

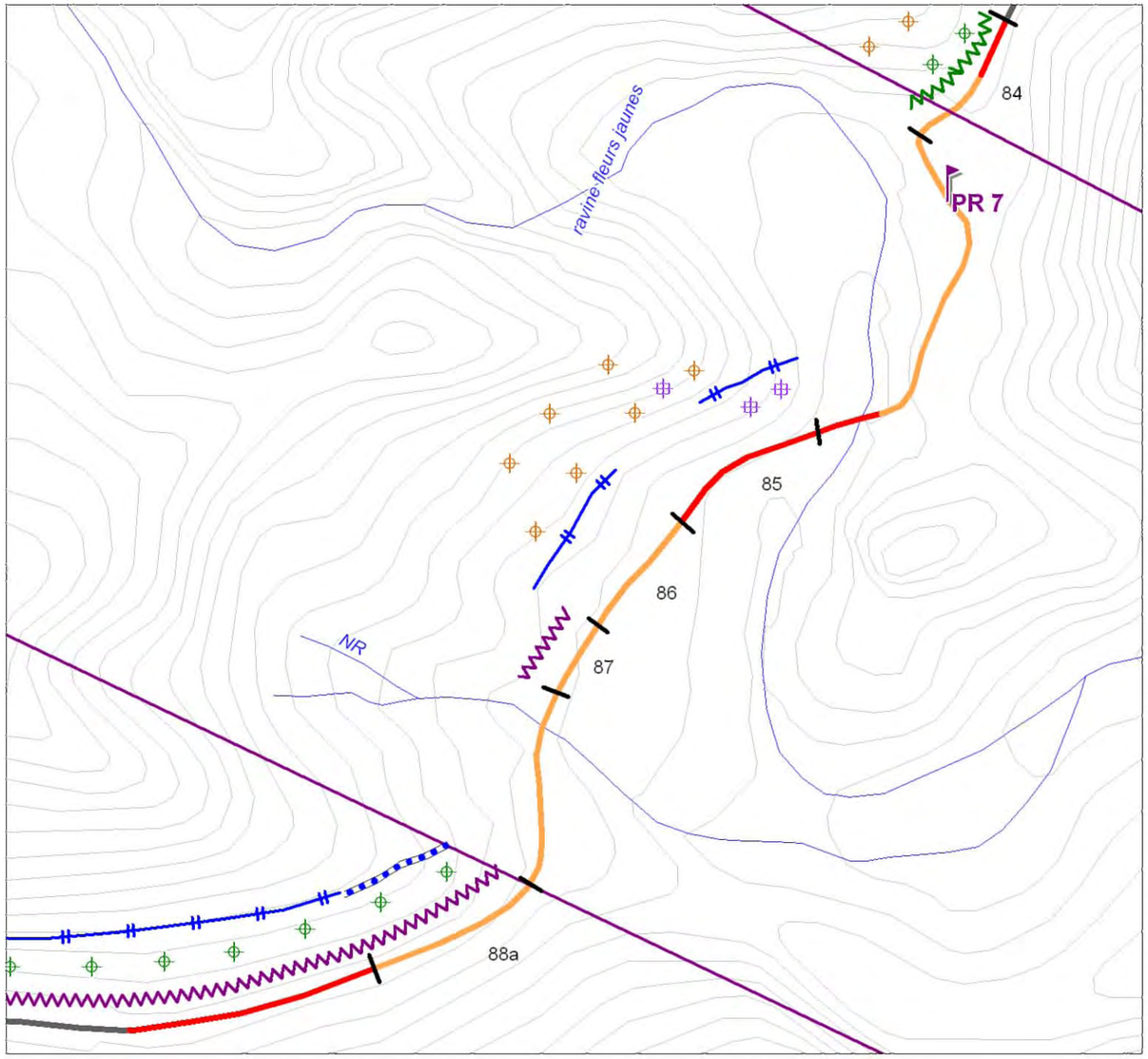
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons E5- E6

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A | Limite et N° de sous-tronçon
- 1 | Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

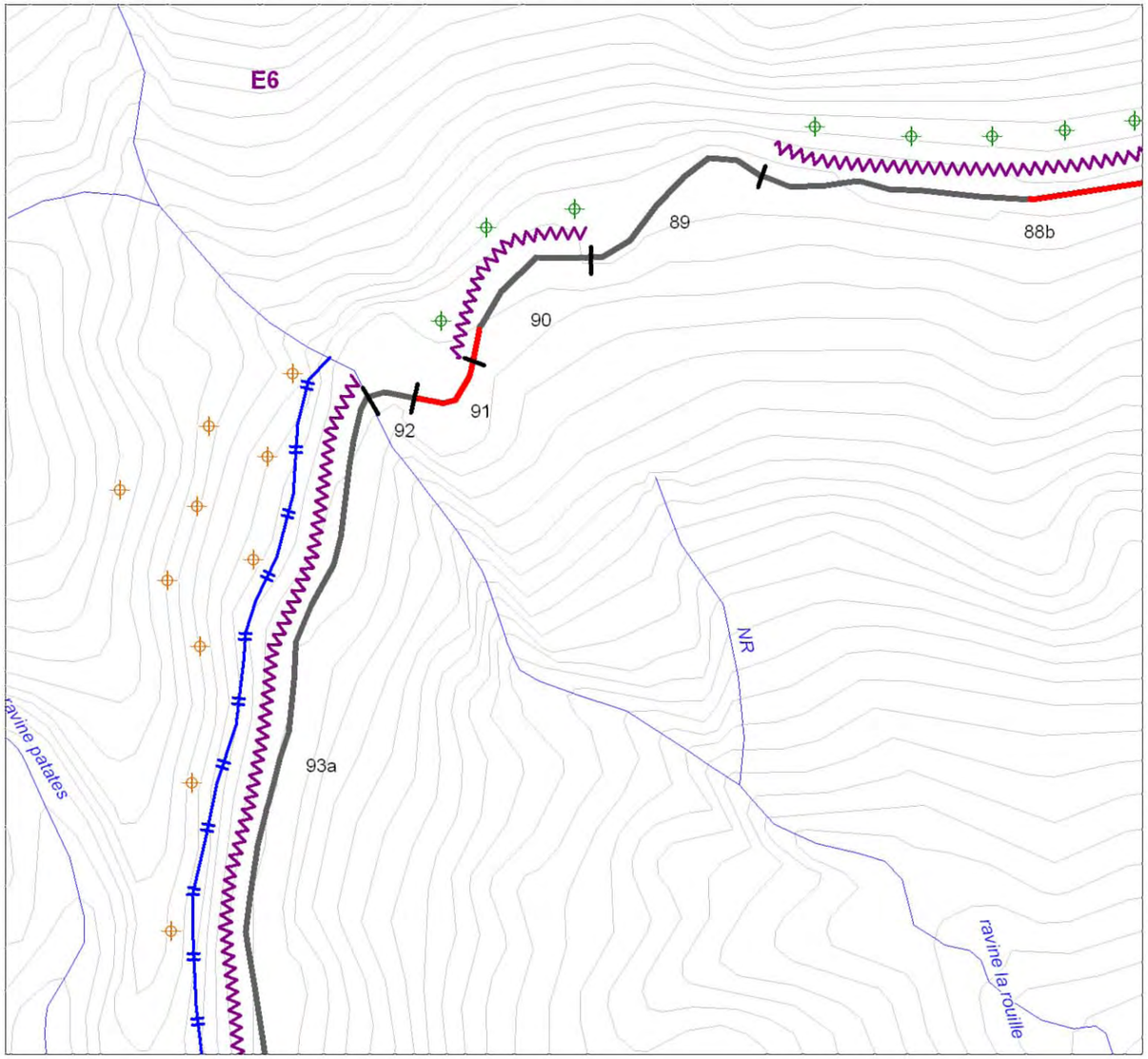
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

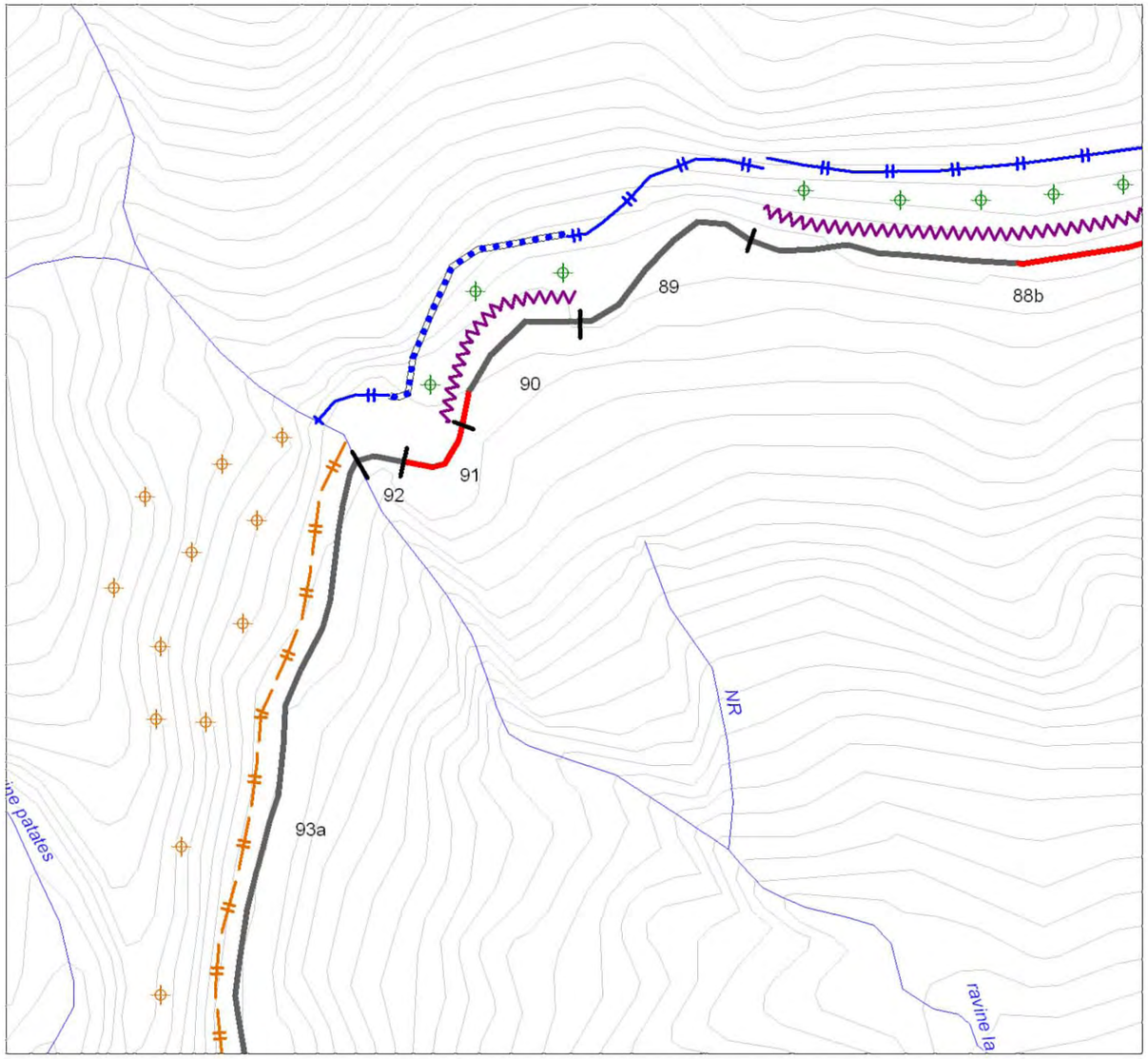
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçon E6

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

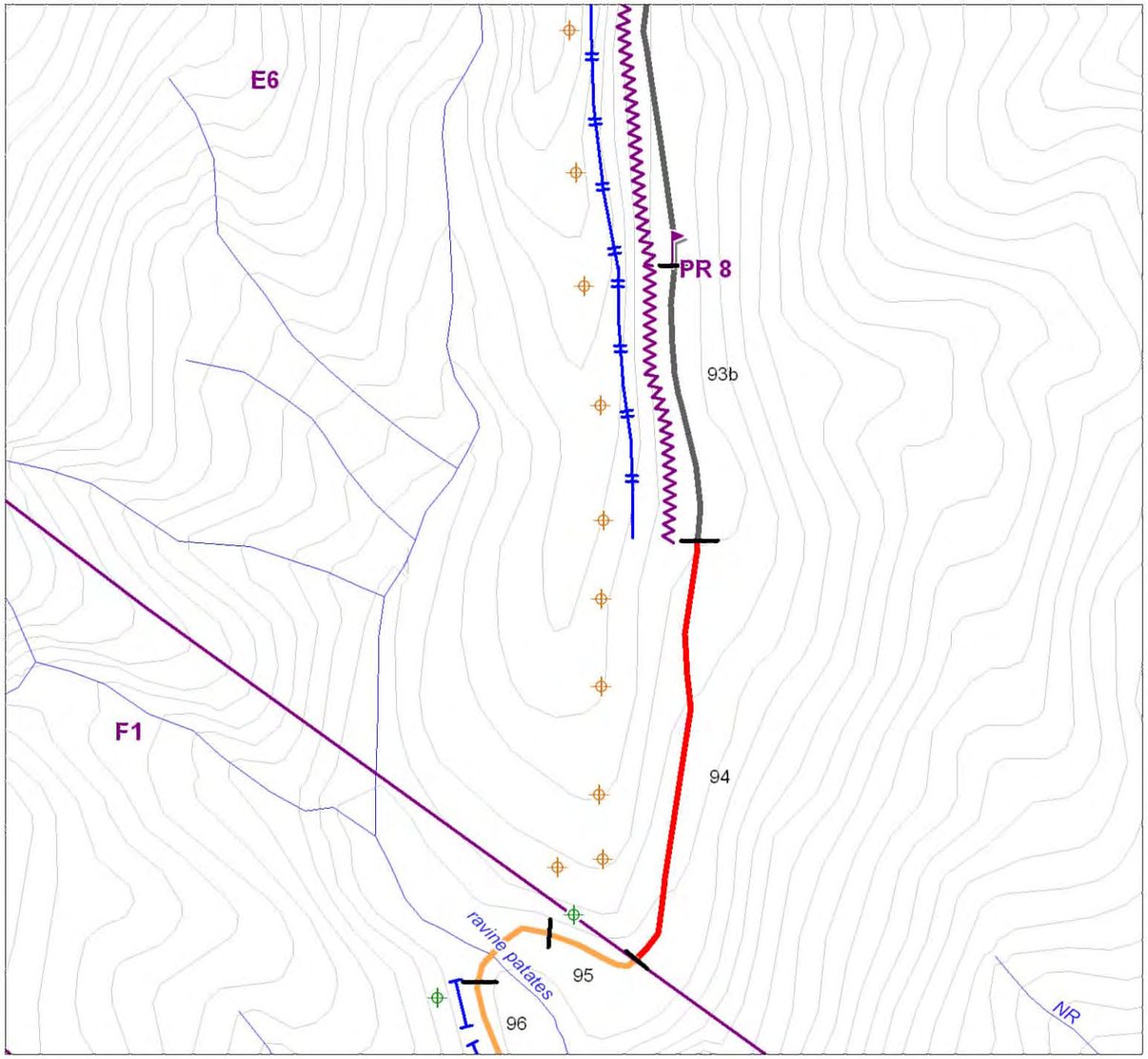
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

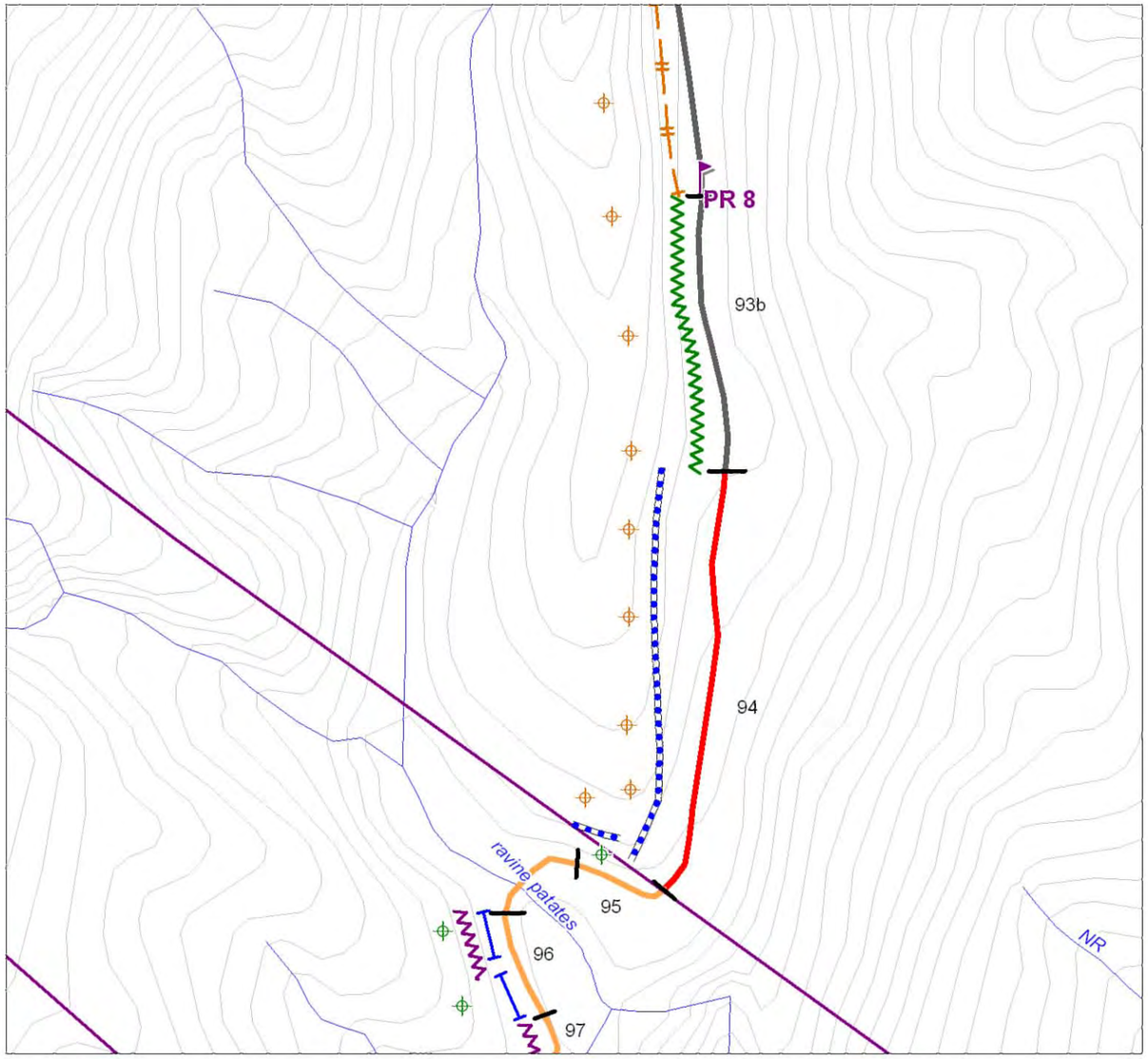
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons E6 - F1

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

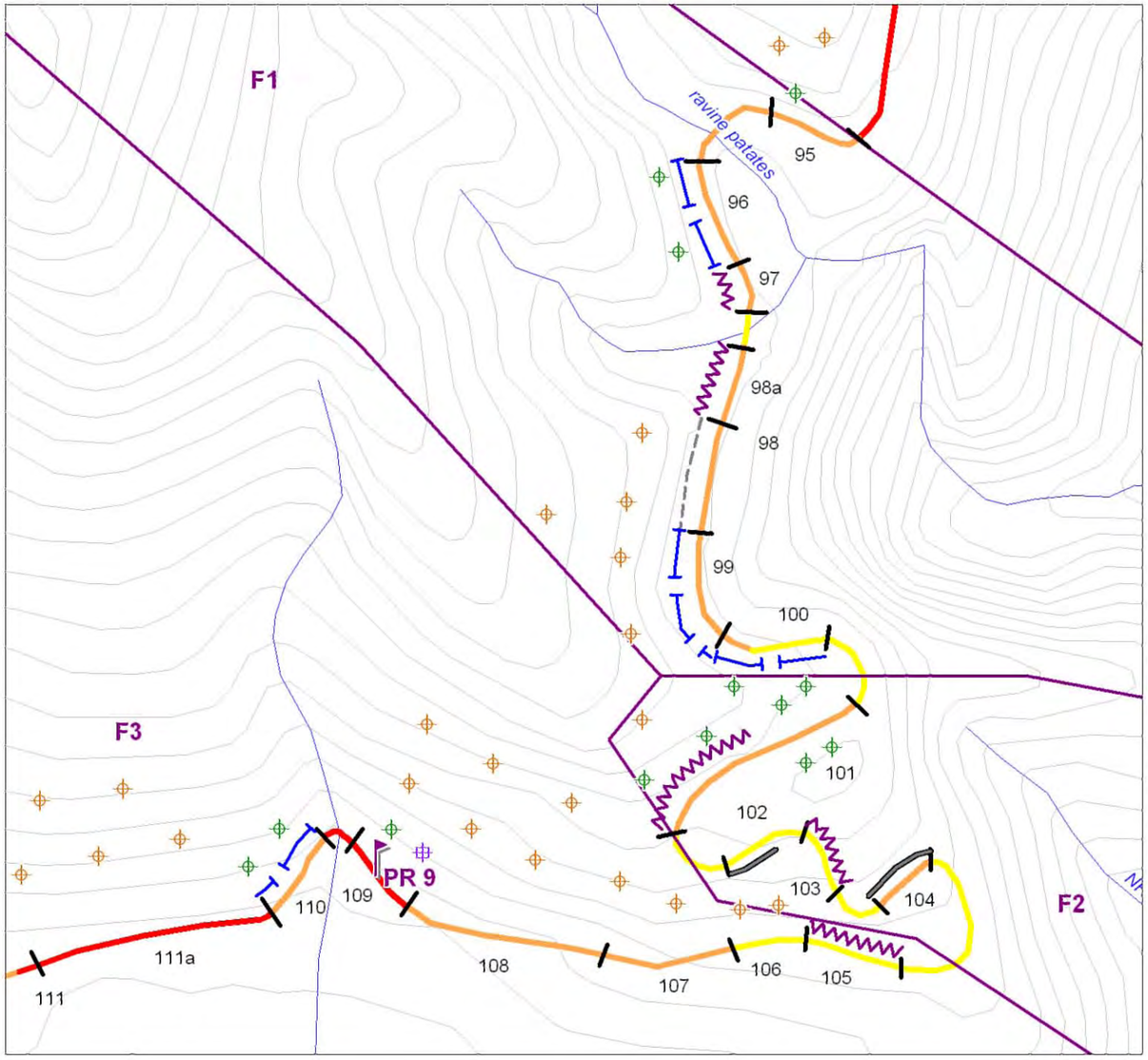
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

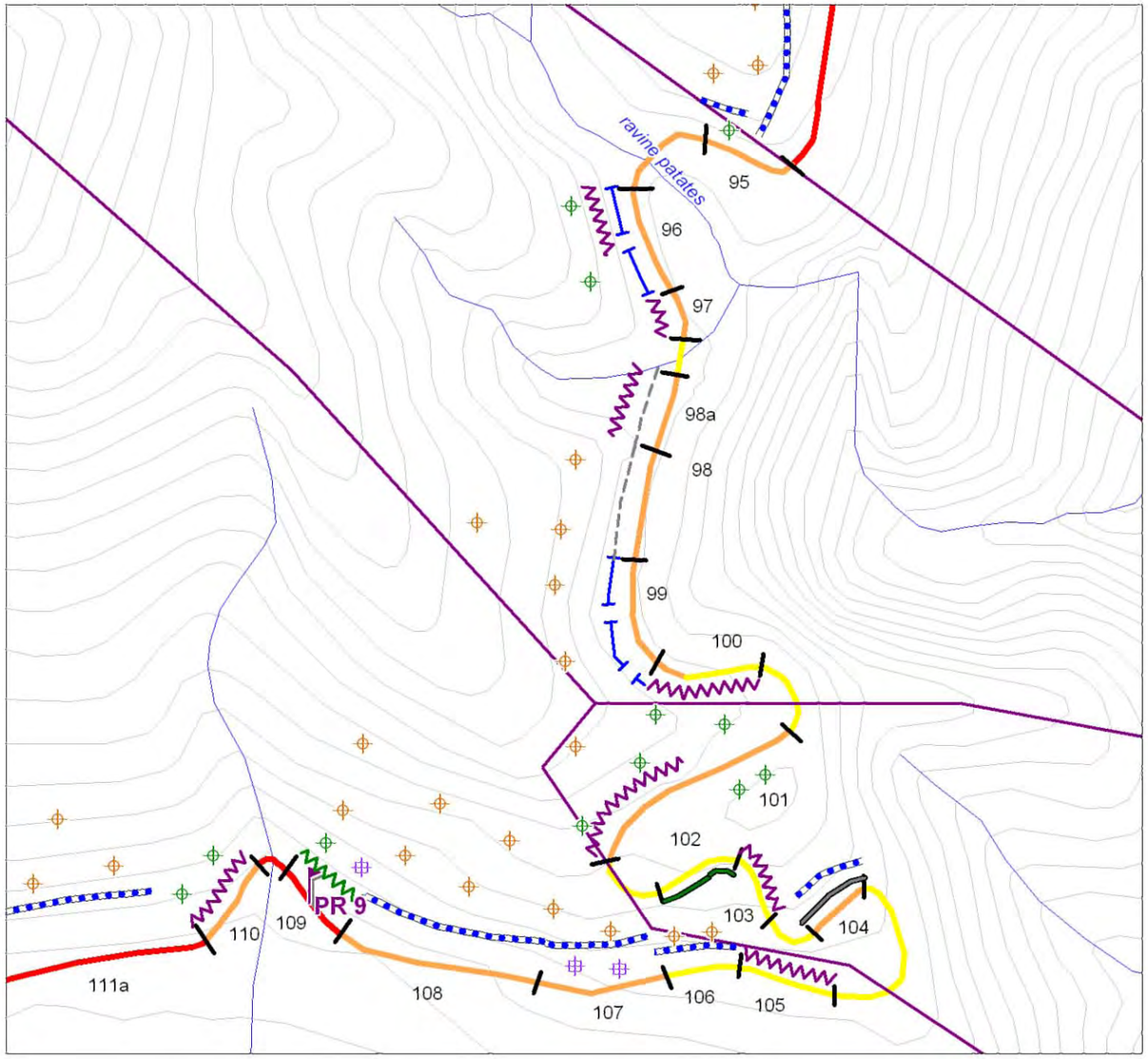
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons F1 - F2- F3

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A — Limite et N° de sous-tronçon
- 1 — Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

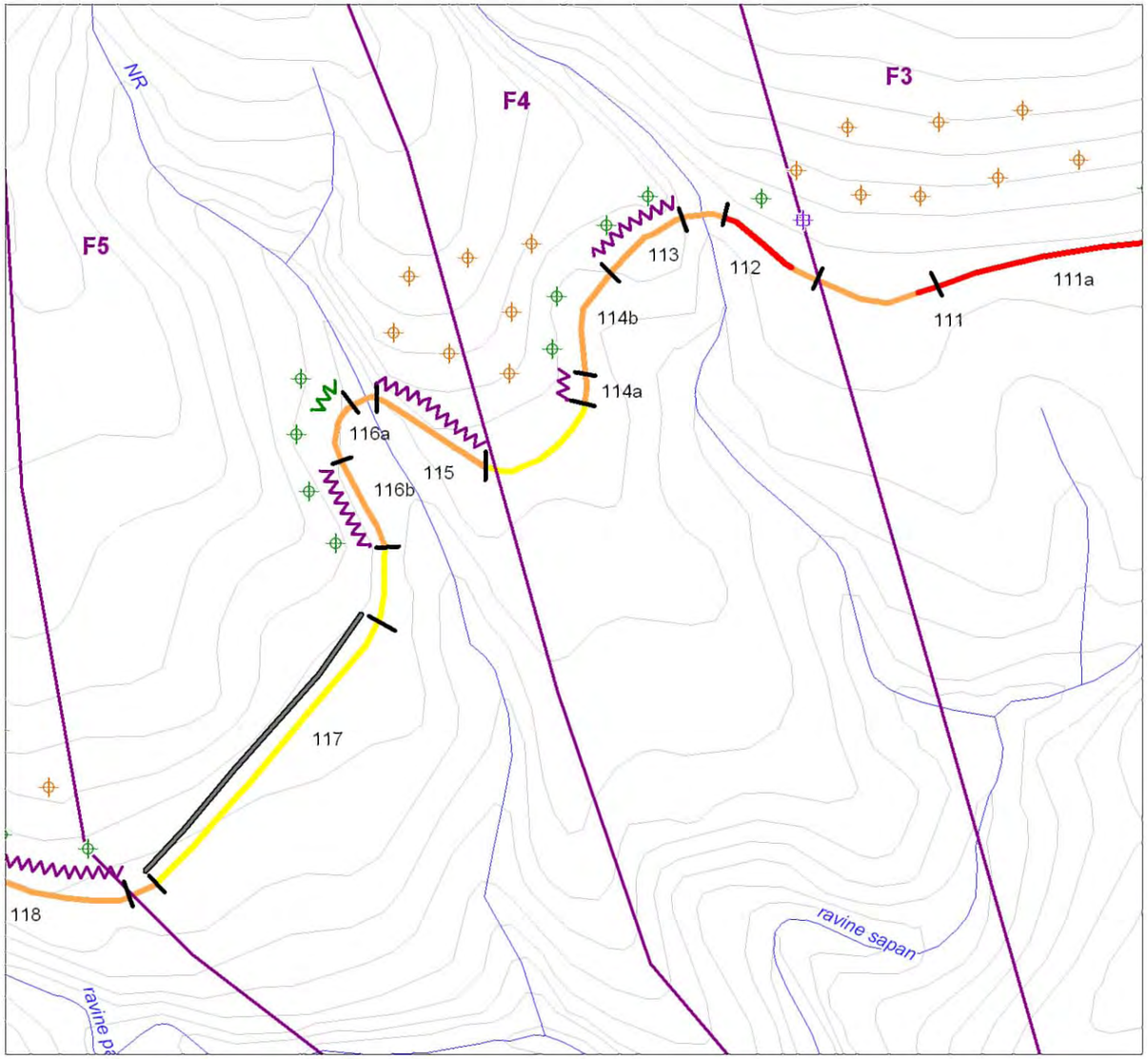
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

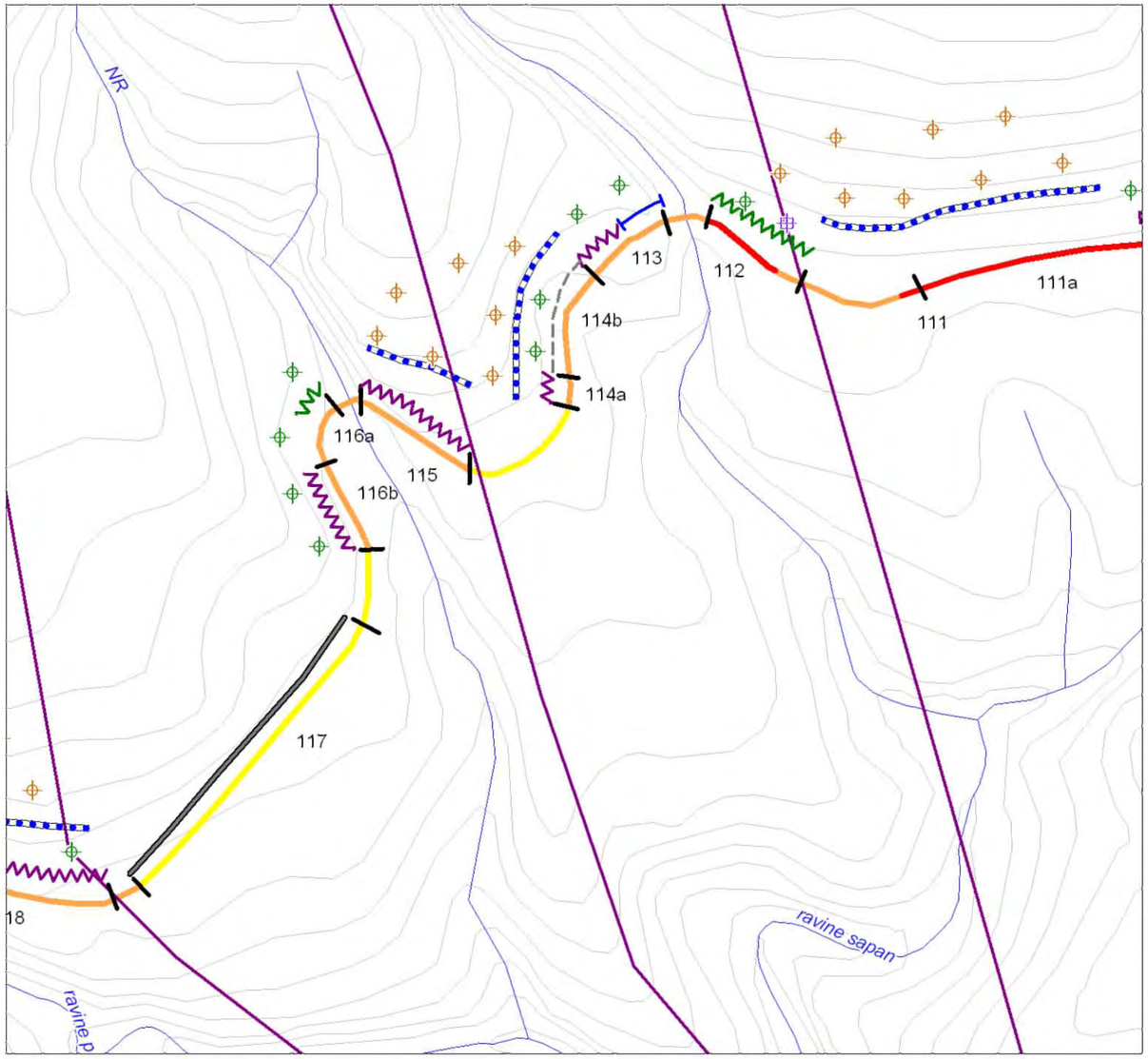
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons F3 - F4- F5

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A Limite et N° de sous-tronçon
- 1 Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

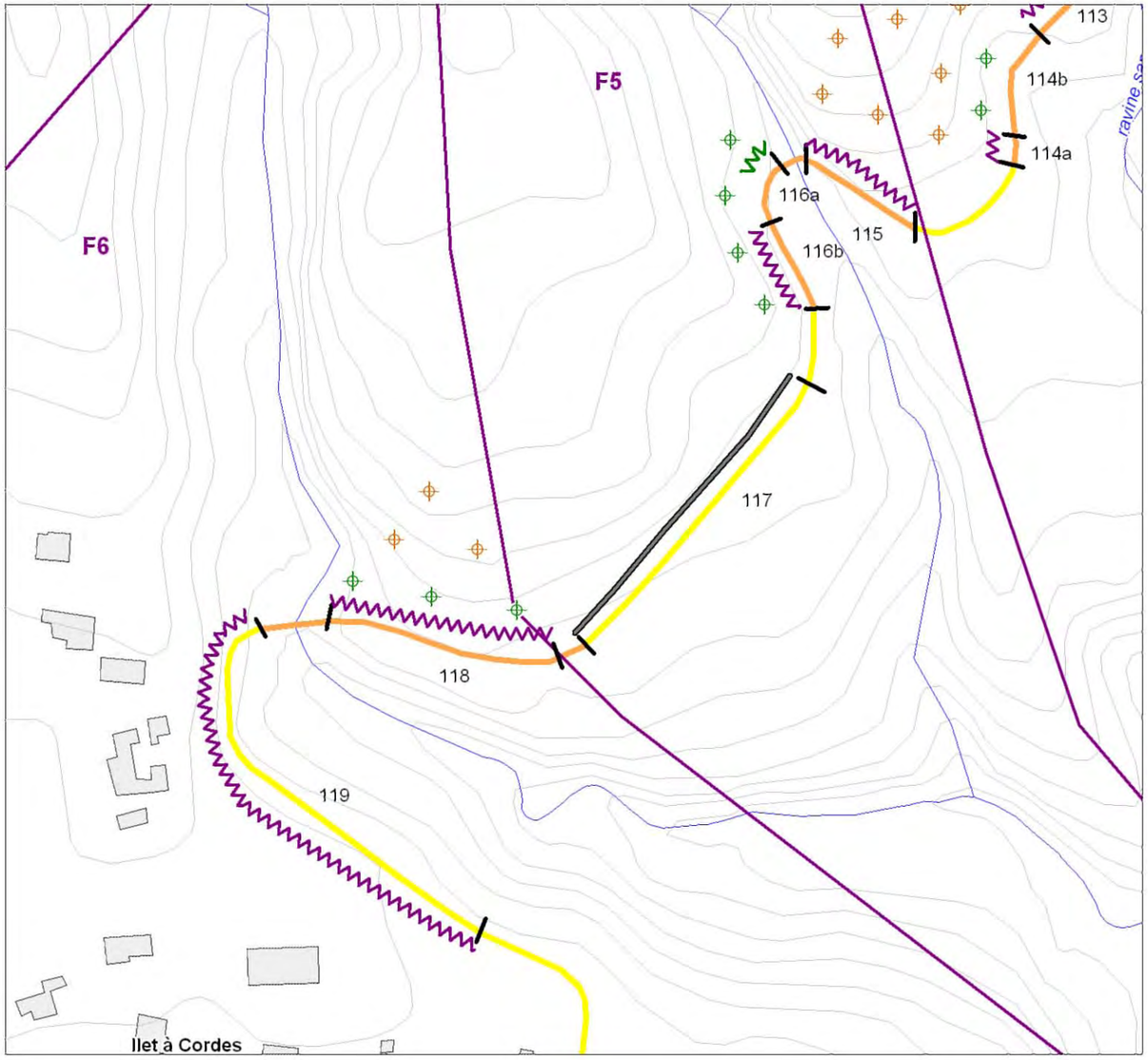
- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

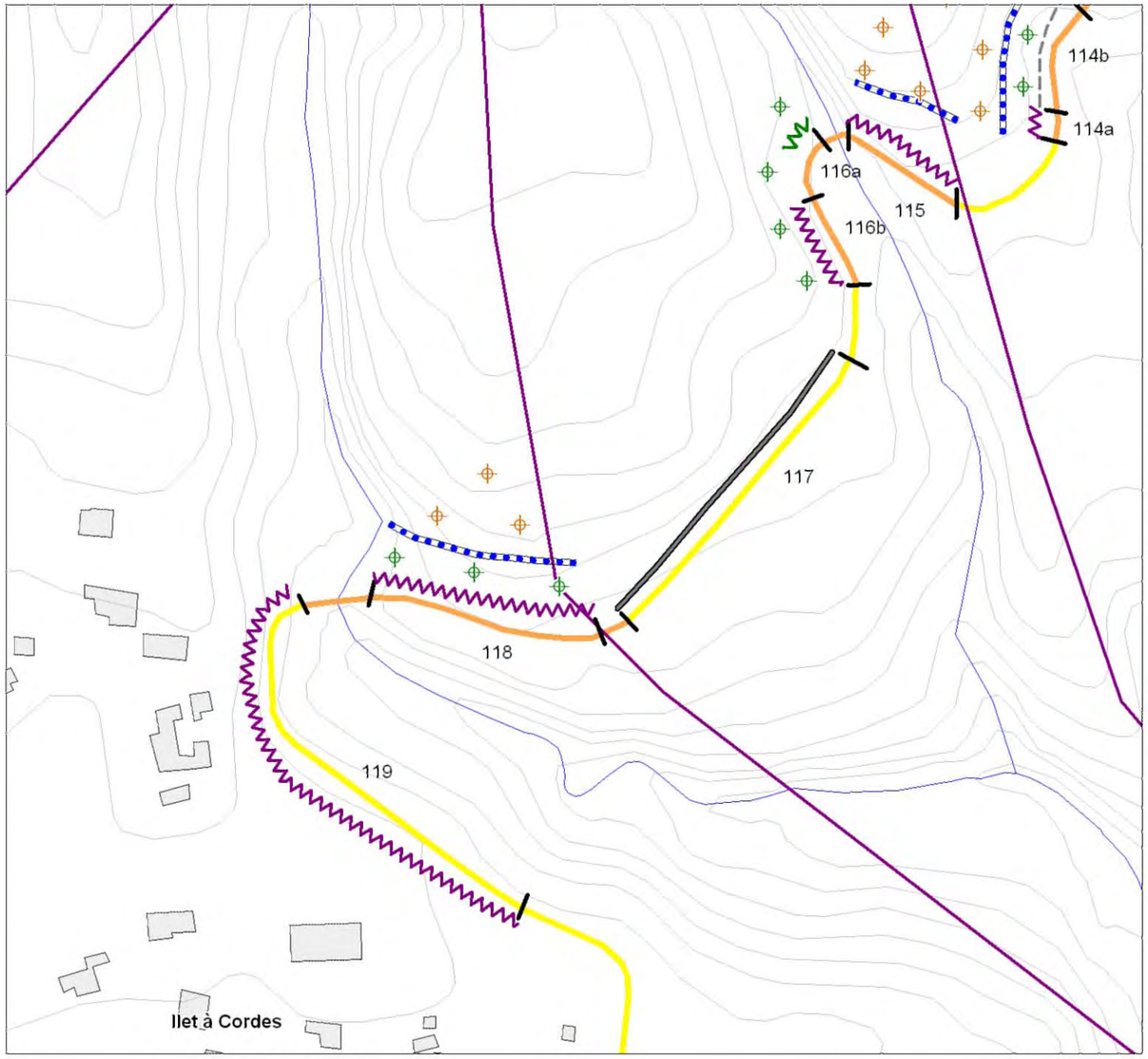
Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

RD 242 - Sous-tronçons F5 - F6

Solution 1



Solution 2



Niveau d'aléa (versant amont)

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé
- Aléa très élevé

Autres

- Borne
- A — Limite et N° de sous-tronçon
- 1 — Limite et N° dispositif de sécurisation (cf. Tableau coûts de sécurisation)

Parades passives

- Barrière grillagée renforçée
- Ecran de filet déformable
- Barrière mixte
- Reprise / agrandissement du fossé EEP
- Gabions
- Mur de soutènement
- Rehaussement du mur de soutènement existant

Parades actives

- Clouage
- Fractionnement de blocs
- Elagage/Nettoyage et purges du talus routier
- Purges versants amont
- Béton projeté
- Casquette pare-blocs en béton
- Contrefort
- Grillage pendu ou plaqué avec système avaloir
- Grillage pendu ou plaqué

0 40 80
Mètres

Fond Topographique : BD TOPO IGN 2008
Cartographie : BRGM - Service géologique de La Réunion - 2010

Annexe 4

Détail des coûts de sécurisation

Tronçon A

					Solution de traitement n°1								Solution n°2							
Sous-tronçon	**Localisation du dispositif**	**Observations géologiques**	**Aléa talus amont**	**Aléa versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**
A	1	Aléas versants amont lié au mouvement en masse du Plateau des Chênes. Instabilités inframétriques à métriques dans le talus routier redressé à 80° environ	M	E	Elagage tête de talus et dans la paroi	0,5	j	2 000	1 000	**19 000**	f	E						**19 000**		
					Réhausse de 1 m minimum du mur de soutènement existant (fonction soutènement ou mur d'arrêt selon le cas)	60	ml	300	18 000											
	2	Aléas versants amont lié au mouvement en masse du Plateau des Chênes. Instabilités inframétriques à métriques dans le talus routier subvertical, soutenu en partie inférieure par un mur en maçonnerie de moellons	M	E	Elagage en tête de talus (près du lacet)	0,5	j	2 000	1 000	**31 000**	f	E						**31 000**		
					Mise en place d'une barrière grillagée renforcée en tête du mur de soutènement existant	30	ml	1 000	30 000											
	3	Aléas versants amont lié au mouvement en masse du Plateau des Chênes. Instabilités inframétriques à métriques dans le talus routier subvertical (h environ 5-6 m), non soutenu.	M	E	Elagage tête de talus	0,5	j	2 000	1 000	**7 400**	f	E	Elagage en tête de talus	0,5	j	2 000	1 000	**21 000**	f	E
					Grillage pare-pierres plaqué (15 ml)	80	m^3	80	6 400				Mise en place béton projeté	80	m²	250	20 000			
	4	Aléas versants amont lié au mouvement en masse du Plateau des Chênes. Instabilités inframétriques à métriques dans le talus routier subvertical, soutenu par un mur en maçonnerie de moellons sur une partie du sous-tronçon	M	E	Débroussaillage / élagage	0,5	j	2 000	1 000	**89 000**	f	E						**89 000**		
					Mise en place d'une barrière grillagée renforcée en tête du mur de soutènement existant (h = 1,5 m)	50	ml	1 200	60 000											
					4a : Prolongement du mur de soutènement existant sur la zone non soutenue (h = 3 m)	20	ml	1 400	28 000											

Tronçon A

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	5	Aléas versants amont lié au mouvement en masse du Plateau des Chênes. Instabilités inframétriques à métriques dans le talus routier subvertical, soutenu par un mur en maçonnerie de moellons sur une partie du sous-tronçon	M	E	Prolongement du mur de soutènement existant sur la zone non soutenue (10 ml, h = 4 m)	10	ml	1 600	16 000	**31 000**	f	E						**31 000**		
					Mise en place d'une barrière grillagée renforcée (h = 1 m) en tête du mur de soutènement	15	ml	1 000	15 000											
	6	Aléas versants amont lié au mouvement en masse du Plateau des Chênes. Le talus routier est soutenu par un mur en maçonnerie de moellons en redans de 6 m de hauteur environ. En contrehaut, talus subvertical de hauteur 4 à 6 m.	M	E	Débroussaillage / élagage tête de talus	0,5	j	2 000	1 000	**11 000**	f	E	Débroussaillage / élagage tête de talus	0,5	j	2 000	1 000	**5 000**	f	E
					Mise en place d'une barrière grillagée renforcée h = 1 m en tête du mur de soutènement existant (10 ml)	10	ml	1 000	10 000				Grillage pare-pierres plaqué	50	m²	80	4 000			
	7	Aléas versants amont lié au mouvement en masse du Plateau des Chênes. Instabilités inframétriques à métriques dans le talus routier subvertical (h environ 4 à 7 m), non soutenu.	M	E	Débroussaillage / élagage tête de talus	0,5	j	2 000	1 000	**5 000**	f	E	Débroussaillage / élagage tête de talus	0,5	j	2 000	1 000	**13 500**	f	E
					Grillage pare-pierres plaqué (10 ml)	50	m²	80	4 000				Mise en place béton projeté	50	m²	250	12 500			

U Nombre d'unité
PU Prix Unitaire
Ar Aléa résiduel

TOTAL tronçon A - S1 193 400

TOTAL tronçon A - S2 209 500

Tronçon B

					Solution de traitement n°1								Solution n°2							
Sous-tronçon	**Localisation du dispositif**	**Observations géologiques**	**Aléa talus amont**	**Aléa versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**
B1	8	Talus subvertical de 3 à 5 m de hauteur, avec tête d'escarpement localement légèrement surplombante. Fossé en pied de talus. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes)	1	j	2 000	2 000	**2 000**	**f**	M						**2 000**		
	9	Talus routier de hauteur 8 m à 10 m, incliné à 60° en moyenne, partiellement couvert d'une végétation arbustive. Fossé de faible section en pied. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Augmentation de la capacité de rétention du fossé (surcreusement et si possible léger recul du pied de talus)	70,0	m^3	35	2 450	**2 450**	**f**	M						**2 450**		
	10	Sur environ 10 ml, talus routier de 7 m à 9 m de haut, incliné entre 60° et 70° environ. Fossé de pied de section réduite. Compartiments brèchiques instables (métriques) en partie haute de talus. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus	0,5	j	2 000	1 000	**2 000**	**f**	M	Solution 1				2 000	**3 750**	**f**	M
					Purges en tête d'escarpement et dans la moitié supérieure du talus	0,5	j	2 000	1 000				Augmentation de la capacité de rétention du fossé (surcreusement et si possible léger recul du pied de talus)	50	m^3	35	1 750			
	11	Sur 20 ml environ, talus incliné à 70° / 80°, de hauteur 5 m à 9 m. Fossé de pied relativement large. Cicatrices d'arrachements plurimétriques, plus ou moins anciens, visibles. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes)	0,5	j	2 000	1 000	**2 000**	**f**	E						**2 000**		
					Purges manuelles en paroi, de façon ponctuelle	0,5	j	2 000	1 000											

Tronçon B

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	12	Talus routier rocheux discontinu, de hauteur variable (7 m à 15 m environ), ponctuellement soutenu par mur de maçonnerie de moellons. Versants amont se développant sur 10 à 70 m. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carréenviron, sur lesquels les pointements rocheux sont nombreux. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	E	Purges au niveau des talus routiers et partie basse des versants sus-jacents.	5	j	2 000	10 000	**139 200**	**f**	E	Solution 1				139 200	**299 200**	**f**	M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	3	j	2 000	6 000				12b: écran de filets déformables (largeur 10 ml) en travers d'un couloir de propagation potentiel	10	ml	1 600	16 000			
					12a: grillage renforcé plaqué (h moyenne 12 m, 20 ml)	240	m²	80	19 200				12a et 12c: traitement des instabilités amont par la mise en place d'écrans de filets déformables en arrière de la tête de talus routiers	90	ml	1 600	144 000			
					12c: grillage renforcé plaqué (h moyenne 15 m, 70 ml)	1 050	m²	80	84 000											
					12d: sur 25 ml, grillage renforcé plaqué (h moyenne 10 m)	250	m²	80	20 000											
						TOTAL sous-tronçon B1 - S1				**147 650**				**TOTAL sous-tronçon B1 - S2**				**309 400**		

Tronçon B

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
B2	13	Talus routiers de 10 m à 20 m de hauteur environ, discontinu et de pente variable, largement dénués de végétation. Pentes se prolongeant en amont de 10 m à plus de 70 m environ, caractérisées par la présence de nombreux pointements rocheux. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	E	E	13a: Purges au niveau du talus routier	1	j	2 000	2 000	**82 000**	M	E	Solution 1				82 000	**147 000**	M	M à E
					13b: Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000											
					13b: Purges manuelles (prévoir coussins sur qques comaprtiments) dans les talus routiers	3	j	2 000	6 000				13b: Grillage renforcé plaqué sur talus routiers et escarpements immédiatement en contrehaut (h moyenne = 15 m), avec dispositifs avaloir en tête pour traitement des menaces amont	65	ml	1 000	65 000			
					13b: Traitement du talus routier et escarpements immédiatement en contrehaut (h moyenne 20 m) par clouage sur les compartiments instables volumineux non purgés	250	m²	280	70000											
	14	Cicatrice d'arrachement relativement récente traitée par ouvrage d'arrêt en gabions de hauteur 2 m. Versant se développant sur près d'une centaine de mètres. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	f	M	Augmentation de la capacité d'arrêt et de rétention de l'ouvrage par réhaussement du dispositif (1 m)	20	ml	800	16 000	**16 000**	f	M						**16 000**		
	15	Talus routier de 5 m à 15 m de hauteur, assez largement végétalisé, incliné entre 60° et 80° environ. Présence de zones surplombantes en tête d'escarpement. En contrehaut, versant boisé (menaces difficilement identifiables). Existence d'un talweg avec colonne rocheuse visible à travers la végétation à environ 20-30 m de la chaussée. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression des zones surplombantes)	1	j	2 000	2 000	**8 000**	f	E	Solution 1				8 000	**168 000**	f	M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	3	j	2 000	6 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	100	ml	1 600	160 000			
						TOTAL sous-tronçon B2 - S1				**106 000**				**TOTAL sous-tronçon B2 - S2**				**331 000**		

Tronçon B

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	16	Paroi rocheuse de hauteur 5 à 9 m environ, inclinée à 70°/80°, non végétalisée. Versant amont boisé de plusieurs dizaines de mètres. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus, purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**8 000**	M	M	Solution 1				8 000	**8 000**	**f**	M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	3	j	2000	6000				Grillage renforcé plaqué sur talus routiers (h moyenne = 8 m), avec dispositifs avaloir en tête pour traitement des menaces amont	40	ml	1 000	40 000			
	17	Premières parois rocheuses dominant la route de hauteur 15 m en moyenne, partiellement soutenues par un ouvrage en maçonnerie de moellons. Versant amont boisé se développant sur 80 à 100 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	E	Purges manuelles dans les talus routiers	1	j	2 000	2 000	**8 000**	M	E	Solution 1				8 000	**38 000**	f	M à E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	3	j	2000	6000				Grillage renforcé plaqué sur talus routiers (h moyenne = 8 m), avec dispositifs avaloir en tête pour traitement des menaces amont	30	ml	1 000	30 000			
	18	Cicatrice de glissement plus ou moins ancienne, avec mur maçonné en pied (hauteur 1,5 m à 1 m). Sommet d'arrachement situé vers 15 m par rapport à la route. Versant amont boisé se développant sur 80 à 100 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression des zones surplombantes). Purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**30 000**	**f**	E	Solution 1				30 000	**62 000**	**f**	M à E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	20	ml	1 600	32 000			
					Mise en place d'une barrière grillagée renforcée (h = 1,5 m) sur le mur maçonné	20	ml	1 200	24 000											

Tronçon B

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
B3	19	Sur 30 ml environ, talus routier incliné à 70° / 80°, de hauteur 6 m à 12 m. Fossé de pied de section réduite. Présence de cicatrices d'arrachements métriques à plurimétriques, plus ou moins anciennes. Versant amont boisé de 50 m à 60 m de hauteur. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes), et purges manuelles en paroi de façon ponctuelle	1	j	2 000	2 000	**6 000**	M	E	Solution 1				6 000	**31 000**	**f**	M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Grillage renforcé pendu, lesté en pied, avec dispositif avaloir en tête de talus	25	ml	1 000	25 000			
	20	Talus routier rocheux discontinu, de hauteur variable (15 m à 20 m environ), incliné entre 70° et 80°. Versants amont se développant sur 30 à 40 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes), et purges manuelles en paroi de façon ponctuelle	1	j	2 000	2 000	**6 000**	M	E	Solution 1				6 000	**41 000**	**f**	M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Grillage renforcé pendu, lesté en pied, avec dispositif avaloir en tête de talus	25	ml	1 400	35 000			
	21	Talus routiers de 15 m à 18 m de hauteur environ, pour une pente de 70° à 80°. Cicatrice d'arrachement relativement récente. Fossé de pied de section réduite. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré. Des purges préventices ont été réalisées récemment dans le talus routier	M	M	Grillage renforcé plaqué sur le talus routier et pentes amont attenantes	250	m²	80	20 000	**20 000**	f	M						**20 000**		
	22	Talus de 5 à 8 m de hauteur, pente de 70° en moyenne. Petites cicatrices de glissement en tête. Petit fossé en pied. Versant amont boisé de 10 m à 30 m de hauteur environ. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes), et purges manuelles en paroi de façon ponctuelle	1	j	2 000	2 000	**6 000**	M	M	Solution 1				6 000	**66 000**	**f**	M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4000				Grillage renforcé pendu, lesté en pied, avec dispositif avaloir en tête de talus	60	ml	1 000	60 000			

Tronçon B

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	23	Talus très matriciel, incliné à 80° environ, de 5 à 8 m de hauteur. Erodabilité marquée. Versant amont de pente et déclivité limitée. Petit fossé en pied. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression des zones surplombantes)	2	j	2 000	4 000	**34 000**	**f**	M	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression des zones surplombantes)	2	j	2 000	4 000	**93 500**	**f**	M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	1	j	2 000	2 000				Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	1	j	2 000	2 000			
					Grillage à maille fine lesté en pied	350	m²	80	28 000				Mise en place béton projeté	350	m²	250	87500			
	24	Pas de talus routier réellement marqué, mais pente amont sur 30 à 40 m à déclivité modérée, fort couvert végétal. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	f à M	M	Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000	**4 000**	f	M						**4 000**		
						TOTAL sous-tronçon B3 - S1				**122 000**				**TOTAL sous-tronçon B3 - S2**				**363 500**		
B4	25	Pas de talus routier très marqué à l'exception de la sous-zone 25a correspondant à une paroi de 10 m de hauteur, dont 5 m en tête subverticaux, en recul de 5 m par rapport à la chaussée. Accotement d'environ 1 m. En arrière, versant boisé d'environ 200 m de dénivelé. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	M	E	25a: Elagage et nettoyage tête de talus (suppression zones surplombantes)	0,5	j	2 000	1 000	**13 000**	f	E	Solution 1				13 000	**173 000**	**f**	M
					Mise en place d'un écran en barrières mixte (acier - bois)	10	ml	600	6 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	100	ml	1 600	160 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	3	j	2000	6000											
	26	Cicatrice de glissement plus ou moins ancienne, à partir de 7 m environ au-dessus de la chaussée, partiellement revégétalisée par des filaos. Largeur 8 à 9 m environ. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus	0,5	j	2 000	1 000	**17 600**	f	E	Solution 1				17 600	**32 000**	f	M
					Mur de soutènement en pied de cicatrice (hauteur 3 m)	9	ml	1400	12600				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	9	ml	1 600	14 400			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4000											

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	27	Talus routier peu marqué surmonté par première paroi rocheuse de 30 à 35 m de hauteur. Versant amont d'environ 200 m de hauteur. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	M	E	Purges dans la première paroi rocheuse	2	j	2 000	4 000	**50 000**	f à M	E	Solution 1				50 000	**82 000**	f à M	M
					Traitement masses instables non purgées, dans la première paroi, par clouage	150	m²	280	42 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	20	ml	1 600	32 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000											
						TOTAL sous-tronçon B4 - S1				**80 600**				**TOTAL sous-tronçon B4 - S2**				**287 000**		
B5	28	Talus de 7 à 12 m de hauteur, incliné à 70°, non végétalisé. Petit fossé en bordure de chaussée. Versant amont boisé se développant sur environ 200 m. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus, purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**66 000**	f	E	Solution 1				66 000	**178 000**	f	M
					Grillage renforcé plaqué sur le talus routier (h moyenne 10 m)	700	m²	80	56 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	70	ml	1 600	112 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	3	j	2000	6000											
	29	A l'exception de la sous-zone 29 a, pas de réelle problèmatique talus amont. 29a: Cicatrice de glissement dans talus routier, hauteur 6 m, largeur 6 à 7 m. versant amont se développant sur près de 200 m de hauteur. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	f à M	E	29a: Elagage et nettoyage tête de talus, purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**8 000**	f	E	Solution 1				8 000	**104 000**	f	M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	3	j	2000	6000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	60	ml	1 600	96 000			
						TOTAL sous-tronçon B5 - S1				**74 000**				**TOTAL sous-tronçon B5 - S2**				**282 000**		

Tronçon B

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
B6	30	Sur 20 ml environ, talus routier rocheux, hauteur 4 à 10 m environ, incliné à 80°. Versant amont faible déclivité. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus, purges dans le talus routier	1	j	2 000	2 000	**16 000**	f	M						**16 000**		
					Traitement des masses instables non purgées dans le talus routier par clouage	50	m²	280	14000											
	31	Sur 25 ml environ, talus routier rocheux, hauteur 10 à 13 m environ, incliné à 80°. Versant amont faible déclivité. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	E	M	Elagage et nettoyage tête de talus, purges dans le talus routier	1	j	2 000	2 000	**26 000**	f à M	M						**26 000**		
					Grillage renforcé plaqué à maille fine, sur le talus routier (h moyenne 12 m)	300	m²	80	24000											
	32	Talus 5 à 12 m de hauteur, incliné à 70°, soutenu par un mur maçonné en pied de 1 m environ. Présence dans le talus d'un gros bloc partiellement déchaussé à 7-8 m au-dessus d ela route. Pas a priori de menace dans le versant amont. Mouvement en masse potentiel du Bonnet Carré	f à M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression des zones surplombantes). Purges ponctuelles dans la pente (y compris suppression du gros bloc)	1	j	2 000	2 000	**44 000**	f à M	M	Solution 1				44 000	**63 200**	f	M
					Réhausse de 2 m du mur de soutènement existant	35	ml	1 200	42 000				Grillage renforcé plaqué sur le talus routier, au-dessus du mur réhaussé (h moyenne 6 m)	240	m²	80	19 200			
	33	Talus routier peu marqué, incliné à 60° environ, boisé, peu "rocheux", se confondant avec versant amont de 40 m à 50 m de hauteur. Présence de façon partielle d'un mur de soutènement maçonné plus ou moins ancien. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage du talus routier	1	j	2 000	2 000	**34 000**	f à M	M	Solution 1				34 000	**168 000**	f	M
					Prolonger mur de soutènement existant (hauteur = 3 m)	20	ml	1 400	28 000				Mise en place d'une barrière grillagée renforcée en arrière du talus routier (h = 1,5 m)	70	ml	1 200	84 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	2	j	2000	4 000				Réhausse du mur existant (h portée à 3 m)	50	ml	1 000	50 000			

Tronçon B

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	34	Talus routier rocheux de hauteur variable (mini 5 m, maxi 20 m environ), incliné entre 70° et 80°. Fossé section réduite en bordure de chaussée. Versants amont se développant sur 40 à 50 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants du Bonnet Carré	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus, et purges manuelles en paroi de façon ponctuelle	2	j	2 000	4 000	**55 000**	f à M	M	Solution 1				55 000	**75 000**	f	M
					Prolonger mur de soutènement existant (hauteur = 3 m)	35	ml	1 400	49 000				Grillage renforcé plaqué à maille fine sur le talus routier, au-dessus du mur de soutènement réhaussé (h moyenne 7 m)	250	m²	80	20 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	1	j	2 000	2 000											
	35	Secteur comparable au sous-tronçon 33 (pas de mur de soutènement existant en pied). Menaces amont difficilement identifiables	M	M	Elagage et nettoyage du talus routier	1	j	2 000	2 000	**104 000**	f à M	M	Solution 1				104 000	**188 000**	f	M
					Mur de soutènement existant (hauteur = 3 m)	70	ml	1 400	98 000				Mise en place d'une barrière grillagée renforcée en arrière du talus routier (h = 1,5 m)	70	ml	1200	84000			
					Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	2	j	2000	4 000											
						TOTAL sous-tronçon B6 - S1				**279 000**				**TOTAL sous-tronçon B6 - S2**				**536 200**		

TOTAL tronçon B - S1 809 250

TOTAL tronçon B - S2 2 109 100

Tronçon C

					Solution de traitement n°1								Solution n°2							
Sous-tronçon	**Localisation du dispositif**	**Observations géologiques**	**Aléa talus amont**	**Aléa versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**
C1	36	Talus redressé à 70°/80°, voire subvertical, de 7 à 25 m de hauteur environ, non boisé. Petit fossé en pied. Versant amont partiellement boisé de 50 à 60 m de hauteur. Présence d'un talweg canalisant les instabilités prenant naissance dans ce vensant (36a)	M à E	M à E	Purges dans le talus routier	4	j	2 000	8 000	**170 000**	M	M	Solution 1				170 000	**176 400**	f à M	M
					Grillage renforcé plaqué sur talus routiers et escarpements immédiatement en contrehaut (h moyenne = 15 m), avec dispositifs avaloir en tête pour traitement des menaces amont	110	ml	1400	154 000				36a: mise en place d'un écran de filets en pied de versant, en travers du talweg canalisant les blocs	4	ml	1 600	6 400			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles des principales menaces	4	j	2000	8 000											
	37	Secteur Cap Tuf. Talus brèchique d'une dizaine de mètres à près d'une centaine de mètres de hauteur, surplombant la chaussée ou en recul de quelques mètres (accotement maxi de l'ordre de 6 m. Franchissement de deux ravines canalisant une partie des instabilités. **Ce sous-tronçon a fait l'objet récemment de purges préventives et la mise en place de barrières mixtes est en cours. Mouvement potentiel en masse des versants de la Tête de Lion**	E	E	Au Sud de la 1ère ravine (zone 1 selon la note BRGM NT2010-118 d'Octobre 2010), traitement des départs en partie haute des versants par la mise en place de filets pendus lestés en pied, dirigeant les instabilités vers la fosse (grillages renforcés lestés sur les zones les moins hautes, coté Cilaos)	500	m²	80	40 000	**2 440 000**	M	M						**2 440 000**		
						1 500	m²	1600	2400000											

Tronçon C

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	38	Talus redressé à 70°/80°, voire subvertical, de 5 à 12 m de hauteur environ, non boisé. 1er versant amont boisé assez abrupte proche d'une centaine de mètres de hauteur, puis se prolongeant avec pentes moins marquées. Mouvement potentiel en masse des versants de la Tête	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus, purges manuelles dans l'escarpement	2	j	2 000	4 000	**108 000**	**f**	M						**108 000**		
					Grillages renforcés (h moyenne 9 m) lestés en pied, avec dispositif avaloir en tête	100	ml	1 000	100 000											
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles des principales menaces	2,0	j	2 000	4 000											
	39	Gros bloc situé à 6 m environ au-dessus de la chaussée, volume 30 à 40 m^3, sur assisse brèchique érodable (risque à moyen terme). Mouvement potentiel en masse des versants de la Tête de Lion	E	E	Elagage et nettoyage talus	0,5	j	2 000	1 000	**6 000**	f à M	E	Elagage et nettoyage talus	0,5	j	2 000	1 000	**6 000**	M	E
					Fractionnement du bloc	1	F	5 000	5 000				Gunitage de l'assise du compartiment	20	m²	250	5 000			
	40	Talus routier de hauteur maximale 7 m, incliné à 80° environ. Versant amont d ehauteur importante mais déclivité modérée et topographie dirigeant préférentiellement les blocs de part et d'autre de la zone. Mouvement potentiel en masse des versants de la Tête de Lion	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus, et purges ponctuelles dans l'escarpement	1	j	2 000	2 000	**22 000**	**f**	E	Solution 1				22 000	**70 000**	**f**	M
					Grillage renforcé lesté en pied (h moyenne 6 m)	250	m²	80	20 000				Mise en place d'une barrière grillagée renforcée en arrière du talus routier (h = 1,5 m)	40	ml	1 200	48 000			
						TOTAL sous-tronçon C1 - S1				**2 746 000**				**TOTAL sous-tronçon C1 - S2**				**2 800 400**		

Tronçon C

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
C2	41	Succession discontinue de talus routiers de hauteur comprise entre 5 et 10 m environ, et talwegs canalisant les instabilités "amont". Secteur 41a: Talus (h = 5 à 10 m) en recul par rapport à la route. Mouvement potentiel en masse des versants de la Tête de Lion	M	E	Elagage et nettoyage des talus routiers (y compris 41a)	3	j	2 000	6 000	**14 000**	f à M	E	Solution 1				14 000	**261 200**	f à M	M à E
					Reconnaissances complémentaires versants amontr et purges éventuelles des principales menaces	4	j	2 000	8 000				41a: mise en place d'un écran barrières mixte (en pied d'escarpement, au-delà du fossé)	12	ml	600	7 200			
													Mise en place de barrières grillagées renforcées en arrière des talus routiers (h = 1,5 m)	200	ml	1200	240 000			
						TOTAL sous-tronçon C2 - S1				**14 000**				**TOTAL sous-tronçon C2 - S2**				**261 200**		
C3	42	Talus brèchique très redressé de hauteur 10 à 15 m, dévégétalisé. Sur 15 ml coté Cilaos, le talus surplombe directement la chaussée (42a), alors que sur 20 ml coté pont (42b), un fossé avec un muret borde la route. A l'extrémité nord, un talweg (42c) entaille le versant amont et peut canaliser les instabilités, dirigeant potentiellement celles-ci jusque sur la route.	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus, purges ponctuelles dans la pente (y compris bloc volumineux sur 42b)	2	j	2 000	4 000	**58 000**	f	M à E	Solution 1				58 000	**91 600**	**f**	M à E
					42a et 42b: grillage renforcé plaqué avec dispositif avaloir en tête (sur 42b grillage limité à la moitié supérieure de la paroi, jusqu'à la vire)	40	ml	1200	48000				42a: grillage renforcé plaqué avec dispositif avaloir en tête	15	ml	1 200	18 000			
					42c: mise en place en travers du talweg d'une barrière grillagée renforcée h = 1,5 m	5	ml	1200	6000				42b: mise en place sur la vire d'une barrière grillagée h = 1,50 m	8	ml	1 200	9 600			
													42c: mise en place en travers du talweg d'une barrière grillagée renforcée h = 1,5 m	5	ml	1200	6000			
	43	Paroi rocheuse subverticale surplombant directement la route, hauteur minimale de l'ordre de 10 m, maximale de l'ordre de 80 m (coté pont).	E	E	Purges dans la falaise	4	j	2 000	8 000	**288 000**	M à E	M à E						**288 000**		
					Traitement des masses instables non purgées dans la paroi par clouage (hypothèse 1/3 superficie totale de la paroi)	1000	m²	280	280000											
						TOTAL sous-tronçon C3 - S1				**346 000**				**TOTAL sous-tronçon C3 - S2**				**379 600**		

Tronçon C

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
C4	44	Sur 15 m environ, talus "rocheux" de 6 à 7 m de hauteur environ. Petit fossé en pied. Versants amont "rocheux", peu végétalisés se développant sur près de 200 m.	M	TE	Elagage et nettoyage tête de talus routier, et purges ponctuelles dans la paroi	0,5	j	2 000	1 000	**17 000**	f	F	Solution 1				17 000	**65 000**	**f**	M à E
					Grillage renforcé lesté en pied (h moyenne 6 m)	150	m²	80	12 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	30	ml	1 600	48 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4000											
	45	Succession de talus routiers de 5 à 8 m de hauteur, incliné à 80° environ, voire subvertical, et de zones sans réel talus. Méga-bloc massif. Petit fossé en pied. Versants amont "rocheux", peu végétalisés se développant sur 200 m à plus de 250 m de hauteur	M	TE	Purges préventives dans les talus routier (à l'extrémité sud - 45b - gros bloc à tester 2 m en arrière tête de talus)	2	j	2 000	4 000	**56 000**	M	TE	Solution 1				56 000	**264 000**	M	E
					45 a: Traitement masses instables non purgées, dans le talus routier, par clouage	150	m²	280	42000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	130	ml	1 600	208 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	5	j	2000	10000											
	46	Cicatrice d'arrachement en bordure de radier. Talus brèchique matriciel, hauteur 7 m environ, incliné à 70°. Versants amont "rocheux", peu végétalisés se développant sur 200 m à plus de 250 m de hauteur	M	TE	Elagage tête de talus et purges ponctuelles (suppression bloc de 1,5 m^3 en tête	0,5	j	2 000	1 000	**7 000**	f à M	TE	Solution 1				7 000	**43 500**	f à M	E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	3	j	2 000	6 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	15	ml	1 600	24 000			
													Gunitage dans le talus routier	50	m²	250	12500			

Tronçon C

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	47	Succession de talus brèchique matriciel ou "méga-blocs", de hauteur limitée (5 à 10 m), de pentes variables (60° à subvertical). Versants amont partiellement boisés se développant sur près de 300 m.	M	TE	Elagage et nettoyage tête de talus, purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**10 000**	M	TE	Solution 1				10 000	**186 000**	f	E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	4	j	2000	8000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	80	ml	1 600	128 000			
													Grillage renforcé lestés en pied (h moyenne 8 m)	600	m²	80	48000			
	48	Franchissement de talweg.	f	TE	Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4000	**4 000**	f	TE	Solution 1				4 000	**12 000**	f	E
													Mise en place d'un écran de filets dynamiques dans l'axe du talweg	5	ml	1 600	8 000			
						TOTAL sous-tronçon C4 - S1				**94 000**				**TOTAL sous-tronçon C4 - S2**				**570 500**		
	49	Talus routier, H = 5 à 8 m de hauteur, 60 à 70° d'inclinaison (brèches matricielles). Versants amont peu végétalisés de près de 300 m de haut.	M	TE	Elagage et nettoyage tête de talus, purges quelques éléments en tête et dans la pente.	1	j	2 000	2 000	**6 000**	M	TE	Solution 1				6 000	**70 000**	f	E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4000				Grillage renforcé lestés en pied (h moyenne 7 m)	200	m²	80	16 000			
													Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	30	ml	1600	48000			
	50	Talus routier, H = 10 à 20 m de hauteur, 70° d'inclinaison en moyenne (faciès méga-blocs). Petit fossé en bordure de chaussée. Versants amont peu végétalisés de près de 300 m de haut.	M	TE	Elagage et nettoyage tête de talus, purges ponctuelles dans le talus routier	1	j	2 000	2 000	**122 000**	f à M	TE	Solution 1				122 000	**314 000**	f à M	E
					Traitement des masses instables non purgées dans la paroi par clouage (hypothèse 1/4 superficie totale de la paroi)	400	m²	280	112000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	120	m²	1 600	192 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	4	j	2000	8000											

Tronçon C

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
C5	51	Talus de 5 à 10 m de hauteur (faciès méga-bloc légèrement déstructuré), inclinaison 80°. Versants amont peu végétalisés de près de 300 m de haut. 51a: coté aval, présence également d'un talus routier surplombant la route, de 5 à 10 m de hauteur, à faciès matriciel et d'inclinaison moyenne 70°.	M	TE	Elagage et nettoyage tête de talus . Purges ponctuelles dans la pente et sur quelques mètres en arrière de la tête de talus (qques blocs visibles depuis la route). Y compris zone 51a	2	j	2 000	4 000	**36 000**	**f à M**	TE	Solution 1				36 000	**180 000**	**f**	E
					Traitement des masses instables non purgées dans la paroi par clouage (hypothèse 1/4 superficie totale de la paroi)	100	m²	280	28 000				51: Grillage renforcé lesté en pied (h moyenne 7 m)	400	m²	80	32 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4 000				51a: Grillage renforcé plaqué (h moyenne 8 m)	200	m²	80	16 000			
													Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	60	ml	1600	96 000			
	52	Talus routier de 5 à 12 m, incliné à 70°/80°. Fossé de section réduite en bordure de route sur une partie du tronçon. Versants amont peu végétalisés de près de 300 m de haut	M	TE	Elagage et nettoyage du talus routier (suppression des zones surplombantes en tête). Purges ponctuelles en paroi	1	j	2 000	2 000	**38 000**	f	TE	Solution 1				38 000	**118 000**	**f**	M
					Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	2	j	2000	4 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	50	ml	1 600	80 000			
					Grillage renforcé plaqué (h moyenne 8 m)	400	m²	80	32 000											
						TOTAL sous-tronçon C5 - S1				**202 000**				**TOTAL sous-tronçon C5 - S2**				**682 000**		

TOTAL tronçon C - S1 3402000

TOTAL tronçon C - S2 4693700

Tronçon D

					Solution de traitement n°1								Solution n°2							
Sous-tronçon	**Localisation du dispositif**	**Observations géologiques**	**Aléa talus amont**	**Aléa versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**
D1	53	Deux cicatrices de ravinement remontant suer environ 20 m dans versant boisé, se prolongeant sur environ 400 m. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Nettoyage des cicatrices d'arrachement. Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles des principales menaces.	3	j	2 000	6 000	**6 000**	M	E	Solution 1				6 000	**36 000**	f à M	E
													Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1,50 m) en travers des 2 griffes d'érosion	25	ml	1 200	30 000			
	54	Talus routier largement dévégétalisés de 5 m (coté départ GR) à 12 m environ, d'inclinaison moyenne 70°. Versants amont se prolongeant sur plus de 400 m de hauteur. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage nettoyage des talus routier, purges manuelles dans la pente (sont notamment visibles coté Nord quelques blocs métriques en partie supérieure d'un talweg)	3	j	2 000	6 000	**44 000**	f	E						**44 000**		
					Grillages renforcés (h moyenne 7 m) lestés en pied	400	m²	80	32000											
					A l'extrémité nord, mise en place d'une barrière grillagée renforcée (h = 1,50 m) en travers d'un talweg	5	ml	1200	6000											
						TOTAL sous-tronçon D1 - S1				**50 000**				**TOTAL sous-tronçon D1 - S2**				**80 000**		

Tronçon D

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
D2	55	Talus faciès méga-bloc, hauteur 5 à 20 m. Petit fossé sur une partie du tronçon. Versants amont se prolongeant sur plus de 400 m de hauteur. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage et nettoyage du talus routier, purges ponctuelles en tête de talus et dans la pente.	3	j	2 000	6 000	**56 000**	f à M	E	Solution 1				56 000	**200 000**	f à M	M
					Traitement des masses instables non purgées par clouage	150	m²	280	42 000											
					Reconnaissances complémentaires versants amont et purges éventuelles des principales menaces	4	j	2000	8 000				Mise en place d'un écran de filets dynamiques en arrière de la tête de talus	90	ml	1600	144 000			
	56	Talus, redressé à 80° environ et non boisé (à l'exception d'une végétation arbustive en tête) constitué de brèches essentiellement clastiques. Sa hauteur atteint entre 12 et 25 m environ. Versants amont se prolongeant sur plus de 400 m de hauteur. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes. Le secteur a fait l'objet récemment de travaux de purges préventives	E	E	Traitement des masses instables non purgées par clouage (hypothèse superficie à traiter égale à 1/4 de la surperficie totale)	200	m²	280	56 000	**62 000**	M	E	Solution 1				62 000	**167 000**	f à M	M à E
					Reconnaissances complémentaires versants amont et purges éventuelles des principales menaces	3	j	2000	6000				Mise en place d'une grillage renforcé plaqué avec dispositif avaloir en tête pour traitement des menaces amont	75	ml	1 400	105 000			
	57	Talus 5 à 25 m de haut, érodable notamment en partie sud. Présence de blocs inframétriques instables en tête. Quelques blocs plus volumineux menaçant dans le versant (> 1 m^3). Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage nettoyage tête de talus routier (suppression de zones surplombantes) et purges ponctuelles dans la pente (notamment partie sud). Purges par ailleurs des gros éléments posés dans le versant	3	j	2 000	6 000	**6 000**	f à M	M	Solution 1				6 000	**31 000**	f à M	M
													Mise en place de béton projeté sur la partie la plus éropdable du talus (partie sud)	100	m²	250	25 000			
						TOTAL sous-tronçon D2 - S1				**124 000**				**TOTAL sous-tronçon D2 - S2**				**398 000**		

Tronçon D

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
D3	58	Talus routier de 8 à près de 25 m de hauteur environ (h moyenne 10 m). Présence de cicatrices d'arrachement évoluant par érosion régressive. 58a: à l'extrémité ouest, compartiment rocheux 20 m^3 environ dominant la route de quelques mètres. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M à E	E	Nettoyage des cicatrices d'instabilités (quelques blocs à éliminer) et purges manuelles dans versant	2	j	2 000	4 000	**4 500**	M	M à E	Solution 1				4 500	**68 500**	f	M à E
					58a: Création d'un massif maçonné pour bloquer l'assise du gros compartiment	10	m3	50	500				Mise en place d'un grillage renforcé lesté en pied	800	m²	80	64 000			
	59	Sur 30 ml environ, versant de 15 à 40 m de haut, sans réel talus routier. Pas de couvert végétal, brèches très déstructurées. Versant en recul de la route de quelques mètres. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Purges préventives dans le versant	2	j	2 000	4 000	**28 000**	M	M à E						**28 000**		
					Mise en place d'un écran pare-blocs en gabions (hauteur efficace minimale 2 m)	30	ml	800	24000											
	60	Talus partiellement boisé de 6 à 15 m de hauteur, prolongé par versant à pente moyenne. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage nettoyage tête de talus et purges ponctuelles	1	j	2 000	2 000	**14 000**	f	M à E						**14 000**		
					Mise en place de barrières mixtes acier-bois	20	ml	600	12 000											
						TOTAL sous-tronçon D3 - S1				**46 500**				**TOTAL sous-tronçon D3 - S2**				**110 500**		

Tronçon D

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
D4	61	Talus partiellement boisé de 6 à 20 m de hauteur, prolongé par versant à pente moyenne. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage nettoyage tête de talus et purges ponctuelles	1	j	2 000	2 000	**24 000**	f	M à E	Solution 1				24 000	**72 000**	f	M à E
					Mise en place de barrières mixtes acier-bois	30	ml	600	18 000				Mise en place d'une barrière grillagée renforcée en arrière de la tête de talus (h = 1,50 m)	40	ml	1 200	48 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4 000											
	62	Talus non boisé de 5 à 7 m de hauteur, incliné à 80° et prolongé par versant boisé à pente moyenne. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans le talus	1	j	2 000	2 000	**14 000**	f	M à E	Solution 1				14 000	**32 000**	f	M à E
					Mise en place d'un grillage à maille fine lesté en pied	100	m²	80	8 000				Mise en place d'une barrière grillagée renforcée en arrière de la tête de talus (h = 1,50 m)	15	ml	1 200	18 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4 000											
	63	Talus routier, H = 5 à 7 m de hauteur, 60 à 70° d'inclinaison, partiellement boisé. Accotement de moins de 1 m à 1,50 m maximum. Versants amont boisés de près de 400 m de haut. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (suppresssion zones surplombantes)	1	j	2 000	2 000	**6 400**	f à M	E	Solution 1				6 400	**81 400**	f	M à E
					63a: Confortement gros bloc situé dans le talus à 2 m au-dessus de la route (maçonnerie)	8	m^3	50	400				Mise en place barrières mixtes bois acier	25	ml	600	15 000			
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2000	4000				Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1,50 m) en arrière de la tête de talus	50	ml	1200	60000			
						TOTAL sous-tronçon D4 - S1				**44 400**				**TOTAL sous-tronçon D4 - S2**				**185 400**		

Tronçon D

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
D5	64	Talus peu marqué de 3 à 5 m de hauteur, surmonté par versant de 20 m à 30 m, incliné à 70° en moyenne. Pas de fossé mais accotement de 0,5 m à 1 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	E	E	Purges dans versant, y compris en tête	3	j	2 000	6 000	**42 000**	M	M	Solution 1				42 000	**62 000**	M	M
					Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1,50 m) en arrière sommet de talus (à 5 m de la route environ)	30	ml	1 200	36 000				Stabilisation par béton projeté du "pseudo-talus" au-dessous des barrières grillagées	80	m²	250	20 000			
	65	Talus, redressé à 70°/80° environ, de 5 m à 18 m de hauteur, 10 m en moyenne (faciès brèches matricielles). Accotement réduit à 0,5 m à 1 m. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Purges manuelles dans versant, y compris en tête	2	j	2 000	4 000	**28 000**	f à M	M à E	Purges manuelles dans versant, y compris en tête	2	j	2 000	4 000	**36 000**	f à M	M à E
					Mise en place de barrières mixtes acier-bois	40	ml	600	24000				Mise en place d'un grillage renforcé plaqué	400	m²	80	32 000			
	66	Secteur Ilet Méon. Talus de hauteur comprise entre 5 m et 9 m environ. Sur 66a, l'accotement est réduit (1 m max), et let alus est entaillé par une ravine et une griffe d'érosion. Sur 66b, le talus est en recul de 5 m environ par rapport à la route. Présence de blocs métriques à plurimétriques "posés" dans les terres agricoles en contrehaut de la route. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage nettoyage tête de talus routier (suppression de zones surplombantes) et purges ponctuelles dans la pente	3	j	2 000	6 000	**88 000**	f	M à E	Elagage nettoyage tête de talus routier (suppression de zones surplombantes) et purges ponctuelles dans la pente	3	j	2 000	6 000	**74 000**	f	M à E
					Reconnaissances complémentaires vis-à-vis des blos mençants en amont de la route et sécurisation par fractionnement sur place ou purge)	2	j	2000	4 000				Reconnaissances complémentaires vis-à-vis des blos mençants en amont de la route et sécurisation par fractionnement sur place ou purge)	2	j	2000	4 000			
					Mise en place de barrières mixtes acier-bois	130	ml	600	78000				Mise en place de grillages à maille fine lestés en pied h moyenne 6 m)	800	m²	80	64 000			
						TOTAL sous-tronçon D5 - S1				**158 000**				**TOTAL sous-tronçon D5 - S2**				**172 000**		

Tronçon D

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
D6	67	Talus incliné à 80°, de hauteur 7 m à 15 m, non végétalisé. Accotement limité à 0,5 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage nettoyage tête de talus routier (suppression de zones surplombantes) et purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**34 000**	f	M à E						**34 000**		
					Mise en place d'un grillage renforcé plaqué	400	m²	80	32 000											
	68	Talus redressé à près de 80° et de hauteur 5 à 10 m, surmonté par versant 5 à 30 m de haut (60° à 80° environ). Pas d'accotement mais existence d'un petit fossé. Le secteur s'étend jusqu'au chemin de l'Ilet Chicot. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Purges manuelles dans talus et versant susjacent (sur 30 m environ max)	3	j	2 000	6 000	**30 000**	f à M	M à E	Solution 1				30 000	**48 000**	f à M	M
					Mise en place de grillage renforcé lesté en pied	300	m²	80	24000				En partie nord (coté ravine), mise en place d'une barrière grillagée renforcée (h =1,5 m) vis-à-vis des instabilités amont	15	ml	1 200	18 000			
	69	Talus 5 m à 12 m très érodable, redressé entre 60° et 70°. Fossé en bordure de route de faible section. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage nettoyage tête de talus routier (suppression de zones surplombantes) et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**40 000**	f	M à E	Elagage nettoyage tête de talus routier (suppression de zones surplombantes) et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**24 000**	f	M à E
					Réalisation d'un mur de soutènement h = 1,50 m (idem ouvrage existant sur tronçon 70)	30	ml	1200	36 000				Mise en place de grillages à maille fine lestés en pied (h moyenne 8 m)	250	m²	80	20 000			
						TOTAL sous-tronçon D6 - S1				**104 000**				**TOTAL sous-tronçon D6 - S2**				**106 000**		

TOTAL tronçon D - S1 526 900

TOTAL tronçon D - S2 1 051 900

Tronçon E

					Solution de traitement n°1								Solution n°2							
Sous-tronçon	**Localisation du dispositif**	**Observations géologiques**	**Aléa talus amont**	**Aléa versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**
	70	Talus routier de 6 à environ 25 m de hauteur, incliné à 60°/70°. Petit fossé sur une partie du tronçon. Présence d'un mur de soutènement hauteur 1,50 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes), et purges dans la pente	2	j	2 000	4 000	**124 000**	f à M	M à E	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes), et purges dans la pente	2	j	2 000	4 000	**84 000**	f à M	M à E
					Mise en place d'une barrière grillagée renforcée (h = 1,5 m) sur le mur maçonné	100	ml	1200	120 000				Mise en place grillage renforcé plaqué	1 000	m²	80	80 000			
	71	Talus routier de 6 à environ 10 m de hauteur, incliné à 80°. Pente amont jusqu'à 40 m de hauteur environ, largement boisée. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes), et purges dans la pente	2	j	2 000	4 000	**8 000**	f à M	E	Solution 1				8 000	**53 000**	f à M	M à E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Grillage renforcé plaqué sur talus routiers (h moyenne = 8 m), avec dispositifs avaloir en tête pour traitement des menaces amont	45	ml	1 000	45 000			

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
E1	72	Talus routier globalement très redressé (de l'ordre de 80°) et dont les caractéristiques géométriques sont assez hétérogènes sur le tronçon: hauteur variable, s'établissant entre 7 m et 15 m environ , front non continu et irrégulier (présence de petits talwegs, alternance de ressauts subverticaux et de replats. Dominant le talus, se développe un versant dans l'ensemble peu végétalisé, incliné à 50° en moyenne, proche de 20 m de hauteur côté Ilet à Cordes et de hauteur croissant progressivement vers le Nord (jusqu'à environ 100 m coté nord du tronçon). Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes. A nioter des purges préventives ont été réalisés récemment (nov. 2010)	E	E	Restauration de la capacité de stockage du fossé voire augmentation de sa capacité	80	ml	200	16 000	**226 000**	M à E	M à E					**226 000**		
					Mise en place de grillages renforcés lestés en pied (hauteur moyenne 15 m), avec dispositifs avaloir en tête pour traitement des instabilités amont	150	ml	1 400	210 000											
	73	Talus routier de 6 à environ 10 m de hauteur, incliné à 80°, voire subvertical. Fossé en bordure de chaussée de faible section. Versant amont de 10 m à 20 m de hauteur environ, largement dévégétalisé. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Purges manuelles dans les talus routiers	1	j	2 000	2 000	**32 000**	f à M	M à E	Solution 1				32 000	**77 000**	f à M	M à E
					Reconnaissances complémentaires dans le versant amont et purges éventuelles	1	j	2 000	2 000				Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1 m) en arrière du sommet de la protection de talus (grillage pendu)	45	ml	1 000	45 000			
					Mise en plage grillage renforcé lesté en pied (h moyenne 8 m)	350	m²	80	28 000											
						TOTAL sous-tronçon E1 - S1				**390 000**				**TOTAL sous-tronçon E1 - S2**				**440 000**		

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
E2	74	Talus routiers de 7 m à 10 m de hauteur environ, surmontés par versant abrupte de hauteur limitée (environ 10 à 30 m) et boisé. petit fossé en bordure de chaussée. Anciennes cicatrices de glissement partiellement masquées par la végétation, remontant de 10 à 15 m dans la pente. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes au niveau des cicatrices d'arrachement), et purges localisées dans la pente	2	j	2 000	4 000	**78 000**	M	E	Solution 1				78 000	**138 000**	f	M à E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000											
					Réalisation d'un mur de soutènement (hauteur = 3 m)	50	ml	1 400	70 000				Grillage renforcé lesté en pied (h moyenne = 10 m), avec dispositifs avaloir en tête pour traitement des menaces amont	60	ml	1 000	60 000			
						TOTAL sous-tronçon E2 - S1				**78 000**				**TOTAL sous-tronçon E2 - S2**				**138 000**		
	75	Sur 20 ml, talus (faciès brèchique matriciel) de hauteur 5 à 1 5 m, la partie la plus haute présentant une partie subverticale (h = 8 m) en recul de la route de 5 m environ. Accotement de l'ordre de 1 m à 1,50 m. Versants "arrières" peu pentés dans un premier temps puis plus abruptes. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	E	E	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression zones surplombantes), purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**19 000**	M	E	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression zones surplombantes), purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**20 000**	M	E
					Mise en place de barrières mixte bois-acier	25	ml	600	15000				Grillage renforcé lesté en pied	200	m²	80	16 000			

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
E3	76	Deux zones de talus routiers (empilements de coulées altérées et déstructurées) de hauteur 6 m à 13 m environ, inclinés entre 60° et 70°, séparées par deux talwegs canalisant une partie des instabilités. Accotement de 1 m à 3 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	M à E	TE	Purges manuelles dans les talus routiers	2	j	2 000	4 000	**82 000**	f à M	E	Purges manuelles dans les talus routiers	2	j	2 000	4 000	**86 000**	f à M	E
					Mise en place de barrières mixtes bois-acier au droit des deux zones de talus	40	ml	600	24000				Grillage renforcé lestés en pied (h moyenne = 10 m) sur les talus routiers	350	m²	80	28 000			
					Traitement des zones de talus (parties supérieures) par clouage des masses instables volumineuses non purgées	50	m²	280	14000				Traitement des zones de talus (parties supérieures) par clouage des masses instables volumineuses non purgées	50	m²	280	14000			
					Mise en place d'écrans de filets déformables au droit des 2 talwegs	25	ml	1600	40000				Mise en place d'écrans de filets déformables au droit des 2 talwegs	25	ml	1600	40000			
	77	Talus de hauteur 7 à 10 m, incliné entre 60° et 70° (faciès coulées laviques altérées), surmontée par zone d'arrachement sur une dizaine de mètres. Accotement en pied de l'ordre de 1 m. Versant amont abrupte de plus d'une centaine de mètres de hauteur. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	E	TE	Elagage et nettoyage tête de talus routier. Purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**40 400**	f à M	E	Elagage et nettoyage tête de talus routier. Purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**52 400**	f à M	E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000			
					Traitement des zones de talus par clouage des masses instables volumineuses non purgées	50	m²	280	14000				Traitement des zones de talus par clouage des masses instables volumineuses non purgées	50	m²	280	14000			
					Mise en place de barrières mixtes bois-acier	30	ml	600	18000				Grillage renfocé lestés en pied avec dispositif avaloir en tête (h moyenne = 8 m)	30	ml	1 000	30000			
					77a: contrefort maçonné sur zone sous-cavée à 2 m du sol	8	m^3	50	400				77a: contrefort maçonné sur zone sous-cavée à 2 m du sol	8	m^3	50	400			

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	78	Talus 7 à 8 m de hauteur (empilement de coulées basaltiques), les 5 premiers mètres étant subverticaux. Fossé en bordure de chaussée de section assez large. Versant amont abrupte de plus d'une centaine de mètres de hauteur. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	E	TE	Elagage et nettoyage du talus, et purges manuelles en paroi de façon ponctuelle	1	j	2 000	2 000	**6 000**	f à M	E	Solution 1				6 000	**30 000**	f à M	M à E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1,50 m) vis-à-vis des menaces amont (mise en place au niveau des filaos)	20	ml	1 200	24 000			
	79	Première paroi de 7 à 8 m de hauteur (empilement de coulées basaltiques altérées et déstructurées), inclinée à 80°, puis versant amont de 70-80 m environ. Petit fossé en bordure de chaussée. Présence de 3 talwegs entaillant le talus, dont un aux deux extrémités du secteur. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	E	TE	Nettoyage du talus, purges manuelles en paroi de façon ponctuelle	2	j	2 000	4 000	**43 000**	f à M	E	Solution 1				43 000	**67 000**	f à M	M à E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Mise en place d'écrans de filets déformables au droit des 3 talwegs	15	ml	1 600	24 000			
					Mise en place grillage renforcé lesté en pied avec dispositif avaloir en tête	35	ml	1000	35 000											

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	80	Première paroi de 8 à 10 m de hauteur (empilement de coulées basaltiques altérées et déstructurées), inclinée à 80°, puis versant amont de 10 à 60 m environ. Pas de fossé en bordure de chaussée mais accotement d'environ 0,5 à 1 m. Présence d'un talweg entaillant le talus. Mouvement en masse potentiel des versants de l'arête de l'Ilet Fleurs Jaunes	E	E et TE	Nettoyage du talus, purges manuelles en paroi de façon ponctuelle	2	j	2 000	4 000	**88 000**	f à M	E	Solution 1				88 000	**96 000**	f à M	M à E
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Mise en place d'écrans de filets déformables en travers du talweg	5	ml	1600	8000			
					Mise en place grillage renforcé lesté en pied avec dispositif avaloir en tête	80	ml	1000	80 000											
						TOTAL sous-tronçon E3 - S1				**278 400**				**TOTAL sous-tronçon E3 - S2**				**351 400**		
E4	81	Sur 20 ml (dans un virage), talus de 7 à 12 m de hauteur, incliné entre 70° et 80°. Le plus souvent pas de fossé mais accotement de 0,5 m.	E	E	Nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**18 000**	f à M	M						**18 000**		
					Mise en place d'un grillage renforcé plaqué (h moyenne = 9 m)	200	m²	80	16 000											
	82	Talus de 8 à 15 m de hauteur, incliné entre 70° et quasiment la verticale. Présence d'un fossé de faible section en bordure de voirie. Versant amont abrupte de 10 à 40 m de hauteur environ	E	E	Elagage et nettoyage tête de talus, et purges manuelles en paroi de façon ponctuelle	2	j	2 000	4 000	**51 000**	f à M	M						**51 000**		
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles	1	j	2000	2000											
					Mise en place grillage renforcé lesté en pied (h moyenne = 12 m) avec dispositif avaloir en tête	45	ml	1000	45000											

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	83	Talus subvertical de 4 m de hauteur environ, surmonté par versant incliné à 60°, de 60 m à 80 m environ. Fossé de faible section en pied.	E	TE	Purges dans le versant	2	j	2 000	4 000	**28 000**	M	M						**28 000**		
					Mise en place d'un écran de filets déformables en sommet de talus routier	15	ml	1 600	24 000											
	84	Talus de 5 à 7 m de hauteur, incliné à 80° (voir subvertical). Versant amont abrupte sur 15 m de hauteur environ maximum.	f et M	M et E	Purges manuelles dans le talus routier et versant amont	2	j	2 000	4 000	**52 000**	f à M	M à E	Purges manuelles dans le talus routier et versant amont	2	j	2 000	4 000	**44 000**	f à M	M à E
					Mise en place d'une barrière grillagée renforcée (h = 1,5 m) en sommet de talus (menaces amont)	40	ml	1 200	48 000				Mise en place de grillages renforcés plaqués avec dispositif avaloir en tête	40	ml	1 000	40 000			
						TOTAL sous-tronçon E4 - S1				**149 000**				**TOTAL sous-tronçon E4- S2**				**141 000**		
	85	Talus de 5 m de hauteur environ subvertical, faciès rocheux vers le pont, faciès brèches matricielles ensuite. Versant amont abrupte de hauteur maxi environ 90 m, décroissante vers l'Est. Nombreux affleurement rocheux (compartiments prédécoupés de volume variable)	f et M	E	Traitement du talus routier coté pont et pentes immédiatement en contrehaut par clouage	60	m²	280	16 800	**22 800**	f à M	E	Solution 1				22 800	**110 800**	f à M	M à E
					Reconnaissances complémentaires versant amont et purges éventuelles	3	j	2000	6000				Traitement du versant amont (principales masses volumineuses instables non purgées) par clouage	200	m²	280	56 000			
													Mise en place d'écrans de filets déformables coté ouest	20	ml	1600	32000			

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
E5	86	Pas de réel talus routier mais versant de hauteur importante (environ 120 m), en recul par rapport à la route (pentes modérées en partie inférieure)	f	M	Reconnaissances complémentaires versant amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000	**4 000**	f	M	Solution 1				4 000	**36 000**	f	f à M
													Mise en place d'écrans de filets déformables	20	ml	1 600	32 000			
	87	Talus de 4 à 7 m de hauteur, incliné à 70°, soumis à érosion active (escarpement non végétalisé). Petit fossé en bordure de chaussée. Versant amont de près de 200 m en recul par rapport à la route.	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression des zones surplombantes).	0,5	j	2 000	1 000	**3 100**	f à M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression des zones surplombantes).	0,5	j	2 000	1 000	**7 400**	f à M	M
					Léger recul du pied de talus pour augementation de la capacité de stockage du fossé	60	m^3	35	2 100				Grillage renforcé à maille fine, lesté en pied	80	m²	80	6 400			
						TOTAL sous-tronçon E5 - S1				**29 900**				**TOTAL sous-tronçon E5 - S2**				**154 200**		
	88	Talus routier dévégétalisé, 80° en moyenne (localement subvertical), plus ou moins confondu avec versant sus-jacent (de hauteur croissant jusqu' à près de 180 m coté ouest) peu végétalisé. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M et E	M , E et TE	Purges dans talus routier et parties basses des versants amont	6	j	2 000	12 000	**292 000**	M	M, E et TE	Solution 1				292 000	**634 000**	M	M à E
					Mise en place de grillages renforcés plaqués sur les premiers escarpements (talus routier et pentes immédiatement en contrehaut - h moyenne = 15 m)	3500	m²	80	280 000				88a: Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1,50 m) en arrière du sommet de grillage plaqué (traitement menaces amont)	45	ml	1 200	54 000			
													88b: Mise en place d'écrans de filets déformables en arrière du sommet de grillage plaqué (traitement menaces amont)	180	ml	1600	288 000			

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
E6	89	Talus routier 5 à 10 m, subvertical. Petit fossé en bordure de chaussée. Menaces amont marquées: versant abrupte se développant sur près de 200 m de dénivelé, en proie à une activité érosive prononcée. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	TE							M	TE	Mise en place d'écrans de filets déformables en arrière du sommet de talus routier	75	ml	1 600	120 000	**120 000**	M	M à E
	90	Talus routier de hauteur comprise entre 15 et 20 m, incliné à 70°. Présence d'un petit fossé. Versant amont en proie à une activité érosive prononcée (pentes peu végétalisés) se développant sur 200 m à 250 m. . Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	E	E et TE	Nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**104 000**	f à M	E et TE	Solution 1				104 000	**188 000**	fà M	M à E
					Mise en place de grillages renforcés plaqués	1 250	m²	80	100 000				Mise en place de barrières grillagées renforcées en arrière du sommet de talus routier (h = 1,5 m)	70	ml	1 200	84 000			
	91	Talus de 5 m de hauteur, redressé à 60°/70°, avec fossé en bordure de chaussée. Versant amont en proie à une activité érosive prononcée (pentes peu végétalisés) se développant sur 200 m à 250 m, en recul par rapport au talus routier. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	f à M	E							f à M	E	Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1,5 m) en arrière du sommet de talus	15	ml	1 200	18 000	**18 000**	f à M	M à E

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	92	Talus rocheux subvertical de 7-8 m de hauteur, surmonté par versant escarpé de 250 m environ, faiblement végétalisé. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	E	TE	Mise en place grillage renforcé lesté sur le talus routier	80	m²	80	6 400	**6 400**	f à M	TE	Solution 1				6 400	**22 400**	f à M	M à E
													Mise en place d'un écran de filets déformables en sommet de talus routier	10	ml	1 600	16 000			
	93	Cap La Rouille. Talus routier de 5 à 10 m plus ou moins confondu avec le versant susjacent. La chaussée est dominée par une pente redressée à 70° environ en moyenne (zones localement sensiblement plus abruptes), d'une hauteur de l'ordre de 40 m dans la partie sud, et de près de 150 m dans la partie nord. Son ossature est constituée de brèches clastiques altérées et fracturées. Les phénomènes érosifs sont marqués (absence de végétation). des purges ont été réalisées récemment sur une partie du linéaire, en partie inférieure du versant. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	E	TE	Purges dans le versant (suppression des principales menaces à échéance plus ou moins brève)	7	j	2 000	14 000	**1 174 000**	M	E	Purges dans le versant (suppression des principales menaces à échéance plus ou moins brève)	7	j	2 000	14 000	**11 126 000**	f à M	M à E
					Reprise du profil en long de la chaussée de façon à faciliter l'évacuation des divagations torrentielles de la Ravine la Rouille en cas de débordement, et reprise de l'ouvrage hydraulique	1	F	200 000	200 000				Reprise du profil en long de la chaussée de façon à faciliter l'évacuation des divagations torrentielles de la Ravine la Rouille en cas de débordement, et reprise de l'ouvrage hydraulique	1	F	200 000	200 000			
					Mise en place de grillages renforcés plaqués sur le talus routiers et escarpements situés en arrière immédiat (h moyenne 15 m)	5000	m²	80	400 000				93a: Création d'une casquette pare-blocs en béton coiffée d'un matelas de matériaux amortisseur	270	ml	40 000	10 800 000			
					Mise en place d'écrans de filets déformables en arrière du sommet de la protection de talus	350	ml	1600	560000				93b: mise en place de grillage renforcés plaqués (h moyenne = 15 m) avec dispositif avaloir en tête	80	ml	1400	112 000			

Tronçon E

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	94	Talus de 5 à 10 m de hauteur partiellement boisé, incliné à environ 70°, et plus ou moins confondu avec le versant sus-jacent. Ce dernier se développe sur 30 m à 40 m environ. Fossé de section réduite en bordure de chaussée. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M et E	E	Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	3	j	2 000	6 000	**6 000**	f à M	E et TE	Solution 1				6 000	**186 000**	fà M	M à E
													Mise en place de barrières grillagées renforcées en arrière du sommet de talus routier (h = 1,5 m)	150	ml	1 200	180 000			
						TOTAL sous-tronçon E6 - S1				**1 582 400**				**TOTAL sous-tronçon E6 - S2**				**12 294 400**		

TOTAL tronçon E - S1 2 507 700

TOTAL tronçon E - S2 13519000

Tronçon F

					Solution de traitement n°1								Solution n°2							
Sous-tronçon	**Localisation du dispositif**	**Observations géologiques**	**Aléa talus amont**	**Aléa versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**	**Nature de l'ouvrage**	**Dimensions**	**U**	**PU**	**Prix global**	**Total dispositif**	**Ar talus amont**	**Ar versants amont**
	95	Talus routier de 5 m de hauteur en moyenne, boisé, surplombant localement en partie supérieure. Versant amont de l'ordre de 10 m à 30 m. Coté ouest, présence d'un gros bloc à 6-7 m au-dessus de la chaussée. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes), et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**8 000**	f à M	M	Solution 1				8 000	**33 400**	f à M	f à M
					Reconnaissances complémentaires dans versants amont et purges éventuelles. Vérification de la stabilité du gros bloc	2	j	2000	4 000				Mise en place barrières grillagées en arrière de la tête de talus(h = 1 m)	25	ml	1 000	25 000			
													95a: Stabilisation gros bloc par maçonnerie	8	m^3	50	400			
	96	Talus plus ou moins confondu avec versant, de hauteur 7 m à près de 20 m, inclinaison 70° à 80°. Accotement 1 m à 1,50 m. Versant amont de 20 à 30 m. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	M	Elagage et nettoyage tête de talus (zones surplombantes), et purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**20 000**	f	M	Solution 1				20 000	**32 000**	f	f à M
					Mise en place de barrières mixtes bois-acier	30	ml	600	18 000				Dans la partie nord (zone la pus haute), mise en place d'un grillage renforcé lesté canalisant les instabilités vers la fosse	150	m²	80	12 000			
	97	Talus de 5 à 7 m de hauteur, penté à 80° (voire subvertical). Accotement très réduit (0,5 m). Versant amont de 20 à 30 m. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	M	Grillage renforcé plaqué	80	m²	80	6 400	**6 400**	M à E	M à E						**6 400**		

Tronçon F

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
F1	98	Talus de 7 à 8 m, inncliné à 70° sur 10 ml environ, avec localement la présence de cicatrices d'arrachement (98a). Puis (98b)talus moins marqué mais pente boisée inclinée entre 60° et 70°. Accotement d'environ 0,5 m. En deux endroits, présence de plurimétriques à décamétriques dans le talus ou rapidement en arrière de celui-ci. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	M	98a: Nettoyage tête de talus et élagage	1	j	2 000	1 000	**16 400**	f à M	M	Solution 1				16 400	**31 400**	f	M
					98a: mise en place grillage renforcé à maille fine plaqué	80	m²	80	6 400				98b: béton projeté sur l'ensemble du talus routier	60	m²	250	15 000			
					98b: reconnaissances complémentaires versant amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000											
					98b: blocage de l'assise des deux gros blocs par béton projeté	20	m²	250	5 000											
	99	Pas de vrai talus routier mais premier versant de hauteur 10 m à 15 m en recul par rapport à la route, avec partie supérieure subverticale, sujet à ravinement. Accoterment de 0,5 m à 1 m. Versant amont de 20 m à 30 m environ. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	M	Terrassement en bordure de route pour améliorer zone de stockage.	200	m^3	35	7 000	**29 000**	f	f à M						**29 000**		
					Mise en place de barrières mixte bois-acier	30	ml	600	18 000											
					Reconnaissances complémentaires versant amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000											
	100	Talus 7 à 8 m, incliné entre 70° et 80°, partiellement boisé, érodable. Accotement de 0,5 m maximum. Pente amont très réduite. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	f et M	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression zones surplombantes), purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**22 000**	f	f à M	Elagage et nettoyage tête de talus (suppression zones surplombantes), purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**20 000**	f	f à M
					Mise en place de barrières mixte bois-acier	30	ml	600	18000				Grillage renforcé lesté en pied	200	m²	80	16 000			
						TOTAL sous-tronçon F1 - S1				**101 800**				**TOTAL sous-tronçon F1 - S2**				**152 200**		

Tronçon F

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
F2	101	Talus dominant la route de part et d'autre de celle-ci. Coté aval (Est), seul un tronçon de 10 ml coté Nord est problèmatique. Coté amont (Ouest), talus de 6 m à 15 m environ, 70° à 80° d'inclinaison, plus ou moins boisé avec anciennes cicatrices de glissement partiellements revégétalisées. Versant amont d'une vingtaine de mètres. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	M	Elagage, nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente (y compris talus coté aval, à l'Est)	2	j	2 000	4 000	**56 000**	f	f à M						**56 000**		
					Reconnaissances complémantaires dans le versant amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000											
					Mise en place grillage plaqué coté Ouest	600	m²	80	48000											
	102	Talus routier de 3-4 m de hauteur, soutenu sur l'essentiel du tronçon par un ouvrage maçonné de 3 m; Versant boisé en arrière de 10 m environ, penté à 50° environ. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	f	Prolongement de l'ouvrage de soutènement coté aval (H = 4 m)	5	ml	1 600	8 000	**8 000**	f à M	f	Solution 1				8 000	**14 000**	f à M	f
													Réhaussement de 1 m de l'ouvrage de soutènement existant	20	ml	300	6 000			
	103	Talus subvertical de hauteur 8 à 10 m. Petit fossé en bordure de chaussée. Pas de versant amont. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	f	Mise en place d'un grillage renforcé lesté	200	m²	80	16 000	**16 000**	f	f						**16 000**		
	104	Talus subvertical de 2 à 5 m puis versant penté à 45° environ avec ressaut vertical à mi-pente de hauteur 5 à 10 m. Fossé section réduite en bordure de chaussée. Mouvement en masse potentiel des versants des ravines Patates et la Rouille	M	M	Réalisaiton d'un mur de soutènement h = 4 m	20	ml	1 600	32 000	**32 000**	f	f à M	Solution 1				32 000	**52 000**	f	f à M
													Mise en place d'une barrière grillagée au sommet ou en arrière du mur de soutènement (H = 1 m)	20	ml	1 000	20 000			
						TOTAL sous-tronçon F2 - S1				**112 000**				**TOTAL sous-tronçon F2 - S2**				**138 000**		

Tronçon F

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
F3	105	Talus subvertical de 8 m à 13 m de hauteur. Et pente arrière de 5 m à 10 m de hauteur pour une déclivité moyenne de 50°. Fossé en pied de section limitée.	M	f	Nettoyage, élagage du talus routier	1	j	2 000	2 000	**26 000**	f	f						**26 000**		
					Mise en place de grillage renforcé lesté en pied	300	m²	80	24000											
	106	Talus de 3 m de hauteur, soutenu par un mur maçonné. Versant arrière à pente modérée dans un premier temps puis plus marquée se développant jusqu'aux secteurs 102/103 en sommet (présence en partie haute d'une barre rocheuse masquée par la végétation).	f	f à M	Reconnaissances complémentaires versant amont et purges éventuelles	1	j	2 000	2 000	**2 000**	f	f à M	Solution 1				2 000	**22 000**	f	f
													Mise en place d'une barrière grillagée h = 1 m en arrière du talus	20	ml	1 000	20 000			
	107	Talus rocheux de 5 m de hauteur environ, surmonté par versant boisé de 20 à 40 m. Fossé de section limitée en bordure de route.	f à M	M	Elagage et nettoyage talus	0,5	j	2 000	1 000	**3 000**	f à M	M	Solution 1				3 000	**50 400**	f	f à M
					Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	1	j	2 000	2 000				Clouage de quelques compartiments dans le talus routier	80	m²	280	22 400			
													Mise en place d'une barrière grillagée renforcé (h = 1 m) en arrière de la tête de talus	25	ml	1000	25000			
	108	Talus plus ou moins confondu avec le versant amont (hauteur 90 à 100 m), boisé, incliné à 60°/70°.	f	M	Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	3	j	2 000	6 000	**6 000**	f	M	Solution 1				6 000	**90 000**	f	f à M
													Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1,50 m) en arrière du sommet de talus routier (traitement menaces amont)	70	ml	1 200	84 000			

Tronçon F

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
	109	Talus subvertical de hauteur 5 à 7 m, surmonté par versant abrupte et boisé proche d'une centaine de mètres. Fossé en bordure de chaussée de faible section	M	E	Purges de quelques éléments en tête de talus routier	1	j	2 000	2 000	**20 000**	f à M	M à E	Solution 1				20 000	**50 000**	f	M
					Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Mise en place de grillage renforcé plaqué avec dispositif avaloir en tête (traitement des menaces amont)	30	ml	1000	30000			
					Clouage de quelques masses instables en partie supérieure du talus et en contrehaut	50	m²	280	14 000											
	110	Talus de 5 à 15 m de hauteur, incliné à 70° en moyenne, non végétalisé (faciès brèches matricielles). Accotement de 0,5 m à 2,5 m environ.	M et E	M	Nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**11 000**	f à M	M	Nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	1	j	2 000	2 000	**18 000**	fà M	M
					Mise en place de barrières mixte bois-acier	15	ml	600	9 000				Mise en place de grillage renforcé lesté en pied	200	m²	80	16 000			
	111	Talus limité à 5-6 m, voire absent dans la partie ouest. Versant amont boisé de près de 200 m (menaces difficilement identifiables)	f	M et E	111a: élagage et nettoyage localisé tête de talus	1	j	2 000	2 000	**8 000**	f	M à E	Solution 1				8 000	**152 000**	f	M
					Reconnaissances complémentaires dans versant amont et purges éventuelles	3	j	2 000	6 000				Mise en place de barrières grillagées (h = 1,50 m) en arrière du sommet de talus (menaces amont)	120	ml	1200	144000			
						TOTAL sous-tronçon F3 - S1				**76 000**				**TOTAL sous-tronçon F3 - S2**				**408 400**		

Tronçon F

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
F4	112	Talus plus ou moins confondu avec le versant susjacent, de hauteur comprise entre 7 m et près de 25 m. Inclinaison 70° à subverticale. Accotement très réduit (pas de fossé). Versant amont boisé se développant sur environ 150 m.	M et E	M	Elagage, nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**22 000**	M	M	Solution 1				22 000	**22 000**	f à M	f à M
					Reconnaissances complémantaires dans le versant amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Mise en place de grillage renforcé plaqué avec dispositif avaloir en tête (traitement des menaces amont)	40	ml	1 400	56 000			
					Clouage de quelques masses instables en partie supérieure du talus et en contrehaut	50	m²	280	14000											
	113	Talus routier de 10 à 12 m de hauteur, inclinaison 70° à 80°; activité érosive plus ou moins marquée. Accotement de l'ordre de 0,5 à 1,50 m. Versant amont boisé de hauteur 30-40 m, mais à pente modérée	M	M	Elagage, nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**20 000**	f	f à M	Elagage, nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**19 200**	f	f à M
					Mise en place de grillage renforcé plaqué (ou lesté dans la partie où l'accotement est le plus important)	200	m²	80	16 000				Mise en place de grillage renforcé plaqué (sauf où l'accotement est le plus important)	130	m²	80	10 400			
													Mise en place de barrières mixtes bois-acier (en lieu et place du grillage lesté - S1)	8	ml	600	4 800			
	114	En partie sud (114a - sur 8 ml), talus de 5 à 7 m de haut inclinéà 80°. Sur le reste, talus subvertical boisé de 4-5 m. Accotement de 0,5 m à 1 m environ. Versant amont de 20 m à 40 m environ.	M	M	Elagage, nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**12 000**	f à M	M	Solution 1				12 000	**102 000**	f	f à M
					Reconnaissances complémantaires dans le versant amont et purges éventuelles	2	j	2000	4 000				114b: Blocage phénomènes érosifs dans le talus routier par mise en place de béton projeté	120	m²	250	30 000			
					114a:Grillage renforcé plaqué	50	m²	80	4 000				Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1,50 m) en arrière du sommet de talus routier (traitement menaces amont)	50	ml	1200	60 000			
						TOTAL sous-tronçon F4 - S1				**54 000**				**TOTAL sous-tronçon F4 - S2**				**143 200**		

Tronçon F

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
F5	115	Talus de 5 à 18 m environ partiellement végétalisé, surmonté dans la partie ouest d'un versant boisé de 10 à 20 m environ. Accotement de l'ordre de 0,5 m en général	M	M	Elagage, nettoyage tête de talus	1	j	2 000	2 000	**38 000**	f à M	M	Solution 1				38 000	**78 000**	f à M	f à M
					Reconnaissances complémantaires dans le versant amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1 m) en arrière du sommet de talus routier (traitement menaces amont)	40	ml	1 000	40 000			
					Grillage à maille fine plaqué sur le talus routier	400	m²	80	32000											
	116	Première paroi inclinée à 80° environ (localement subverticale) de hauteur 10 à 13 m, surmonté par versant amont de dénivelé maximal de l'ordre d'une quarantaine de mètres. Accotement de 0,5 à 2 m.	M et E	M	Elagage, nettoyage tête de talus et purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**48 000**	M	f à M						**48 000**		
					116b: mise en place de grillage renforcé à maille fine plaqué sur première paroi (h moyenne = 10 m)	300	m²	80	24 000											
					116a (zone la plus haute - 1/3 nord du tronçon): mise en place de grillage renforcé à maille fine plaqué avec dispositif avaloir en tête	20	ml	1000	20000											
	117	Talus routier de faibler hauteur (2 à 4 m). Versant amont de 30 à 40 m environ en recul par rapport au talus.	f	f	Réalisation d'un mur de soutènement du talus routier (H = 2 à 4 m selon la zone - h moyenne 3 m)	120	ml	1 400	168 000	**168 000**	f	f						**168 000**		
						TOTAL sous-tronçon F5 - S1				**254 000**				**TOTAL sous-tronçon F5 - S2**				**294 000**		

Tronçon F

Sous-tronçon	Localisation du dispositif	Observations géologiques	Aléa talus amont	Aléa versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont	Nature de l'ouvrage	Dimensions	U	PU	Prix global	Total dispositif	Ar talus amont	Ar versants amont
F6	118	Talus partiellement végétalisé de 5 m à près de 20 m de hauteur, d'inclinaison compris entre la subverticale et 80° environ. Pentes amonts boisées de 30 m à 40 m environ.	M	M	Elagage, nettoyage tête de talus. Purges ponctuelles dans la pente	2	j	2 000	4 000	**56 000**	f	M	Solution 1				56 000	**116 000**	f	f à M
					Reconnaissances complémantaires dans le versant amont et purges éventuelles	2	j	2 000	4 000				Mise en place de barrières grillagées renforcées (h = 1 m) en arrière du sommet de talus routier (traitement menaces amont)	60	ml	1 000	60 000			
					Grillage renforcé lesté en pied (h moyenne = 10 m)	600	m²	80	48000											
	119	Talus d'inclinaison comprise entre 70° et 80° et de hauteur maximale à la sortie du pont (environ 15 m) et se réduisant de façon plus ou moins progressive (jusqu'à environ 10 m) en direction d'Ilet à Cordes. Le talus est quasi-intégralement couvert d'une végétation arbustive, à l'exception d'une zone d'une quinzaine de mètres de large. Ossature constituée de dépôts de coulée de débris et d'alluvions indifférenciées. Sur 40 m de large environ coté pont, le talus a récemment été recouvert d'un grillage renforcé plaqué avec localement dispositif avaloir en tête	M	f	Prolongement du dispositif grillagé récemment mis en place sur le reste du linéaire	1 000	m²	80	80 000	**80 000**	f	f						**80 000**		
						TOTAL sous-tronçon F6 - S1				**136 000**				**TOTAL sous-tronçon F6 - S2**				**196 000**		

TOTAL tronçon F - S1 733 800

TOTAL tronçon F - S2 1 331 800

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional "région"
5 rue Ste-Anne
BP906
97478 St-Denis cedex
Tél. : 02 62 21 22 14