

Document public



Diffusion des connaissances acquises sur les mouvements de terrain de grande ampleur de Salazie et suivi des réseaux d'observation MvTerre-2 – Rapport d'activité

Rapport final

BRGM/RP-65022-FR
Août 2015



Diffusion des connaissances acquises sur les mouvements de terrain de grande ampleur de Salazie et suivi des réseaux d'observation MvTerre-2 – Rapport d'activité

Rapport final

BRGM/RP-65022-FR
Août 2015

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 2013 – PSP13REU10

Aunay B., Melis S. Thirard G. Vincent C.

Vérificateur :

Nom : Vandromme R.

Fonction : Ingénieur

Date : 26/08/2015

Signature :



Approbateur :

Nom : Bes de Berc S.

Fonction: Directrice BRGM Réunion

Date : 28/08/2015

Signature :

Séverine BES DE BERG
Directrice
BRGM Réunion



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



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Mots-clés : risque naturel - glissement terrain –DGPS – GPS – hydrogéologie – hydrométrie – piézomètre - communication - sensibilisation – vulgarisation – La Réunion (974) – Salazie - Grand-Ilet ; Hell-Bourg ; Ilet-à-Vidot

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

Aunay B., Melis S., Thirard G. & Vincent C. (2015) – Diffusion des connaissances acquises sur les mouvements de terrain de grande ampleur de Salazie et suivi des réseaux d'observation MvTerre-2 – Bilan des actions. Rapport final. BRGM/RP-65022-FR, 47 p.

Synthèse

Dans le cadre d'une convention de recherche et développement à coût partagés, La Région Réunion et la DEAL ont souhaité que le BRGM assure une diffusion et une valorisation des résultats scientifiques du projet de recherche MvTerre-2¹ à destination des scolaires, des administrés et du grand-public.

Par ailleurs, le présent projet visait également à poursuivre l'acquisition des données MvTerre-2 durant l'année 2014. La poursuite de l'acquisition des données à l'issue du projet MvTerre2 était en effet nécessaire en raison des faibles déplacements enregistrés sur le cycle 2010-2012 (absence de cyclone ou de phénomène météorologique suffisamment important).

Le premier objectif du projet a consisté en la diffusion de ces connaissances en se reposant sur les axes suivants :

- Mise en place d'un groupe de travail afin de présenter la stratégie de communication. Ce groupe de travail s'est réuni le 16/09/2013. Des informations ont ensuite été diffusées par mail ;
- Réalisation d'un court-métrage de 11 minutes, à destination du grand-public (<http://www.brgm.fr/projet/mvterre-2-detection-suivi-modelisation-mouvements-terrain-grande-ampleur-reunion>). Ce document est diffusé en ligne (plus de 11 000 vues à ce jour) et constitue un support de communication convivial et efficace ;
- Sensibilisation des élèves du collège de Mare à Citrons (seul collège de la commune de Salazie). 26 classes sur les 27 du collège ont pu bénéficier d'une heure d'échange et d'activité sur les risques naturels ;
- Intervention d'un agent du BRGM au cours de visites des terrains afin de présenter sur site la problématique des glissements de terrain auprès d'un public varié : étudiants en BTS, groupe de professeurs en collège et en lycée, agents de l'ONF et RTM (4 interventions d'une ½ journée sur le terrain ont été réalisées) ;
- L'organisation de réunions publiques n'a pu se concrétiser en raison d'incompatibilité avec le calendrier électoral.

L'ensemble des documents élaborés dans le cadre du présent projet de communication figurent en annexe.

Le second objectif du projet a consisté à poursuivre l'acquisition des données de suivi des réseaux d'observation MvTerre-2. Les protocoles de mesure sont restés identiques à ce qui était réalisé dans le cadre du projet MvTerre-2, que cela soit pour les réseaux de suivi de déplacement (GPS permanents et bornes géodésiques) ou pour le réseau de suivi hydrométrique (eau souterraine via les piézomètres et eau de surface via les seuils).

¹ Détection, suivi et modélisation des mouvements de terrain de grande ampleur dans les cirques de La Réunion Mesure 3-20 "Soutenir la Recherche et Développement sur les phénomènes de risques naturels", MvTerre-2 est un projet de recherche cofinancé par le PO FEDER 2007-2013, le FIDOM, la Région Réunion et le BRGM.

Sommaire

1. Introduction	7
2. Diffusion des connaissances	9
2.1. GROUPE DE TRAVAIL.....	9
2.2. FILM DE SENSIBILISATION GRAND-PUBLIC.....	10
2.2.1. Stratégie de scénario	10
2.2.2. Statistiques de visionnage	12
2.2.3. Diffusion alternative du court-métrage.....	12
2.3. INTERVENTIONS EN MILIEU SCOLAIRE AU COLLEGE DE SALAZIE.....	13
2.3.1. Méthodologie	14
2.3.2. Retour sur les séances	17
2.3.3. Perspectives	18
2.4. INTERVENTIONS LORS DE VISITE DE TERRAIN.....	19
2.4.1. BTS - GEMEAU	19
2.4.2. Séminaire de contact eTwinning	20
2.4.3. Mission RTM.....	21
2.5. REUNIONS PUBLIQUES.....	22
3. Suivi des réseaux d'observation MvTerre-2	25
4. Conclusion.....	27
4.1. DIFFUSION DES CONNAISSANCES.....	27
4.2. SUIVI DES RESEAUX D'OBSERVATIONS	27
4.3. PERSPECTIVES	27

Liste des illustrations

Illustration 1 – Tournage du film « Les glissements de terrain de grande ampleur à Salazie, La Réunion »	11
Illustration 2 – Nombre de vues cumulées de la vidéo sur Youtube jusqu'au 20/08/2015.....	12
Illustration 3 - Répartition des interventions du BRGM au collège de Mare à Citrons	13
Illustration 4 - Maquette illustrant l'aléa chute de blocs (falaise, filets et gabions).....	15
Illustration 5 - Poster du glissement de Grand-Ilet	15
Illustration 6 - Séance de pictictionary avec une classe de collégiens, le 22.11.2013	16
Illustration 7 - Explication du fonctionnement des glissements de terrain autour du support visuel, le 08.10.2013	17
Illustration 8 – Présentation du contexte hydrogéologique de Salazie avec les étudiants du BTSA GEMEAU (décembre 2013 et décembre 2014).....	19
Illustration 9 - Présentation de la problématique des glissements de terrain à Salazie lors du séminaire de contact eTwinning (27/032014).....	20
Illustration 10 - Présentation de la problématique des glissements de terrain à Salazie lors de la mission RTM (29/01/2014).....	21
Illustration 11 – Techniques d'animation proposées pour les réunions publiques.....	22
Illustration 12 - Questions associées aux thématiques principales	23
Illustration 13 – Programme prévisionnel de la première réunion publique	24

Liste des annexes

Annexe 1 Cartes du Taboo.....	29
Annexe 2 Cartes du Pictionary	33
Annexe 3 Compte-rendu de la réunion du groupe de travail.....	37
Annexe 4 Plaquette de présentation du projet MvTerre-2.....	41
Annexe 5 Affiche des réunions publiques	45

1. Introduction

L'île de La Réunion se singularise par la coexistence de plusieurs facteurs majeurs de prédisposition aux mouvements de terrains de grande ampleur (supérieurs au million de m³) :

- (i) un relief très marqué avec un point culminant à 3 069 m, des escarpements exceptionnels pouvant atteindre 1 500 m de dénivelé pour une pente moyenne excédant 70°, des vallées et des cirques naturels très encaissés ;
- (ii) une histoire géologique récente avec un édifice volcanique formé il y a moins de 3 millions d'années ; la géologie de l'île est caractérisée par une importante hétérogénéité des formations et de leurs caractéristiques géotechniques entraînant des variations latérales et verticales rapides des lithologies ;
- (iii) un climat tropical humide, La Réunion détenant tous les records mondiaux de précipitation entre 12 heures (1170 mm) et 15 jours (6083 mm).

Face à une prise de conscience de plus en plus marquée de l'aggravation des risques, en particulier dans un contexte soumis aux changements climatiques, et fort de ces premiers éléments de connaissance qui attestent du caractère exceptionnel de l'environnement réunionnais, le BRGM, en partenariat avec l'Europe, l'Etat Français, la Région Réunion, et le Département de la Réunion, a engagé dès 2002 un premier programme de recherche sur la compréhension et le suivi des mouvements de terrain de grande ampleur dans les cirques et les grandes ravines de La Réunion : programmes de recherche MvTerre-1 puis MvTerre-2².

Ce second projet visait entre autre l'acquisition de données de déplacement au moyen d'enregistrements continus (stations GPS permanents) ou ponctuels (réseau de bornes géodésiques). D'un point de vue contractuel, la fin de l'acquisition des données était fixée au 30/03/2013.

La Région Réunion et la DEAL ont souhaité que le BRGM assure une **diffusion et une valorisation des résultats scientifiques** du projet de recherche MvTerre-2 à destination des scolaires, des administrés et du grand-public. En effet, en tant que programme de recherche, MvTerre-2 s'est, jusqu'à présent, préférentiellement orienté vers une diffusion scientifique des résultats (congrès, rédaction d'articles dans des revues scientifiques à comité de lecture).

Par ailleurs, le présent projet vise également à **poursuivre l'acquisition des données MvTerre-2** pour une année supplémentaire (mars 2013 à mars 2014). La poursuite de l'acquisition des données est nécessaire en raison des faibles déplacements enregistrés sur le cycle 2010-2012 (pas de cyclone ou de phénomène météorologique suffisamment important).

² Détection, suivi et modélisation des mouvements de terrain de grande ampleur dans les cirques de La Réunion Mesure 3-20 "Soutenir la Recherche et Développement sur les phénomènes de risques naturels", MvTerre-2 est un projet de recherche cofinancé par le PO FEDER 2007-2013, le FIDOM, la Région Réunion et le BRGM.

2. Diffusion des connaissances

2.1. GROUPE DE TRAVAIL

Le groupe de travail s'est réuni le 16/09/2013 afin de présenter la stratégie de communication adoptée dans le cadre du présent projet. Les entités suivantes étaient présentes : AGORAH, DEAL, Mairie de Salazie, ONF, PIROI/CRF, Région, Sous-Préfecture de Saint-Benoit, Université Géosciences Réunion.

Les objectifs de communication présentés lors de cette réunion étaient les suivants :

- S'impliquer dans le travail de recherche mené sur son territoire et s'approprier des connaissances
- Prendre conscience des risques liés aux mouvements de terrain
- Prendre connaissance des travaux et des aménagements envisagés sur le territoire

La stratégie proposée lors de cette réunion comportait les actions suivantes :

- Susciter l'intérêt de la population à l'égard des travaux scientifiques réalisés sur leur territoire ;
- Construire une connaissance de façon participative à l'aide de ce qui a été élaboré par le BRGM et ses partenaires (Documents, interventions des chercheurs...);
- Créer des évènements de culture scientifique liés à la thématique des mouvements de terrain.

Concrètement, il s'agissait d'organiser (i) des réunions publiques et des interventions dans le collège de Salazie, (ii) d'élaborer des documents à diffuser dans les lieux publics et (iii) de réaliser des panneaux explicatifs à afficher dans les sites touristiques.

En ce qui concerne le dernier point, la mairie de Salazie a indiqué qu'elle ne souhaitait pas développer de « tourisme risques naturels » en raison du sujet sensible que cela représente pour les administrés. Pour mémoire, il avait été proposé de réaliser des panneaux proposant une aide à la lecture du paysage sur les deux sites suivants : (i) Vue sur Grand-Ilet depuis Le Grand Bord à Mare-à-Vielle-Place et (ii) Vue sur Fond-de-Rond-Point depuis le parking Bellevue. Ces panneaux auraient pu comporter les informations suivantes : visualisation de l'évolution des mouvements en 3D à partir des images satellites et d'archives historiques et des approches synthétiques sous forme de blocs diagrammes et/ou de cartes.

En ce qui concerne les réunions publiques, le calendrier électoral n'a pas permis de les organiser dans le cadre du présent projet.

Le compte-rendu de cette réunion et l'ensemble des documents élaborés dans le cadre du présent projet figurent en annexe.

2.2. FILM DE SENSIBILISATION GRAND-PUBLIC

2.2.1. Stratégie de scénario

Afin de communiquer auprès du grand-public en utilisant les technologies modernes, un film de sensibilisation grand-public de 11 minutes a été réalisé, consultable sur le site <http://www.brgm.fr/projet/mvterre-2-detection-suivi-modelisation-mouvements-terrain-grande-ampleur-reunion> ou <https://www.youtube.com/watch?v=NF4acZGS5TM&hd=1>.

Ce court-métrage, dénommé « Les glissements de terrain de grande ampleur à Salazie, La Réunion » repose sur le concept de l'émission de télévision « C'est pas sorcier » : une animatrice sur le terrain interagit avec une voie-off. Cette mise en scène permet d'assurer dynamisme et convivialité dans le domaine des sciences.

Le film contient les éléments suivants :

- présentation des principaux équipements de terrain installés dans le cadre du projet de recherche MvTerre-2 (GPS permanents, bornes géodésiques, seuils, piézomètres...);
- interview d'un riverain de Grand-Ilet dont la propriété est affectée par les glissements de terrain ;
- expérimentation de terrain visant à illustrer le rôle de l'eau dans les glissements de terrain ;
- visualisation 3D de la dynamique du glissement de terrain ;
- explications des mécanismes qui contrôlent le glissement des terrains.

Ce court métrage a été filmé et monté par une société de production implanté sur l'île de La Réunion³. Hormis l'animatrice, les intervenants étaient des agents du BRGM Réunion (Illustration 1).

Seules les animations 3D ont été sous-traitées en France Métropolitaine.

³ <http://www.suruneile.fr/>



Illustration 1 – Tournage du film « Les glissements de terrain de grande ampleur à Salazie, La Réunion »

2.2.2. Statistiques de visionnage

Le film en ligne est hébergé sur la chaîne brgmTV de YouTube. Le lien pour visionner le film en ligne est le suivant :

<http://www.brgm.fr/projet/mvterre-2-detection-suivi-modelisation-mouvements-terrain-grande-ampleur-reunion> ou <https://www.youtube.com/watch?v=NF4acZGS5TM&hd=1>

Depuis octobre 2013, le film totalise un peu plus de 11 000 vues (Illustration 2).

Actuellement, le film apparaît dans les 5 premiers résultats de la recherche générale⁴ de Google suivante : « glissement de terrain reunion » et en 1^{er} résultat sur la recherche Vidéo de Google.

Ce lien a d'ailleurs été repris par la presse numérique locale pour illustrer des articles traitant des glissements de terrain.

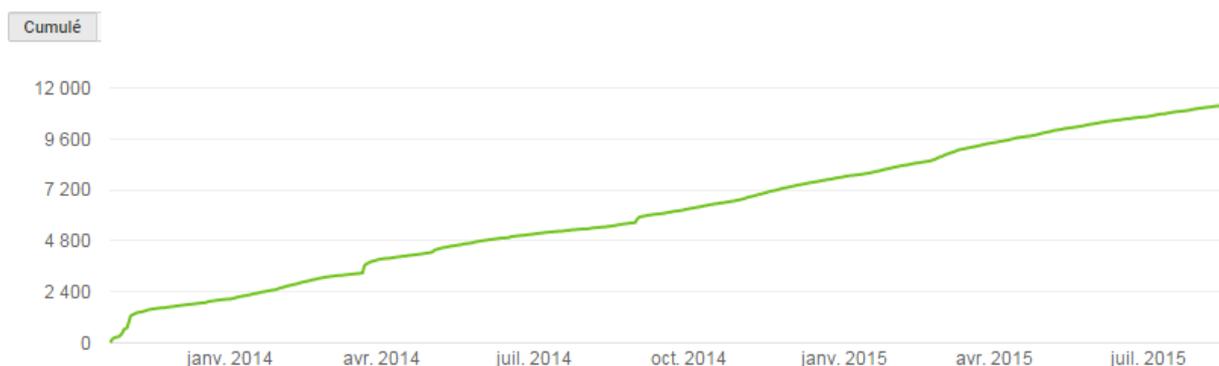


Illustration 2 – Nombre de vues cumulées de la vidéo sur Youtube jusqu'au 20/08/2015.

2.2.3. Diffusion alternative du court-métrage

Le film a été diffusé lors du Festival du film scientifique de La Réunion en avril 2014 et en avril 2015. Dans le cadre de ce festival, le film a également été visionné par les collégiens de la Cinor⁵ et dans les médiathèques de la Cinor.

Le film a également été diffusé sur le stand du BRGM lors de la 2nde édition des « Assises Nationales des Risques Naturels » les 2-3 décembre 2013 à Bordeaux, cet événement avait réuni plus de 750 acteurs de la prévention des risques naturels.

⁴ Tout le web

⁵ Communauté Intercommunale du NOrd de la Réunion

2.3. INTERVENTIONS EN MILIEU SCOLAIRE AU COLLEGE DE SALAZIE

Une sensibilisation des élèves du collège de Mare à Citrons (commune de Salazie) a été réalisée sur les mois d'octobre et novembre 2013. Les interventions effectuées ont visé l'intégralité des élèves scolarisés dans l'établissement, de la sixième à la troisième. Sur les 27 classes que compte le collège, une seule n'a pu suivre l'intervention, étant absente plusieurs semaines pour cause de sortie scolaire. A raison d'une heure d'intervention pour chaque classe, un total de 26 h a donc été nécessaire pour sensibiliser l'ensemble des classes présentes, tous niveaux confondus.

Les interventions se sont déroulées sur six journées entre le 8 octobre et le 25 novembre 2013.

Le tableau suivant permet d'appréhender la répartition des interventions en fonction de chaque niveau :

Jour de la semaine	Jour	Mois	Nombre de classes par niveau				Nombre d'heures
			3ème (7classes)*	4ème (7 classes)	5ème (6 classes)	6ème (7 classes)	
Mardi	8	Octobre	3	1			4
Lundi	4	Novembre	3	1			5
Mercredi	6	Novembre		1	2		3
Jeudi	21	Novembre		2		3	5
Vendredi	22	Novembre		1	4	1	5
Lundi	25	Novembre		1		3	4
Total			6	7	6	7	26

*classe n°304 annulée pour cause de sortie scolaire

Illustration 3 - Répartition des interventions du BRGM au collège de Mare à Citrons

Pour mémoire, les classes de primaire avaient déjà été sensibilisées aux risques naturels dans le cadre du projet *Paré pas Paré*⁶ et n'ont fait l'objet d'aucune démarche particulière dans le cadre du présent projet.

⁶ Depuis 2011, la Croix-Rouge française à la Réunion via la PIROI (Plate-forme d'Intervention Régionale de l'Océan Indien) a mis en place le projet pilote intitulé "Paré pas Paré" qui vise à sensibiliser la population réunionnaise, et en particulier les jeunes, aux risques de catastrophes naturelles affectant la région Océan Indien.

2.3.1. Méthodologie

Partant de l'expérience de l'équipe enseignante du collège de Salazie recueillie au cours d'une réunion de travail, une distinction sur la manière de procéder a été faite entre les classes de 6^{ème} et 5^{ème}, et celles de 4^{ème} et de 3^{ème}. Ce choix s'est non seulement basé sur l'âge des élèves, mais également sur le programme enseigné en Sciences et Vie de la Terre (SVT).

a) Déroulement d'une séance type pour les 6ème et 5eme

Pour les plus jeunes, il a été convenu d'un déroulement de séance comme suit (sur une durée de 55 mn) :

- 5 mn de présentation de la structure et du déroulement de la séance ;
- 15 mn d'explications sur les phénomènes d'éboulement/chute de blocs en s'appuyant sur une maquette ;
- 15 mn d'explications sur les phénomènes de glissements de terrain en s'appuyant sur un support visuel représentant le glissement de Grand-Ilet ;
- 20 mn de jeu, sous forme d'un « Pictionary » (annexe 1)

Pour ces niveaux (6^{ème} et 5^{ème}), les explications ont précédé le jeu, afin de leur fournir tous les éléments de compréhension nécessaires dès le début de la séance.



Illustration 4 - Maquette illustrant l'aléa chute de blocs (falaise, filets et gabions)

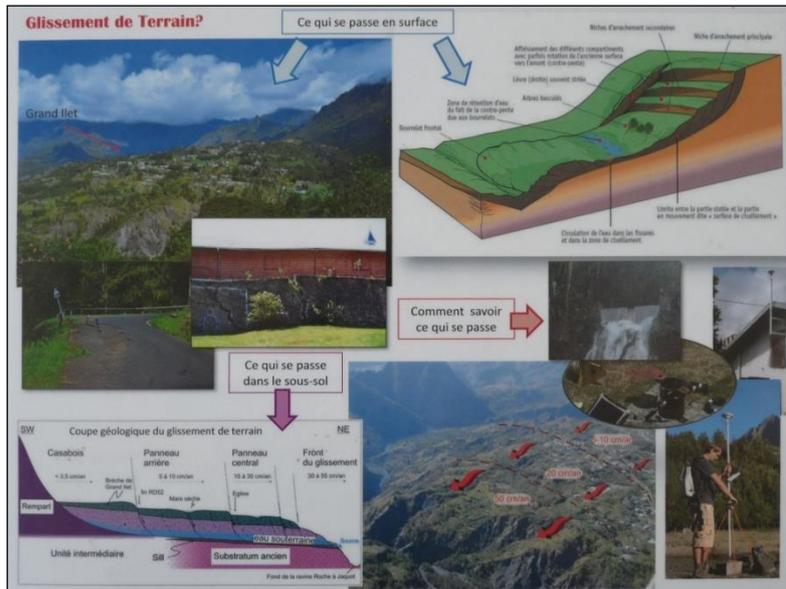


Illustration 5 - Poster du glissement de Grand-Ilet

b) Déroulement d'une séance type pour les 4èmes et 3èmes

Pour les 4^{èmes} et les 3^{èmes}, le déroulement de séance est différent de celui adopté pour les plus petites classes :

- 5 mn de présentation de la structure et du déroulement de la séance ;
- 20 mn de jeu sous la forme d'un « Taboo » (annexe 2) ;
- 15 mn d'explications sur les phénomènes d'éboulement/chute de blocs en s'appuyant sur une maquette ;
- 15 mn d'explications sur les phénomènes de glissements de terrain en s'appuyant sur un support visuel représentant le glissement de Grand-Ilet.

Dans le cas présent, le fait de commencer la séance par le jeu a permis de remobiliser les connaissances déjà acquises par les élèves, et, le cas échéant, d'apporter quelques précisions, qui ont été développées dans la suite de la présentation.

Dans les deux cas, le fait de s'appuyer sur des supports graphiques (maquette comme visuel) a été d'un grand intérêt car ces derniers ont permis d'aiguiser la curiosité des élèves. De même, pour chacune des classes, la participation des élèves à l'animation a été au centre de la présentation. Ils ont ainsi pu partager leurs connaissances individuelles des risques naturels et se sont sentis davantage intéressés par l'intervention.



Illustration 6 - Séance de pictionary avec une classe de collégiens, le 22.11.2013

2.3.2. Retour sur les séances

a) Intérêt des élèves

D'une manière générale, les élèves se sont montrés attentifs et se sont sentis directement concernés par la thématique. Les connaissances de certains élèves se sont révélées étonnement bonnes pour leur âge. Quelques termes techniques étaient d'ailleurs connus par quelques-uns, et ce dès la sixième. Ce fut notamment le cas des termes :

- nappe souterraine ;
- gabion ;
- éboulement ;
- glissement de terrain.

Pour les autres, ce fut une découverte et l'occasion d'engager la discussion. Quelques questions ont d'ailleurs été récurrentes à tous niveaux, notamment :

- « Pourquoi les terrains glissent-ils ? »
- « Pourquoi ne fait-on rien pour empêcher qu'il y ait des fissures dans les murs ? »
- mais la question la plus fréquente a été : « Est-ce qu'il y a un risque chez moi ? »

La présence de nombreux élèves vivants à proximité de glissements de terrains et plus particulièrement à Grand-Ilet a parfois suscité certaines craintes. Il a donc été nécessaire de désamorcer ces craintes tout en s'efforçant de véhiculer un message préventif.



Illustration 7 - Explication du fonctionnement des glissements de terrain autour du support visuel, le 08.10.2013

b) Intérêt de l'équipe enseignante et de la direction

Les retours de l'équipe enseignante ont été globalement positifs, ce qui a été confirmé par la direction de l'établissement. Plusieurs professeurs ont par ailleurs confirmé l'intérêt de leurs élèves en insistant sur leur participation et leur enthousiasme.

La présence ponctuelle de l'inspecteur académique d'histoire-géographie (M. Jean-Paul BENTEUX) est également à souligner.

c) Limites

Au fur et à mesure du déroulement des interventions, les intervenants se sont rendu compte que, même pour les classes de 4^{ème} et de 3^{ème}, il était parfois difficile de faire deviner certaines notions plus techniques et moins usuelles lors du jeu (géoréférencé, colluvion...).

Il a donc été choisi d'ajuster leurs interventions en commençant par les explications tout comme pour les classes de 6^{ème} et de 5^{ème}, en prenant soin d'utiliser les mots présents dans les jeux afin de rendre l'intervention plus accessible et dynamique.

2.3.3. Perspectives

Afin de compléter ce travail, la direction semblait être intéressée par une sortie éducative avec un ingénieur / chercheur du BRGM. Cette sortie viserait quelques classes de 3^{ème} et aurait pour but d'expliquer concrètement les processus et leurs conséquences aux élèves directement sur le terrain. Cette sortie n'a pu être programmée dans le cadre du présent projet de communication.

En parallèle, le film de sensibilisation évoqué ci-dessus (§ 2.2. Film de sensibilisation grand-public - p. 10) a été communiqué aux professeurs, qui souhaitaient le diffuser dans le cadre de leurs cours.

2.4. INTERVENTIONS LORS DE VISITE DE TERRAIN

Quatre interventions d'une demi-journée sur le terrain ont été réalisées dans le cadre du présent projet.

2.4.1. BTS - GEMEAU

Les étudiants de deux promotions du BTSA Gestion et maîtrise de l'eau (GEMEAU) ont été sensibilisés au rôle de l'eau dans les glissements de terrain en décembre 2013 et décembre 2014. L'intervention du BRGM s'est déroulée sur le terrain entre les secteurs de Hell-Bourg et de Mare-à-Vielle-Place. Lors de chacune des deux visites de terrain la quinzaine d'étudiants a pu poser de nombreuses questions sur la problématique des eaux souterraines.

En amont de la visite de terrain, le court métrage (§ 2.2. Film de sensibilisation grand-public - p. 10) a été diffusé aux étudiants.



Illustration 8 – Présentation du contexte hydrogéologique de Salazie avec les étudiants du BTSA GEMEAU (décembre 2013 et décembre 2014)

2.4.2. Séminaire de contact eTwinning

La problématique des glissements de terrain de grande ampleur a été présentée sur le terrain par un agent du BRGM lors d'un séminaire eTwinning⁷, le 27 mars 2014.

Ce séminaire visait à regrouper une quarantaine de professeurs en collège et lycée de la communauté européenne autour de la thématique du Développement Durable. Les thématiques suivantes y ont été abordées : biodiversité, risques naturels, ville tropicale durable.



Illustration 9 - Présentation de la problématique des glissements de terrain à Salazie lors du séminaire de contact eTwinning (27/032014)

⁷ Séminaire de contact eTwinning, 22-29 mars 2014 - Pour une citoyenneté active et un développement durable : vers des partenariats Réunion – Europe.

2.4.3. Mission RTM

La problématique des glissements de terrain de grande ampleur a été présentée sur le terrain par un agent du BRGM lors de la mission RTM⁸. Deux agents des services départementaux RTM, une dizaine d'agents de l'ONF Réunion et la DEAL participaient à cette visite de terrain qui s'est déroulée le 29/01/2014, dans le cadre du Programme de sécurisation du Plateau de Grand Ilet.



Illustration 10 - Présentation de la problématique des glissements de terrain à Salazie lors de la mission RTM (29/01/2014)

⁸ Restauration des Terrains En Montagne - ONF

2.5. REUNIONS PUBLIQUES

Malgré le fait que les réunions publiques n'aient pu être organisées, la méthodologie proposée est consignée dans le présent rapport. Ce travail méthodologique a été réalisé dans le cadre d'une formation diplômante du CNAM⁹ par une personne spécialisée dans la communication scientifique grand public.

Il s'agissait d'organiser des réunions publiques avec la population du cirque de Salazie, sous forme de discussions (approche participative en présence d'animateurs et d'experts sur les risques naturels). Ce type d'approche aurait pu permettre de recueillir le **ressenti de la population** de manière beaucoup plus efficace que lors d'une réunion plénière ou seules quelques personnes peuvent s'exprimer.

Lors de ces réunions, il avait été prévu d'utiliser des **techniques ludiques et interactives** (Illustration 11) pour une plus grande participation de la population. Afin que tous puissent participer, il s'agissait d'interagir par petits groupes (≈ 15 personnes).

Un partenariat avec la PIROI¹⁰ avait également été envisagé afin que des animations soient prévues pour les enfants pendant que les parents participent aux réunions publiques.

Technique	Caractéristiques
Métaplan	Pour entamer une discussion Thématiques : Attente des habitants envers les collectivités et l'Etat sur les aides possibles - Sensibilité des habitants à la mise en place de systèmes d'alerte en cas de crise
Photolangage	Partager des sentiments Thématiques : Attachement à un territoire où siègent des risques marqués – Mémoire historique des habitants sur les mouvements de terrain
Ciné débat	Réfléchir et échanger sur ce que le film a provoqué en ceux qui l'ont regardé Thématique : Mécanismes et processus des glissements de terrain
Débat mouvant	Intégrer progressivement des nouveaux points de vue pour arriver à un consensus sur une proposition donnée Thématiques : Aménagement du territoire/Relations entre recherche et travaux publics

Illustration 11 – Techniques d'animation proposées pour les réunions publiques. Chaque thématique est abordée par des techniques de communication différente.

⁹ Conservatoire Nationale des Arts et Métiers - Certificat de compétences - CC94 : « Construction d'une opération de culture scientifique et technique » - Année Académique 2012-2013

¹⁰ La PIROI (Plate-forme d'Intervention Régionale de l'Océan Indien) est en charge du projet « Paré pas Paré » qui vise à sensibiliser la population réunionnaise, et en particulier les jeunes, aux risques de catastrophes naturelles affectant la région Océan Indien.

Au-delà des techniques d'animation proposées ci-dessous, il était prévu que les ateliers soient guidés par le déroulement de questions suscitant la discussion (Illustration 12).

En préalable aux réunions, il avait été prévu d'effectuer les tâches suivantes :

- Réalisation d'un court film à utiliser comme support de communication pendant les réunions publiques (voir § 2.2. Film de sensibilisation grand-public - p. 10) ;
- Rencontres avec la population, distribution de plaquettes de présentation du projet et de flyers annonçant les réunions, affiches (documents présentés en annexe) ;
- Annoncer les réunions aux radios locales.

Localisation : Ces réunions devaient être organisées à Grand-Ilet en priorité, à Salazie (pour le glissement de Mare-à-Goyave) et Hell-Bourg (pour le glissement de Fond-de-Rond-Point). Au-delà de la problématique glissement de terrain, les problématiques plus globales des risques naturels auraient pu permettre d'aborder le sujet des chutes de bloc sur les routes.

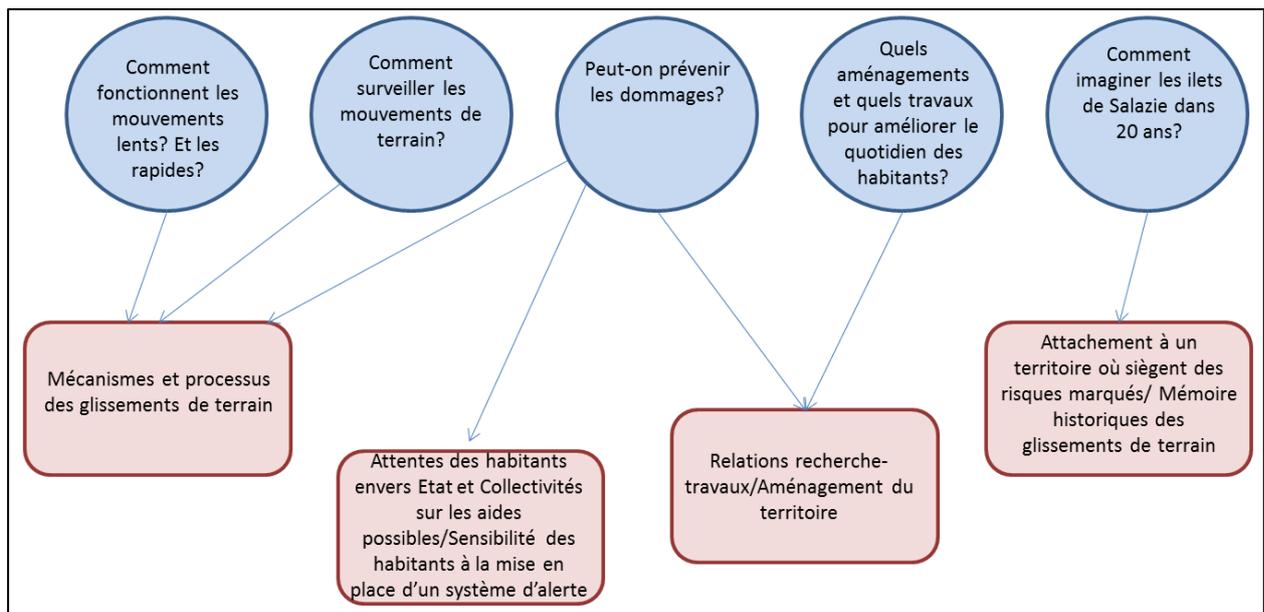


Illustration 12 - Questions associées aux thématiques principales

Une **première réunion « test »** aurait permis d'évaluer le degré d'intérêt de la population envers les réunions publiques. Le programme prévisionnel de la première réunion publique est présenté sous forme d'un tableau (Illustration 13).

La finalité de cette réunion test aurait été d'identifier les sujets d'intérêt de la population relatifs aux risques naturels, de donner envie à la population de revenir lors d'une prochaine réunion et d'engendrer un effet « bouche à oreille » pour la réunion suivante. Une seconde réunion aurait pu être programmée sur la base du retour d'expérience de la 1^{ère} réunion.

Durée totale = 2 heures		18h-20h	
10 min	18h00-18h10	Introduction	Ensemble du groupe
10 min	18h10-18h20	Présentation des activités de la soirée*	Ensemble du groupe
10 min	18h20-18h30	Projection du petit film	Ensemble du groupe
1h15	18h30-19h45	Discussions (animations /ateliers thématiques)	Travail par petits groupes
15 min	19h45-20h00	Expression du ressenti sur la réunion publique* (utilité, écoute, intérêt)	Ensemble du groupe/petits groupes

*Illustration 13 – Programme prévisionnel de la première réunion publique
Ouverture et clôture des séances assurées toujours par la même personne

A la suite des réunions publiques, il était prévu de réaliser des supports à afficher dans les lieux publics permettant de répondre aux principaux questionnements de la population, que cela soit sur les aspects scientifiques, institutionnels ou humains.

3. Suivi des réseaux d'observation MvTerre-2

Dans le cadre du présent projet, la diffusion de la connaissance reposait également sur la continuité des réseaux d'observations mis en place dans le cadre de MvTerre-2. Les réseaux de suivi de déplacement et hydrométriques sont respectivement décrits dans les rapports BRGM/RP-59019-FR¹¹ et BRGM/RP-60756-FR¹². En effet, il s'agissait d'alimenter les bases de connaissances de l'observatoire des risques naturels et d'acquérir des données contrastées au niveau météorologique. L'acquisition de ces données en continu permettait également de communiquer quasiment instantanément sur les déplacements. Les actions suivantes ont été réalisées :

- Poursuite sur les années 2013 et 2014 de l'acquisition et du traitement des données de déplacement en continu sur le cirque de Salazie par les 10 GPS permanents¹³ ;
- Poursuite sur l'année 2013 de l'acquisition et du traitement des données de déplacement sur les trois cirques de La Réunion par mesure GPS d'un réseau de 150 bornes géodésiques. Deux tournées ont été réalisées en juin 2013 et décembre 2013 ;
- Poursuite sur les années 2013 et 2014 de l'acquisition et du traitement des données quantitatives sur les eaux de surface et les eaux souterraines (site de Grand-Ilet) ;

Pour mémoire, le suivi des réseaux d'observation MvTerre-2 se justifiait pour les raisons suivantes :

- De faibles déplacements avaient été enregistrés sur le cycle 2010-2012 (absence de cyclone ou de phénomène météorologique suffisamment important). Dans le cadre du présent projet, l'enregistrement des déplacements engendrés par des événements cycloniques significatifs Dumile (début janvier 2013), Felleng (début février 2013) et Béjisa (début janvier 2014) a permis d'établir des dynamiques de glissement contrastées ;
- La continuité et la pérennité des mesures sont des éléments essentiels dans la caractérisation des mécanismes de glissement de terrain. Ainsi, la protection des infrastructures et des personnes est contrainte par une évaluation fine de l'aléa glissement de terrain ;
- Dans le cas où des systèmes d'alerte seraient mis en place, il était nécessaire de continuer l'acquisition de données afin de bénéficier de chroniques complètes et représentatives de l'ensemble des phénomènes observés. Pour mémoire, la mise en place d'un système d'alerte est exclue du présent projet et ne figure pas dans les objectifs du projet MvTerre-2.

¹¹ Barbier B. & Aunay B. (2011) - Etat des lieux du suivi des réseaux géodésiques dans les cirques de la Réunion. Rapport final. Rapport BRGM/RP-59019-FR. 147 p.

¹² Belle P., Aunay B., Barbier B. (2012) - Elaboration des dispositifs de suivis hydrologique, hydrogéologique et hydrochimique du plateau de Grand Ilet (Salazie). Rapport final. BRGM/RP-60756-FR. 100 p.

¹³ Le GPS GINO (Grand-Ilet Nord) a été désinstallé en octobre 2013 car un propriétaire ne souhaitait plus que ce matériel soit présent chez lui.

Le suivi des réseaux d'observation effectué dans le cadre du présent projet est resté identique à ce qui était réalisé dans le cadre du projet MvTerre-2 :

- Tournée semestrielle des 150 bornes géodésiques
- Levé mensuel des stations GPS permanentes
- Post-traitement des données de GPS permanents
- Préparation de documents cartographiques
- Levé mensuel du réseau hydrométrique de Grand-Ilet
- Opération de maintenance
- Elaboration d'expériences sur site (levé de profil topographique, pompage, infiltration, jaugeage, prélèvements...)
- Interprétation des résultats

4. Conclusion

4.1. DIFFUSION DES CONNAISSANCES

Dans le cadre du projet de recherche MvTerre-2, de nouvelles connaissances ont été acquises sur les glissements de terrain du cirque de Salazie. Le présent projet a consisté en la diffusion de ces connaissances en se reposant sur les axes suivants :

- Réalisation d'un court-métrage de 11 minutes, à destination du grand-public. Ce document est diffusé en ligne (plus de 11 000 vues à ce jour) et constitue un support de communication convivial et efficace ;
- Sensibilisation des élèves du collège de Mare à Citrons (seul collège de la commune de Salazie). 26 classes sur les 27 du collège ont pu bénéficier d'une heure d'échange et d'activité sur les risques naturels ;
- Intervention d'un agent du BRGM au cours de visites de terrain afin de présenter sur site la problématique des glissements de terrain auprès d'un public varié : étudiants en BTS, groupe de professeurs en collège et en lycée, agents de l'ONF et RTM (4 interventions d'une ½ journée sur le terrain ont été réalisées) ;
- Mise en place d'un groupe de travail afin de présenter la stratégie de communication. Ce groupe de travail s'est réuni le 16/09/2013. Des informations ont ensuite été diffusées par mail ;
- L'organisation de réunions publiques n'a pu se concrétiser en raison d'incompatibilité avec le calendrier électoral.

4.2. SUIVI DES RESEAUX D'OBSERVATIONS

Le suivi des réseaux d'observation MvTerre-2 est resté identique à ce qui était réalisé dans le cadre du projet MvTerre-2 que cela soit pour les réseaux de suivi de déplacement (GPS permanents et bornes géodésiques) ou pour le réseau de suivi hydrométrique (eau souterraine via les piézomètres et eau de surface via les seuils).

4.3. PERSPECTIVES

Dans la mesure où l'**organisation des réunions publiques** n'a pu aboutir, il serait pertinent de pouvoir valoriser le travail déjà effectué dans le cadre du présent projet en modifiant la stratégie d'action et en associant la commune de Salazie.

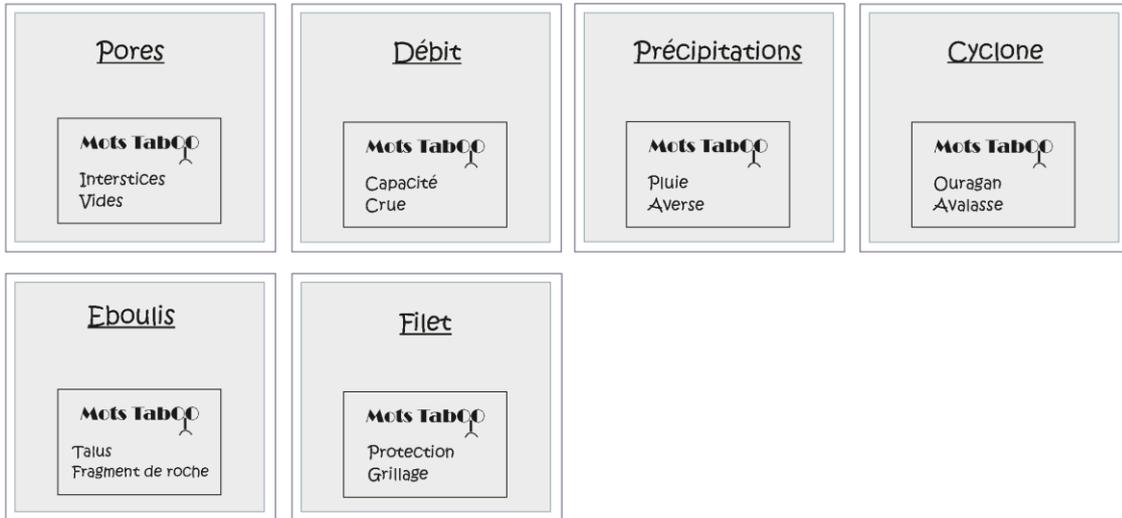
Sur la thématique du **suivi des réseaux d'observations**, il est nécessaire de rappeler que la continuité et la pérennité des mesures sont des éléments essentiels dans la caractérisation des mécanismes de glissements de terrain. L'ensemble des réseaux mis en œuvre devra donc être prolongé afin de bénéficier de chroniques fiables.

Annexe 1

Cartes du Taboo



<p><u>Chute de Blocs</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Roche Eboulement</p>	<p><u>Borne géodésique</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Repère Point</p>	<p><u>Escarpement</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Pente Falaise</p>	<p><u>Géoréférencé</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>GPS Carte</p>
<p><u>Nappe souterraine</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Aquifère Eau souterraine</p>	<p><u>Cartographie</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Représentation Technique</p>	<p><u>Volcan</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Fournaise Cône</p>	<p><u>Ecoulement</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Flux Ruissellement</p>
<p><u>Rivière</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Cours d'eau Fleuve</p>	<p><u>Ravine</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Incision Creux</p>	<p><u>Relief</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Altitude Montagne</p>	<p><u>Source</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Eau souterraine Rivière</p>
<p><u>Glissement de terrain</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Mouvement de terrain Risque naturel</p>	<p><u>Vallée</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Dépression Fleuve</p>	<p><u>GPS</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Coordonnées Satellites</p>	<p><u>Faïlle</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Fraçture Cassure</p>
<p><u>Colluvions</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Dépôt de Versant Matériel détritique</p>	<p><u>Rempart</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Escarpement Pente</p>	<p><u>Transport</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Passage Mouvement</p>	<p><u>Eau</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Liquide Boisson</p>
<p><u>Satellite</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Lune Orbite</p>	<p><u>Fissure</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Fente Cassure</p>	<p><u>Infiltration</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Recharge Pluie</p>	<p><u>Sol</u></p> <p>Mots TabCOO</p> <p>Altération Terre</p>



Annexe 2

Cartes du Pictionary





Annexe 3

Compte-rendu de la réunion du groupe de travail



Réf. : CR-13BA07

Saint-Denis, le 18/09/2013

COMPTE RENDU DE RÉUNION	
Rédacteur : Bertrand AUNAY	Entité : DAT/REU
Pour une diffusion externe : oui	
Visa et nom du responsable :	
Projet : Diffusion des connaissances sur les mouvements de terrain de grande ampleur	
Objet : Réunion du groupe de travail	
Date : 16/09/2013 – 14h	Lieu : BRGM - Réunion
Participants : AGORAH – Marion OVIIZE BRGM - Bertrand AUNAY, Séverine BES DE BERG, Amandine DESPREZ, Susanna MELIS DEAL/SPRINR - Stephanie REHAULT Mairie de Salazie – Jimmy ARMAND, Marcel BOYER, Joël RAMIN ONF – Alice MAILLOT PIROI/CRF – Cécile AVIZOU, Laure BOUKABZA Région - Rebecca PLEIGNET Sous-Préfecture de Saint-Benoit – Hélène ROULAND-BOYER Université Géosciences Réunion – Laurent MICHON	
Diffusion : Participants, rectorat	

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS
Le contexte, les objectifs et le déroulement de la réunion sont illustrés par les diapositives du support visuel présenté au cours de la réunion (jointes au présent document). Seules les remarques, les réponses aux questions posées et les décisions sont intégrées au présent compte-rendu.

Discussions

1. Publicité des réunions publiques

Afin d'accueillir le maximum de personnes intéressées par les réunions publiques, les points suivants sont discutés et / ou proposés :

- Présence et discussion avec les riverains sur le marché de Salazie quelques jours avant les réunions publiques (pas de marché à Grand-Ilet, ni à Hell-Bourg). Distribution du flyer à cette occasion
- Annonce aux radios locales (RER, Radio Salazes, Free-DOM)
- Affichage du flyer grand format dans les lieux publics
- Distribution des flyers dans les boîtes (voir avec La Poste)
- Horaire retenu pour la tenue des réunions publiques : le samedi, de 16h à 18h
- Bien que cela puisse faciliter l'organisation des réunions, la pré-inscription pourrait freiner la participation des riverains car cela nécessite un engagement. Cette option n'est pas retenue
- Possibilité de communiquer sur le magazine communal à parution mensuelle
- Pas d'apéritif

2. Elections municipales

Les réunions publiques devront être menées avant fin 2013 en raison des élections municipales début 2014.

3. Thématique « Attente des habitants / Aides existantes »

Il est précisé que les réunions publiques ne doivent pas déboucher sur des attentes marquées de la population sur la création de nouvelles aides. Ce point est délicat et il sera nécessaire de donner des informations précises sur les aides existantes, sans évoquer la possibilité de créer de nouvelles aides.

4. Efficacité des ateliers

La Mairie de Salazie souhaite savoir si ce type d'atelier a déjà été testé en milieu rural sur la thématique des risques naturels. Le BRGM indique que la thématique des risques naturels a déjà été abordée par ce type d'approche sur des secteurs plus urbanisés que celui de Salazie.

5. Animation des ateliers et des réunions publiques

Il semble pertinent que chacun des ateliers soit animé par un binôme « expert – animateur ». L'expert devra être compétent sur le domaine des risques naturels et l'animateur devra parler le créole et avoir quelques connaissances sur les risques naturels.

Tous les ateliers seront minutieusement préparés afin d'obtenir la meilleure efficacité possible. Il s'agira de former les experts et les animateurs aux différentes techniques de communication.

En ce qui concerne l'ouverture et la clôture de la réunion publique (rôle de « chef d'orchestre »), il est nécessaire d'identifier une personne d'origine créole et expérimentée sur le domaine des risques naturels (en évitant toute connotation politique).

6. Participation des autres entités

La **PIROI** indique qu'elle va réaliser des ateliers avec les familles et qu'il pourrait être judicieux de coupler les réunions publiques avec des animations à destination des enfants. Cette information est importante mais il est nécessaire que les plannings d'intervention du **BRGM** et de la **PIROI** puissent être compatibles.

La **Mairie de Salazie** indique que certains animateurs de **CASE** ou chargés de mission pourraient participer aux ateliers des réunions publiques. La Mairie a proposé différentes salles pour l'organisation des réunions publiques. Le **Brgm** se chargera d'identifier le meilleur emplacement en fonction des contraintes identifiées (taille et géométrie de la salle, réticence de certaines personnes à retourner à l'école).

L'**Université** réfléchit à l'identification d'animateurs potentiels au sein de son staff.

L'**ONF** sera présent aux cours de ses réunions publiques afin de répondre aux éventuelles questions sur les travaux.

Les rôles d'animateur et d'expert devra être endossé pour l'intégralité des réunions publiques organisées dans le cadre du présent projet de communication (4 à 6 réunions).

Actions	Responsable	Délai	Soldé
Validation et diffusion du présent CR	Participants	25/09/2013	
Préparation des réunions publiques avec les intervenants	BRGM	Fin septembre 2013	
Modification des flyers et plaquettes suite aux remarques du groupe de travail	BRGM	27/09/2013	
Identification des salles pour les réunions publiques	BRGM – Mairie de Salazie	27/09/2013	

Annexe 4

Plaquette de présentation du projet MvTerre-2

Plaquette imprimée sur un format A4 replié en trois parties.

Contexte du projet

De l'étude des mouvements de terrain à leur suivi :

MVTERRE 1 (2003-2008)



MVTERRE 2 (2009-2014)

3 objectifs principaux

Etablir les relations entre la géologie, le relief, l'hydrologie, l'hydrogéologie et les mouvements de terrain

Détection et suivi des mouvements de terrain

Modélisation du comportement des mouvements de terrain axée sur le rôle de l'eau

Secteurs d'études



Glissement de Grand-Ilet : sujet d'étude principal



Bornes géodésiques : cirques de Mafate, Cilaos et Salazie



Stations GPS permanentes : cirque de Salazie



Suivi du niveau d'eau des sources



Piezomètres, pour le suivi des eaux souterraines



Photos © René Carayol

Contact :

Bertrand Aunay - b.aunay@brgm.fr
Tel. : 02 62 21 22 14

BRGM Réunion - 5 rue Sainte-Anne
CS 51016 - 97404 St Denis cedex



MvTerre2

Détection, suivi et modélisation des Mouvements de Terrain de grande ampleur dans les cirques de La Réunion

Glissement de Grand Ilet

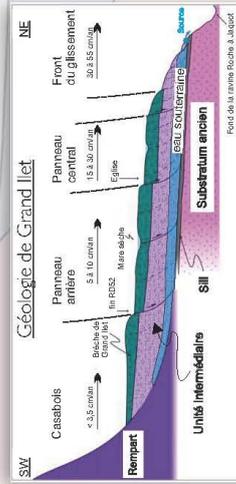


Étude de la géologie, du relief, de l'hydrologie, de l'hydrogéologie dans les mouvements de terrain

Le lieu d'étude principal : le glissement de Grand Ilet



Un mouvement de grande ampleur se caractérise par la mobilisation d'un important volume de matériaux. Pour le glissement de Grand Ilet, l'étude combinée de la géologie, du relief, des eaux de surface, de l'eau souterraine et des déplacements permet de comprendre les mécanismes de glissement de terrain



Étude et modélisations du comportement des mouvements de terrain axés sur le rôle de l'eau

7 sources équipées de seuil et de sondes de pression



La hauteur d'eau dans le seuil permet de calculer le débit des sources de manière continue

3 piézomètres équipés de sondes



Le piézomètre permet de mesurer en continu le niveau, la minéralisation et la température des eaux souterraines

Détection et suivi des mouvements de terrain

Environ 200 repères mesurés au GPS de haute précision



Mesures avant et après chaque saison des pluies afin de suivre les déplacements des 3 cirques

- Déplacements moyens enregistrés:
- Salazie : 16 cm/an
 - Mafate : < 1 cm/an
 - Cilaos : < 2 cm/an

10 stations GPS permanentes

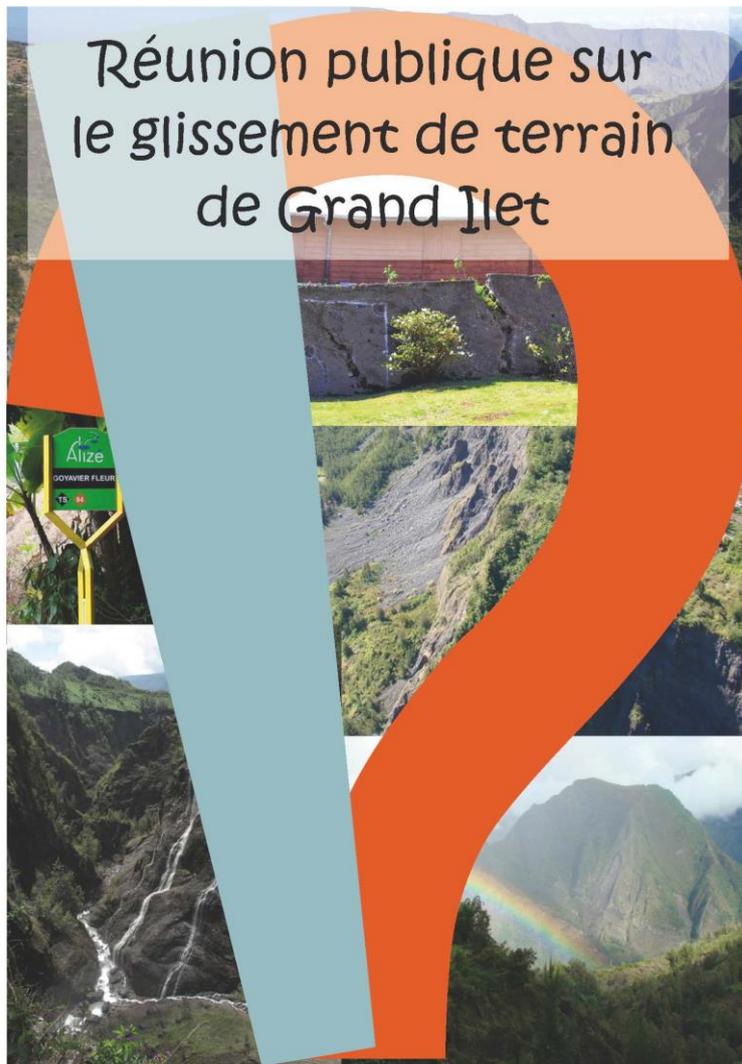


Suivi des glissements permettant de mesurer en continu les vitesses de déplacement

Annexe 5

Affiche des réunions publiques

Document imprimé sur un format A2, qui devait être affiché sur site 2 semaines avant la date de réunion.



Des ateliers de discussion

Des animations pour les enfants (6-12 ans)

Ecole de Grand Ilet
26 oct 2013
16h-18h

Un reportage

Savez-vous comment fonctionnent les **glissements de terrain**?

Pensez-vous que les **dommages** soient **prévisibles**?

Comment **surveiller** les glissements de terrains?

Quels **travaux** pour améliorer votre quotidien?

Comment **imaginez-vous** Salazie dans 20 ans?





Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction régionale Réunion

5, rue Sainte Anne
CS 51016

97404 Saint-Denis Cedex

Tel. : 0262 21 22 14