



Précision cartographique de l'aléa de mouvements de terrain des zones à enjeux d'urbanisation sur la côte Est de Tahiti - Phase 2

Rapport de fin de Phase 2

197115_REP02_DCA22 03 | 5 August 2022

Rapport technique

Direction de la Construction et de l'Aménagement en Polynésie française

Document

Informations

Titre du projet	Précision cartographique de l'aléa de mouvements de terrain des zones à enjeux d'urbanisation sur la côte Est de Tahiti
Titre du document	Rapport de fin de Phase 2
No. de projet Fugro	197115
No. de document Fugro	197115_REP02_DCA22
Numéro de version	03
Statut	Rapport technique
Entité légale Fugro	Fugro France SAS
Adresse	115 avenue de la Capelado – 34160 CASTRIES, FRANCE

Informations client

Client	Direction de la Construction et de l'Aménagement en Polynésie française
Adresse client	11 rue du Commandant Destremau, Centre administratif A1, B.P. 866 – 98713, PAPEETE
Contact client	Madame Rauhere GERST, Référent C.E.C.A., chargée de la prévention des risques naturels Madame Dominique TARDY, Référent C.E.C.A., chargée de la prévention des risques naturels
No. de document client	[Client Document No.]

Historique du document

Version	Date	Statut	Commentaire	Préparé par	Vérifié par	Approuvé par
01	23/09/2022		En attente des commentaires client	LBA/AFI	FRO	CDU
02	18/10/2022		Corrections après retour client	LBA/AFI	FRO	CDU
03	29/11/2022		Corrections après retour client Version finale	LBA/AFI	FRO	CDU

Equipe impliquée sur le projet

Initiales	Nom	Rôle
CDU	Cédric Duvail	Géologue - Chef de projet
LBA	Lucie Baudouy	Géologue - Chargée d'affaire
FRO	Frédéric Rossi	Géologue
AFI	Anna Fioravanti	Géomaticienne

Sommaire

1. Introduction	3
2. Zone d'étude et récapitulatif des données initiales	4
2.1 Limites de la zone d'étude et zonage existant	4
2.2 Données disponibles	4
3. Déroulement des investigations de terrain et outils utilisés	8
3.1 Déroulement des investigations	8
3.2 Outils utilisés sur le terrain	8
4. Méthodologie mise en place sur le terrain	11
4.1 Une cartographie à 4 niveaux d'aléa	11
4.2 Critères pris en compte	12
4.3 Eléments aggravants ou favorables	14
4.4 Notion d'évènement de référence	16
4.5 Extension géographique des différents niveaux d'aléa	18
4.6 Définition du pied de pente	19
5. Mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvements de terrain au niveau de la zone d'étude	20
6. Mise à jour de la BD_MVT	22
7. Présentation des fiches analytiques	26
8. Conclusions	29
9. Liste des livrables	31

Annexe : Fiches analytiques

Liste des Figures

Figure 2.1: Cartographie initiale de l'aléa mouvements de terrain et limite de la zone d'étude	7
Figure 3.1: Chronogramme des missions de terrain	8
Figure 3.2: Exemple de captures d'écran du smartphone montrant l'application OruxMaps à des zooms différents.	9
Figure 4.1: Exemple de corrélation entre la végétation et les zones de glissements.	13
Figure 4.2: Exemple d'initiation de glissement engendré par la chute d'un arbre	15
Figure 4.3: Représentation schématique de l'orientation générale du pendage au niveau de la zone d'étude	16
Figure 4.4: Photographies fournies par les habitants illustrant le glissement de terrain de 1995 ayant eu lieu sur la commune de Hitiaa (photo associée au point GPS n°451)	17
Figure 4.5: Représentation schématique des limites d'extension des différents niveaux d'aléa	19
Figure 5.1: Cartographie mise à jour de l'aléa mouvements de terrain au niveau de la zone du lot 2 (à gauche) et cartographie des différences entre la cartographie initiale et la mise à jour 2022 (à droite).	21
Figure 6.1: Distribution des différents types de mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT	22
Figure 6.2: Illustration du phénomène de reptation observé sur la commune de Hitiaa (photo associée au point GPS n°407)	23
Figure 6.3: Blocs de basalte visibles actuellement proche de la côte. De tels blocs ont été observés uniquement à cet emplacement le long du littoral de la zone d'étude du Lot 2. Les habitants du quartier associent ces blocs à des restes de débris du glissement provenant de la falaise située à 200 m à l'Ouest.	24
Figure 6.4: Exemple de manifestations de glissements de terrain observées sur l'image LIDAR	24
Figure 6.5: Blocs issus d'éboulements successifs (photo associée au point GPS n°429)	25
Figure 7.1: Emprise des fiches analytiques au niveau de la moitié Nord de la zone du lot 2	27
Figure 7.2: Emprise des fiches analytiques au niveau de la moitié Sud de la zone du lot 2	28

Liste des Tables

Table 2.1: Liste des références bibliographiques consultées dans le cadre de cette étude	4
Table 2.2: Liste complète des données SIG envoyées par la DCA	6
Table 3.1: Grille de qualification des glissements de terrain	10
Table 3.2: Grille de qualification des éboulements et chutes de blocs	10
Table 4.1: Signification des intensités d'aléa pour les quatre critères considérés	11
Table 5.1: Tableau récapitulatif des superficies (en hectare, ha) associées à chaque niveau d'aléa pour les 2 communes concernées	20
Table 8.1: Tableau récapitulatif des superficies (en hectare, ha) associées à chaque niveau d'aléa pour les 2 communes concernées	29

1. Introduction

Le territoire polynésien dispose d'une cartographie des Plans de Prévention des Risques naturels (PPR) depuis 2006 couvrant la quasi-totalité du territoire grâce au programme ARAI issu d'une convention tripartite Etat-BRGM-Pays. Dans ce cadre, un zonage de l'aléa mouvements de terrain a été réalisé et intégré dans les cartographies des PPR utilisés comme outil d'aide à la décision. Cette cartographie a été établie à grande échelle, au 1/10 000ème dans les zones urbanisées et au 1/25 000ème dans les zones naturelles. Elle est basée principalement sur les données à disposition (photographies satellite, MNT...) et très peu sur des données de terrain.

Dans ce contexte, la Polynésie française, pour le compte de la Direction de la Construction et de l'Aménagement (ci-après désignée par le sigle « DCA »), a commandé une étude permettant de préciser à une échelle plus fine la cartographie de l'aléa de mouvements de terrain au droit des secteurs urbanisés et urbanisables (plaines, plateaux, fronts de planèzes, pieds des flancs de vallées) de la côte Est de l'île de Tahiti. En effet certains secteurs montrent une surestimation ou une sous-estimation du niveau d'aléa vis-à-vis de la réalité de terrain.

Le secteur d'investigation couvert dans la présente étude concerne les communes associées de Hitiaa et Faaone. La zone d'investigation a été préalablement définie par la DCA. Cette zone concerne uniquement les secteurs localisés à moins de 100 m d'altitude et localement étendus à 160 m (notamment dans la partie Nord). Les vallées profondes de Mahateaho et Faatautia (sur la commune de Hitiaa) et de Papeiha, Utuofai et Mapuaura (sur la commune de Faaone) ont également été partiellement exclues de la zone à investiguer car peu urbanisées et difficilement accessibles. En façade maritime, la zone d'investigation est limitée par la limite communale.

Le présent rapport correspond au second livrable associé à cette étude, c'est-à-dire au rapport final. Il a pour objectif de présenter les résultats des investigations de terrain menées par les géologues entre le 11 avril et le 1er juillet 2022. La cartographie de l'aléa mouvement de terrain mise à jour est également présentée dans ce rapport ainsi que les fiches analytiques correspondantes à chacune des zones jugées d'intérêt.

2. Zone d'étude et récapitulatif des données initiales

2.1 Limites de la zone d'étude et zonage existant

Comme énoncé en introduction, la zone d'étude concerne les communes associées de Hitiaa et Faaone (Figure 2.1). Les limites de zone ont été préalablement définies par la DCA et aucune modification n'a été apportée durant le projet.

Une cartographie de l'aléa de mouvements de terrain existe déjà au niveau de la zone d'étude. Cette cartographie a été initialement produite en 2006 par le BRGM dans le cadre du projet ARAI. Cette cartographie a été établie à grande échelle, au 1/10 000^{ème} dans les zones urbanisées et au 1/25 000^{ème} dans les zones naturelles. Elle s'est basée principalement sur les données disponibles (photographie satellite, MNT...) et peu sur des données de terrain. La précision de cette cartographie est donc relativement faible. Les types de mouvements considérés sont les glissements de terrain et les éboulements / chutes de blocs.

La cartographie initiale produite par le BRGM a évolué au fil du temps grâce notamment aux mises à jour générées par le travail de terrain régulier des agents de la DCA en charge de la prévention des risques naturels. Ces modifications ponctuelles sont faites dans le cadre de l'amélioration de la cartographie des aléas et des demandes d'autorisations de permis de travaux immobiliers. Ces demandes donnent lieu à des expertises naturalistes généralement à l'échelle de la parcelle.

Le zonage utilisé comme base pour la présente étude correspond au zonage mis à jour envoyé par la DCA en date du 1^{er} Mars 2022 (Figure 2.1).

2.2 Données disponibles

Un ensemble de données a été recueilli dans le cadre de la Phase 1 de cette étude. Ces données ont été soit rassemblées par Fugro soit fournies par la DCA en début d'étude.

On distingue deux types de données :

- Les données bibliographiques (publications, rapports d'étude, cartographies...) - Table 2.1;
- Les données SIG (Système d'Information Géographique) - Table 2.2.

Table 2.1: Liste des références bibliographiques consultées dans le cadre de cette étude

Besson L., Durville J.-L., Garry G., Grasz E., Hubert T. et Toulemont M. (1999) Plans de prévention des risques naturels (PPR) – Risques de mouvements de terrain – Guide méthodologique. La documentation française. 71 p.
BRGM – Kit pédagogique sur les risques naturels en Polynésie française (2013) Livret de l'enseignant.
Carte géologique à l'échelle du 1 :40 000 et notice explicative pour l'île de Tahiti (1965) Deneufbourg G. – BRGM.
Dewez T., Kobayashi H., Mathon C. et Nachbaur A. (2010) Programme ARAI 2. OFAI, expérience de lâchers de blocs en Polynésie française pour calibrer les modèles

de trajectographie en contexte volcanique tropical. Rapport final. BRGM/RP-58724-FR.
Dewez T., Nachbaur A. et Sedan O. (2010) Programme ARAI II. Erodibilité des talus de Polynésie française : analyse morphologique 2D et 3D par reconstitution stéréo-photogrammétrique. Rapport final. BRGM/RP-58965-FR.
Highland L.M. and Bobrowsky P. (2008) The landslide handbook – a guide to understanding landslides: Reston Virginia, U.S. Geological Survey Circular 1325, 129p.
Hildenbrand A., Gillot P.-Y. et Le Roy I. (2004) Volcano-tectonic and geochemical evolution of an oceanic intra-plate volcano: Tahiti-Nui (French Polynesia). Earth and Planetary Science Letters 217, 349-365.
Hildenbrand A., Gillot P.-Y. et Marlin C. (2008) Geomorphological study of long-term erosion on a tropical volcanic ocean island: Tahiti-Nui (French Polynesia). Geomorphology 93, 460-481.
Jamet (1987) Les sols et leurs aptitudes culturelles et forestières – Tahiti (Polynésie française). Carte à 1 : 40 000 et notice explicative N°107.
La géologie des îles hautes (1993) Atlas de la Polynésie française. Edition de l'Orstom, Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération.
Lambert J. (2004) Programme ARAI. Relevé de phénomènes naturels en Polynésie française (1831-2003). Etude documentaire. BRGM/RP-52867-FR
Lembezat C., Mompelat J.M. et Wong-Fat S. (2003) Programme ARAI – Rapport d'avancement à fin 2003, au terme de la 1ère année d'activité. BRGM/RP-52929-FR
Leroi E., Sedan O., Mirgon C., Chassagneux D. (2000) La prévention des risques naturels en Polynésie Française. Phase 2. Synthèse des travaux réalisés en 1999. BRGM/RP-50134-FR
Leroi E., Lembezat C., Sedan O. et Vincent M. (2001) La prévention des risques naturels en Polynésie française : cartographie de l'aléa mouvements de terrain sur les îles de Tahiti et Moorea. BRGM/RP-51226-FR
Nachbaur A., Stollsteiner P., Mompelat JM. et Sedan O. (2015) Plan de prévention des risques naturels de la commune de Punaauia (Polynésie française). Appui technique et méthodologique. Rapport final. BRGM/RP-64947-FR
Nédellec J.L. et Mathon C. (2006) Programme ARAI – Programme 3.1 – Cartographie de l'aléa mouvements de terrain – Etude de sites détaillés – Rapport final. BRGM/RP-54834-FR
Nédellec J.-L. et Mathon C. (2006) Programme ARAI – Programme 3.1 – Cartographie de l'aléa mouvements de terrain – Caractérisation géotechnique des altérites volcaniques (« mamu ») – Rapport final. BRGM/RP-54835-FR
Plan de prévention des risques – Commune de Hitiaa O Te Ra – Rapport de présentation – Rapport provisoire (2006) 22_PPR_P05-xx_VP1.
Plan de prévention des risques – Commune de Hitiaa O Te Ra – Note méthodologique de réalisation des cartes – Rapport provisoire (2006) 22_PPR_P05-xx_VP1.
Règlement provisoire de PPR de la commune de Tairapu Est.
Plan de prévention des risques – Commune de Hitiaa O Te Ra – Rapport de présentation – Rapport provisoire (2006) 22_PPR_P05-xx_VP1.
Plan de prévention des risques – Commune de Hitiaa O Te Ra – Note méthodologique de réalisation des cartes – Rapport provisoire (2006) 22_PPR_P05-xx_VP1.
Plan de prévention des risques naturels – Commune de Punaauia (Octobre 2015) Rapport de présentation du PPR de Punaauia, document provisoire.
Règlement provisoire de PPR de la commune de Hitiaa O Te Ra.
Sedan O., Mathon M., Nachbaur A. et Nowak E. (2013) Programme ARAI 3. Précision de l'aléa glissement de terrain sur l'île de Tahaa par une approche probabiliste (ALICE). Rapport final. BRGM/RP-60772-FR.

Terrier M. et Sedan-Miegemolle O. (2009) Cartographie de l'aléa mouvements de terrain, commune de Tairapu Ouest (Tahiti, Polynésie française). Rapport BRGM/RP-57364-FR.

Table 2.2: Liste complète des données SIG envoyées par la DCA

Repertoire	Nom	Format	Contenu
Avis PPR lot 2	Notes_terrain_LOT2.shp	Shapefile	Couche ponctuelle contenant la localisation de 60 contrôles et enquêtes terrain et lien vers les notes de travail avec 27 Rapports pdf
BD MVT lot 2	BD_MVT_lot2_GDB.shp	Shapefile	Localisation (Point) des évènements de mouvement de terrain recensés en Polynésie
Cadastre_LOT_2	Cadastre_LOT_2.shp	Shapefile	Parcelles cadastrales
Carto à jour DCA 2022	Alea_MVT_2022.shp	Shapefile	zonage du PPR (polygones) de l'aléa mouvement de terrain Carto à jour DCA 2022
Carto initiale BRGM 2006	Alea_MVT_lot2_2009.shp	Shapefile	zonage du PPR (polygones) de l'aléa mouvement de terrain Carto initiale BRGM 2006
Données SIG	Bati_LOT2.shp	Shapefile	BDTopo IGN couche bâti
Données SIG	Limites_communes.shp	Shapefile	BDTopo limites communales
Données SIG	MNT_IDV_THT_2015_0.tif	Raster	MNT LIDAR 1 mètre Zone Urbaine de Tahiti datant de 2015
Données SIG	PK_Tahiti.shp	Shapefile	Couche ponctuelle contenant la localisation des points kilométriques de l'Ile
Enveloppe_zone_etude_LOT 2	Enveloppe_zone_etude_LOT2.shp	Shapefile	Zone d'étude LOT 2
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_F5_VIRIVIRITERAI.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille F5 VIRIVIRITERAI
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_F6_PUNUI.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille F6 PUNUI
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_G4_TAHAUTE.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille G4 TAHAUTE
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_G5_FAATAUTIA.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille G5 FAATAUTIA
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_G6_MAPUAURA.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille G6 MAPUAURA
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_G7_AFEU.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille G7 AFEU
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_H3_MAHAENA.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille H3 MAHAENA
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_H4_HITIAA.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille H4 HITIAA
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_H5_VAIIHA.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille H5 VAIHA
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_H6_FAAONE.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille H6 FAAONE
Topo 5000 Hitiaa Faaone	Topo_5000_Tahiti_H7_TARAVAO.tif	Raster	Carte Topo au 1:5000 Tahiti Feuille H7 TARAVAO
Tronçons routes et bâti 10.03.2022	Bati_LOT2_10.03.shp	Shapefile	BDTopo IGN couche bâti dernière version
Tronçons routes et bâti 10.03.2022	Troncons_routes_LOT2.shp	Shapefile	BDTopo IGN couche Tronçons routes
Images_Sat	MOS_IDV_THT_1981_0.tif	Raster	Image satellite de 1981
Images_Sat	MOS_IDV_THT_2007_0.ecw	Raster	Image satellite de 2007
Images_Sat	MOS_IDV_THT_2020_0.ecw	Raster	Image satellite de 2020
Images_Sat	MOS_IDV_THT_2017_0.ecw	Raster	Image satellite de 2017
Images_Sat	MOS_IDV_THT_2015_0.ecw	Raster	Image satellite de 2015
Images_Sat	MOS_IDV_THT_2014_0.ecw	Raster	Image satellite de 2014
Images_Sat	MOS_IDV_THT_2013_0.ecw	Raster	Image satellite de 2013
Images_Sat	MOS_IDV_THT_2011_0.ecw	Raster	Image satellite de 2011
Images_Sat	MOS_IDV_THT_2010_0.ecw	Raster	Image satellite de 2010
LIDAR	extract_lid	Raster	Lidar résolution 1 m partie Sud de la zone d'étude

A partir de ces données, une analyse préliminaire ainsi qu'une synthèse bibliographique ont été réalisées lors de la Phase 1 du projet (voir le rapport 197115_REP01_DCA22) en guise de préparation à la phase d'investigations de terrain.

A noter que l'imagerie Lidar a été transmise après la fin de la Phase 1 et ne concerne que l'extrémité Sud de la zone couverte par le Lot 2.

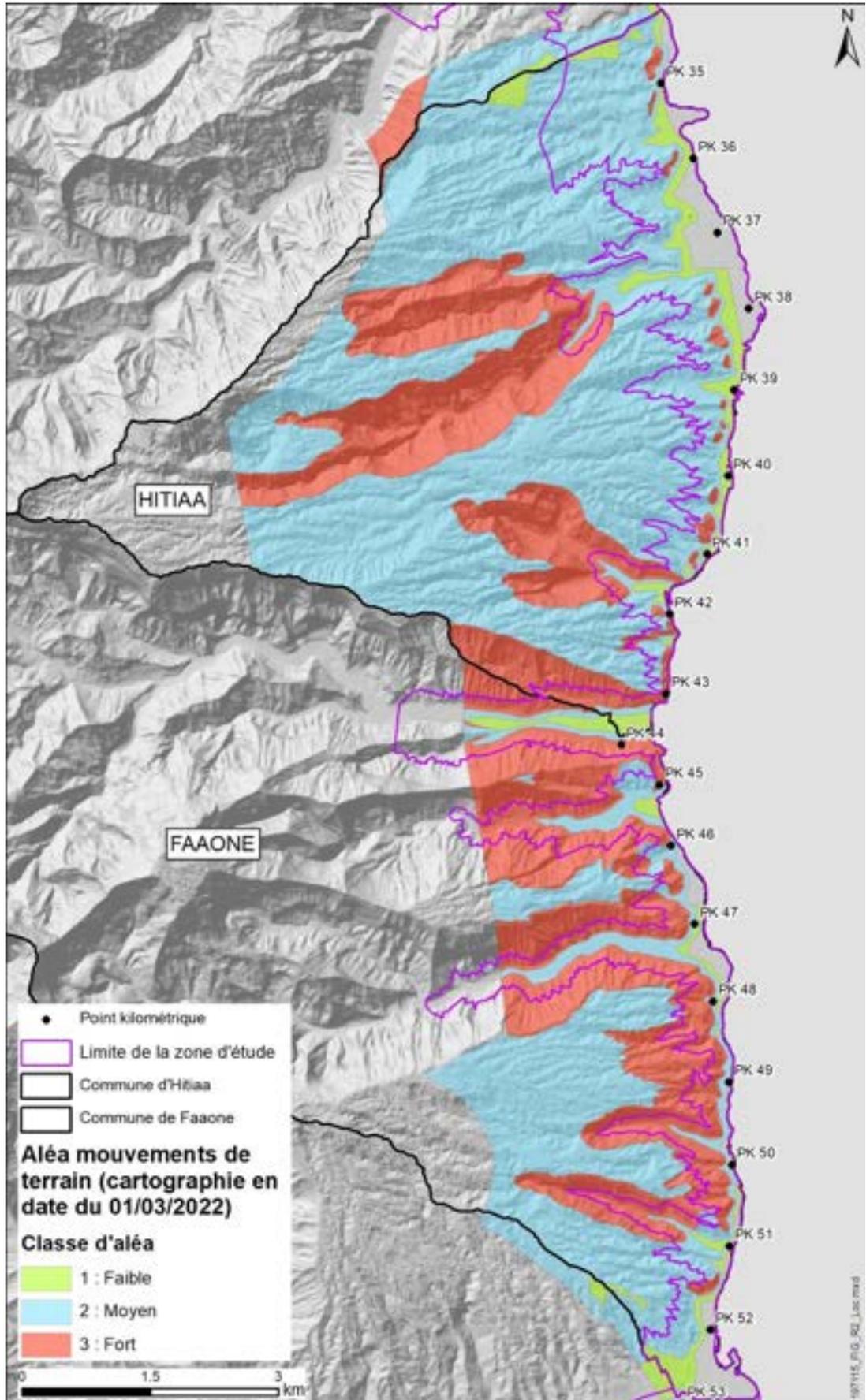


Figure 2.1: Cartographie initiale de l'aléa mouvements de terrain et limite de la zone d'étude

3. Déroulement des investigations de terrain et outils utilisés

La présente étude a pour objectif de préciser la cartographie de l'aléa de mouvements de terrain avec une précision cartographique de 1:5 000 à 1:2 000 sur l'ensemble de la zone d'investigation. Pour ce faire, un important travail d'observation naturaliste de terrain a été demandé.

3.1 Déroulement des investigations

Les investigations de terrain se sont déroulées sur 3 mois, du 11 avril 2022 au 1^{er} juillet 2022. Deux géologues se sont relayés sur le terrain pendant 3 missions de 1 mois chacune afin de couvrir l'entièreté de cette période (Figure 3.1).

	Avril				Mai				Juin					
Semaine n°:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Géologue 1 : Cédric Duvail		du 11/04 au 10/05									du 03/06 au 01/07			
Géologue 2 : Lucie Baudouy						du 10/05 au 06/06								

Journées de recouvrement : le 10/05 (M1/M2)
le 03/06 (M2/M3)

Figure 3.1: Chronogramme des missions de terrain

Les géologues ont effectué une journée de recouvrement entre chaque mission afin d'échanger et de se calibrer sur le terrain.

Sur site, le géologue était accompagné d'un guide local (Hervé Maraetaata) afin de faciliter les déplacements dans la brousse mais également de faciliter le contact avec la population.

Une réunion d'information à destination des élus des communes concernées a été organisée le 11 avril 2022 dans les locaux de la Mairie de Hitiaa.

Les agents de la DCA ont effectué une série de visites sur le terrain avec les géologues. Parmi ces visites, les agents de la DCA ont participé à la réunion d'information lors de la 1^{ère} journée ainsi qu'aux journées de recouvrement. Des visites supplémentaires des agents de la DCA ont également eu lieu au cours de la mission.

3.2 Outils utilisés sur le terrain

Le géologue est équipé sur le terrain d'un support numérique (smartphone) dans lequel ont été importées les données essentielles à la cartographie de terrain à savoir :

- l'imagerie satellite (2020) ;
- les courbes de niveau issues du MNT 5m ;
- la limite de la zone d'étude ;
- le tracé des routes et chemins,
- la cartographie du cadastre afin de mieux repérer les limites de parcelles ;

- la cartographie existante de l'aléa mouvements de terrain (en date du 01/03/2022).

Cet appareil est également doté d'un récepteur GPS ce qui permet le positionnement en temps réel sur le support cartographique ainsi que l'enregistrement des déplacements.

En plus du GPS, le smartphone dispose d'un outil appareil photographique.

Les relevés et annotations de terrain ont été réalisés sur l'application OruxMaps. Cette application permet de :

- réaliser des annotations géoréférencées sur les fonds cartographiques choisis (avec positionnement GPS en support) (Figure 3.2 : exemple des écritures à main levée ou commentaires associés à un point GPS précis - jalon vert sur la Figure 3.2),
- de géoréférencer les photographies ou de les lier à des points indiqués sur la carte (jalons verts sur la Figure 3.2).

La notion d'échelle / résolution est quelque peu absente sur l'application Oruxmap de par le fait que l'utilisateur peut zoomer (et dézoomer) en n'importe quel point sur la carte (voir Figure 3.2. A noter que le zoom affiché sur l'illustration de droite ne correspond pas au zoom maximum possible sur l'application).

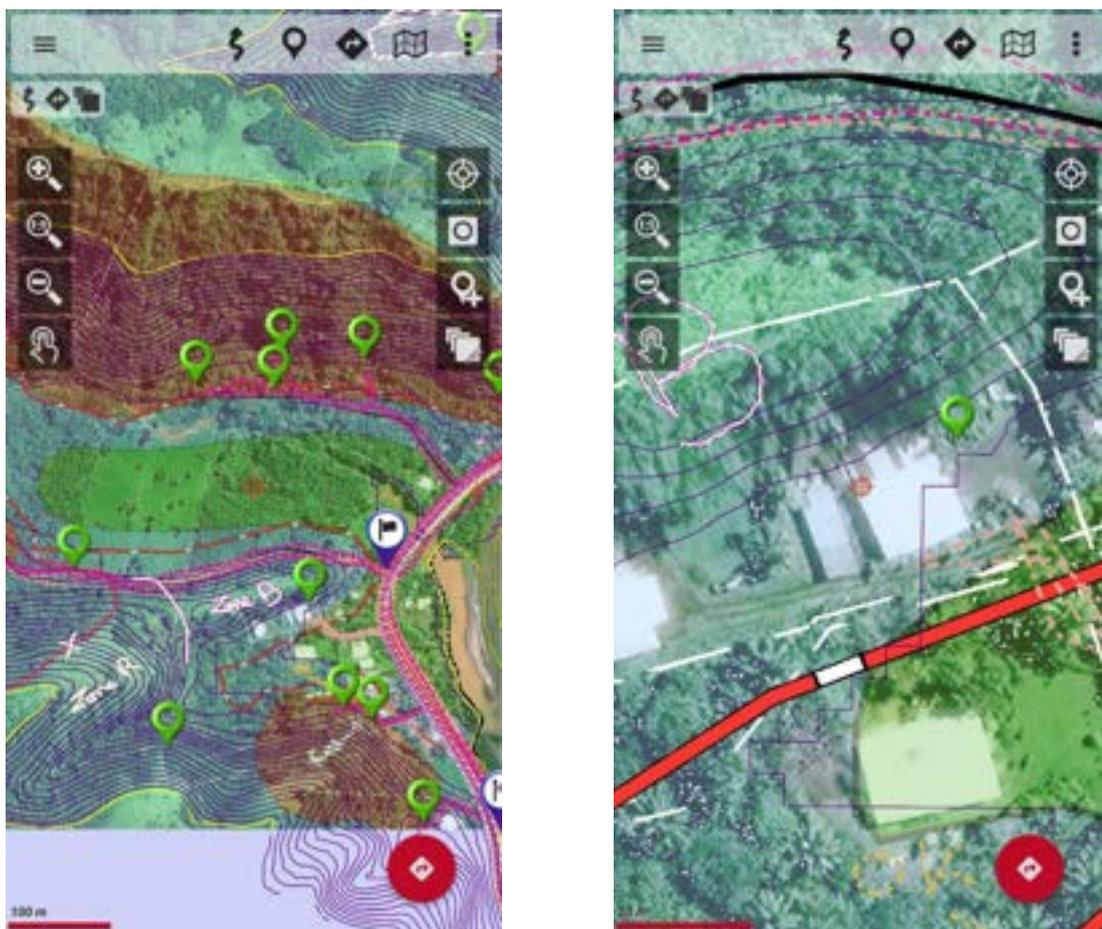


Figure 3.2: Exemple de captures d'écran du smartphone montrant l'application OruxMaps à des zooms différents.

Le géologue dispose également sur le terrain des grilles de qualification des glissements de terrain (Table 3.1) et des éboulements de blocs (Table 3.2) afin de pouvoir s'y référer à tout moment pour la qualification de mouvements observés.

Table 3.1: Grille de qualification des glissements de terrain

Index	Description	Qualification
G1	0 – 5 m ³	glissement faible
G2	5 - 200 m ³ (env. 100m ³)	glissement modéré
G3	200 - 3 000 m ³ (env. 1 000m ³)	glissement moyen
G4	3 000 – 50 000 m ³ (env. 20 000m ³)	glissement important
G5	>50 000 m ³	glissement majeur

Table 3.2: Grille de qualification des éboulements et chutes de blocs

Index	Description	Qualification
E1	0 – 10 m ³ (éléments < 1 m ³)	chute de blocs
E2	10 - 200 m ³ (éléments < 5 m ³)	éboulement
E3	200 - 5 000 m ³ (éléments < 10 m ³)	éboulement moyen
E4	5 000 – 500 000 m ³	éboulement de grande masse
E5	>500 000 m ³	éboulement catastrophique

4. Méthodologie mise en place sur le terrain

4.1 Une cartographie à 4 niveaux d'aléa

Tout l'enjeu des investigations de terrain est de définir les limites cartographiques de l'aléa mouvements de terrain à partir d'une analyse naturaliste.

On distingue quatre niveaux d'aléa : nul (ou considéré comme nul), faible, moyen et fort. Chaque niveau est globalement défini par sa portée, sa gravité et une période de retour de certains phénomènes gravitaires (Table 4.1).

Table 4.1: Signification des intensités d'aléa pour les quatre critères considérés

Niveau d'aléa	Portée	Gravité	Périodes de retour associées aux phénomènes de glissements de terrain	Périodes de retour associées aux phénomènes d'éboulements et de chutes de blocs
considéré comme nul	aucune	aucune	non applicable	non applicable
faible	parade individuelle économiquement et techniquement	pas d'accident ou improbable	quelques (0 à 9) G1 tous les 10 ans environ G2 à G5 improbables	1 bloc tous les 100 ans
moyen	parade collective, supportable par quelques individus (immeuble collectif, petit lotissement)	accident isolé	quelques G1 tous les 5 ans environ quelques G2 tous les 10 ans environ un G3 tous les 50 à 100 ans G4 et G5 improbables	1 bloc tous les 50 ans ou plus
fort	cadre dépassant la parcelle, parade au coût prohibitif et technique difficile voire pas de parade technique possible	quelques victimes minimum	Quelques G3 tous les 10 ans environ Un G4 tous les 50 à 100 ans ou quelques G4 tous les 100 ans environ Un G5 tous les 100 ans environ	1 bloc tous les 10 ans ou plus, associé à des phénomènes de type E1 à E3 Un E4 ou un E5 tous les 100 ans

Aléa fort : ont été qualifiées en niveau d'aléa fort les zones qui répondent aux critères de la Table 4.1. Ces zones concernent généralement des pentes « fortes » (> 20°) et des reliefs de plusieurs dizaines de mètres de hauteur. Des exceptions peuvent être faites en fonction du contexte.

Aléa moyen : ont été qualifiées en niveau d'aléa moyen les zones qui répondent aux critères de la Table 4.1. Ces zones concernent généralement des pentes modérées (entre 10° et 20°) et des hauteurs de relief relativement modestes (inférieures à une cinquantaine de mètres). Des exceptions peuvent être faites en fonction du contexte.

Aléa faible : ont été qualifiées en niveau d'aléa faible les zones qui répondent aux critères de la Table 4.1. Ces zones concernent généralement des pentes faibles (< 10°) et des reliefs

associés soit aux plaines côtières soit à des zones de plateau. Des exceptions peuvent être faites en fonction du contexte.

Aléa considéré comme nul : ont été qualifiées en niveau d'aléa considéré comme nul les zones qui répondent aux critères de la Table 4.1. Ces zones concernent généralement des pentes très faibles associées aux plaines côtières.

4.2 Critères pris en compte

Outre les critères standards décrits dans la Table 4.1, les observations naturalistes de terrain prennent en considération d'autres paramètres afin de définir le choix du niveau d'aléa à appliquer pour une zone donnée.

Les principaux critères pris en compte sont :

- la **pen**te. De manière générale, plus la pente est élevée plus le risque d'initiation de mouvements gravitaires est important. Une étude menée par le BRGM (rapport BRGM/RP-54834-FR ; 2006) a permis, tout en gardant une approche très systématique, de définir certains préceptes de limite de pente. Cette étude préconise, notamment pour les zones de colluvions, d'appliquer les valeurs suivantes :
 - Pente > 20° : aléa fort
 - Pente entre 10 et 20° : aléa moyen à fort
 - Pente entre 5 et 10° : aléa faible à moyen
- la **hauteur** du talus / versant. Comme pour la pente, généralement plus la hauteur du talus ou versant considéré est élevée plus le risque d'initiation de mouvements gravitaires est important. L'étude du BRGM précédemment mentionnée (rapport BRGM/RP-54834-FR ; 2006) préconise, dans le cas de fronts de planèzes basaltiques mamutisés, d'appliquer les valeurs suivantes :
 - Hauteur de talus > 20 m : aléa moyen à fort
 - Hauteur de talus < 20 m : aléa faible à moyen.

Dans le cas de versants primaires ou secondaires (pente moyenne de 45° environ sur une hauteur de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de mètres), un niveau d'aléa fort est alors préconisé jusqu'à la ligne de crête.
- la **morphologie** générale de la zone. Pour chaque zone étudiée une vision d'ensemble est nécessaire afin de mieux appréhender le contexte général (relief isolé ou faisant partie d'un ensemble, ruptures de pentes sur un même versant ou talus,...).
- la **lithologie**. La nature des matériaux en présence va notamment influencer le type de mouvements de terrain considéré. Une paroi rocheuse composée de basalte sein sera plus sujette aux éboulements alors qu'un versant composé de niveaux mamutisés sera plus propice aux phénomènes de glissements de terrain. De manière générale, plus le niveau d'altération du basalte est important (niveaux peu altérés : mamu I-II ; niveaux fortement altérés : mamu III-IV), plus le risque d'initiation de mouvements gravitaires et le volume mobilisé est important.

- le **type de végétation**. Le type de végétation renseigne également sur la présence potentielle d'anciens mouvements gravitaires. Nous avons remarqué, dans la zone étudiée, une corrélation entre le type de végétation et la présence de manifestations gravitaires. De manière générale, les zones recouvertes de fougères sont révélatrices de glissements de terrain passés. Généralement associées à des zones de mamu III ou IV, les fougères sont les premières plantes à repousser et à recoloniser les terrains nouvellement mis à l'affleurement (zone d'arrachement) ou remaniés (dépôts de glissements). Une observation similaire a été faite notamment au niveau des parois rocheuses plus abruptes ou la présence de roseaux coïncide souvent avec les zones d'arrachements (soit de glissements ou d'éboulements). Les roseaux attestent également de la présence de zones humides où l'eau circule en surface.

Les valeurs énoncées pour certains de ces critères (notamment dans le cas du critère de pente ou de hauteur) correspondent à des valeurs de référence, qui permettent de mettre un cadre lors de l'observation de terrain et ensuite lors de la restitution. Ces valeurs sont cependant à adapter en fonction du contexte du terrain et de la prise en compte des différents critères présents de manière concomitante sur le terrain.



Figure 4.1: Exemple de corrélation entre la végétation et les zones de glissements. Les zones couvertes par les fougères correspondent à d'anciennes zones d'arrachement.
(coordonnées : X : 254938,0925 - Y : 8053230,5923)

4.3 Éléments aggravants ou favorables

Lors de l'évaluation du niveau d'aléa, certains éléments ont également été pris en compte (en plus des critères précédemment cités) en raison de leur nature aggravante ou au contraire favorable. Ces éléments peuvent alors augmenter (dans le cas d'éléments aggravants) ou réduire (dans le cas d'éléments favorables) le niveau d'aléa ou son extension cartographique. Parmi ces éléments on note notamment :

- la **présence de source**. La présence et circulation d'eau notamment en base ou au sein de niveaux mamutisés est généralement perçue comme un facteur aggravant. En effet, la présence d'eau réduit la cohésion des terrains qui sont alors plus enclins aux mouvements gravitaires. Les niveaux fortement mamutisés présentent une forte teneur en argile. Ces niveaux peuvent alors agir comme des niveaux imperméables sur lesquels l'eau s'accumule et circule de manière horizontale. Le niveau saturé en eau sert alors de niveau de décollement sur lequel va glisser la masse des matériaux sus-jacents.

Dans le cas d'une paroi rocheuse composée de basalte sein ou peu altéré, la présence et circulation d'eau est également perçue comme un facteur aggravant. En effet l'eau va fragiliser la roche notamment en contribuant à la création et à l'ouverture de fractures dans la roche.

- le **type de végétation**. Le type de végétation, en plus de renseigner sur la présence d'évènements passés (voir section précédente), peut également jouer un rôle pondérant quant à la stabilité des terrains. Le système racinaire peut soit stabiliser les surfaces et retenir les terrains soit, au contraire déstabiliser la tenue des terrains superficiels. C'est notamment le cas lors de la présence de falcatas sur des pentes élevées. En effet, le système racinaire de ces arbres ne permet pas, lorsque les arbres sont trop grands, leur maintien en cas de pentes élevées. En cas de fortes précipitations ou de forts épisodes venteux, ces arbres sont alors sujets à l'arrachement et entraînent avec eux un certain volume de terrain. De plus, la cicatrice laissée par l'arrachement de l'arbre constitue une zone de faiblesse propice à l'initiation de nouvelles manifestations gravitaires. La population semble sensibilisée à ce problème et nombreux sont les propriétaires qui souhaitent ou ont entamé des démarches afin de supprimer les falcatas des zones les plus à risque.

Un autre phénomène de déstabilisation a lieu quand le système racinaire pousse au travers d'un ensemble rocheux. Les racines, par leur croissance, accélèrent l'ouverture et la création de fractures dans la roche. La roche est alors morcelée et sujette à une érosion accrue en raison de l'infiltration d'eau dans les fractures.

- le **pendage** de la série géologique. L'orientation des couches géologiques joue un rôle prépondérant dans l'initiation de mouvements de terrains et notamment dans le cas de glissements. L'île de Tahiti est une île volcanique dont le pendage des coulées est généralement faiblement incliné vers la mer (de manière radiale pour l'ensemble de l'île). Les zones de planèzes sont des zones où le pendage originel des coulées est bien visible. En fonction que l'on se trouve dans une configuration de front de planèze ou de versant de vallée, le pendage apparent est totalement différent. Dans le cas d'un talus de front de

planète, le pendage des couches géologiques est orienté vers la partie excavée du talus (vers la mer). Dans ce cas, les surfaces de limite de couches peuvent servir de niveaux de décollement notamment pour les niveaux de mamu (on peut alors faire une analogie avec un tobogan sur lequel les terrains vont glisser) - Figure 4.3. A l'inverse, dans une configuration de versant de vallée, le pendage des couches géologiques est orienté de manière parallèle aux flancs du versant. Dans ce cas les terrains sont généralement plus stables.

- la **présence d'aménagements**. La présence d'aménagements ou de parades (type terrassements, redans, pièges à blocs, murs) est considérée comme un élément favorable qui va venir limiter ou contenir un potentiel mouvement de terrain. Dans ce cas, la zone d'extension de l'aléa considéré peut-être réévaluée.

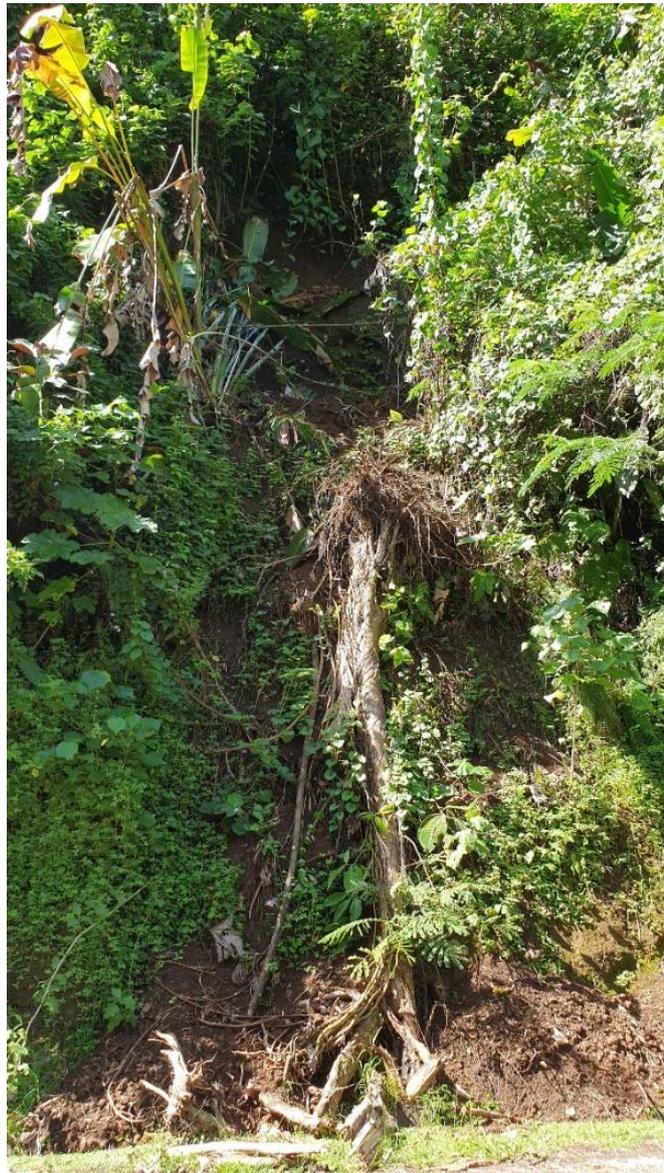


Figure 4.2: Exemple d'initiation de glissement engendré par la chute d'un arbre
(coordonnées : X : 254391,6136 - Y : 8045600,9714)

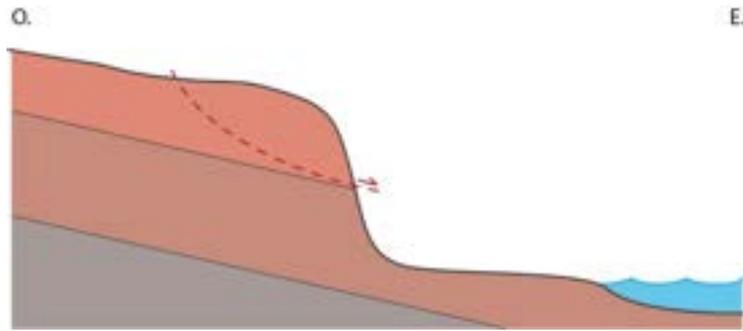


Figure 4.3: Représentation schématique de l'orientation générale du pendage au niveau de la zone d'étude

4.4 Notion d'évènement de référence

Le guide méthodologique des PPR axé sur les risques de mouvements de terrain (Besson et al., 1997) mentionne l'importance de définir un évènement de référence. Cet évènement correspond conventionnellement à l'évènement historique le plus fort connu sur la zone d'étude. Il est également noté que les évènements dits exceptionnels d'occurrence géologique (type Mont Granier en 1248) ne sont pas pris en considération. L'évènement de référence sera par la suite utilisé lors de l'établissement du PPR afin de fixer les seuils qu'il conviendra de prendre en compte pour réaliser un aménagement durable et préserver la sécurité des personnes et des biens.

Parmi les évènements répertoriés sur la zone d'étude, l'évènement survenu en 1995 (PK 34.7) est considéré comme étant l'évènement de référence. Ce glissement, de type G4 a été identifié grâce au témoignage des habitants et l'accès à des photos. Il a provoqué la destruction d'une habitation (Figure 4.4). Le glissement s'est initié sur une falaise d'une trentaine de mètres de haut en bord de route. Cette falaise avait été récemment modifiée pour la création d'un chemin ce qui a pu déstabiliser la tenue de la falaise. De plus, une source temporaire est également présente en milieu de falaise. Ces deux facteurs (modification de la falaise et présence de la source) ont agi comme facteurs aggravants lors d'un fort épisode pluvieux. Les matériaux transportés par le glissement ont parcouru une distance minimale d'environ 70 m (distance évaluée à partir des photographies et de la situation actuelle du terrain où la maison a été reconstruite exactement au même endroit).



Figure 4.4: Photographies fournies par les habitants illustrant le glissement de terrain de 1995 ayant eu lieu sur la commune de Hitiaa (photo associée au point GPS n°451)

4.5 Extension géographique des différents niveaux d'aléa

Aléa fort : les zones d'aléa fort correspondent généralement à des zones de relief. La zone à forte pente à partir de laquelle les mouvements de terrain peuvent s'initier est classée en zone d'aléa fort. L'extension géographique dépend donc de la morphologie de la zone. En plus des zones à fortes pentes, des « bandes de sécurité » sont appliquées en pied de pente (voir section 4.6) afin de tenir compte des dangers liés à la propagation du volume déplacé (zone de réception). Ces zones ont une largeur forfaitaire de 25 m dans le cas de glissements de terrain (valeur définie lors d'une étude menée par le BRGM en 2001 - BRGM/RP-51226-FR) et de 15 m dans le cas d'éboulements ou chutes de blocs. Ces largeurs forfaitaires peuvent varier et être ajustées suivant le contexte. C'est par exemple le cas lorsque nous sommes en présence d'un élément aggravant ou au contraire favorable.

Aléa moyen : les zones d'aléa moyen peuvent être de deux natures. Soit elles correspondent à des zones qui répondent aux critères de la Table 4.1 (souvent des zones de relief relativement modeste à pentes modérées), soit à des zones dites de sécurisation. Dans le premier cas, elles ont une extension variable associée au contexte. Tout comme pour les zones d'aléa fort, une zone de sécurisation est envisagée en pied de pente. En cas d'aléa moyen, la largeur de cette dernière est définie en fonction du contexte (généralement de l'ordre d'environ 30 mètres). Dans le cas de zones de sécurisation, la zone d'aléa moyen est une zone qui a pour vocation de couvrir la zone de propagation d'évènements majeurs (type évènement de référence) qui dépasseraient la zone de réception déjà mise en place (zone d'aléa fort). Cette zone correspond à une bande d'une largeur forfaitaire maximale de 50 m (ce qui, en addition de la bande de réception de 25 m couvre l'extension de 70 m de l'évènement de référence). Cette valeur forfaitaire de 50 m est appliquée dans les contextes de fronts de planèze et en pied de versants dans les grandes vallées. Dans les autres cas, cette zone est généralement réduite à une trentaine de mètres.

Aléa faible : ces zones concernent généralement des pentes faibles ($< 10^\circ$). Le risque de voir ces zones impactées par des mouvements de terrain est quasi nul ou improbable. L'extension géographique est généralement limitée à une bande d'une vingtaine de mètres à l'exception du fond des grandes vallées où cette bande est étendue afin de couvrir l'ensemble de la partie centrale de la vallée. A noter que les limites de l'aléa faible n'ont pas fait l'objet de vérification sur le terrain.

Aléa considéré comme nul : ces zones correspondent à toutes les zones où l'aléa mouvements de terrain n'est pas envisagé car considéré comme improbable. Ces zones correspondent généralement aux zones de plaines côtières et de plaines alluviales. A noter que les limites de l'aléa considéré comme nul n'ont pas fait l'objet de vérification sur le terrain.

La Figure 4.5 est une représentation schématique qui résume les extensions de chaque niveau d'aléa. La distinction entre les zones d'aléa moyen « standards » et les zones d'aléa moyen de sécurisation y est également représentée.

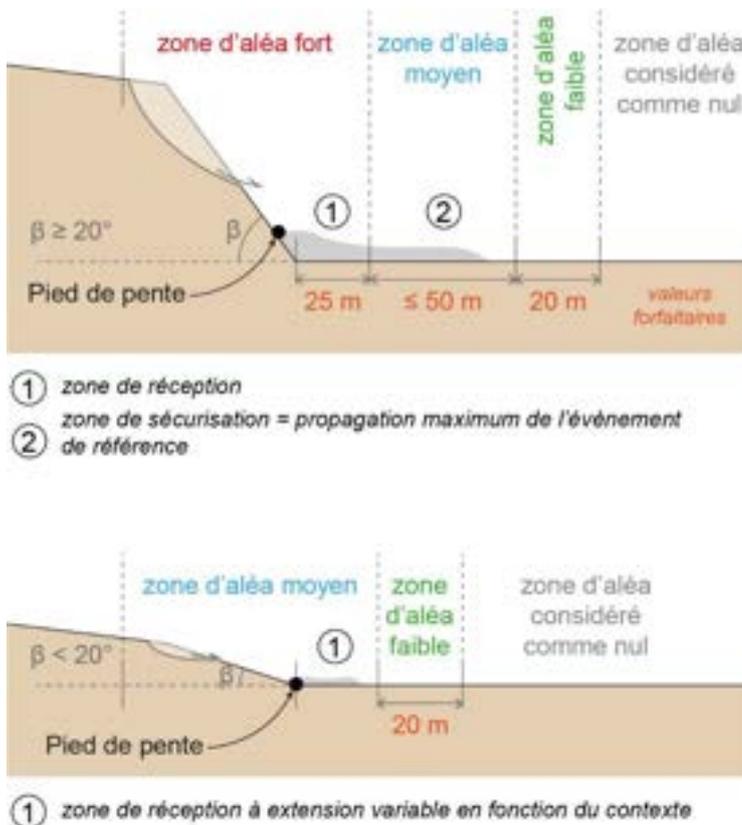


Figure 4.5: Représentation schématique des limites d'extension des différents niveaux d'aléa

4.6 Définition du pied de pente

La notion de pied de pente est un point essentiel dans la construction de la cartographie. En effet, ce point marque la limite entre la zone d'arrachements potentiels et la zone de dépôt des masses déplacées. Il correspond au point de début de sédimentation estimé, c'est-à-dire au point à partir duquel la pente est « suffisamment faible » pour accueillir le matériel déplacé. Le pied de pente est défini sur le terrain par observation et analyse du géologue. Outre la diminution de la pente, il peut être marqué par différents indices comme la présence de blocs au sol. Le géologue relève par position GPS l'emplacement de ce point de pied de pente. C'est à partir de ce point qu'est calculée l'extension des zones de réception et de sécurisation (Figure 4.5).

5. Mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvements de terrain au niveau de la zone d'étude

La mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvements de terrain a abouti à la réalisation des cartes présentées sur la Figure 5.1. Ces cartographies couvrent l'ensemble de la zone définie dans le CCTP pour le lot 2.

Les 4 niveaux d'aléa sont représentés (fort, moyen, faible et considéré comme nul).

On remarque une dominance du niveau d'aléa fort dans la moitié Sud de la zone, où les pentes sont globalement les plus abruptes (que ce soient les versants de vallées mais également les fronts de planèze). A contrario, le niveau d'aléa moyen est beaucoup plus fréquent dans la partie Nord. Le niveau d'aléa faible est présent de manière quasi constante tout le long de la plaine côtière et en fond de vallées. La Table 5.1 compare les superficies associées à chaque niveau d'aléa pour l'ancienne cartographie et la cartographie mise à jour dans chacune des 2 communes concernées (Hitiaa et Faone).

Des fiches analytiques décrivent plus en détail et de manière morcelée la répartition des différents niveaux d'aléa (voir section 7 et Annexe).

Table 5.1: Tableau récapitulatif des superficies (en hectare, ha) associées à chaque niveau d'aléa pour les 2 communes concernées

Niveau d'aléa	Commune de Hitiaa				Commune de Faone							
	Nul	Faible	Moyen	Fort	Zones initialement cartographiées				Zones nouvellement cartographiées (amont vallées)			
					Nul	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort	
Ancienne cartographie	84.05	119.22	486.51	112.22	76.16	67.30	209.50	390.53	-	-	-	
Cartographie mise à jour	187.75	50.30	350.80	213.15	130.43	76.08	144.95	391.79	8.88	16.89	71.07	

En complément, une deuxième cartographie a également été réalisée (cartographie de droite sur la Figure 5.1). Cette cartographie met en avant les modifications induites par la mise à jour. Les zones qui ont été reclassées figurent en rouge et orange sur la carte alors que les zones qui ont été déclassées sont représentées en vert et bleu. Les zones où le niveau d'aléa a été confirmé restent incolores.

De manière générale, cette cartographie permet de visualiser que la majorité des reclassements ont eu lieu en front de planèze et plus particulièrement sur la commune de Hitiaa et à l'extrémité Sud de la commune de Faone. Ces reclassements sont en grande partie associés à l'analogie qui peut être faite avec l'évènement de référence.

Les fonds de vallée dans les 3 grandes vallées au centre de la zone ont généralement été déclassés. Les zones de plaines côtières ont également été majoritairement déclassées en aléa nul sur la commune de Hitiaa.

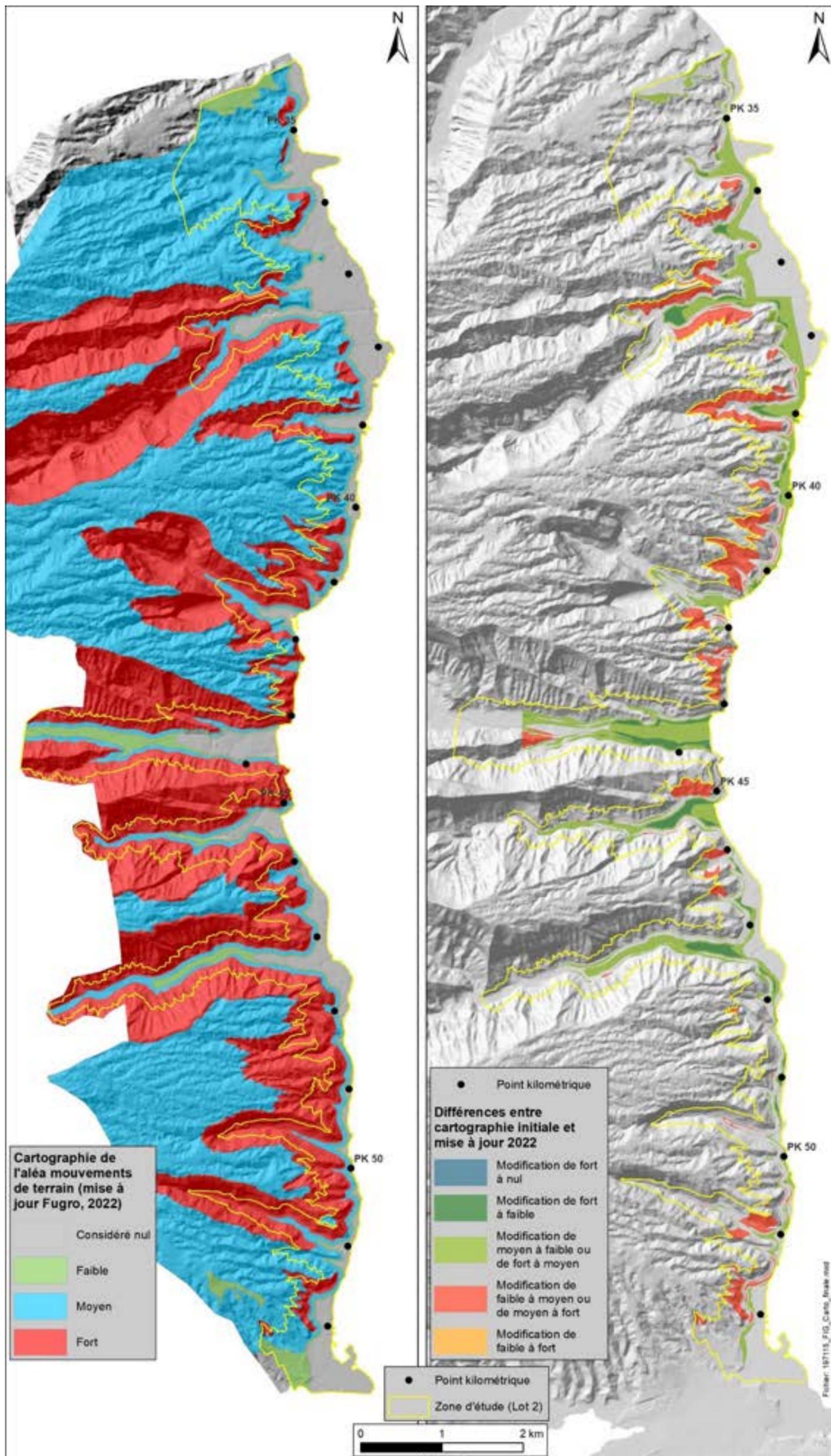


Figure 5.1: Cartographie mise à jour de l'aléa mouvements de terrain au niveau de la zone du lot 2 (à gauche) et cartographie des différences entre la cartographie initiale et la mise à jour 2022 (à droite).

6. Mise à jour de la BD_MVT

La BD_MVT correspond à la base de données qui répertorie les mouvements de terrain sur l'île de Tahiti. Cette base, initiée et maintenue par les agents de la DCA a été mise à jour pour la zone correspondant au lot 2 dans le cadre de cette étude.

Quarante-neuf entrées sont maintenant répertoriées dans la BD_MVT au niveau de la zone couverte par le lot 2 (Figure 6.1).

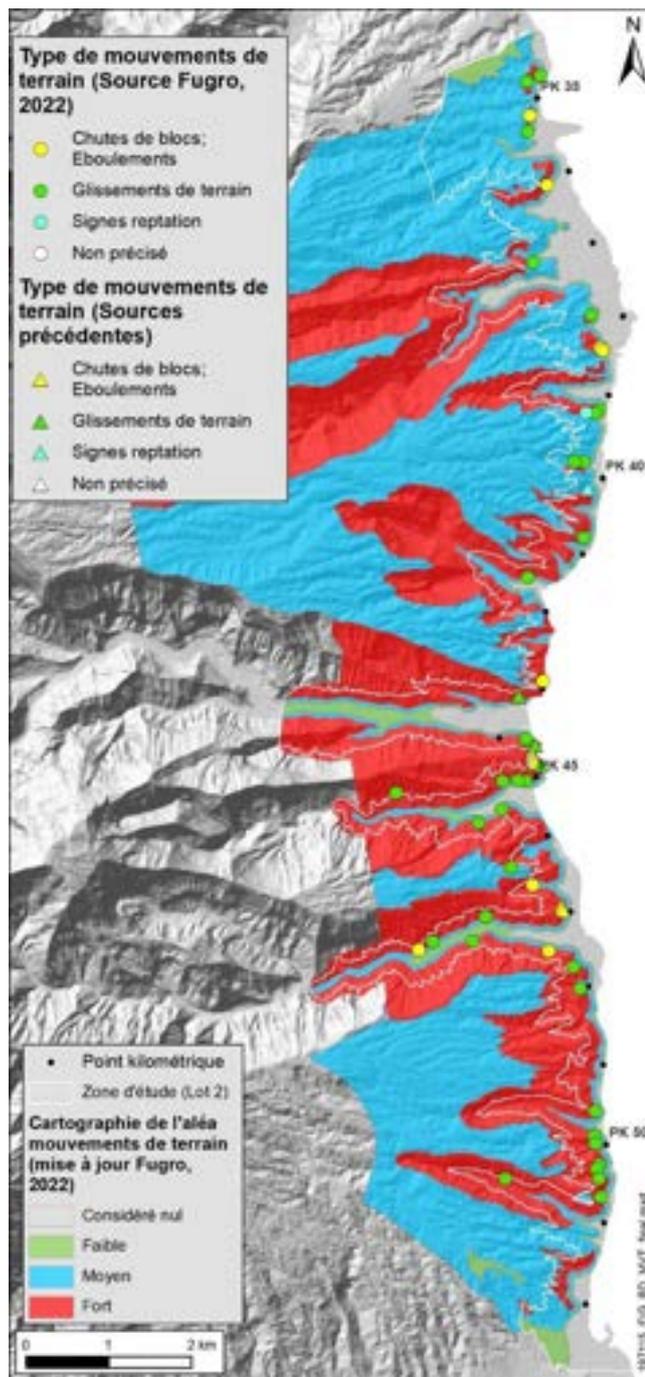


Figure 6.1: Distribution des différents types de mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT

En plus des données initialement répertoriées, ont été ajoutés les mouvements de terrains récents dont la zone d'arrachement a clairement été identifiée lors de la mission de terrain ainsi que les évènements notables dont nous avons recueilli des témoignages auprès de la population.

Les mouvements de terrain correspondent soit à des phénomènes de glissements soit à des phénomènes de chutes de blocs ou éboulements. Seuls 2 évènements parmi les 49 entrées correspondent à des manifestations de reptation (Figure 6.1).

Parmi ces 2 manifestations de reptation, la première était déjà connue au niveau de la commune de Hitiaa et mentionnée dans la note SAU du 31/10/2006, la seconde a été identifiée lors de cette étude également sur la commune de Hitiaa sur la base de l'inclinaison d'un ensemble d'arbres (Figure 6.2). Le volume de terrain mobilisé a été évalué à environ 100 m³.



Figure 6.2: Illustration du phénomène de reptation observé sur la commune de Hitiaa (photo associée au point GPS n°407)

Dans le cas des glissements de terrain, l'ampleur des évènements répertoriés varie entre la remobilisation de seulement quelques m³ (évènements G1) à des évènements plus conséquents (types G4) (Table 3.1). Parmi les évènements de type G4, on peut reprendre l'exemple de l'évènement survenu en 1995 (PK 34.7) et considéré dans cette étude comme l'évènement de référence (voir section 4.4).

Un autre évènement notable de type G4 peut être cité ici en exemple. Cet évènement correspond au glissement répertorié au PK50.7 (commune de Faaone). Cet évènement a été notamment répertorié grâce au témoignage d'une propriétaire qui mentionne un grand glissement de terrain survenu à une date estimée aux années 1930' / 1940' et ayant recouvert l'ensemble du vallon. La propriétaire mentionne qu'à l'époque du glissement la population habitait en bord de mer et non pas dans ce vallon (comme c'est le cas aujourd'hui). Sur le terrain, quelques gros blocs en mer sont aujourd'hui visibles (à une distance d'environ 200 m de la zone potentielle d'arrachement) - Figure 6.3. Cet évènement est probablement visible au niveau de la limite Nord du Lidar où plusieurs loupes de glissements sont identifiées (Figure 6.4). L'image Lidar met en avant les modifications induites par l'urbanisation en bas de pente. En effet, la Figure 6.4 montre l'impact des terrassements sur l'évaluation des extensions

maximales des dépôts en bas de pente. Une extension minimale d'une trentaine de mètres est estimée entre le pied de pente théorique et le début de la zone déblayée.



Figure 6.3: Blocs de basalte visibles actuellement proche de la côte. De tels blocs ont été observés uniquement à cet emplacement le long du littoral de la zone d'étude du Lot 2. Les habitants du quartier associent ces blocs à des restes de débris du glissement provenant de la falaise située à 200 m à l'Ouest.

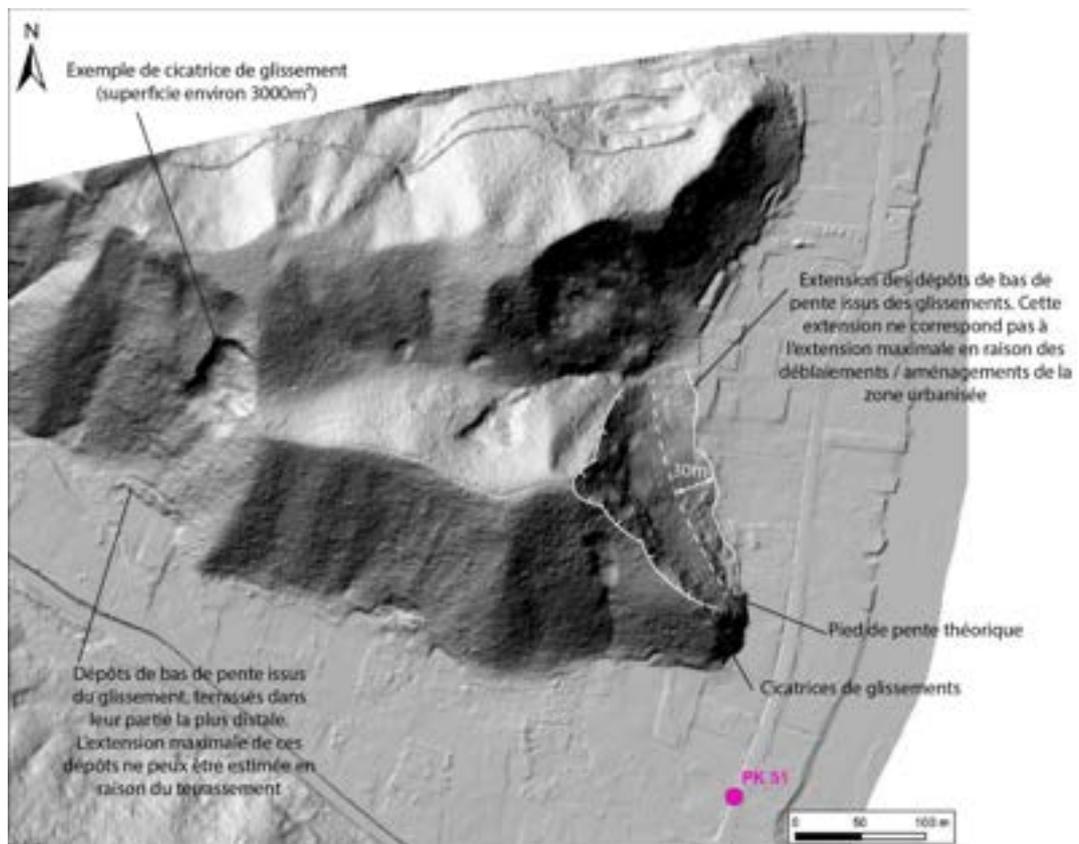


Figure 6.4: Exemple de manifestations de glissements de terrain observées sur l'image LIDAR

Dans le cas de chutes de blocs ou éboulements, l'ampleur des évènements répertoriés reste somme toute assez limitée avec uniquement des évènements de type E1 à E2 (Table 3.2). L'évènement le plus notable a eu lieu sur la commune de Hitiaa (PK 38.4) et date de 2012 (Figure 6.5) (information transmise par les habitants). Des éboulements récurrents ont lieu à cet endroit mobilisant des blocs issus d'un banc de basalte en falaise. Les blocs éboulés peuvent atteindre un volume de plusieurs m³.



Figure 6.5: Blocs issus d'éboulements successifs (photo associée au point GPS n°429)

7. Présentation des fiches analytiques

Les fiches analytiques ont été réalisées afin de présenter et justifier, par zone, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvements de terrain.

Chaque secteur étudié fait l'objet d'une fiche analytique qui présente les justifications en cas de déclassement ou reclassement mais également en cas de validation du niveau d'aléa (ou limite d'aléa). Ainsi, les zones classées en aléa fort et les zones dont l'aléa moyen a été modifié sont couvertes par l'emprise des fiches analytiques.

Chaque fiche couvre une zone homogène d'un point de vue géomorphologique et géologique.

La Figure 7.1 et la Figure 7.2 montrent la répartition des 45 fiches produites dans le cadre de cette étude.

Chaque fiche est composée :

- d'une partie qui renseigne sur la localisation de la zone ainsi que le géologue impliqué et la période de la visite sur le terrain ;
- un plan de situation qui permet de visualiser la zone couverte par la fiche ;
- une partie qui résume le contexte topographique, géologique, géomorphologique, hydrogéologique de la zone concernée ainsi que les événements historiques connus ;
- une partie consacrée aux observations de terrain, laquelle est agrémentée par des illustrations prises lors des visites de terrain ;
- une partie sur les types de mouvements de terrain considérés et les niveaux d'aléa représentés dans la zone de la fiche ;
- une dernière partie qui expose la cartographie de l'aléa au niveau de la zone considérée. Cette partie est illustrée par 2 figures qui montrent la cartographie de l'aléa telle qu'elle l'était avant l'étude et la cartographie mise à jour, puis une section sur la nature des modifications apportées et leurs justifications.

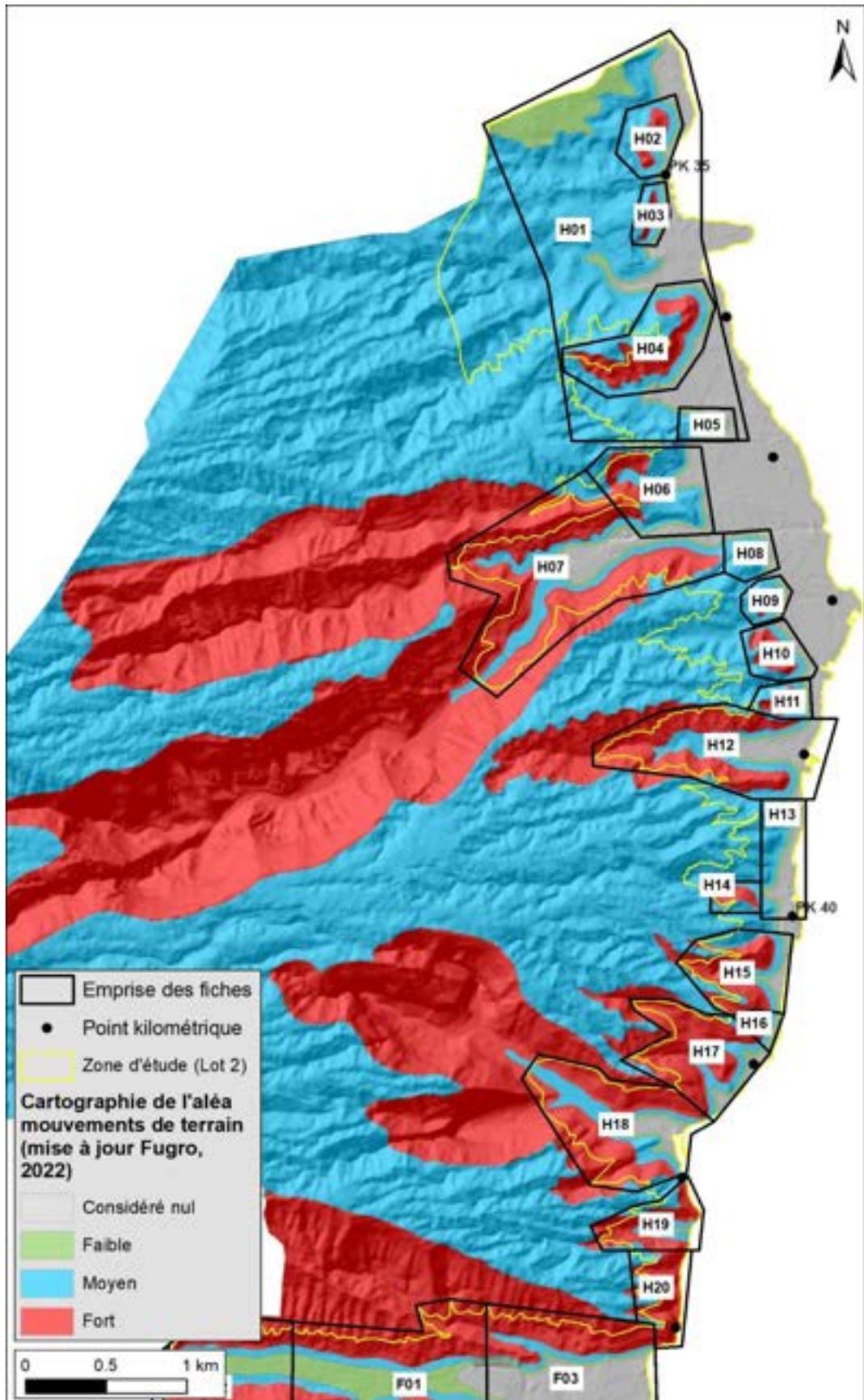


Figure 7.1: Emprise des fiches analytiques au niveau de la moitié Nord de la zone du lot 2

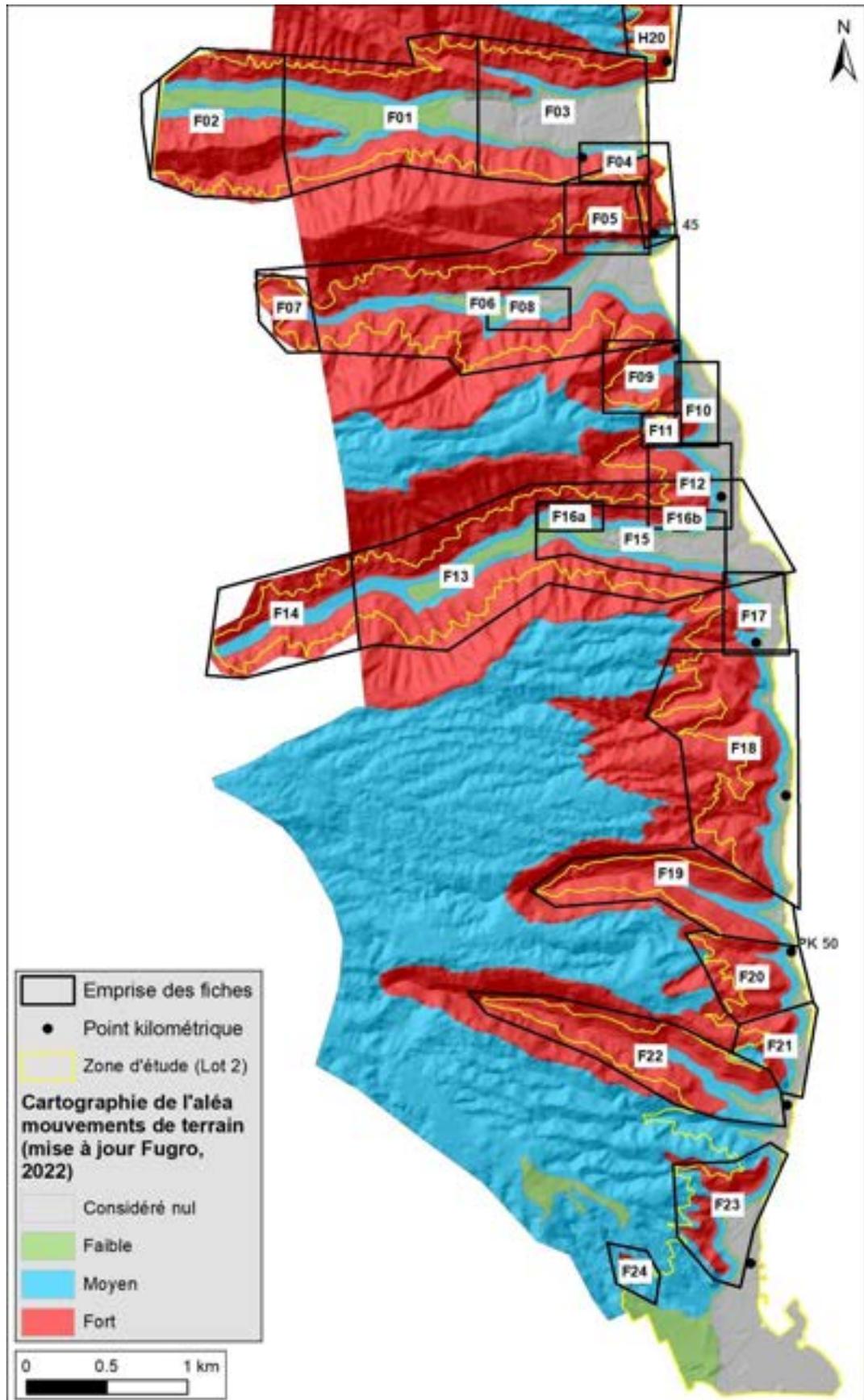


Figure 7.2: Emprise des fiches analytiques au niveau de la moitié Sud de la zone du lot 2

8. Conclusions

Le présent rapport décrit le déroulement et la méthodologie de l'étude menée pour le compte de la Direction de la Construction et de l'Aménagement (DCA) et ayant pour objectif de préciser à une échelle plus fine la cartographie de l'aléa de mouvements de terrain. Ce travail a été mené au droit des secteurs urbanisés et urbanisables (plaines, plateaux, fronts de planèzes, pieds des flancs de vallées) des communes associées de Hitiaa et Faaone. La zone d'investigation a été préalablement définie par la DCA. Cette zone concerne uniquement les secteurs localisés à moins de 100 m d'altitude et localement étendus à 160 m.

Pour ce faire, un important travail d'observation naturaliste de terrain a été mené lors de 3 missions de terrain d'une durée de 1 mois chacune entre le 11 avril 2022 et le 1^{er} juillet 2022. Ces missions ont été réalisées par 2 géologues en rotation et accompagnés sur le terrain d'un guide local (M. Hervé Maraetaata). La présence du guide a facilité l'accès à la majorité des sites à investiguer tant d'un point de vue relationnel avec la population que d'un point de vue « physique » (déblaiement de chemins, connaissance de passages pour la traversée de rivières...).

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie a engendré une augmentation de la superficie des zones classées en aléa de niveau fort au niveau de la commune de Hitiaa au détriment de la superficie du niveau d'aléa moyen qui elle a diminué. Les nouvelles zones d'aléa fort se concentrent essentiellement sur la partie haute des reliefs. Prises ensemble, les superficies correspondant aux niveaux d'aléa faible et nul ont sensiblement augmentées avec la mise à jour (Table 8.1).

Le constat est différent pour la commune de Faaone où la superficie globale des zones classées en aléa de niveau fort reste stable après la mise à jour. En revanche, la superficie globale des zones classées en aléa moyen a diminuée à la faveur des zones classées en aléa faible et nul qui ont augmentées (Table 8.1).

Table 8.1: Tableau récapitulatif des superficies (en hectare, ha) associées à chaque niveau d'aléa pour les 2 communes concernées

Niveau d'aléa	Commune de Hitiaa				Commune de Faaone						
	Nul	Faible	Moyen	Fort	Zones initialement cartographiées				Zones nouvellement cartographiées (amont vallées)		
					Nul	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Fort
Ancienne cartographie	84.05	119.22	486.51	112.22	76.16	67.30	209.50	390.53	-	-	-
Cartographie mise à jour	187.75	50.30	350.80	213.15	130.43	76.08	144.95	391.79	8.88	16.89	71.07

La répartition des zones d'aléa de niveau fort diffère entre la partie Nord et la partie Sud. Au Nord, ces zones couvrent généralement des superficies assez réduites, souvent limitées aux flancs de relief correspondant aux fronts de planèzes ou de versants alors que les zones d'aléa de niveau fort couvrent des surfaces plus continues le long des reliefs dans la partie Sud. Cette différence vient notamment du fait que les niveaux de mamu (types III et IV) affleurent dès la partie inférieure des reliefs dans la partie Nord alors que dans la partie Sud le bas des reliefs est souvent composé d'un niveau rocheux (lequel est surmonté de mamu). Le mamu, plus propice aux glissements est alors souvent dans une configuration dite « perchée » dans la partie Sud ce qui constitue un risque supplémentaire.

La partie centrale de la zone d'étude est concentre les grandes vallées. Le niveau d'aléa y est considéré comme fort le long des versants en raison de leur hauteur mais également de leur pente. La mise à jour de la cartographie a cependant permis de déclasser de larges zones associées aux fonds de vallées.

Les investigations de terrain ont permis, en plus de la précision de la ligne du pied de pente, de mettre en avant l'importance des facteurs aggravants ou au contraire favorables. En effet, plusieurs glissements ont eu lieu dans des zones où l'on observe la présence de sources ou d'aménagements « sauvages » qui ont aggravé et probablement même contribué à l'initiation de ces mouvements (exemple le mouvement de 1995 au PK 34.7). Seules des investigations de terrain permettent de répertorier ces facteurs aggravants ou favorables.

9. Liste des livrables

Les éléments suivants ont été rendus à l'issu de cette étude :

- le présent rapport avec l'ensemble fiches analytiques en annexe (format .docx et format .pdf) ;
- la cartographie de l'aléa mouvements de terrain mise à jour (format .shp) ;
- les limites d'extension des fiches analytiques (format .shp) ;
- la BD_MVT mise à jour (format .shp) ;
- les traces nettoyées de suivi GPS des visites de terrain (format .gdb) ;
- les points d'observation GPS pris lors de la mission de terrain (format .gdb) ;
- l'ensemble des photographies prises sur le terrain ;
- un .mxd qui regroupe l'ensemble des livrables SIG (compatible avec la version 10.7.1 de ArcMap).

A noter que les photographies sont associées par hyperliens aux points GPS afin de pouvoir les localiser lors de la consultation des points GPS dans ArcMap.

L'ensemble des données SIG sont exprimées en « RGPF_UTM_Zone6S ».

Annexe

Fiches analytiques

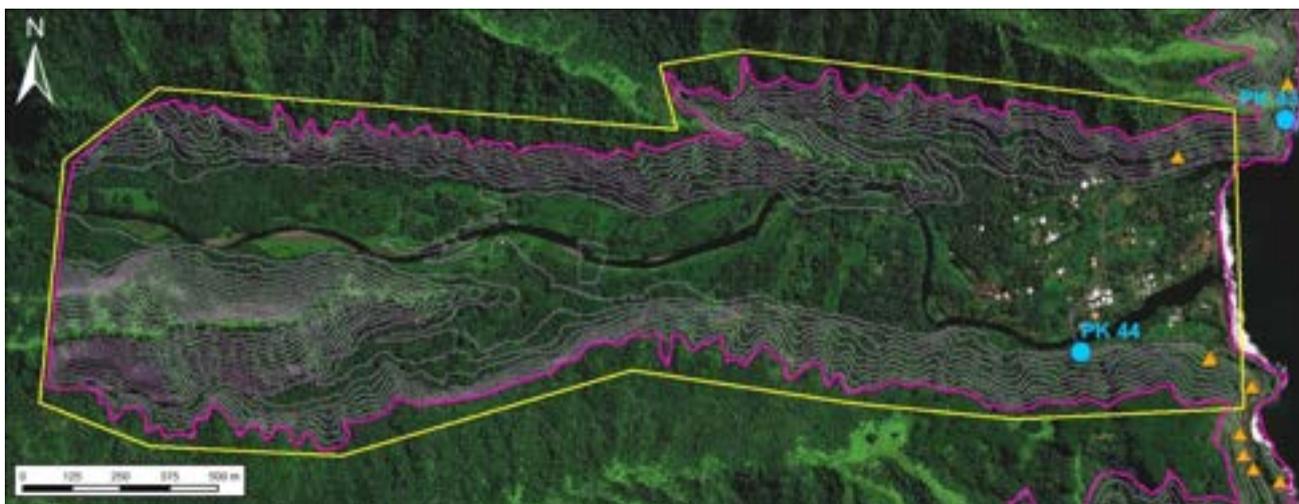
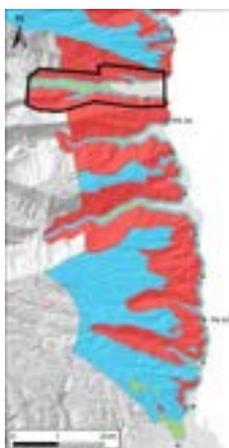
Liste des fiches analytiques

Commune associée de Hitiaa	Commune associée de Faaone
Fiche H01	Fiche F01
Fiche H02	Fiche F02
Fiche H03	Fiche F03
Fiche H04	Fiche F04
Fiche H05	Fiche F05
Fiche H06	Fiche F06
Fiche H07	Fiche F07
Fiche H08	Fiche F08
Fiche H09	Fiche F09
Fiche H10	Fiche F10
Fiche H11	Fiche F11
Fiche H12	Fiche F12
Fiche H13	Fiche F13
Fiche H14	Fiche F14
Fiche H15	Fiche F15
Fiche H16	Fiche F16a
Fiche H17	Fiche F16b
Fiche H18	Fiche F17
Fiche H19	Fiche F18
Fiche H20	Fiche F19
	Fiche F20
	Fiche F21
	Fiche F22
	Fiche F23
	Fiche F24

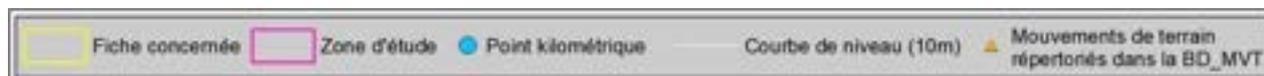
Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F01	Commune : Faaone / Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 43 / 44 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 253230.78 m Y : 8046722.5 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies



Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'ensemble de la partie aval de la vallée de la Vaihāteuatōpatanui. Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 600m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts. Les parties aval des vallées secondaires de Aapiti au Nord et de Menenu au Sud sont également intégrées à cette fiche. La partie centrale, qui correspond au lit majeur de la rivière, forme une zone assez plane à très faible pente.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). De ce fait, les pentes des versants Nord et Sud sont assez comparables. Certaines « barres rocheuses » sont localement soulignées le long des versants par une pente plus abrupte visible à la fois dans le paysage mais également dans le resserrement des courbes de niveau (équidistance 5m) issues du MNT.

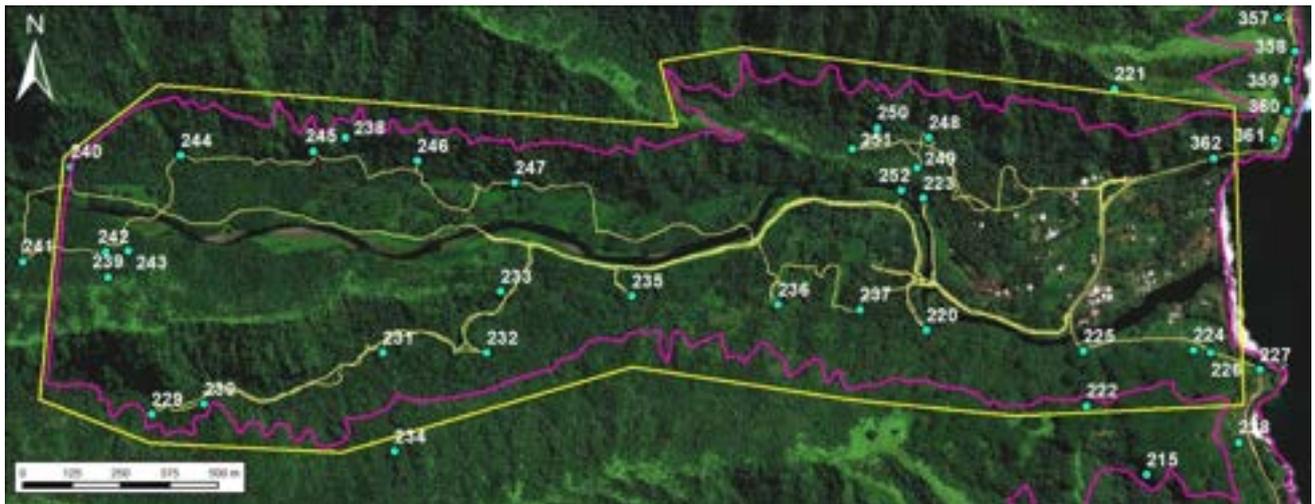
Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la Vaihāteuatōpatanui et ses affluents : Aapiti au Nord et de Menenu au Sud.

Historique des évènements passés : seul 1 évènement est répertorié au niveau du versant Nord dans l'emprise de cette fiche. Cet évènement, daté de Janvier 2021 et répertorié par les agents de la DCA, est classé comme un glissement avec présence d'une cascade temporaire.

L'analyse des images satellites couvrant les 15 dernières années montre un déplacement fréquent du cours d'eau principal à l'intérieur de son lit majeur. Ces déplacements, de même que les activités anthropiques (comme l'aménagement de zones cultivées) ont pu effacer les traces d'un évènement historique majeur dans cette vallée.

Un évènement est également répertorié dans le coin Sud-Est de la fiche. Cet évènement est traité dans la fiche n°F04.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes des versants. Localement certaines barres rocheuses sont visibles à mi-hauteur le long des versants ce qui met en évidence un pendage apparent vers l'Est (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ces niveaux rocheux sont fréquemment le lieu de petites chutes d'eau et correspondent souvent à des zones d'initiation d'éboulements ou chutes de blocs (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). La répétition de ces événements entraîne un recul de la paroi à ce niveau-là, ce qui, sur le long terme peut provoquer des instabilités de la partie supérieure du versant et engendrer des glissements de terrain de plus grande ampleur.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Dans les versants, la présence localisée de roseaux souligne des zones correspondant aux zones d'arrachements de mouvements de terrain relativement récents. Ces zones coïncident fréquemment avec des zones humides ce qui laisse à penser que la présence d'eau a pu favoriser l'initiation du mouvement.

Il n'est pas rare d'observer des parois de basaltes de plusieurs mètres de haut en pied de pente (ex : voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ces zones généralement sont plus propices aux éboulements qu'aux glissements de terrain.

Localement, des dépôts d'anciens mouvements de terrain sont également observés formant des cônes en pied de pente (ex : voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, point GPS n°232).

Les aménagements de pied de pente sont relativement peu nombreux dans cette vallée. Un petit chemin sert de replat au niveau du point GPS 236 ce qui permet de réduire la zone de réception en pied de pente.

Illustrations



Figure 1 : Exemple de « barre rocheuse » visible à mi-hauteur sur le versant Sud de la vallée et qui met en évidence un pendage général apparent vers l'Est



Figure 2 : Exemple de niveau rocheux propice au développement de petites chutes d'eau et d'initiation d'éboulements ou chutes de blocs. A noter la présence de roseaux (végétation plus claire (beige)). Photo associée au point GPS n° 239.



Figure 3 : Exemple de paroi rocheuse qui forme le pied de pente. A gauche, exemple de brèche pyroclastique (photo associée au point GPS n° 245). A droite, basalte (photo associée au point GPS n° 247).



Figure 4 : Exemple de dépôts d'anciens glissements de terrain formant ici un cône en pied de pente. A noter la pente d'environ 30° de la surface du cône et la présence de blocs pluridécimétriques au premier plan. Photo associée au point GPS n° 232.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les éboulements ou chutes de blocs.

Les niveaux d'aléa varient de faible à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants. Une extension en pied de pente de 25m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance de 25m a cependant été réduite notamment dans le cas où :

- l'aléa éboulement est dominant (en l'absence d'évidence de glissements et lorsque les blocs tombés en pied de pente sont concentrés dans un périmètre assez restreint, la zone de réception est généralement réduite (ex : point GPS n°247)) ;
- on note la présence d'aménagements pouvant réduire / limiter l'impact d'un mouvement de terrain.

Aucune zone de réception n'a été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25m dans le cas de cette vallée.

Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension, d'une largeur forfaitaire de 50m ont été localement adaptées au contexte. C'est notamment le cas au niveau du cours de la rivière ou la largeur de la bande d'aléa moyen est généralement réduite, la rivière jouant un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées (ex : entre les points GPS n° 220 et 225).

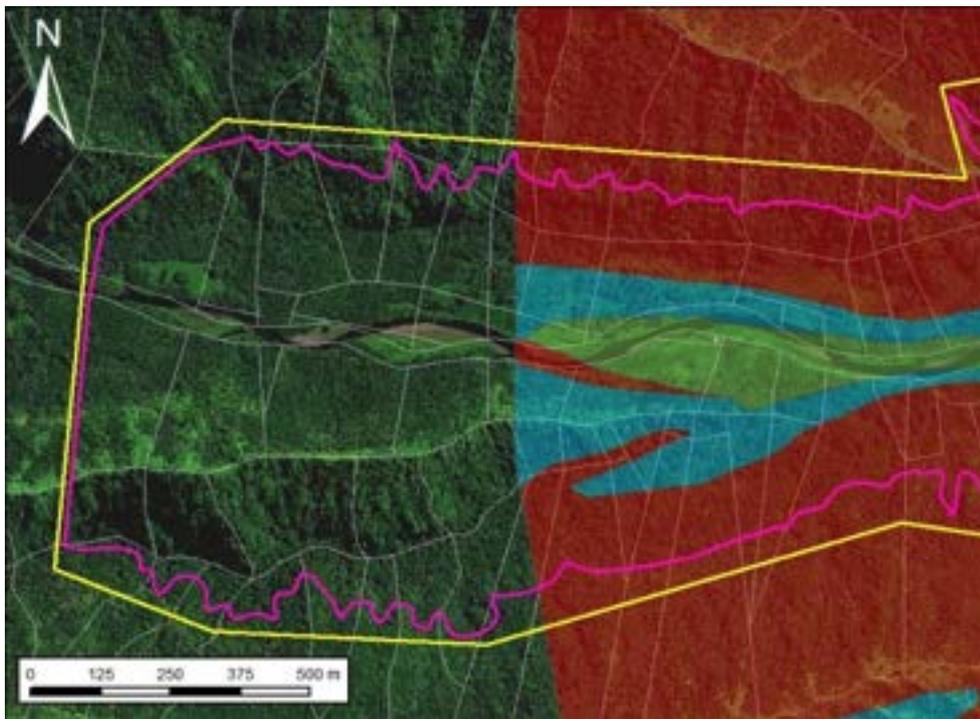
Les zones d'aléa faible correspondent à des bandes d'une vingtaine de mètres au niveau de la plaine alluviale et sont plus étendues dans la partie centrale de la vallée en raison de l'encaissement de la vallée.

Les zones d'aléa considéré comme nul correspondent à la partie de plaine alluviale où les pentes sont très faibles à quasiment nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :

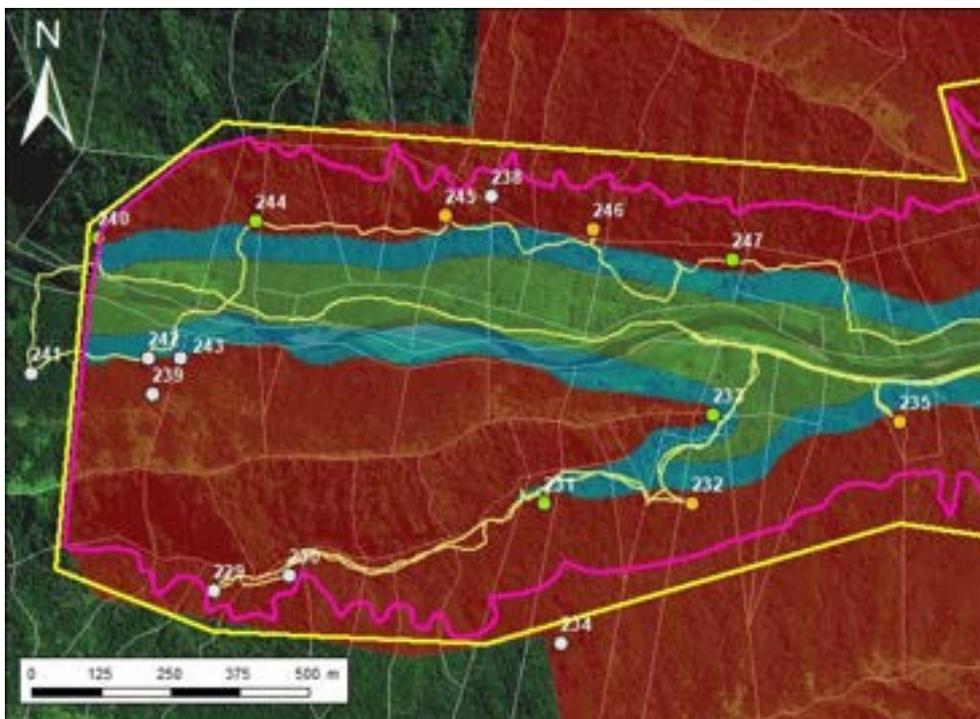
(Partie Ouest)



© 2020 Maxar Technologies

Cartographie mise à jour 2022 :

(Partie Ouest)

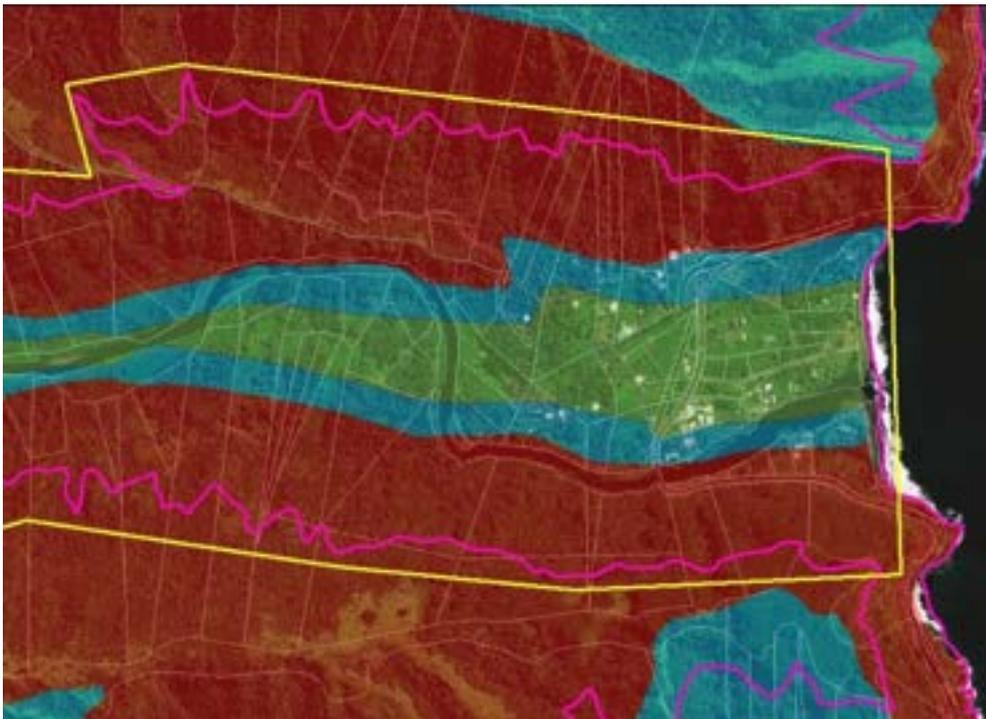


© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Limite cadastre	Aléa mouvements de terrain	Faible	Moyen	Fort
Trace GPS	Point d'observation	Repère de pied de pente et étendue de la zone de réception		25m	<25m	>25m

Cartographie initiale :

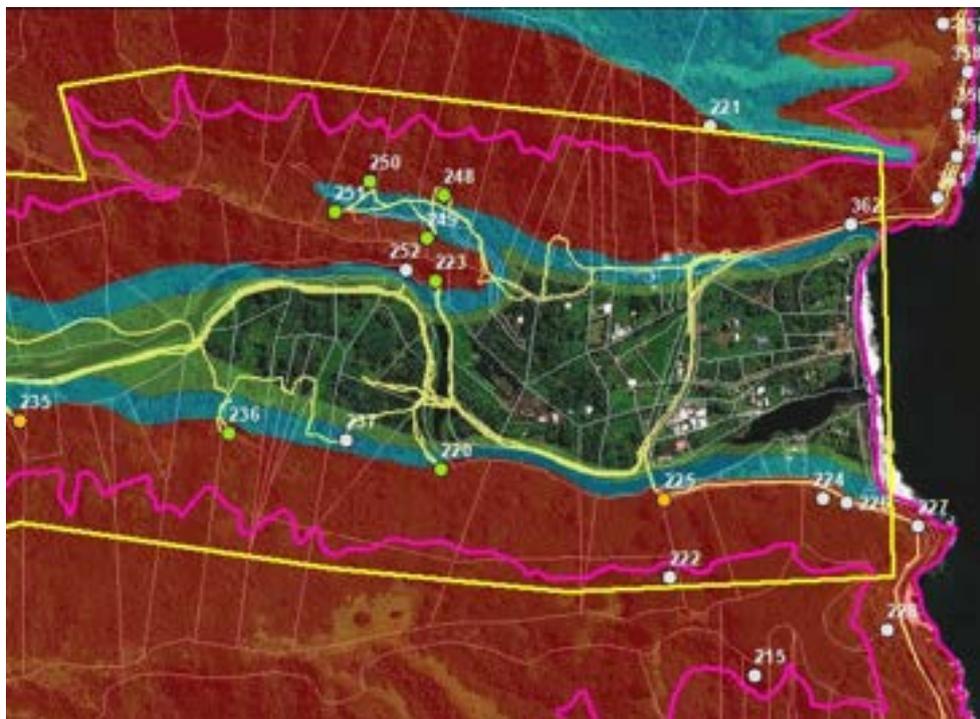
(Partie Est)



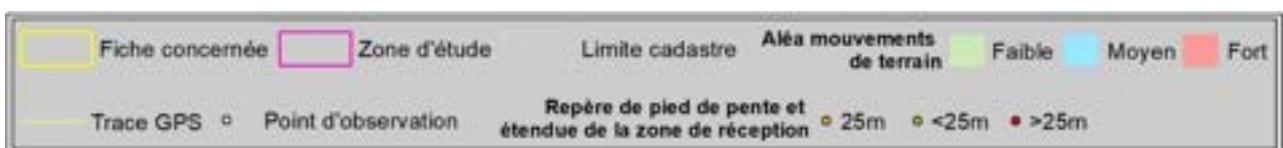
© 2020 Maxar Technologies

Cartographie mise à jour 2022 :

(Partie Est)

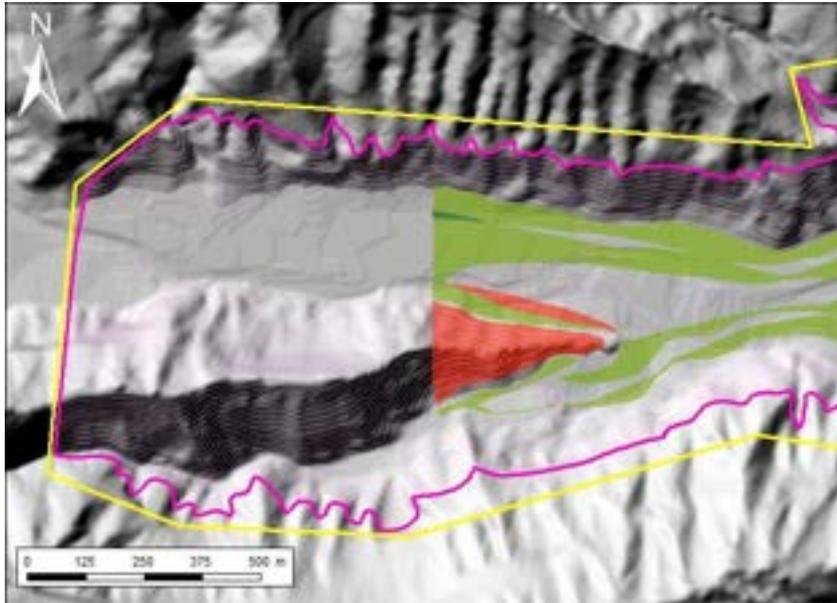


© 2020 Maxar Technologies



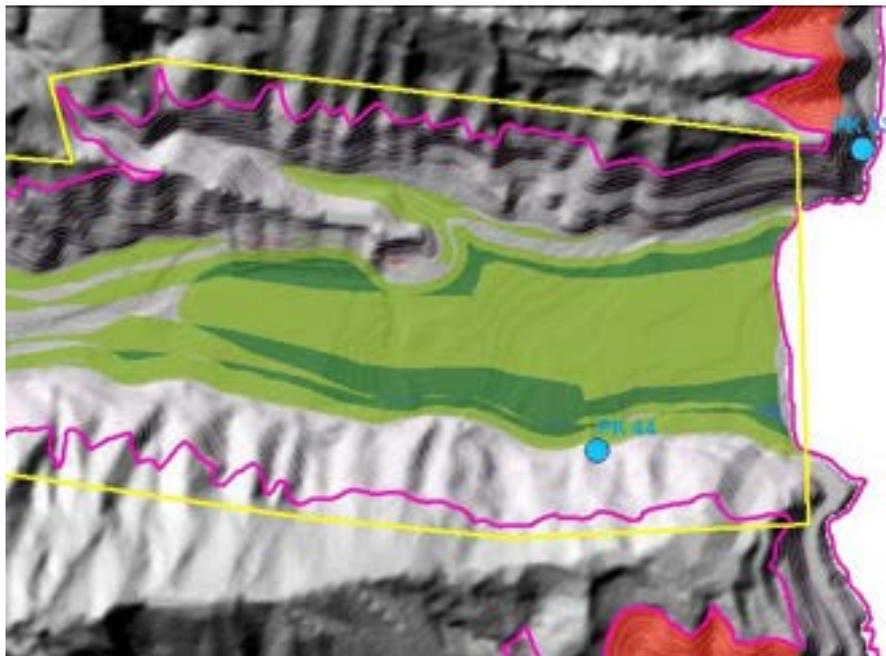
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de conserver voir de déclasser la majorité de la zone. Seule la pointe de la crête entre la vallée de la Vaihāteuatōpatanui et la vallée de Menenu au Sud a été reclassée en aléa fort notamment en raison de la présence d'un cône de dépôt de pied de pente de taille assez significative au point PGS n° 232.



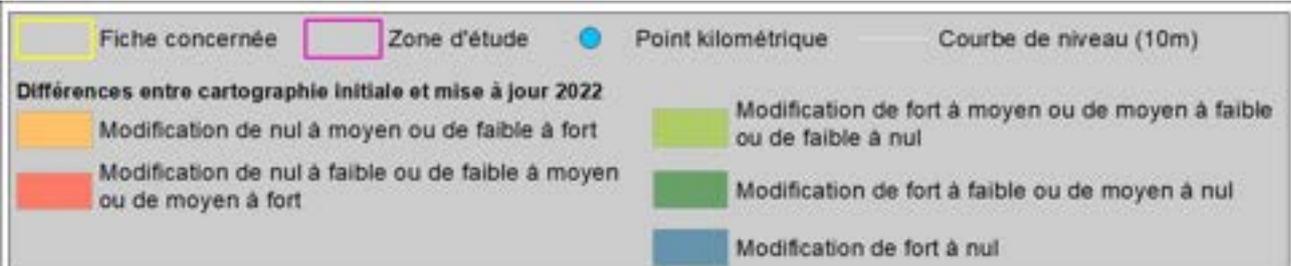
(Partie Ouest)

© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



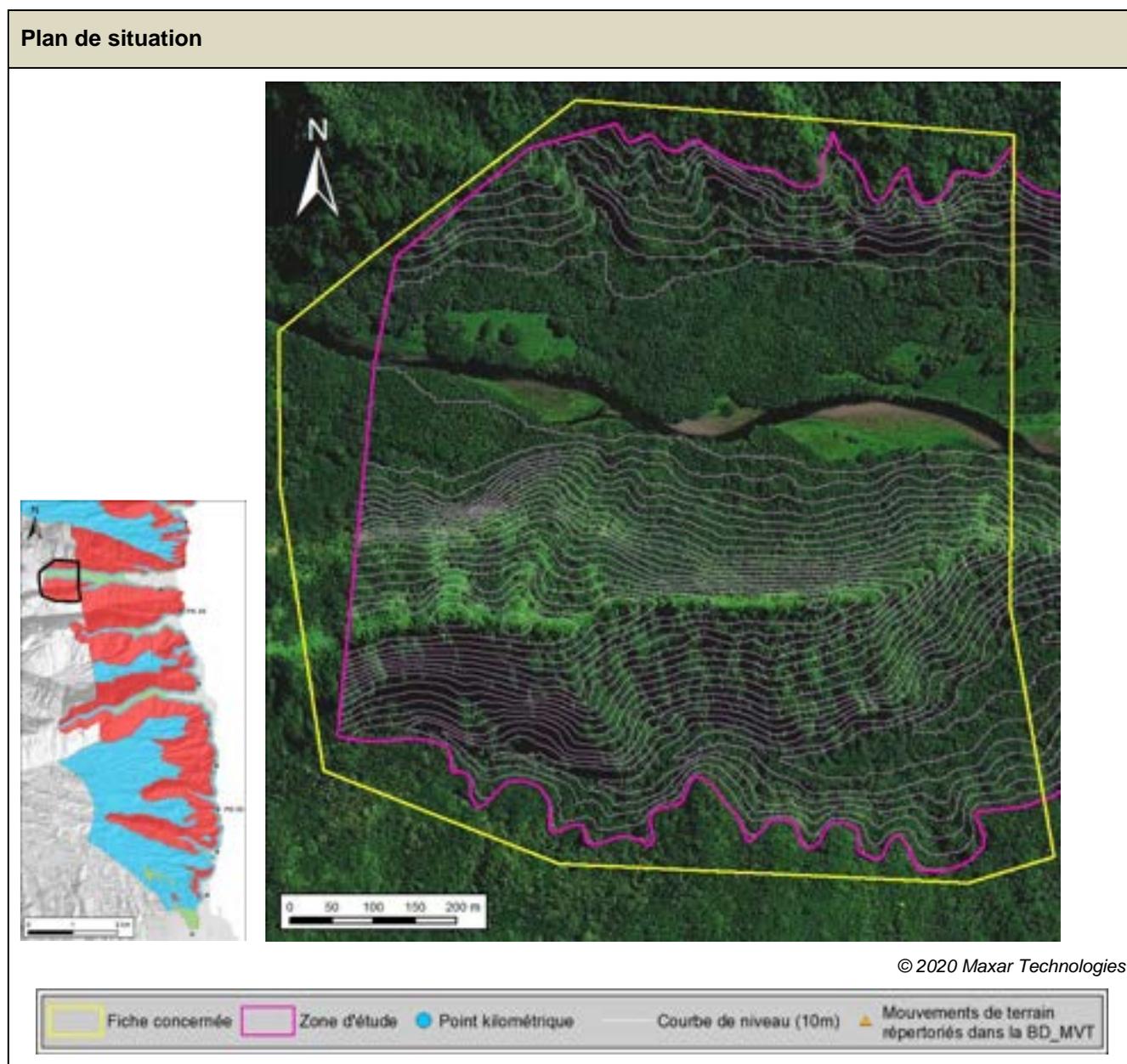
(Partie Est)

© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F02	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 44 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 252106.73 m Y : 8046668.9 m	Date de la visite : Mai 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie amont de la zone d'étude au niveau de la vallée de la Vaihāteuatōpatanui ainsi qu'une partie de la vallée secondaire de la Menenu au Sud (Figure 1). Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 600m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

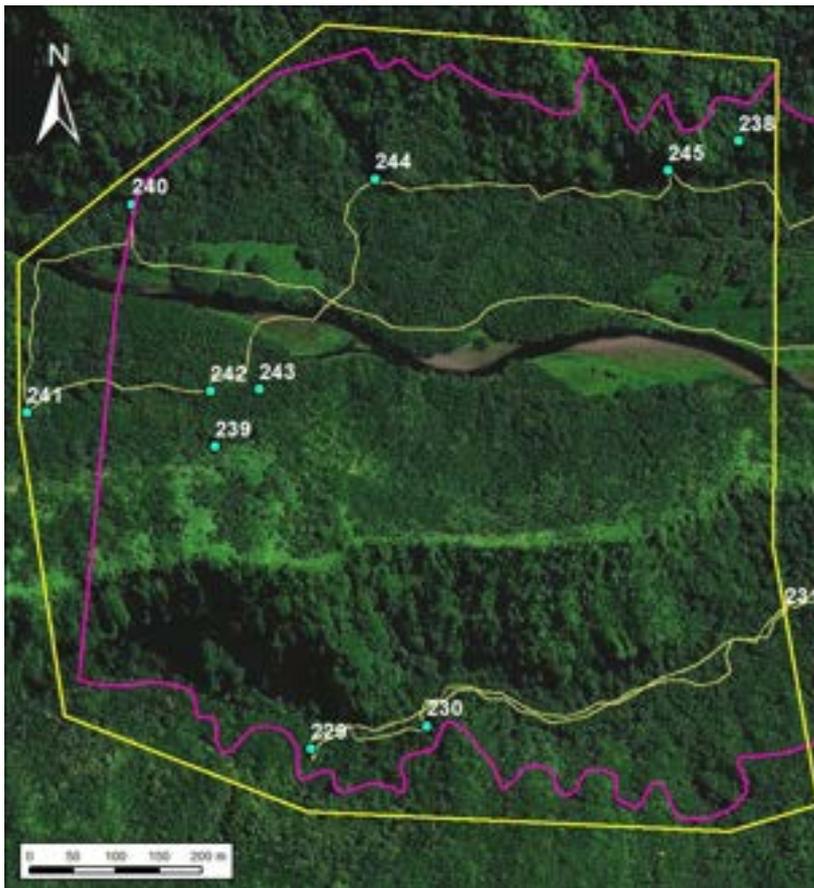
Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). De ce fait, les pentes des versants Nord et Sud sont assez comparables. Certaines « barres rocheuses » sont localement soulignées le long des versants par une pente plus abrupte visible à la fois dans le paysage mais également dans le resserrement des courbes de niveau (équidistance 5m) issues du MNT.

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la Vaihāteuatōpatanui et de son affluent, la Menenu au Sud.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans l'emprise de cette fiche.

L'analyse des images satellites couvrant les 15 dernières années montre un déplacement fréquent du cours d'eau principal à l'intérieur de son lit majeur. Ces déplacements, de même que les activités anthropiques (comme l'aménagement de zones cultivées) ont pu effacer les traces d'un évènement historique majeur dans cette vallée.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes et partie supérieure du versant sud de la Vaihāteuatōpatanui. Localement, certaines barres rocheuses sont visibles à mi-hauteur le long des versants ce qui met en évidence un pendage apparent vers l'Est. Ces niveaux rocheux sont fréquemment le lieu de petites chutes d'eau et correspondent souvent à des zones d'initiation d'éboulements ou chutes de blocs (Figure 2). La répétition de ces évènements entraîne un recul de la paroi à ce niveau-là, ce qui, sur le long terme peut provoquer des instabilités de la partie supérieure du versant et engendrer des glissements de terrain de plus grande ampleur.

Dans les versants, la présence localisée de roseaux souligne des zones correspondant aux zones d'arrachements de mouvements de terrain relativement récents (Figure 2). Ces zones coïncident fréquemment avec des zones humides ce qui laisse à penser que la présence d'eau a pu favoriser l'initiation du mouvement.

Cette zone se caractérise par la présence de parois de basaltes de plusieurs mètres de haut en pied de pente (Figure 3). Ces zones sont généralement plus propices aux éboulements qu'aux glissements de terrain.

Des dépôts d'anciens mouvements de terrain sont observés formant des cônes en pied de pente (Figure 4).

Entre les points GPS n°241 et 243, le cours secondaire de la Vaihāteuatōpatanui sert de zone de réception naturelle à la propagation des mouvements de terrain (Figure 4, photo de droite).

La vallée de la Menenu est très étroite et les flancs sont escarpés et très végétalisés. On y observe localement des zones d'éboulis en bas de pente. Beaucoup de galets de rivière forment le fond de vallée avec localement quelques gros blocs détachés de la paroi (plus anguleux) (Figure 5).

Les aménagements de pied de pente sont relativement peu nombreux dans la vallée de la Vaihāteuatōpatanui. Dans la vallée de la Menenu, le marae de Tepuaiti (point GPS 231) constitue un replat d'environ 15m de large en pied de pente. On observe une avancée topographique juste à l'arrière du marae (côté versant) qui semblerait correspondre à des dépôts d'éboulis ou de glissements.

Illustrations



Figure 1 : Vue générale sur la zone couverte par cette fiche. A noter la vallée de Menenu à gauche dans l'ombre. Photo prise à l'Est du point GPS n°235 en regardant vers l'Ouest.



Figure 2 : Exemple de niveau rocheux propice au développement de petites chutes d'eau et d'initiation d'éboulements ou chutes de blocs. A noter la présence de roseaux (végétation plus claire (beige)). Photo associée au point GPS n° 239.



Figure 3 : Exemple de paroi rocheuse qui forme le pied de pente. A gauche, exemple de brèche pyroclastique (photo associée au point GPS n° 245). A droite, barre rocheuse d'environ 25m de haut (photo associée au point GPS n° 238).



Figure 4 : Exemple de dépôts d'anciens mouvements de terrain formant un cône en pied de pente. A gauche, photo associée au point GPS n° 240. A droite, le cours secondaire de la rivière sert de zone de réception naturelle (photo associée au point GPS n° 242)

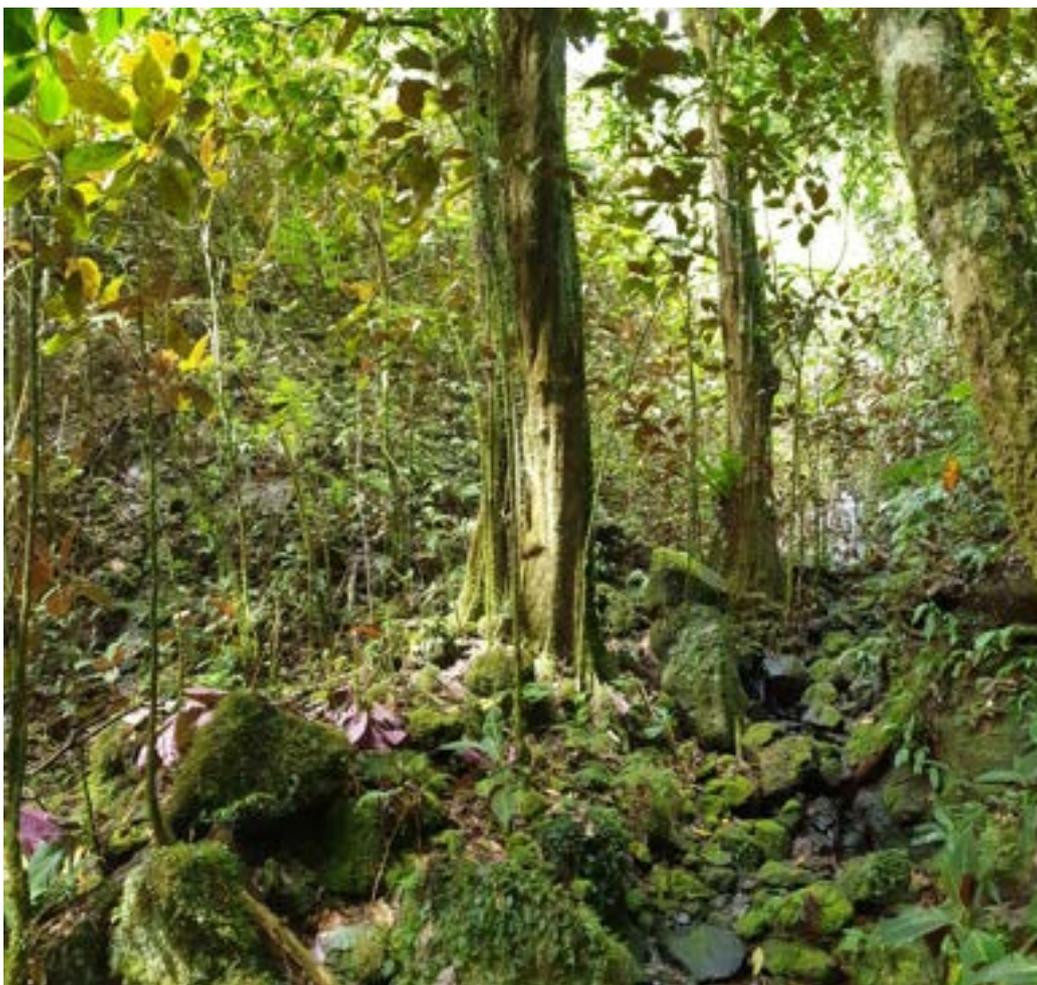


Figure 5 : Exemple de dépôts qui forment le fond de la vallée encaissée de Menenu (photo associée au point GPS n° 229).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de faible à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants. Une extension en pied de pente de 25m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance de 25m a cependant été réduite notamment dans le cas où :

- l'aléa éboulement est dominant (en l'absence d'évidence de glissements et lorsque les blocs tombés en pied de pente sont concentrés dans un périmètre assez restreint, la zone de réception est généralement réduite (ex : point GPS n°240 et 244)) ;
- on note la présence d'aménagements pouvant réduire / limiter l'impact d'un mouvement de terrain (ex : point GPS n°231).

Aucune zone de réception n'a été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25m dans l'emprise de cette fiche.

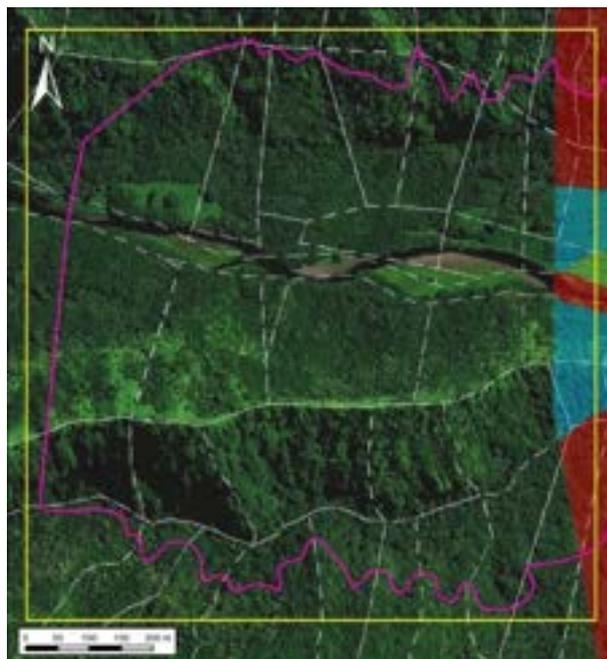
Sur l'emprise de la fiche, la majeure partie de la vallée de la Menenu est classée en aléa fort en raison de son caractère très étroit et encaissé.

Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension ont généralement une largeur forfaitaire de l'ordre de 50m.

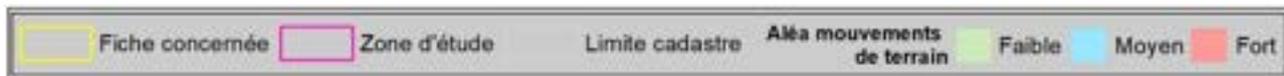
Les zones d'aléa faible constituent les fonds de vallée ou les pentes sont quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

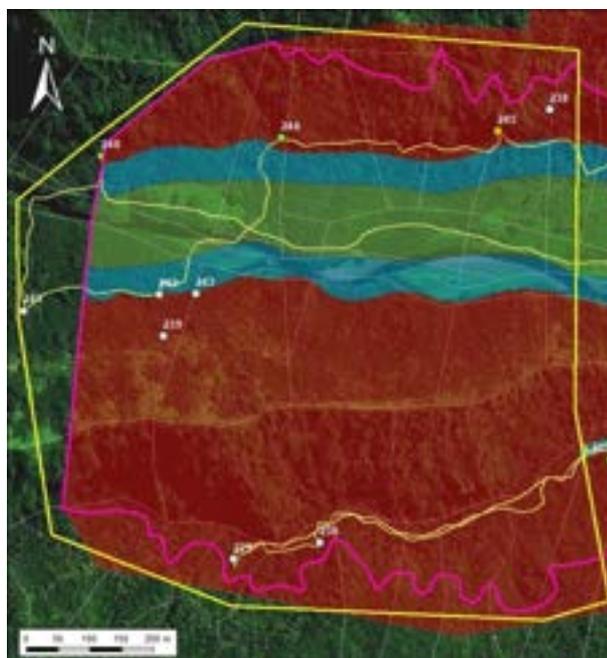
Cartographie initiale :



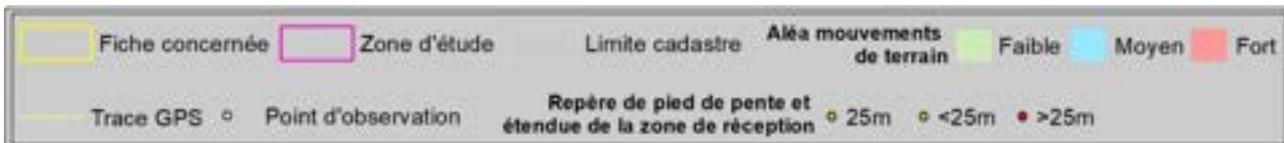
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies

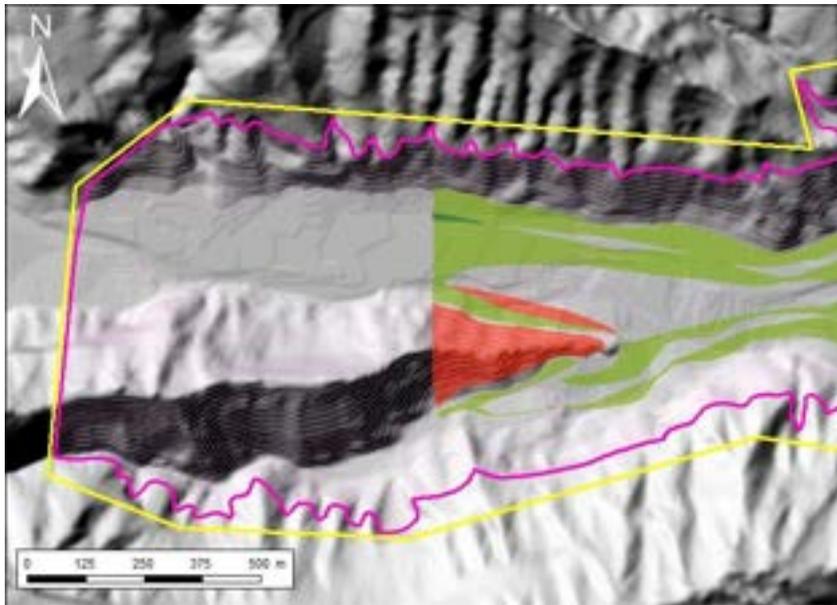


Nature de la modification et justification :

Non applicable ; la cartographie initiale ne couvrait pas cette zone.

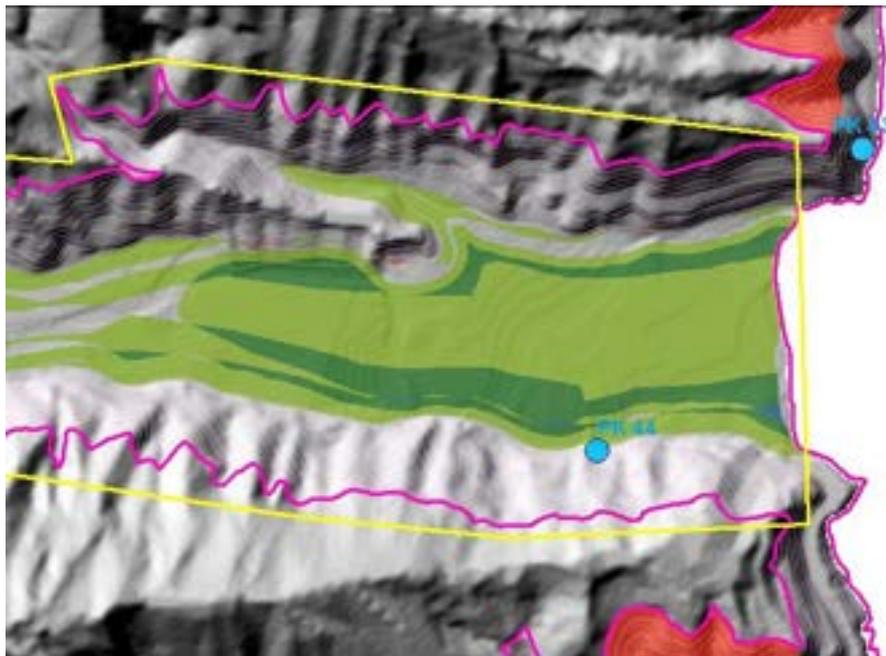
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de conserver voir de déclasser la majorité de la zone. Seule la pointe de la crête entre la vallée de la Vaihāteuatōpatanui et la vallée de Menenu au Sud a été reclassée en aléa fort notamment en raison de la présence d'un cône de dépôt de pied de pente de taille assez significative au point PGS n° 232.



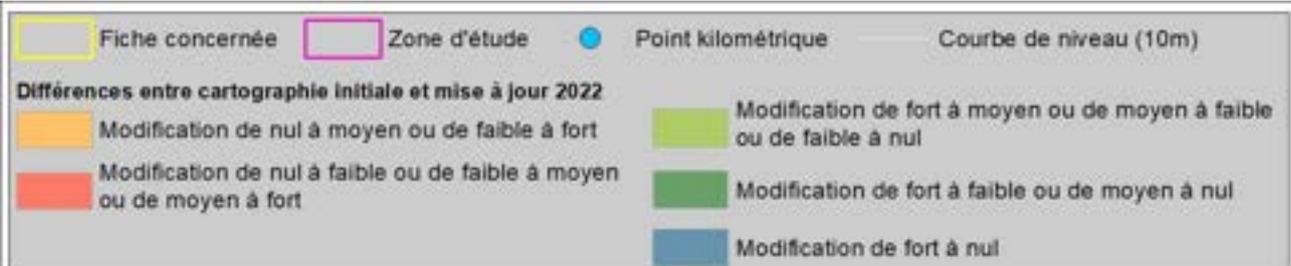
(Partie Ouest)

© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



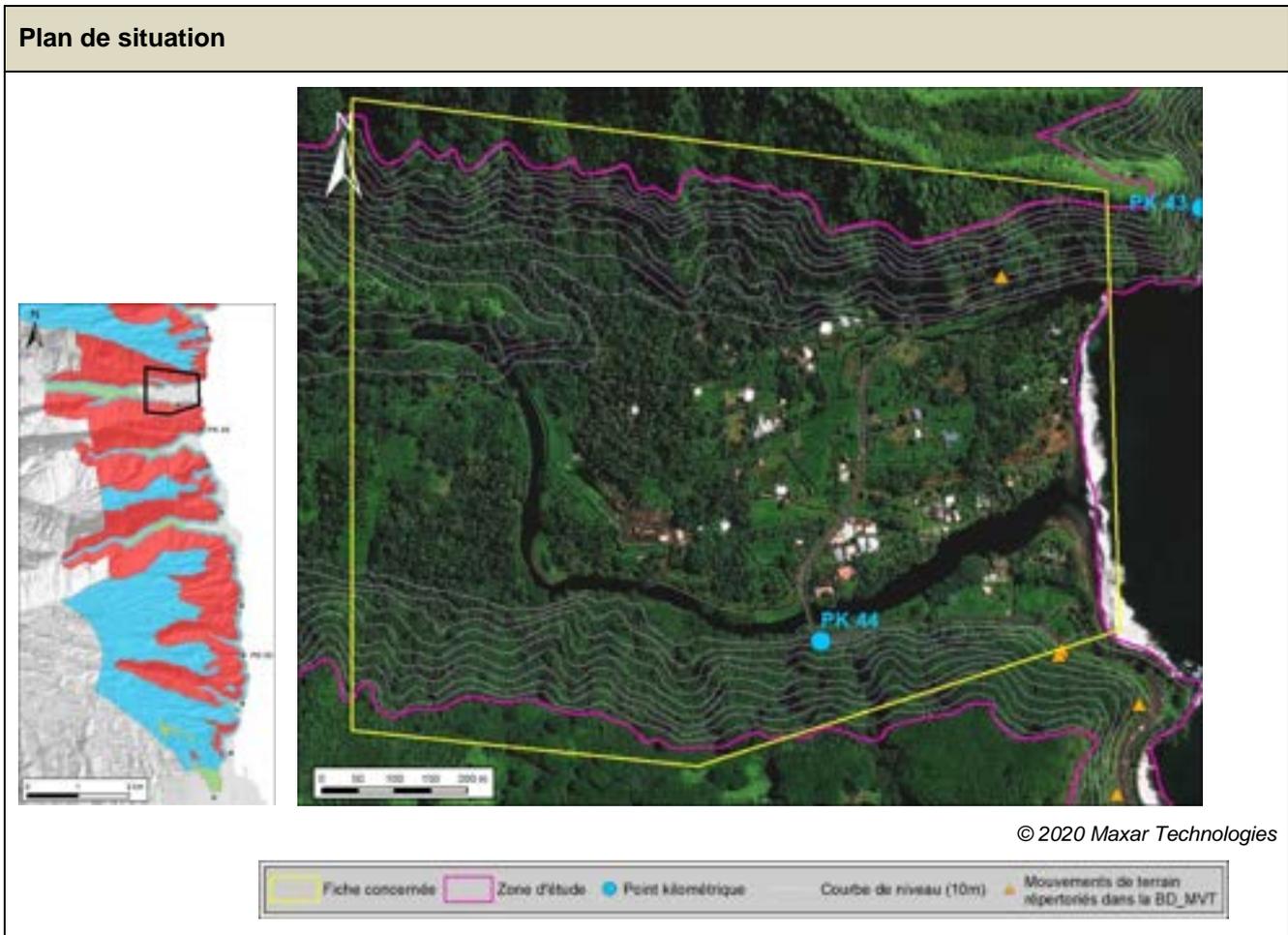
(Partie Est)

© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F03	Commune : Faaone / Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 43 / 44 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254201.86 m Y : 8046760.1 m	Date de la visite : Mai 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre la zone urbanisée en aval de la vallée de la Vaihāteuatōpatanui ainsi que la partie aval de la vallée secondaire de Aapiti. Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 300m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts. La partie centrale, qui correspond au lit majeur de la rivière, forme une zone assez plane à très faible pente.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). De ce fait, les pentes des versants Nord et Sud sont assez comparables.

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la Vaihāteuatōpatanui et de son affluent, Aapiti au Nord. Le cours principal de la rivière serpente du pied du versant Nord au pied du versant Sud. Le cours secondaire de la rivière longe la route de la ceinture en contrebas entre les points kilométriques 43.2 et 43.5.

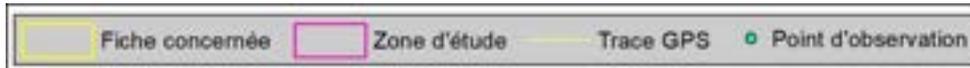
Historique des évènements passés : seul 1 évènement est répertorié au niveau du versant Nord dans l'emprise de cette fiche. Cet évènement, daté de Janvier 2021 et répertorié par les agents de la DCA, est classé comme un glissement avec présence d'une cascade temporaire.

L'analyse des images satellites couvrant les 15 dernières années montre un déplacement fréquent du cours d'eau principal à l'intérieur de son lit majeur. Ces déplacements, de même que les activités anthropiques (comme l'aménagement de zones cultivées) ont pu effacer les traces d'un évènement historique majeur dans cette vallée.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes des versants. De nombreux falcatas de taille conséquente sont présents sur les versants et remontent localement jusqu'aux crêtes (Figure 1).

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

On note la présence de parois de basaltes de plusieurs mètres de haut en pied de pente notamment au niveau de la vallée de Aapiti (Figure 2). Cette même barre rocheuse forme également la rive Nord du cours d'eau de Vaihâteuatōpatanui au niveau de la grande « anse » (Figure 2, points GPS n°252 et 223). Ces zones sont généralement plus propices aux éboulements qu'aux glissements de terrain.

Les dépôts d'anciens mouvements de terrain qui forment des cônes en pied de pente sont principalement observés le long du versant Sud. On observe une zone marécageuse (au moment de la visite de terrain - Figure 3) au niveau du point GPS n°237 qui forme un large replat (environ 40m) en prolongement du pied de versant.

Les aménagements de pied de pente sont relativement peu nombreux dans cette vallée à l'exception de quelques redans / terrasses au niveau des habitations le long du versant nord dans la partie aval de la vallée.

Il est à noter la présence d'une source en bord de route, au niveau du point kilométrique 44.

Illustrations



Figure 1 : Vue générale sur la partie aval du versant Sud. On note la présence de falcatas jusque sur les zones de crête (photo associée au point GPS n° 222).

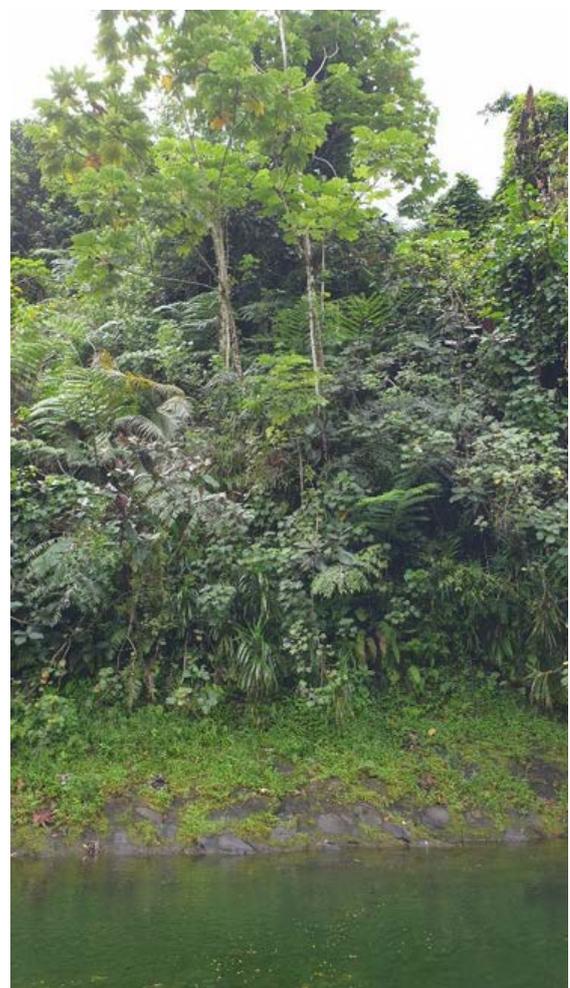


Figure 2 : Exemple de paroi rocheuse qui forme le pied de pente. A gauche, photo associée au point GPS n° 250. A droite, basalte à érosion en pelure d'oignon qui forme la rive nord de la rivière (photo associée au point GPS n° 252).



Figure 3 : Zone marécageuse plane qui constitue une barrière naturelle à la propagation des matériaux glissés / éboulés (photo associée au point GPS n° 237)



Figure 4 : Cours d'eau d'une largeur d'environ 15m qui constitue une barrière naturelle aux glissements de terrain et éboulements provenant de la falaise au-dessus de la route (photo associée au point GPS n° 362).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants et la présence de falcatas dans les parties supérieures des versants. Une extension en pied de pente de 25m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance de 25m a cependant été réduite notamment dans le cas où l'aléa éboulement est dominant (en l'absence d'évidence de glissements et lorsque les blocs tombés en pied de pente sont concentrés dans un périmètre assez restreint, la zone de réception est généralement réduite (ex : au niveau de la vallée de Aapiti).

Aucune zone de réception n'a été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25m dans l'emprise de cette fiche.

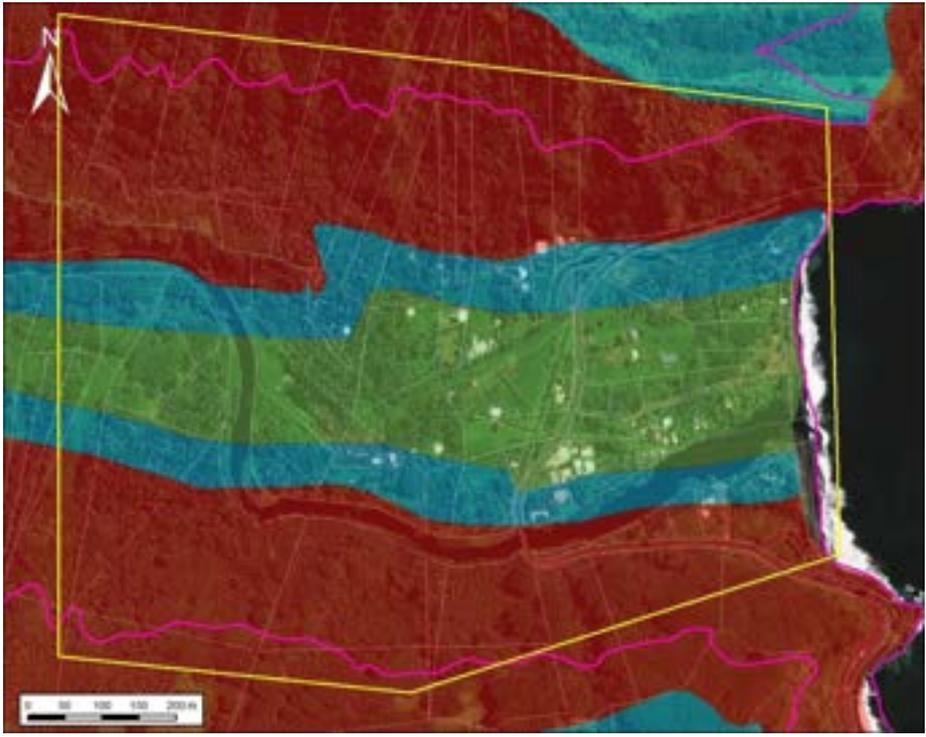
Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension, d'une largeur forfaitaire de 50m ont été localement adaptées au contexte. C'est notamment le cas au niveau du cours de la rivière où la largeur de la bande d'aléa moyen est généralement réduite, la rivière jouant un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées (ex : à l'Ouest du point GPS n°223, entre les points GPS n° 220 et 225 et en contrebas de la route de la ceinture le long du versant Nord (Figure 4)).

Les zones d'aléa faible correspondent à des bandes d'une vingtaine de mètres.

Les zones d'aléa considéré comme nul correspondent à la partie de plaine alluviale où les pentes sont très faibles à quasiment nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :



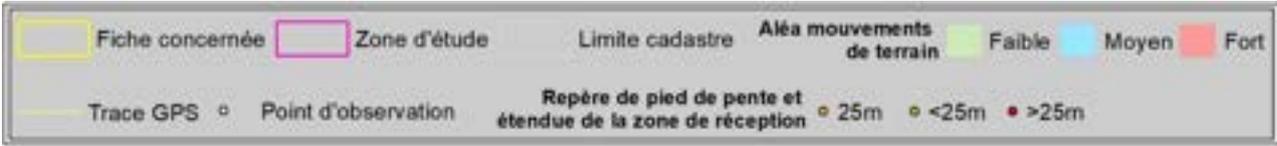
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



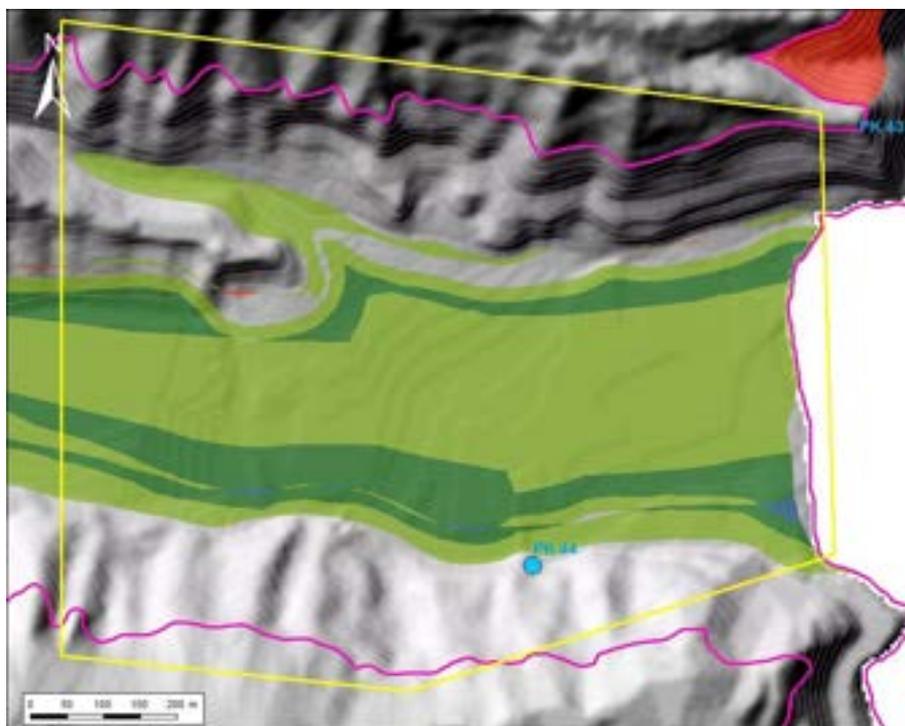
© 2020 Maxar Technologies



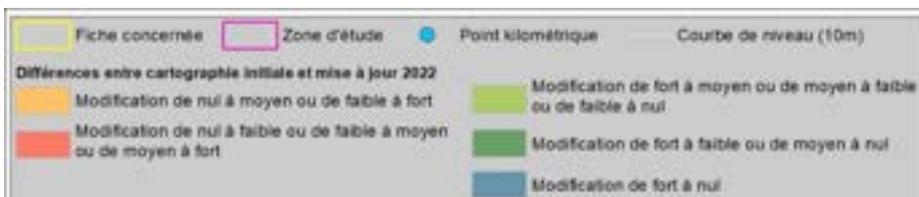
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de conserver voir de déclasser la majorité de la zone. Parmi les modifications notables on retient :

- l'extension de la zone à aléa moyen dans la vallée de Aapiti ;
- la réduction des zones à aléa moyen le long des versants ;
- l'élargissement de la zone à aléa considéré comme nul qui couvre la quasi-totalité du lit majeur de la rivière (plaine alluviale).

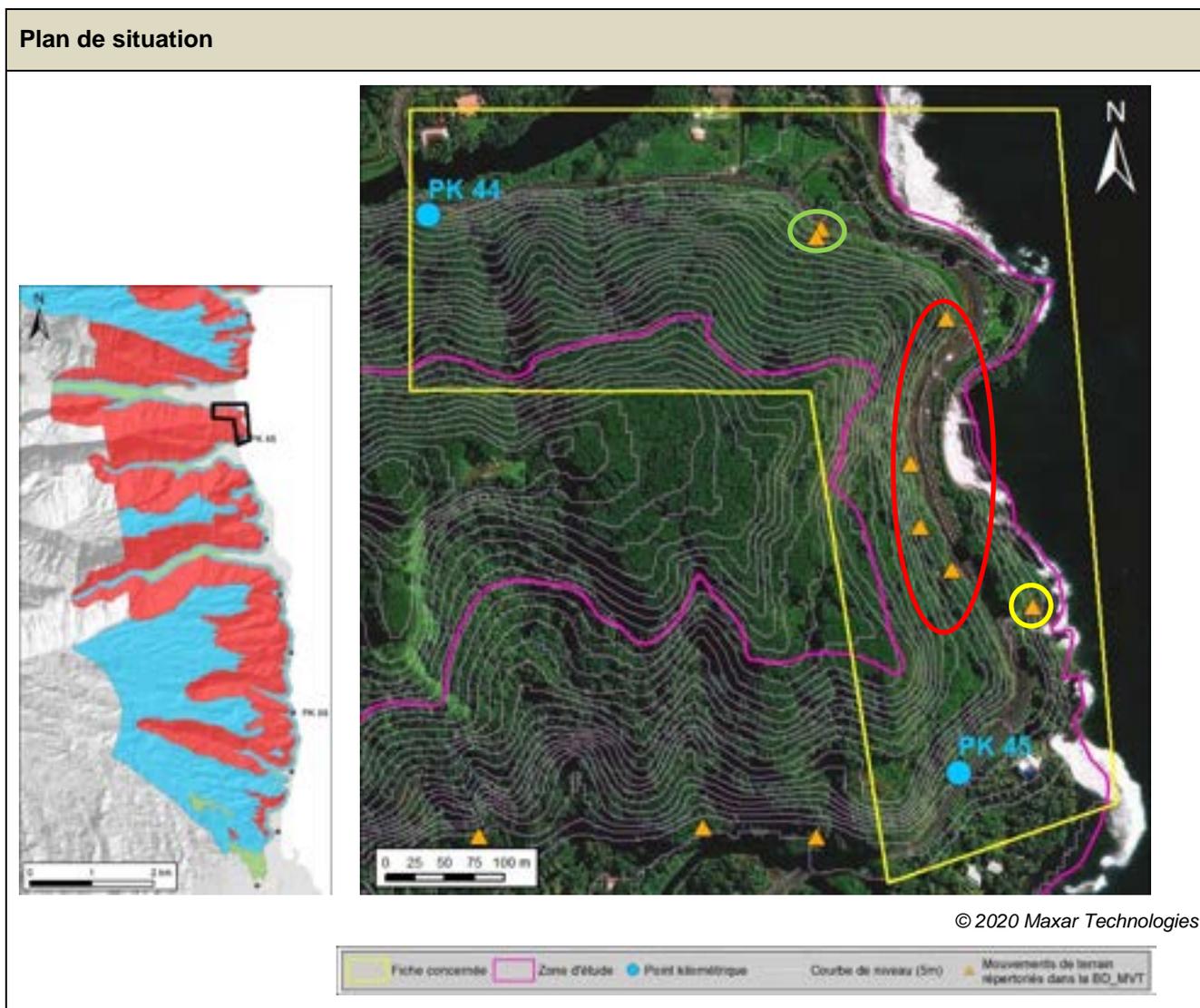


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F04	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 43 / 44 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254690.2 m Y : 8046325.5 m	Date de la visite : Mai 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre la zone en bordure de la route ceinture entre les points kilométriques 44 et 45. La route, sur cette portion, contourne le front du versant qui sépare la vallée de la Vaihāteuatōpatanui au Nord de la vallée de 'Outu'ofa'i au Sud. La hauteur du versant atteint 150 m à l'aplomb de la route. La route surplombe l'océan à une altitude d'environ 25 à 30m.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, le pendage de la série volcanique est orienté vers l'Est, c'est à dire vers le front du versant. La morphologie de la pente en surplomb de la route a été modifiée lors d'importants travaux d'aménagement en 2007 (Figure 1).

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche correspond à un point haut encadré au Nord par la vallée de la Vaihāteuatōpatanui et au Sud par la vallée de 'Outu'ofa'i.

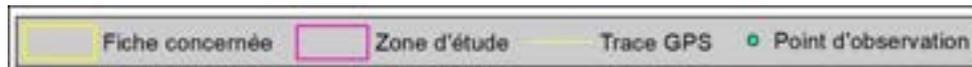
Historique des évènements passés : au total 7 évènements sont répertoriés dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Ces évènements peuvent être regroupés de la manière suivante :

- les 2 évènements cerclés de vert sur la figure du plan de situation. Ces 2 évènements se réfèrent probablement au même évènement daté du 02 Novembre 2021. Il est question d'un glissement de terrain qui a remobilisé les aménagements fait en bord de route pendant un épisode de fortes précipitations. Le volume remobilisé estimé lors de notre visite de terrain est d'environ 300 m³ (Figure 2).
- les 4 évènements cerclés de rouge sur la figure du plan de situation. Ces évènements se réfèrent aux études réalisées dans le milieu des années 90'. Ces études ont mis en place un réseau de surveillance de la falaise suite à des éboulements successifs et en vue de futurs travaux de sécurisation de la zone (travaux réalisés en 2007).
- l'évènement cerclé de jaune sur la figure du plan de situation. Cet évènement correspond à un glissement de terrain causé par l'érosion régressive en pied de falaise engendrée par l'océan. L'évaluation de l'érosion sur cette zone est consignée dans la NOTE SAU du 31/10/2006.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



A noter la présence d'une source (suintement d'eau le long de la paroi) au niveau du point kilométrique 44 (Figure 3).

Une grande partie de cette section de route a été aménagée par un système de redans et localement par un gunitage de la paroi (Figure 4).

Localement, les aménagements ont été remobilisés par un glissement de terrain dont la cicatrice est encore nettement visible lors de notre visite (Figure 2).

En front de versant, une zone de réception d'une dizaine de mètres est également présente entre le pied de la falaise et le muret qui protège la chaussée (Figure 5).

L'ensemble de la paroi est à présent végétalisée à l'exception de la partie gunitée (Figure 4). Les terrains qui forment la bordure de la route ne sont alors que ponctuellement visibles. On observe un basalte relativement sain au niveau du point GPS n° 224 alors qu'il semble plus altéré et fracturé à proximité de la borne kilométrique PK44.

Illustrations



© 2007 Maxar Technologies



© 2011 Maxar Technologies

Figure 1 : Images satellites montrant les aménagements réalisés au niveau de la route ceinture entre le PK44 et PK45.



Figure 2 : Glissement qui a remobilisé les aménagements en bord de route. Volume estimé 300m³, date probable de l'évènement : le 02 Novembre 2021 (photo associée au point GPS n° 226).

Figure 3 : Suintement d'eau sur la paroi au niveau du PK44 (photo associée au point GPS n° 225).



Figure 4 : Vue générale sur les aménagements effectués en bordure de la route ceinture. La zone où la paroi est grisâtre correspond à la paroi gunitée (photo associée au point GPS n° 228).



Figure 5 : Vue générale sur les aménagements effectués en bordure de la route ceinture (photo associée au point GPS n° 209).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de faible à faible sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

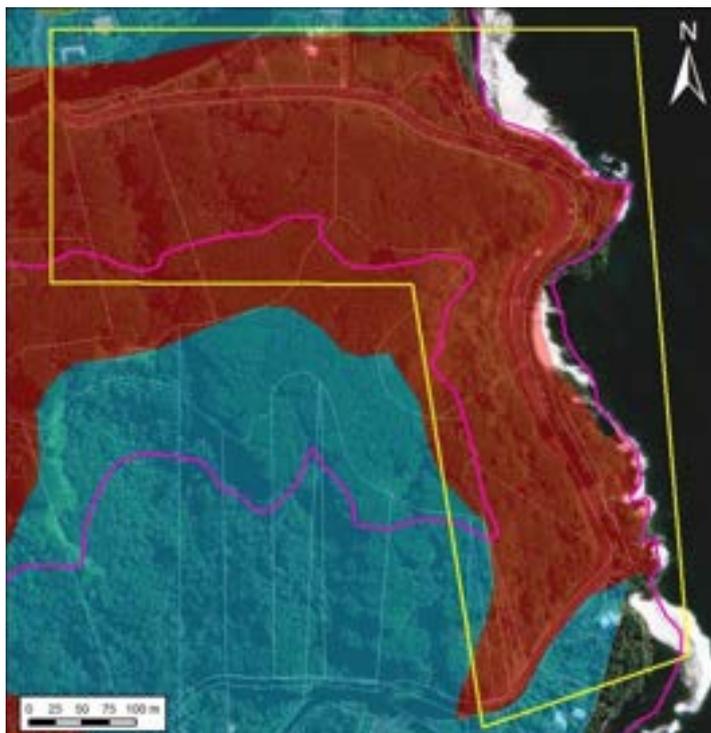
Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants et front de versant. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants, la présence de falcatas sur des pentes jugées importantes et la récurrence des événements (en témoigne l'évènement de Novembre 2021 postérieur aux aménagements de la route). L'extension en pied de pente est ajustée en fonction du contexte. Sur la section Nord de la route, ainsi qu'à l'extrémité Sud de la route sur l'emprise de la fiche, la zone d'aléa fort est réduite par rapport à la distance forfaitaire de 25m. Elle englobe cependant l'ensemble de la chaussée. Sur la section de flanc de versant (section où la route est orientée Nord-Sud), la zone d'aléa fort est étendue jusqu'à la limite maritime de la zone d'étude. Cette extension est motivée par l'action que peut avoir l'érosion marine sur les falaises à l'Est de la route.

Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension, ont une largeur réduite, dans la partie Nord, par rapport à la distance forfaitaire de 50m. Cette diminution est motivée par la présence d'aménagements tout le long de la route ainsi que la présence d'un mur de clôture au nord de la route. Une largeur de 50. A été conservée dans la partie Sud de la fiche où les aménagements sont d'une ampleur moindre.

Les zones d'aléa faible constituent les zones au-delà des zones d'aléa moyen.

Cartographie de l'aléa

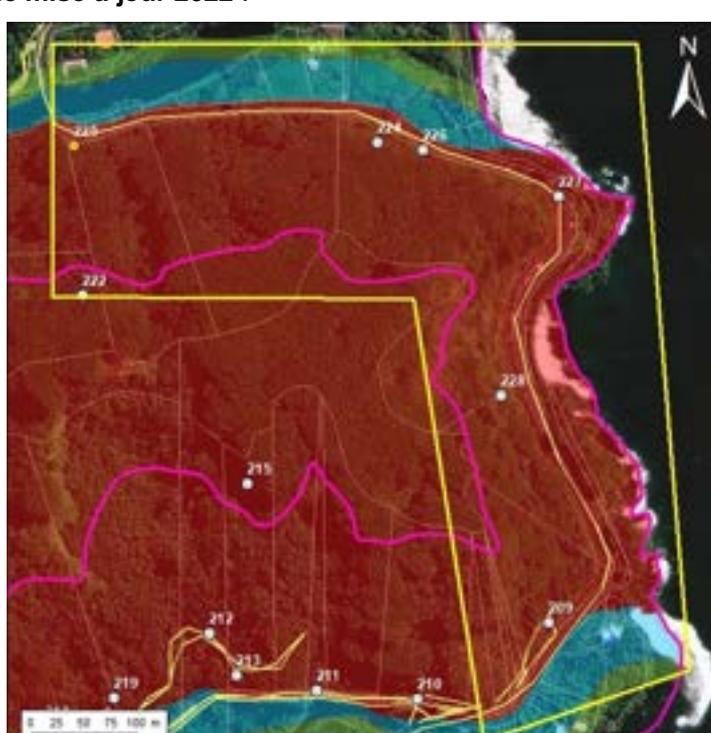
Cartographie initiale :



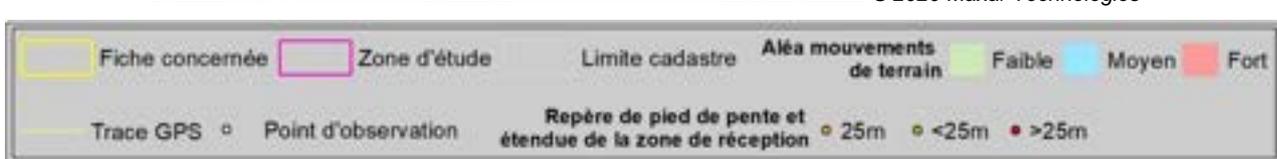
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



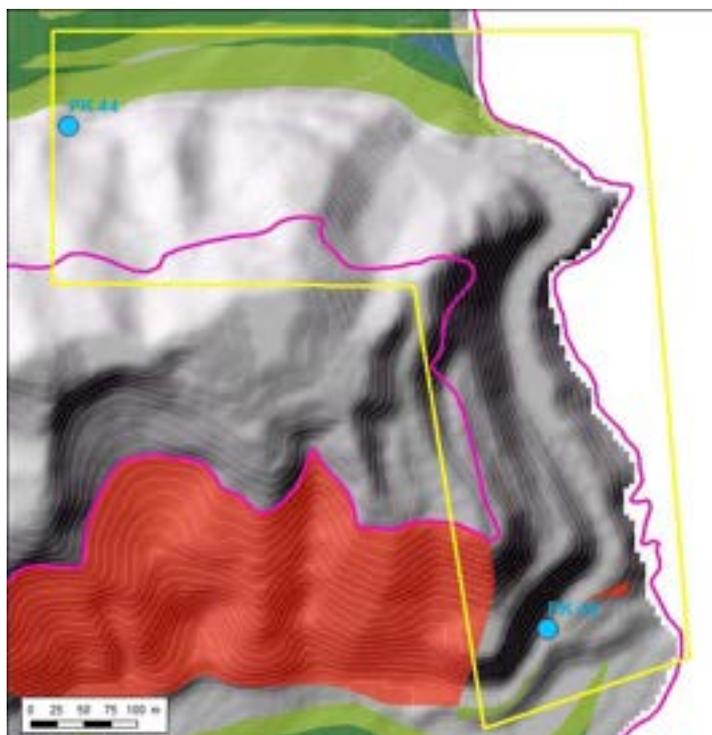
© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante au niveau de la route ceinture. Sur la section de flanc de versant (section où la route est orientée Nord-Sud), la zone d'aléa fort est étendue jusqu'à la limite maritime de la zone d'étude. Cette extension est motivée par l'action que peut avoir l'érosion marine sur les falaises à l'Est de la route.

Dans le Nord de l'emprise de la fiche, le niveau d'aléa a été déclassé de fort à moyen et localement faible. Ce déclassement est motivé par la présence des aménagements et d'un mur de clôture le long de la route.

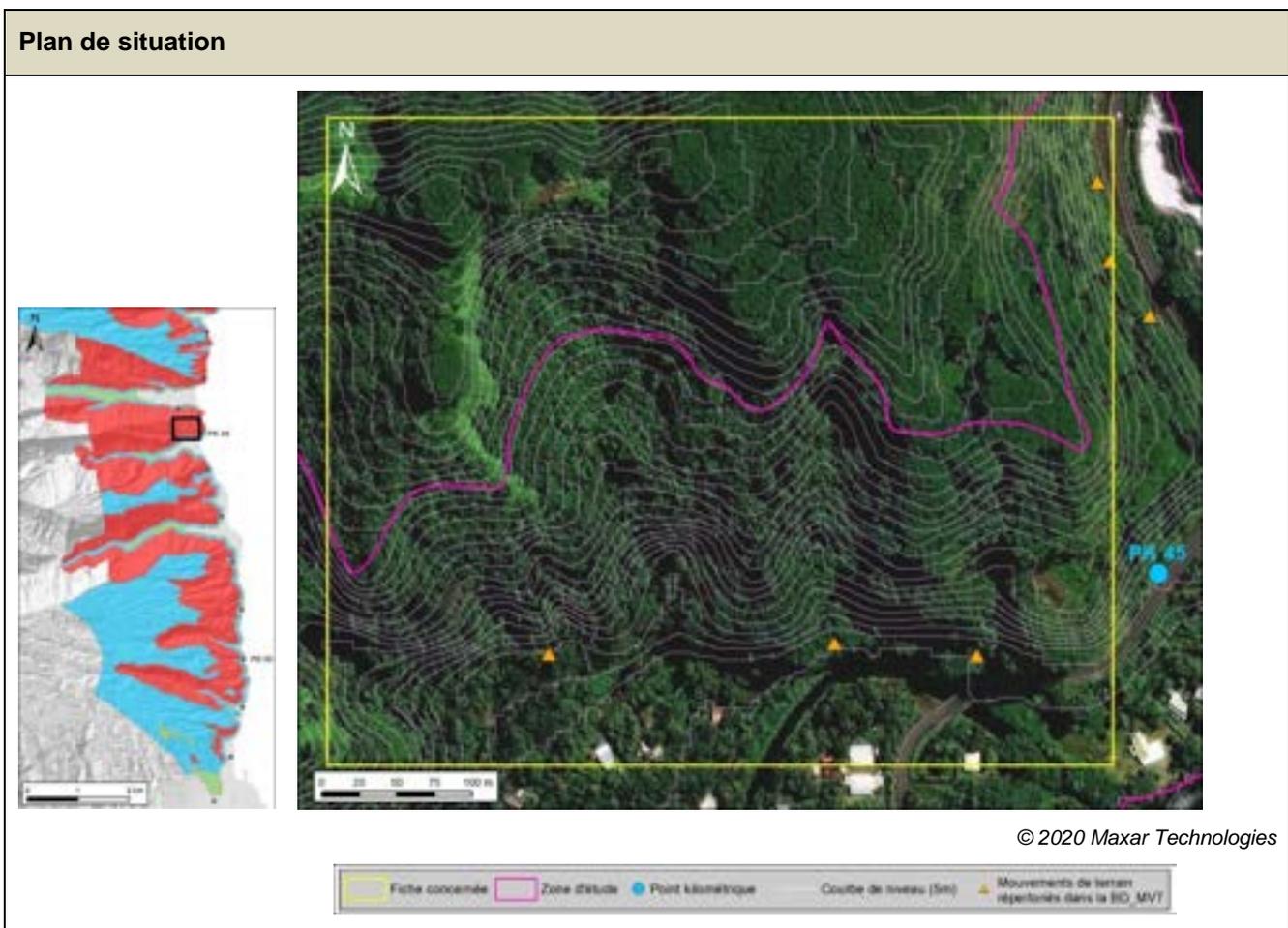


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F05	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 45 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254509.45 m Y : 8046088.2 m	Date de la visite : Mai 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre une partie du versant Nord de la vallée de 'Outu'ofa'i, à environ 200m de son embouchure. Le versant est relativement haut (jusqu'à 150m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupt.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération. La partie inférieure du versant est composée de basalte localement peu altéré et de mamu de type III.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est).

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par un réseau de petits talwegs assez rectilignes qui entaillent le flanc du versant. L'ensemble de ces talwegs se jettent dans la rivière principale ('Outu'ofa'i).

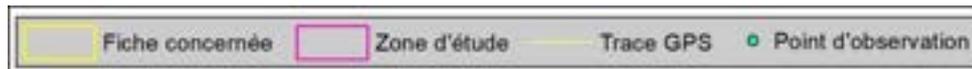
Historique des évènements passés : 3 évènements sont répertoriés dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Ces trois évènements se réfèrent à des glissements de terrain récents (2021 à 2022). Leur ampleur est variable. Les 2 évènements les plus à l'Est ont entraîné une fermeture temporaire de la route d'accès à la vallée. Ces évènements (de 2021) ont été initiés par la chute de falcatas lors d'un épisode de fortes pluies et de fort vent (d'après les témoignages recueillis auprès de la population). Les volumes mobilisés sont difficiles à évaluer, les matériaux ayant été déblayés et la végétation a déjà commencé à repousser. L'évènement le plus à l'Ouest est de taille beaucoup plus modeste (G1 à G2).

Les 3 évènements figurant dans le Nord-Est de la fiche sont traités dans la fiche n°F04.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes des versants. De nombreux falcatas de taille conséquente sont présents sur les versants et remontent localement jusqu'aux crêtes.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Des restes de matériaux issus des glissements de 2021 sont encore visibles en bord de route (Figure 1). Certains arbres emportés lors du glissement sont également encore présents (Figure 2). Localement la zone d'arrachement est encore assez visible (Figure 3). Lors du glissement, les témoins parlent de la création d'une cascade dans la partie centrale de la zone glissée (au niveau où le basalte est bien dégagé sur la Figure 2).

Les travaux d'aménagements du bord de la route de ceinture effectués en 2007 ont modifié la partie inférieure du versant par la création d'un chemin d'accès (Figure 4). Ce chemin a une largeur d'environ 4 m mais s'élargit localement jusqu'à atteindre 10m. La création de ce chemin a mis au jour des parois de basalte relativement sain notamment au niveau du point GPS n°212. En ce point, le basalte, bien que recouvert par la végétation, est très humide et plusieurs petites descentes d'eau sont observées après des épisodes pluvieux.

Illustrations



Figure 1 : Reste de matériaux glissés qui ont été déblayés suite au glissement de terrain de 2021 ici visible à gauche de la route (photo associée au point GPS n° 210).



Figure 2 : Zone d'arrachement du glissement de terrain de 2021. On remarque la présence de falcatas emportés lors du glissement (photo associée au point GPS n° 211).



Figure 3 : Partie latérale de la zone d'arrachement du glissement de 2021 (photo associée au point GPS n° 211)



© 2007 Maxar Technologies

Figure 4 : Image satellite de 2007 montrant le chemin d'accès créé lors des travaux d'aménagement de la route ceinture au Nord du PK45.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur et la pente des versants, la présence de falcatas sur des pentes jugées importantes et la récurrence des évènements (en témoignent les évènements de 2021). Le chemin créé lors des travaux d'aménagement de la route constitue une zone de replat qui permet de diminuer la largeur de la zone de réception en bas de pente de l'aléa fort.

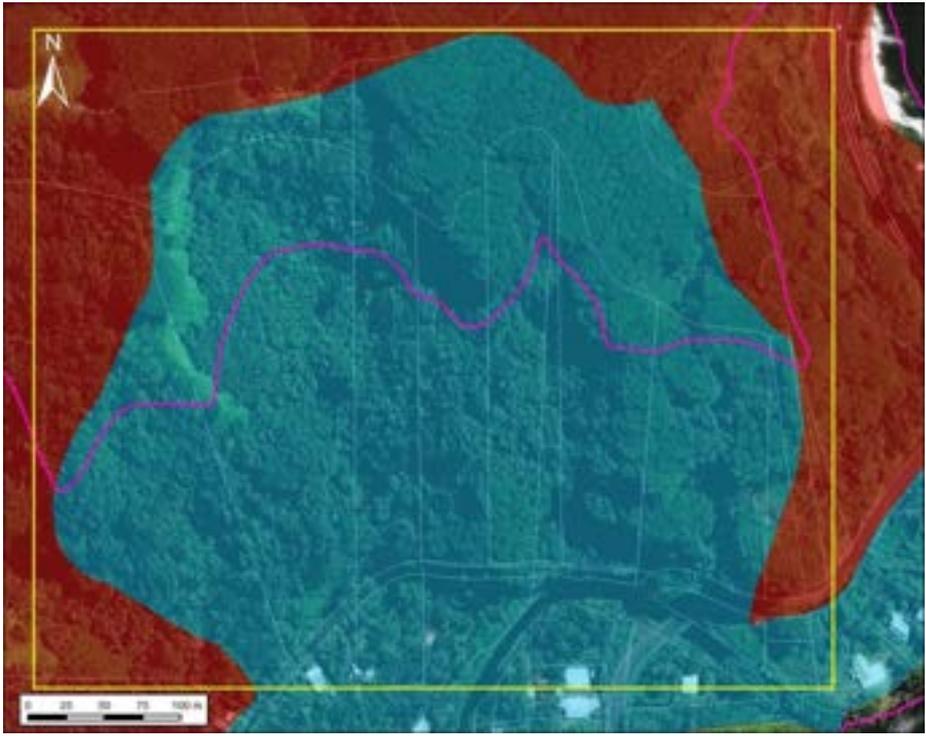
Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Cette zone d'extension, d'une largeur forfaitaire de 50m a été localement adaptée au contexte. C'est notamment le cas au niveau du cours de la rivière où la largeur de la bande d'aléa moyen est généralement réduite, la rivière jouant un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées (ex : entre les points GPS n°210 et 211).

La zone d'aléa faible correspond à une bande d'une vingtaine de mètres en extension de la bande d'aléa moyen.

La zone d'aléa considéré comme nul correspond à la partie de plaine alluviale où les pentes sont très faibles à quasiment nulles.

Cartographie de l'aléa

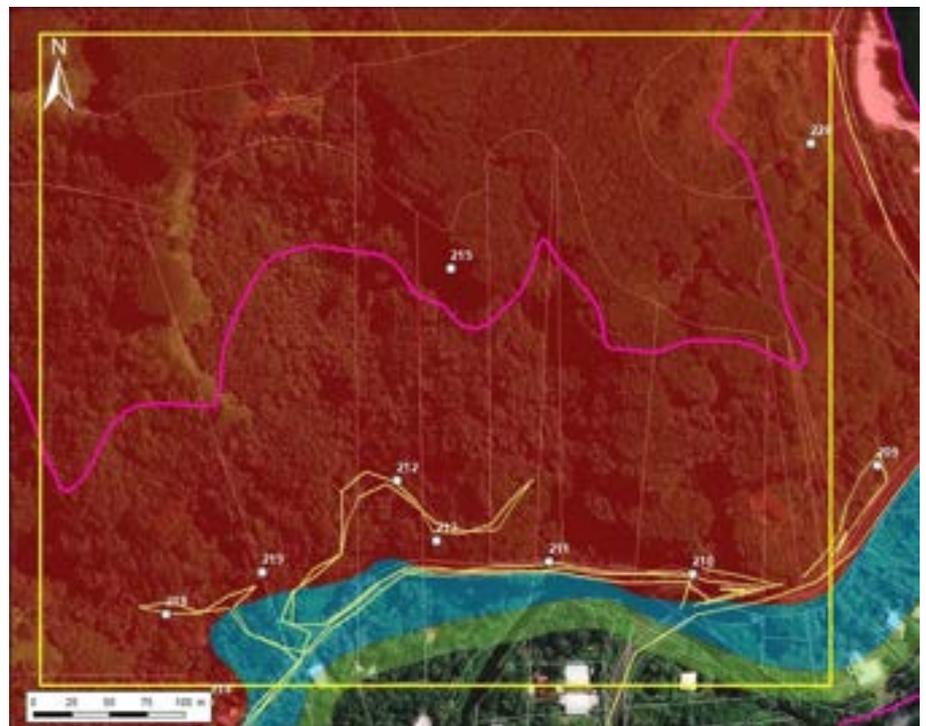
Cartographie initiale :



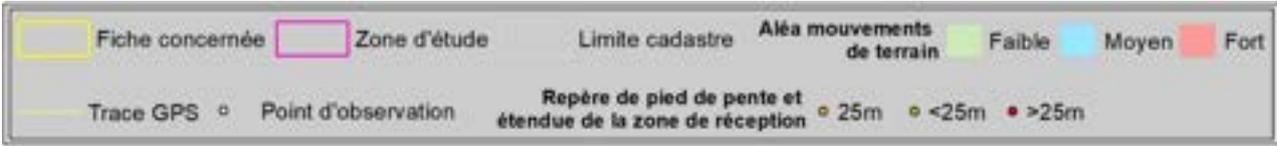
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



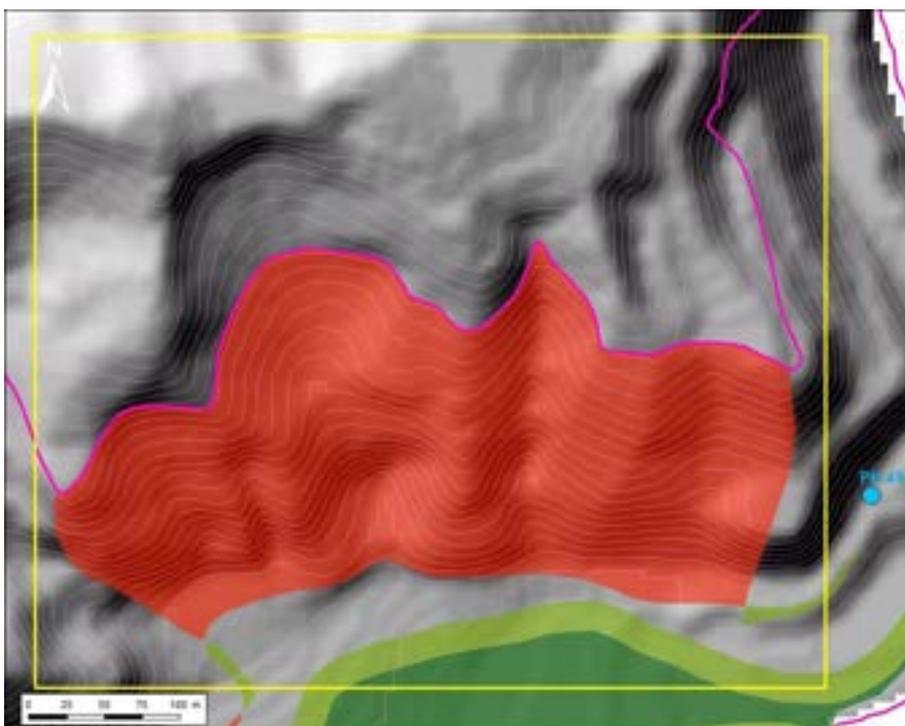
Nature de la modification et justification :

La mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé une grande partie de la zone initialement classée en aléa moyen en aléa fort. Ce reclassement a été motivé par :

- la hauteur et la pente des versants ;
- la présence de falcatas sur des pentes jugées importantes ;
- la récurrence des évènements (en témoignent les évènements de 2021).

La présence de ruissèlement d'eau assez important noté au point GPS n°212 a également été pris en compte comme un facteur aggravant.

La mise à jour nous a également amené à un déclassement de la partie Sud initialement classée en aléa moyen qui est maintenant cartographiée en aléa faible et ou nul. Ce déclassement a été motivé par la présence d'une zone intermédiaire d'aléa moyen qui a été jugée de largeur raisonnable en tenant compte de la présence du replat engendré par le chemin (à l'Ouest du point GPS n°211) et la présence du cours d'eau (entre les points GPS n°210 et 211).



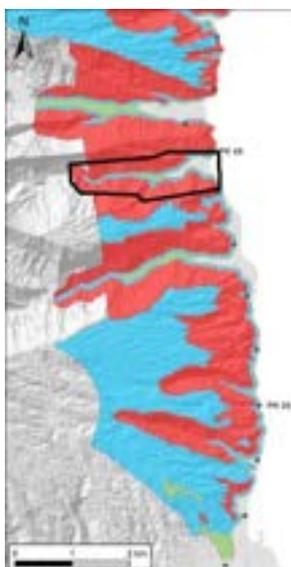
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F06	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 45 / 46 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 253741.62 m Y : 8045568.2 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'ensemble de la partie aval de la vallée de 'Outu'ofa'i. Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 500 m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts. La partie centrale, qui correspond au lit majeur de la rivière, forme une zone assez plane à très faible pente.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière quasiment perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). Certaines « barres rocheuses » sont localement soulignées le long des versants par une pente plus abrupte visible à la fois dans le paysage mais également dans le resserrement des courbes de niveau (équidistance 5m) issues du MNT.

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la 'Outu'ofa'i.

Historique des évènements passés : 6 évènements sont répertoriés dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Les 3 évènements les plus au Nord se réfèrent à des glissements de terrain récents (2021 à 2022). Leur ampleur est variable. Les 2 évènements les plus à l'Est (associés aux points GPS N°210 et 211) ont entraîné une fermeture temporaire de la route d'accès à la vallée. Ces évènements (de 2021) ont été initiés par la chute de falcatas lors d'un épisode de fortes pluies et de fort vent (d'après les témoignages recueillis auprès de la population). Les volumes mobilisés sont difficiles à évaluer, les matériaux ayant été déblayés et la végétation a déjà commencé à repousser. L'évènement le plus à l'Ouest (associé au point GPS n°219) est de taille beaucoup plus modeste (G1 à G2).

L'évènement associé au point GPS n°189 se réfère en fait à 2 glissements distants d'une cinquantaine de mètres le long de la route qui dessert la partie Sud de la vallée (Figure 1). Ces deux glissements récents (probablement de 2022) sont estimés comme des glissements modérés de type G2 avec un volume déplacé de 30 à 40 m³. La zone glissée correspond à la partie qui surplombe les aménagements en redan. L'un des glissements est imputé à la chute d'un arbre. Les matériaux remobilisés correspondent principalement à du mamu II à localement III qui surplombe et laisse place latéralement à un basalte très fracturé.

L'évènement associé au point GPS n°187 est de taille très modeste de type G1 (quelques mètres cubes remobilisés) se réfère à une remobilisation récurrente d'un talus à l'arrière d'une maison. Les propriétaires mentionnent la présence de racines de 2 falcatas comme source de glissement (Figure 2).

Le dernier évènement répertorié dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche est associé au point GPS n°208. Cet évènement a eu lieu en 2021 lors d'un épisode de fort vent et de fortes pluies. Il correspond à un ensemble de zones d'arrachement tout le long de la paroi (Figure 3).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes des versants. Localement certaines barres rocheuses sont visibles à mi-hauteur le long des versants ce qui met en évidence un pendage apparent vers l'Est. Ces niveaux rocheux sont fréquemment le lieu de petites chutes d'eau et correspondent souvent à des zones d'initiation d'éboulements ou chutes de blocs. La répétition de ces événements entraîne un recul de la paroi à ce niveau-là, ce qui, sur le long terme peut provoquer des instabilités de la partie supérieure du versant et engendrer des glissements de terrain de plus grande ampleur (exemple de l'évènement de 2021 au point GPS n°208).

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Dans les versants, la présence localisée de roseaux souligne des zones correspondant aux zones d'arrachements de mouvements de terrain relativement récents. Ces zones coïncident fréquemment avec des zones humides ce qui laisse à penser que la présence d'eau a pu favoriser l'initiation du mouvement (Figure 3).

L'ensemble des pieds de pente visités sont couverts par des dépôts de matériaux issus d'anciens mouvements de terrain (Figure 4). Ces dépôts forment généralement des cônes en pied de pente de taille variable et plus ou moins remaniés par l'activité anthropique ou l'action des cours d'eau. Ils sont constitués d'un mélange de terre (sol), mamu et de blocs de taille variable.

La partie centrale de cette vallée est occupée par le terrain militaire d'entraînement de tir (sur 1 km environ) et a donc été aplanie de manière artificielle.

Les aménagements de pied de pente sont présents de manière assez ponctuelle principalement au niveau de la zone urbanisée, dans la partie aval de la zone d'étude. Ils sont souvent associés à la mise en place de redans. C'est par exemple le cas au niveau des points GPS n° 141, 216, 187, 189, 191.

Illustrations



Figure 1 : Exemples de glissements ayant récemment eut lieu le long de la route d'accès à la partie Sud de la vallée (photo associée au point GPS n° 189).



Figure 2 : Exemples de petits glissements ayant récemment eu lieu derrière le mur de clôture de la maison, au niveau de la souche d'un falcata (photo associée au point GPS n° 187).



Figure 3 : Traces de la zone de glissement de 2021 ayant eu lieu le long du flanc du versant Nord de la vallée (photo associée au point GPS n° 208). En haut : versant vue de face. A noter la présence de roseaux notamment dans la partie gauche de la photo (végétation plus claire, beige). En bas : versant vu de profil (emprise de la photographie du haut indiquée par le polygone rouge). On remarque la verticalité de la paroi en milieu de pente. La répétition de ces types d'évènements entraîne un recul de la paroi à ce niveau-là, ce qui, sur le long terme peut provoquer des instabilités de la partie supérieure.



Figure 4 : Exemple de cône en pied de pente. Ces dépôts résultent de l'accumulation de matériaux glissés lors d'anciens évènements (photo associée au point GPS n° 202).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les éboulements ou chutes de blocs.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants. Une extension en pied de pente de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance de 25 m a été ponctuellement réduite notamment dans le cas où l'on note la présence d'aménagements pouvant réduire / limiter l'impact d'un mouvement de terrain.

Seule une zone de réception a été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25 m dans cette vallée en raison de la présence d'une rivière qui incise les colluvions d'un cône de glissement sur une hauteur de 2 m environ (point GPS n°3).

Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension ont une largeur maximale de 50 m en raison de l'encaissement de la vallée. Localement la largeur a été adaptée au contexte, c'est notamment le cas au niveau du cours de la rivière où la largeur de la bande d'aléa moyen est généralement réduite, la rivière jouant un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées (ex : entre les points GPS n° 210 et 211, entre les points GPS n° 188 et 189 et à l'Ouest du point GPS n° 205 sur une distance d'environ 400 m).

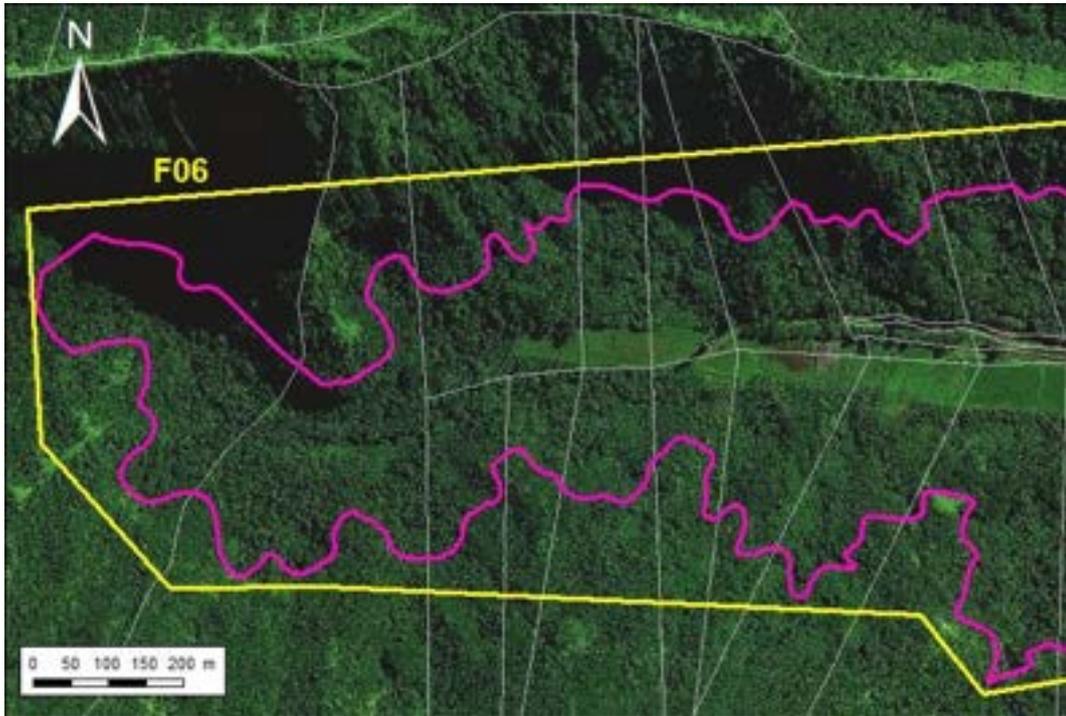
Les zones d'aléa faible correspondent à des bandes d'une vingtaine de mètres au niveau de la plaine côtière et de la plaine alluviale. La zone d'aléa faible a été étendue dans la partie centrale de la vallée en raison de l'encaissement de la vallée.

Les zones d'aléa considéré comme nul correspondent à la partie de plaine alluviale et de plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasiment nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :

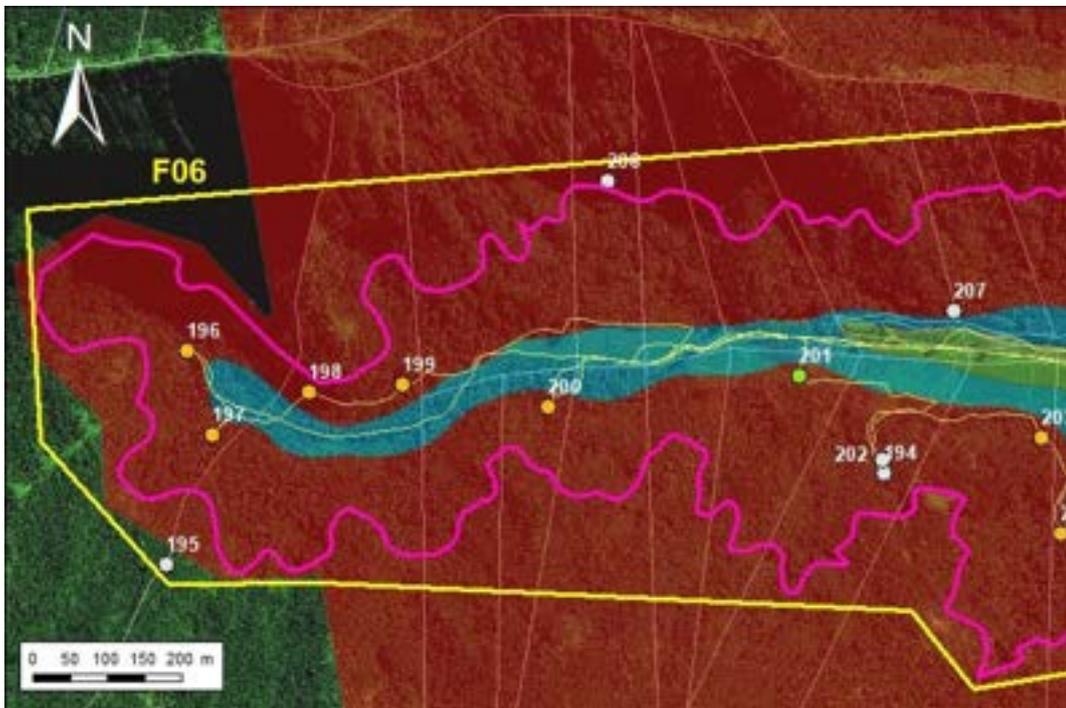
(Partie Ouest)



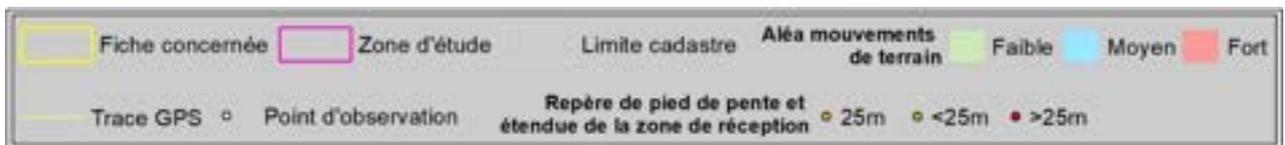
© 2020 Maxar Technologies

Cartographie mise à jour 2022 :

(Partie Ouest)



© 2020 Maxar Technologies



Cartographie initiale :

(Partie Est)



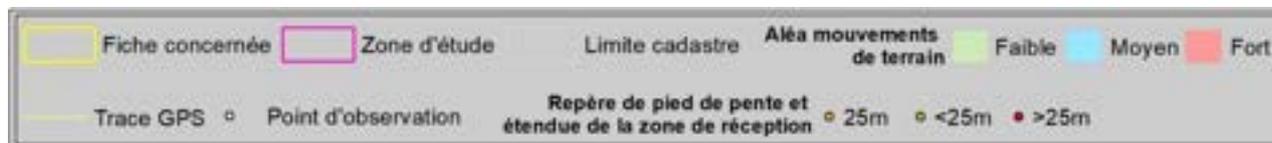
© 2020 Maxar Technologies

Cartographie mise à jour 2022 :

(Partie Est)



© 2020 Maxar Technologies



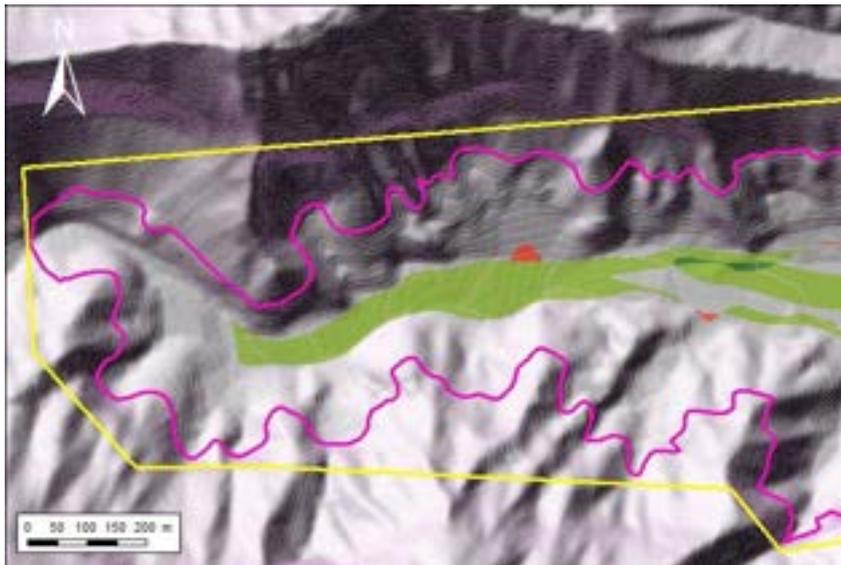
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de conserver voir de déclasser la majorité de la zone. Seules quelques zones en limite de zone d'aléa fort ont été reclassées de l'ordre de quelques mètres à une vingtaine de mètres notamment au niveau du quartier d'habitations situé juste avant l'entrée au stand de tir. Ce reclassement est motivé par :

- la précision de la position du pied de pente ;
- la présence de dépôts d'anciens glissements en pied de versant ;
- localement par la présence de talwegs considérés comme facteur aggravant (exemple du point GPS n°3).

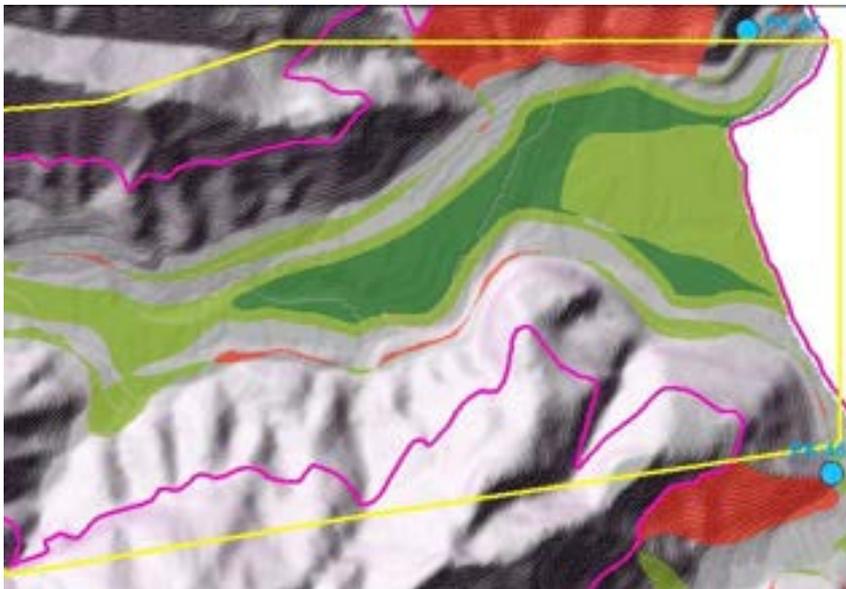
Les zones reclassées situées à proximité des points kilométriques 45 et 46 font l'objet de fiches spécifiques (respectivement les fiches F05 et F09).

Les zones d'aléa de niveaux moyen, faible et nul ont été largement étendues vers l'amont de la vallée.



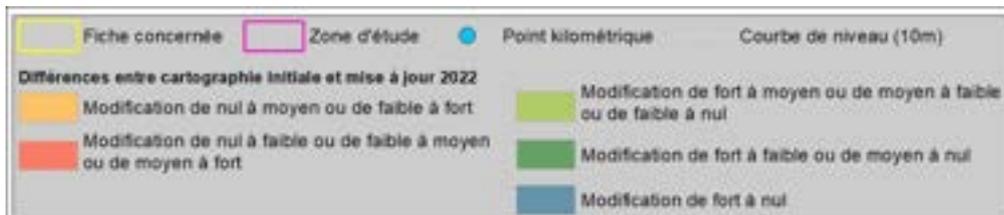
(Partie Ouest)

© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



(Partie Est)

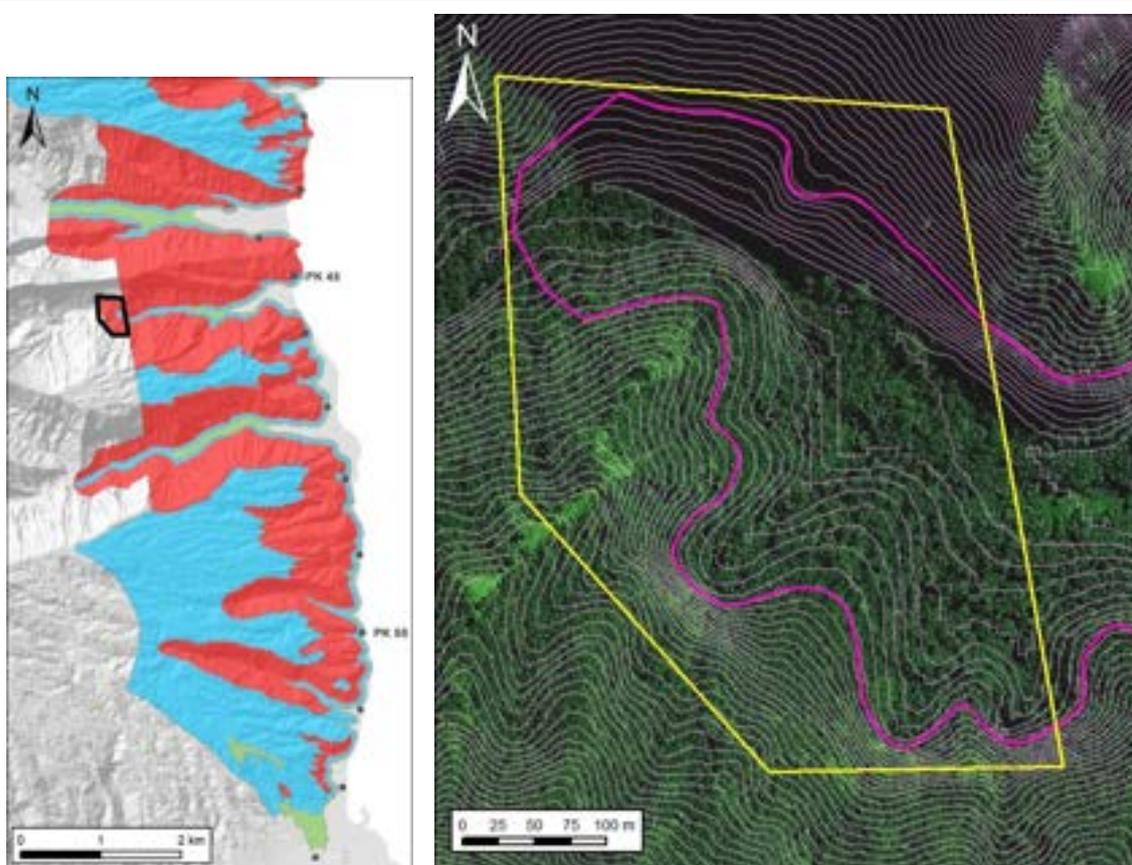
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



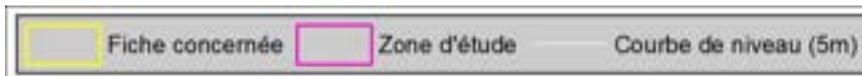
Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F07	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 45 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 252530.68 m Y : 8045507.4 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies



Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie la plus amont de la vallée de 'Outu'ofa'i dans les limites de la zone d'étude. Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 500m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts. La vallée dans cette zone y est très étroite (moins de 100m de large) et encaissée.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière quasiment perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). Certaines « barres rocheuses » sont localement soulignées le long des versants par une pente plus abrupte visible à la fois dans le paysage mais également dans le resserrement des courbes de niveau (équidistance 5m) issues du MNT.

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la 'Outu'ofa'i. Quelques talwegs rectilignes et abrupts viennent se jeter dans le cours d'eau principal.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes des versants. Localement certaines barres rocheuses sont visibles à mi-hauteur le long des versants ce qui met en évidence un pendage apparent vers l'Est (Figure 1 et Figure 2). Ces niveaux rocheux sont fréquemment le lieu de petites chutes d'eau et correspondent souvent à des zones d'initiation d'éboulements ou chutes de blocs (Figure 2). La répétition de ces événements entraîne un recul de la paroi à ce niveau-là, ce qui, sur le long terme peut provoquer des instabilités en partie supérieure du versant et engendrer des glissements de terrain de plus grande ampleur.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Dans les versants, la présence localisée de roseaux souligne des zones correspondant aux zones d'arrachements de terrain relativement récents (Figure 2). Ces zones coïncident fréquemment avec des zones humides ce qui laisse à penser que la présence d'eau a pu favoriser l'initiation du mouvement.

L'ensemble des pieds de pente visités sont couverts par des dépôts de matériaux issus d'anciens mouvements de terrain. Ces dépôts forment généralement des cônes en pied de pente qui sont entaillés et remaniés par les cours d'eau actuels. Ils sont constitués d'un mélange de terre (sol), mamu et de blocs de taille variable.

Aucun aménagement de pied de pente n'a été observé au niveau de l'emprise de cette fiche.

Illustrations



Figure 1 : Vue générale sur la zone vue du stand de tir (photo associée au point GPS n°195).



Figure 2 : Zoom sur le versant Sud. On remarque la présence d'une barre rocheuse au 2/3 du versant qui souligne le pendage général vers l'Est. Quelques zones d'arrachements sont également visibles sur cette photo ainsi que la présence de roseaux. La répétition de glissements / éboulements au niveau de la barre rocheuse peut affecter sur le long terme la stabilité de la partie supérieure du versant. (photo associée au point GPS n°195).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de moyen à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

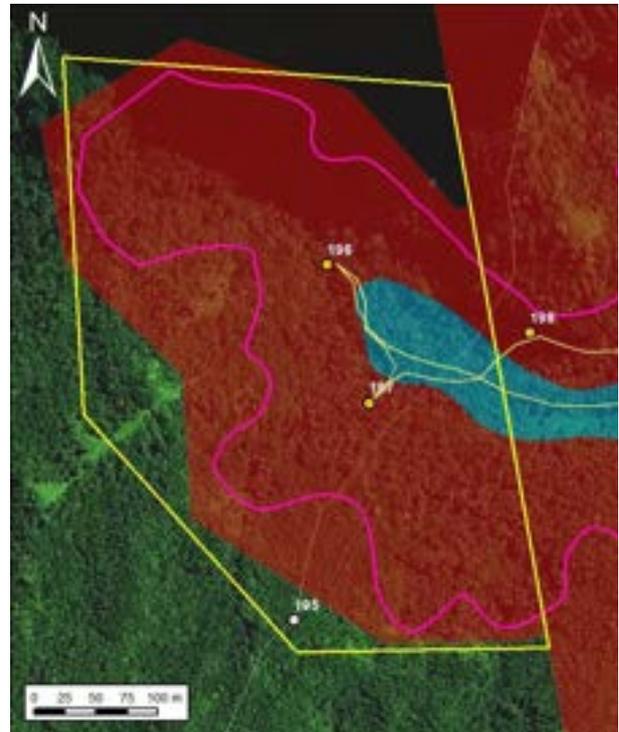
Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants. Une extension en pied de pente de 25m a été appliquée de manière forfaitaire.

Sur l'emprise de la fiche, la majeure partie de la vallée est classée en aléa fort en raison de son caractère très étroit et encaissé.

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à la zone d'extension de la zone d'aléa fort.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale : **Cartographie mise à jour 2022 :**



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Limite cadastre	Aléa mouvements de terrain	Faible	Moyen	Fort
Trace GPS	Point d'observation	Repère de pied de pente et étendue de la zone de réception	25m	<25m	>25m	

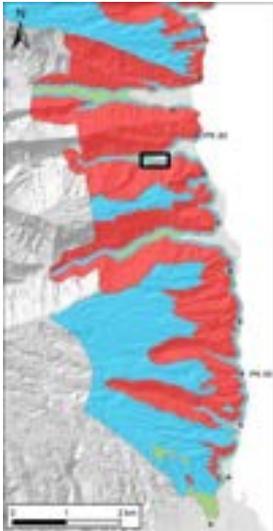
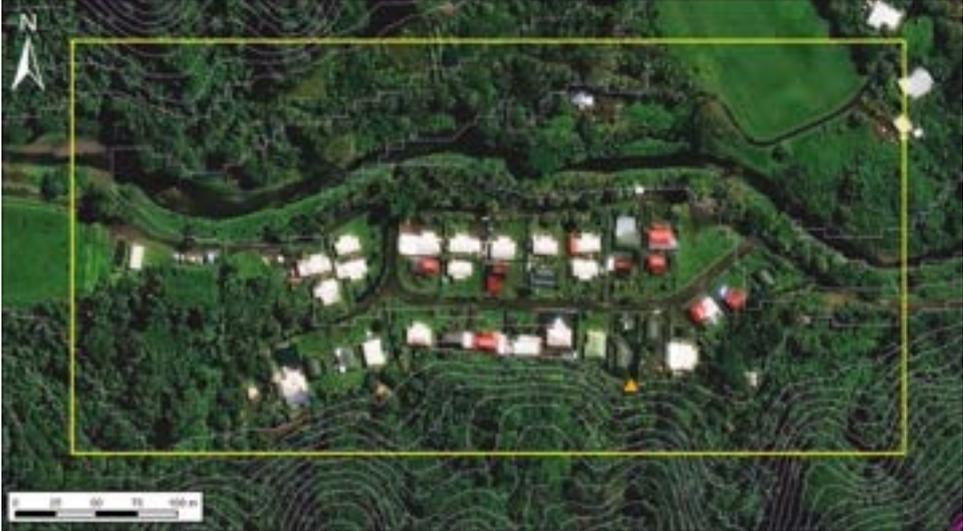
Nature de la modification et justification :

Non applicable ; la cartographie initiale ne couvrait pas cette zone.

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F08	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 46 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254021.84 m Y : 8045527.9 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation

© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre le quartier résidentiel situé juste avant le stand de tir, entre le cours d'eau principal de la vallée de 'Outu'ofa'i et son versant Sud. Le versant est relativement haut (plus de 300m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupt. Le quartier résidentiel est situé sur une zone assez plane à très faible pente.

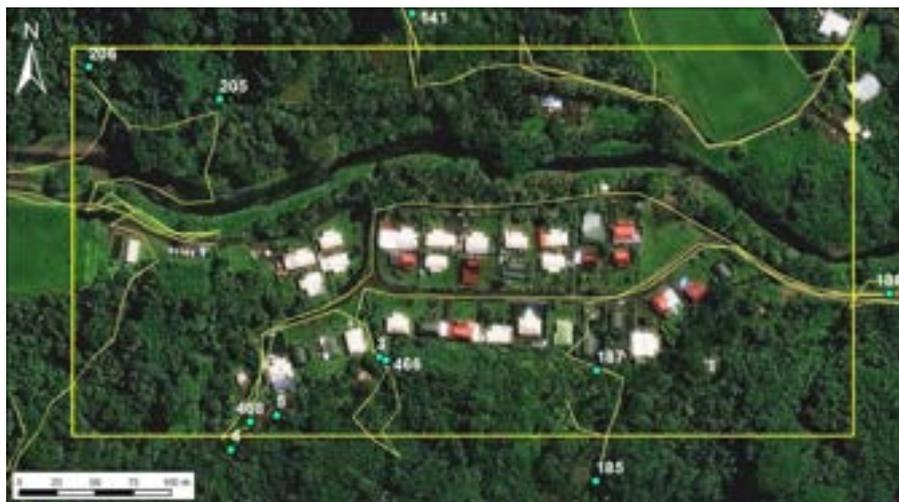
Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération. Les pieds de pente sont principalement composés de dépôts d'anciens mouvements de terrain, à savoir un mélange de terre (sol), mamu et blocs de basalte.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est localement visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière quasiment perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). La fond de la vallée est une zone plane qui correspond au lit majeur de la rivière.

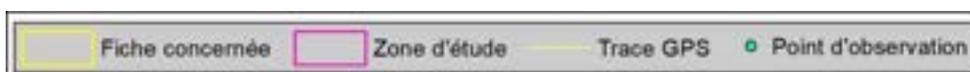
Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la 'Outu'ofa'i. Quelques talwegs rectilignes et abrupts qui entaillent le versant Sud et qui viennent se jeter dans le cours d'eau principal.

Historique des évènements passés : 1 seul évènement est répertorié dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Cet évènement, associé au point GPS n°187, est de taille très modeste de type G1 (quelques mètres cubes remobilisés). Il correspond à une remobilisation récurrente d'un talus à l'arrière d'une maison. Les propriétaires mentionnent la présence de racines de 2 falcatas comme source de glissement (Figure 1).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



L'accès à l'arrière des habitations a été assez compliqué en raison notamment de l'absence des propriétaires et de la présence de nombreux chiens.

D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres dont de nombreux falcatas, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes des versants.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

L'ensemble des pieds de pente visités sont couverts par des dépôts de matériaux issus d'anciens mouvements de terrain. Ces dépôts forment généralement des cônes en pied de pente de taille variable et plus ou moins remaniés par l'activité anthropique ou l'action des cours d'eau. Ils sont constitués d'un mélange de terre (sol), mamu et de blocs de taille variable.

Une analyse de la morphologie du versant nous amène à penser que le relief présent juste en arrière des maisons correspond à un important dépôt de pied de pente (Figure 2) et donc des terrains potentiellement moins stables.

Les aménagements de pied de pente sont présents de manière assez ponctuelle principalement au niveau de la zone urbanisée, dans la partie aval de la zone d'étude. Ils sont souvent associés à la mise en place de redans ou l'aménagement « en escalier » des *faapu*.

Une rivière à débit moyen incisant les colluvions du cône de glissement sur 2m de hauteur est observée au point GPS n°3. La rivière est considérée ici comme un facteur aggravant.

Illustrations



Figure 1 : Exemples de petits glissements ayant récemment eu lieu derrière le mur de clôture de la maison, au niveau de la souche d'un falcata (photo associée au point GPS n° 187).



© 2020 Maxar Technologies

Figure 2 : Probable cône de glissement qui forme le relief à l'arrière des habitations. La partie plus en « retrait » sur le haut du versant pourrait correspondre à la zone d'arrachement.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les chutes de blocs.

Le type de mouvement glissement de terrain est prédominant dans cette zone. Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche.

L'aléa chute de blocs ne doit pas être complètement écarté en raison de la possible présence de blocs basaltiques rémanents au sein de niveaux de mamu de type II / III ou d'anciens cônes de glissement. Le niveau d'aléa associé à ce type de mouvement de terrain est considéré faible.

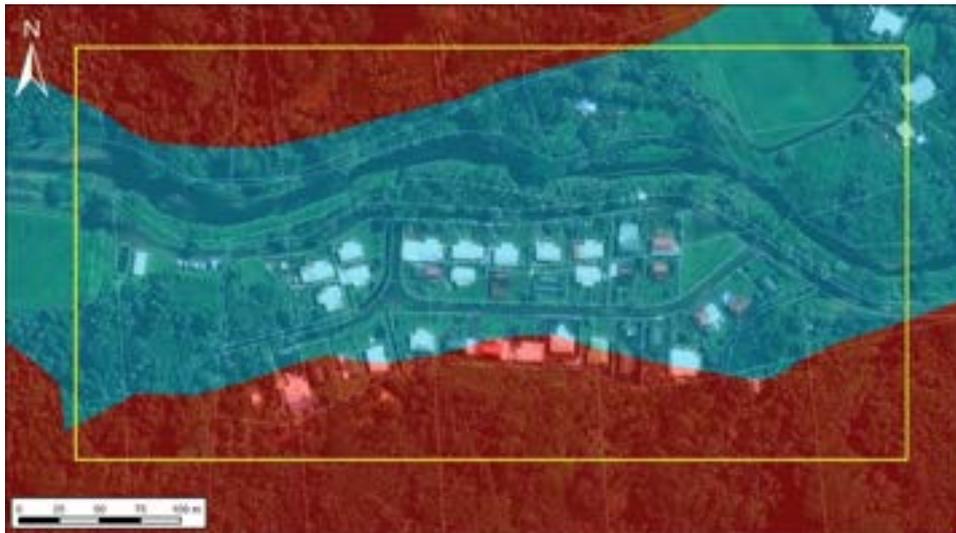
Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants mais aussi et surtout par la présence récurrente de dépôts de matériaux déjà remobilisés en bas de pente. Une extension en pied de pente de 25m a été appliquée de manière forfaitaire afin de couvrir la zone dite de réception. La zone de réception de 25m a été maintenue en raison de la probable faible cohésion des matériaux issus de remaniement qui constituent la butte en arrière des habitations. En effet, de par sa géométrie et la morphologie du versant, cette butte est interprétée comme un cône d'ancien glissement (Figure 2). De plus, cette butte est entaillée par des rivières. C'est notamment le cas au niveau du point GPS n°3 où la rivière incise les colluvions du cône de glissement sur une hauteur de 2m environ ; la bande de 25m a alors localement été élargie à proximité du point GPS n°3.

Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension, d'une largeur forfaitaire de 50m ont été localement adaptées au contexte. C'est notamment le cas dans l'extrémité Est de la fiche au niveau du cours de la rivière où la largeur de la bande d'aléa moyen a été réduite, la rivière jouant un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées (au voisinage du point GPS n° 188).

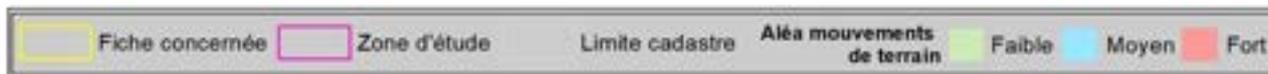
Les zones d'aléa faible et nul constituent les fonds de vallée ou les pentes sont quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

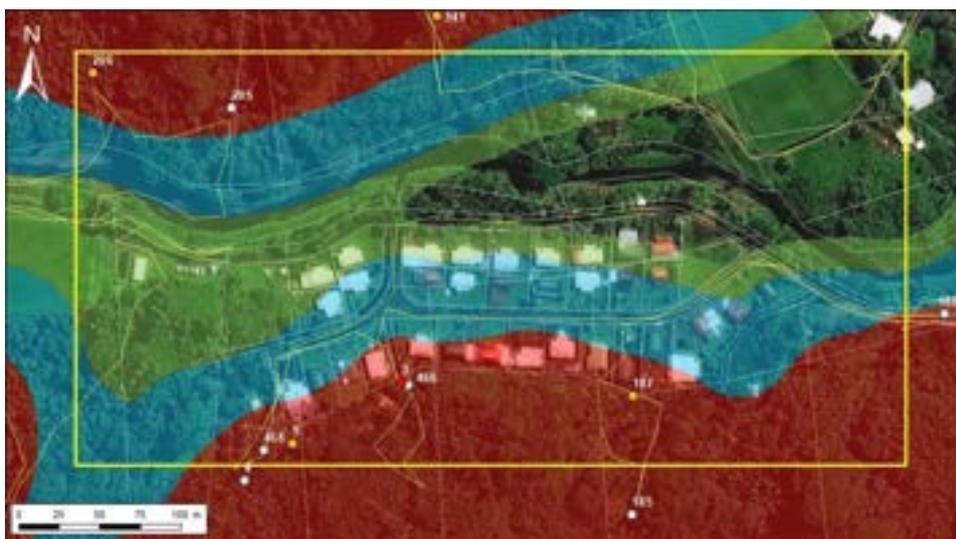
Cartographie initiale :



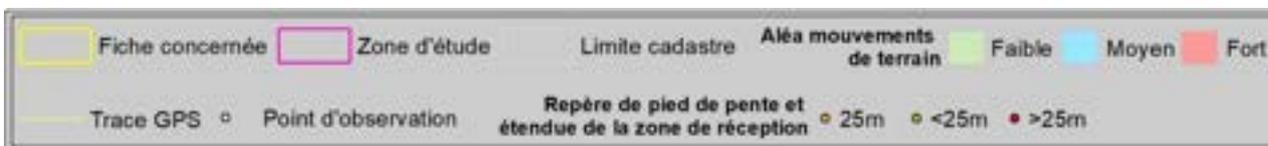
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



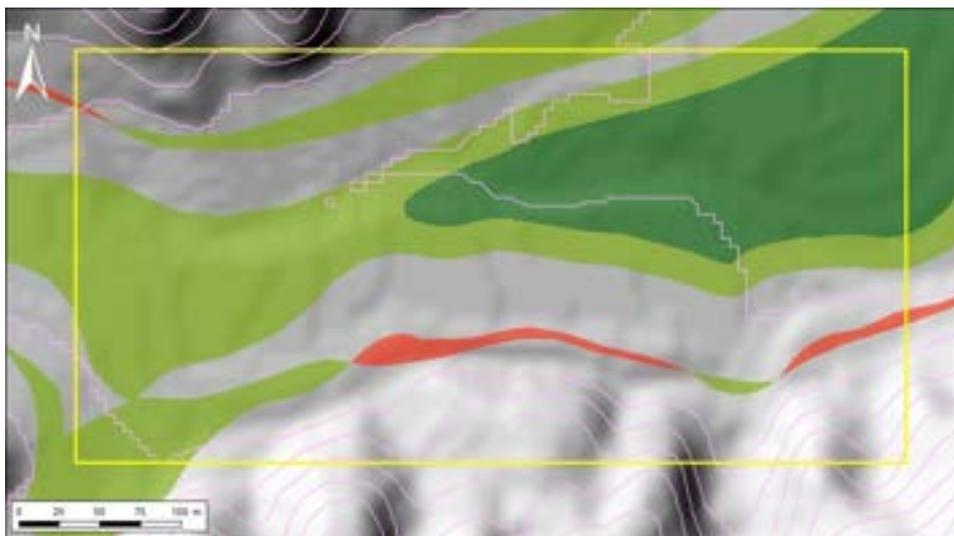
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de conserver voir de déclasser la majorité de la zone. Seules quelques zones en limite de zone d'aléa fort ont été reclassées de l'ordre de quelques mètres à une vingtaine de mètres. Ce reclassement est motivé par :

- la précision de la position du pied de pente ;
- la présence de dépôts d'anciens glissements en pied de versant ;
- localement par la présence de talweg considérés comme facteur aggravant (point PGS n°3).

Les zones d'aléa moyen ont localement été décalées en réponse à la précision de la position de la ligne de pied de pente.

Les zones d'aléa faible et nul ont été ajoutées dans la partie centrale de la vallée



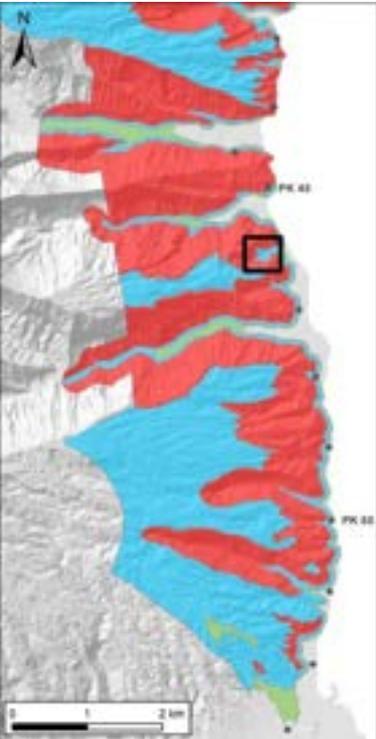
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F09	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 46 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254719.31 m Y : 8045106.7 m	Date de la visite : Mai / Juin 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée
 Zone d'étude
 ● Point kilométrique
 — Courbe de niveau (5m)
 ▲ Mouvements de terrain répertoriés dans la BO_MVT

Contexte

Topographie : cette fiche couvre le « vallon » situé juste au Sud du point kilométrique PK46. Les versants environnants sont relativement hauts (jusqu'à 200m à l'aplomb de la zone d'étude) et localement abrupts. La zone est aménagée presque dans son ensemble ce qui modifie la topographie des zones de bas de pente.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération. La partie inférieure du versant est composée de basalte altéré (altération en pelure d'oignon) et de mamu de type III à IV.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est. Le versant en fond de vallon (à l'Ouest) présente une pente très abrupte comparée à celle des versants Nord et Sud qui présentent des pentes légèrement moins « raides ».

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par un réseau de petits talwegs assez rectilignes qui entaillent les versants. L'ensemble de ces talwegs convergent vers le centre de la zone puis vers un exutoire peu marqué qui s'écoule vers l'Est.

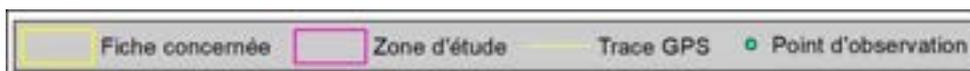
Historique des évènements passés : seul 1 évènement est répertorié dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Il s'agit d'un glissement en milieu de versant provoqué par les pluies de début Juin (2022) (point GPS n°77 ; attention la position du point n'est peut-être pas exacte, il est en effet difficile de se repérer sur les pentes des versants). Ce glissement a eu lieu dans une zone à fortes pentes sur lesquelles se trouve des falcatas de grande taille (Figure 1).

Le centre de la zone est actuellement entrain d'être terrassé pour de futures constructions. Ce remaniement a peut-être effacé de potentielles traces d'anciens mouvements de terrain.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes des versants. De nombreux falcatas de taille conséquente sont présents sur les versants.

En plus du glissement répertorié dans le BD_MVT, un petit glissement a été repéré au niveau du versant Sud (point GPS n° 180). Ce glissement est de faible ampleur (G1 ou G2 tout au plus).

D'anciens aménagements sont présents sur cette zone. Il s'agit d'un ancien chemin, actuellement dissimulé dans la végétation mais visible sur les images satellite de 2007, qui longe le versant sud jusqu'à rejoindre le fond du vallon. Ce chemin (d'environ 4m de large) et les quelques zones de replat attenantes (d'une largeur d'environ 10m) peuvent jouer le rôle de zones « tampons » en cas de mouvements de terrain dans la partie supérieure du versant.

La zone est en cours d'aménagement avec la création d'un certain nombre de redans et terrasses dans la partie centrale (Figure 2). Ces aménagements ont permis de mettre à jour les formations géologiques en place à savoir du mamu de type III à IV (Figure 3). Ces aménagements, en cours de stabilisation, présentent des évidences d'affaissement.

Dans la partie Est de la zone couverte par la fiche, au point GPS n°175 (à proximité du point kilométrique PK46), on observe des blocs pluridécimétriques en bas de pente, bien que celle-ci soit aménagée avec des redans. Aux dires des habitants, les chutes de blocs sont régulières ainsi que des chutes d'arbre (les falcatas qui sont présents jusque sur la crête - Figure 4).

Plus au Sud, au niveau du point GPS n° 176, le bas de pente est également aménagé par des redans qui surplombent le poulailler.

Illustrations



Figure 1 : Glissement (derrière le cocotier) daté de début Juin 2022 après un épisode de fortes pluies (photo associée au point GPS n° 77).



Figure 2 : Vue générale sur la zone en cours d'aménagement (photos associées au point GPS n° 177 et 174).



Figure 3 : Basalte altéré en mamu de type IV et présentant une altération caractéristique en pelures d'oignon (photo associée au point GPS n° 179)



Figure 4 : Présence de falcatas jusque sur la ligne de crête (photo associée au point GPS n° 175).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

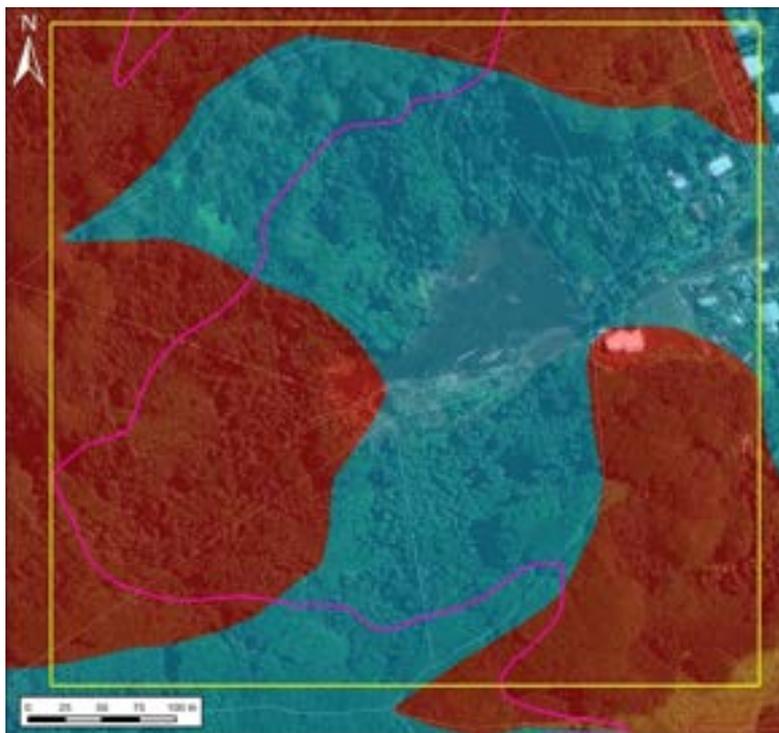
Les niveaux d'aléa varient de moyen à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur et la pente des versants, la présence de falcatas sur des pentes jugées importantes et la présence d'évènements récents. Les nombreux aménagements sur quasiment l'ensemble des zones de bas de pente permettent de diminuer la largeur de la bande de réception en bas de pente de l'aléa fort (bande forfaitaire initialement fixé à 25m).

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à une zone où les reliefs en surplomb sont généralement moins hauts et/ou les pentes sont globalement plus faibles. Le fond de vallon est également cartographié en aléa moyen en raison de sa étroitesse (moins de 70 m entre les 2 versants).

Cartographie de l'aléa

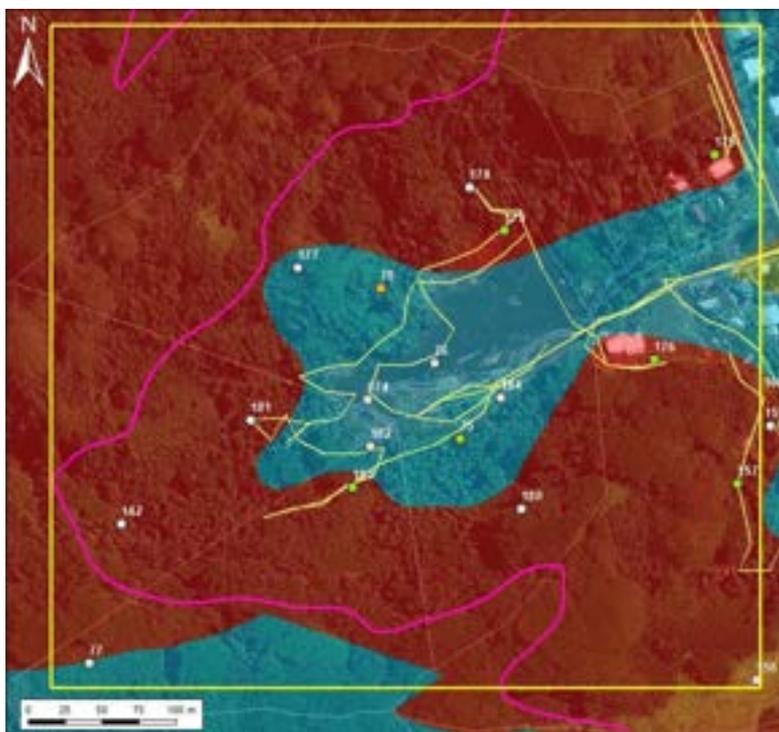
Cartographie initiale :



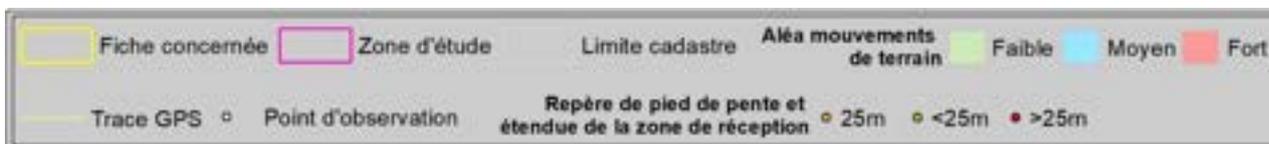
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



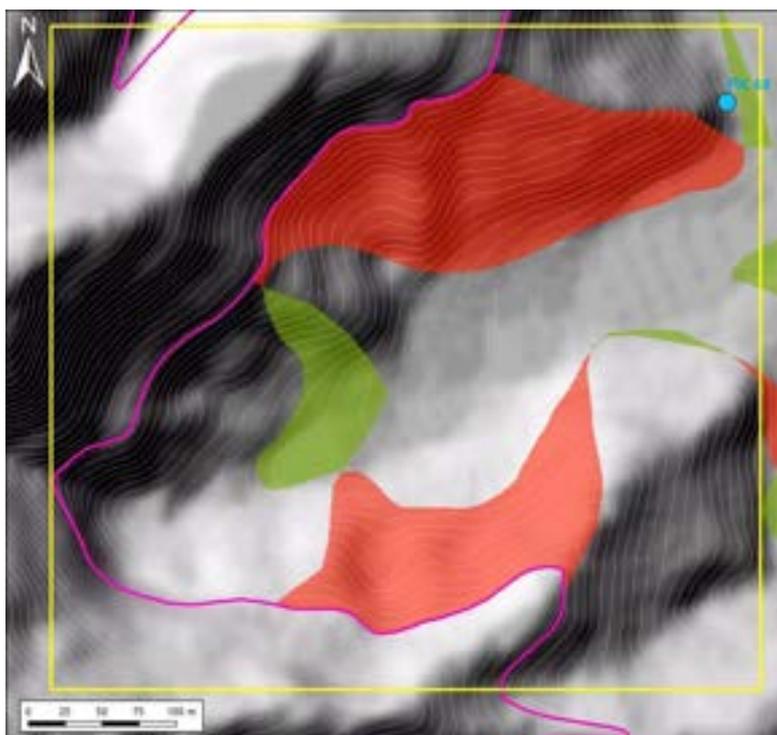
Nature de la modification et justification :

La mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé une grande partie de la zone initialement classée en aléa moyen en aléa fort. Ce reclassement a été motivé par :

- la hauteur et la pente des versants ;
- la présence de falcatas sur des pentes jugées importantes ;
- la présence d'évènements récents (glissements et chutes de blocs / arbres).

Cependant, la présence d'aménagements sur l'ensemble des bas de pente a permis de :

- conserver une partie de la zone en aléa moyen, voir même de la déclasser d'aléa fort à aléa moyen ;
- de diminuer la largeur forfaitaire de la bande de réception en pied de zone d'aléa fort à une largeur variant de 10 à 20m.



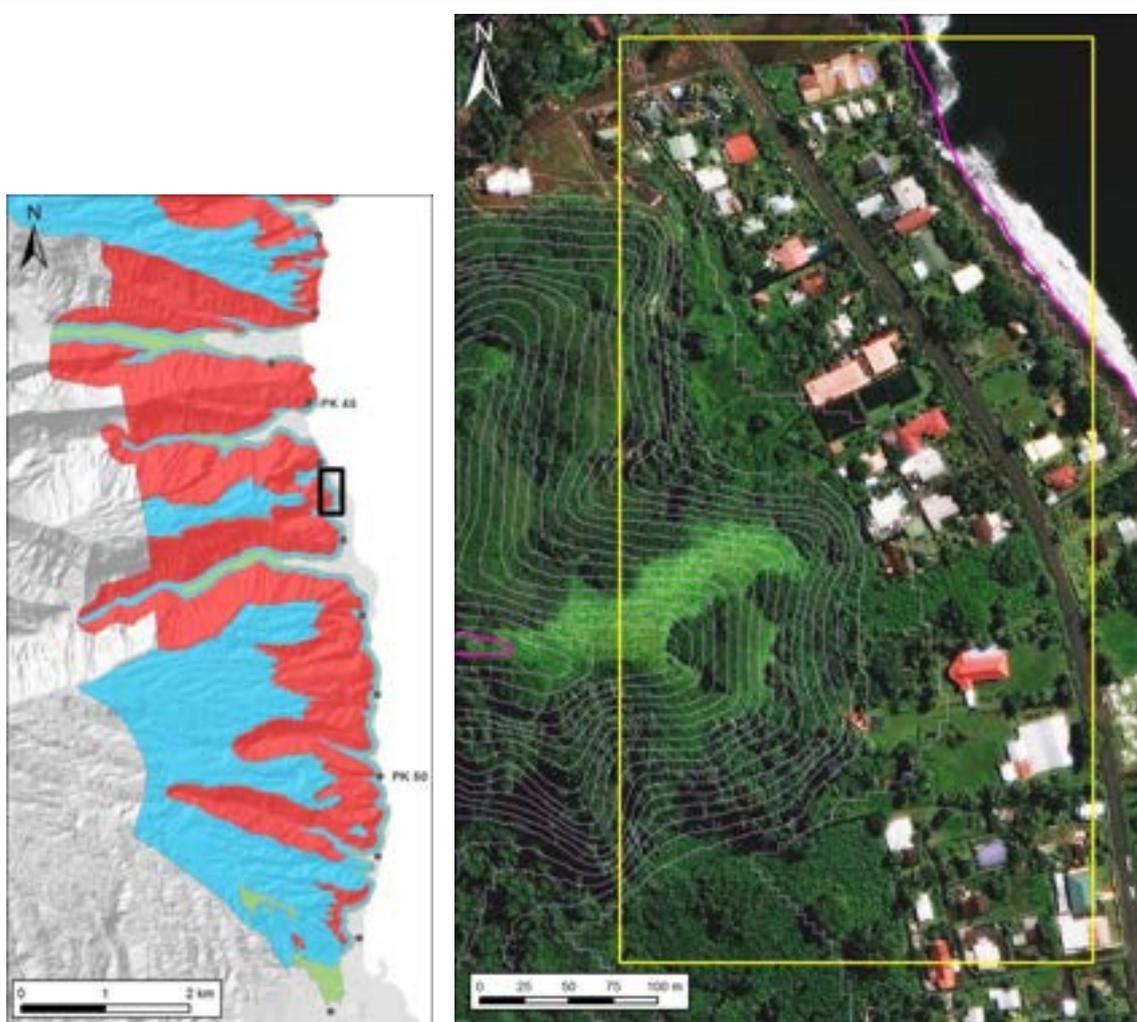
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F10	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 46 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255063.26 m Y : 8044934.7 m	Date de la visite : Mai / Juin 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies



Contexte

Topographie : cette fiche couvre une partie du front du versant qui sépare les vallées de 'Otu'ofa'i au Nord et de Tiaono au Sud. Les reliefs ont une hauteur avoisinant les 100m d'altitude à l'aplomb de la zone d'étude. Les pentes sont abruptes dans l'ensemble. Un petit talweg qui descend du sommet « principal » sépare la zone couverte par cette fiche en 2 reliefs. Le premier, au Nord, dont la ligne de crête est orientée NE-SO et le second, au Sud, dont la ligne de crête est globalement plus orientée E-O.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

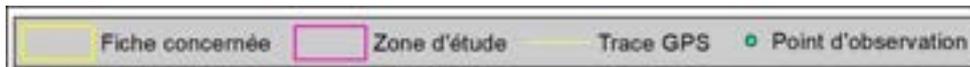
Hydrogéologie : le talweg qui entaille le front de versant constitue le principal axe d'écoulement d'eau au niveau de l'emprise de la fiche. Une source est également observée contre la paroi derrière l'église (point GPS n°163).

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. La zone en pied de pente étant fortement urbanisée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a put effacer l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres. Les zones de fougères, principalement limitées aux crêtes des versants sont particulièrement bien développées au sommet du relief le plus au sud.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillées des dépôts de pied de pente.

La partie Nord est aménagée par un chemin qui monte le long du relief. Ce chemin, qui fait office de redan, est la continuité des aménagements observés plus au Nord au point GPS n°176 (voir fiche F09). L'aménagement du chemin a mis en évidence l'état d'altération du basalte évalué comme étant à un stade de mamu de type II à localement III (Figure 1). De nombreux blocs, de taille pluridécimétrique à métrique sont observés en bas de pente (Figure 2). La propriétaire nous informe de chutes régulières de blocs lors des épisodes de fortes pluies. La limite d'extension de ces blocs est marquée par le point GPS n°160, soit à une distance d'une vingtaine de mètres du pied du redan.

En pied de relief au sud du petit talweg, d'autres blocs éboulés de tailles comparables sont également présents au sol (point GPS n°158). Ici aussi la propriétaire mentionne des chutes de blocs régulières. Le pied de pente semble localement aménagé (redans ou terrasses) dans des matériaux de type colluvions à blocs probablement issus d'anciens mouvements de terrain (Figure 3). Ces matériaux sont observés tout le long du pied de pente, du point GPS n°6 jusqu'au point n° 164. Entre les points GPS n°163 et 164, la trace est relativement fidèle au pied de pente.

Une source est observée en bas de pente à l'arrière de l'église, juste à côté de l'oratoire.

Illustrations



Figure 1 : Observation des formations géologiques le long de la paroi du chemin. Altération du basalte évalué comme étant à un stade de mamu de type II à localement III (photo associée au point GPS n°157).



Figure 2 : Blocs de taille pluridécimétrique à métrique observés en bas de pente. (photo associée au point GPS n°160).



Figure 3 : Exemple de dépôts de bas de pente (photo associée au point GPS n°162).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les pentes des reliefs. Bien que la hauteur des reliefs n'excède pas 100m, le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de nombreux blocs (parfois métriques) et cônes de matériaux probablement issus d'anciens mouvements ;
- la présence d'une source.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette bande a localement été réduite en raison de la présence d'aménagements bien établis et entretenus dans la partie Nord (point GPS n°157).

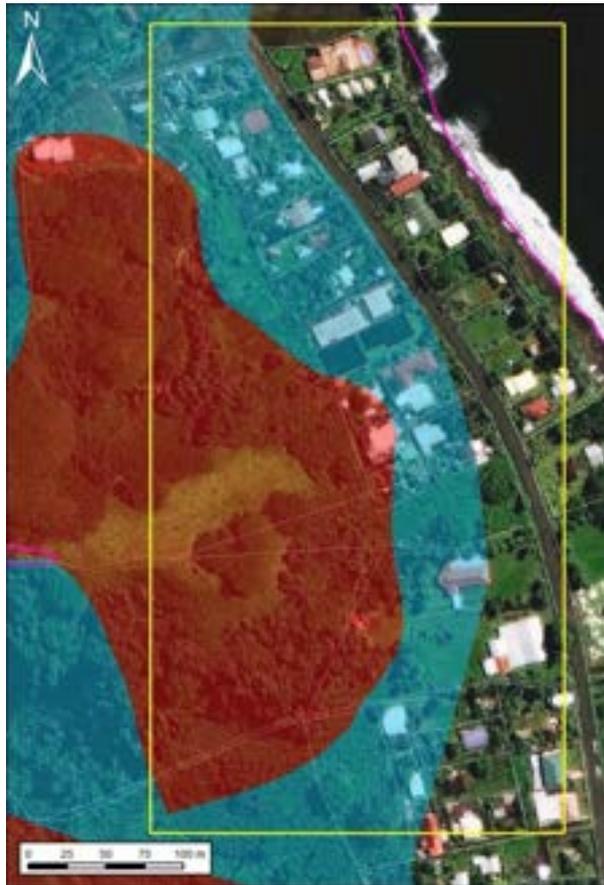
Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. La largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été maintenue en raison de la configuration de front de planèze.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :

Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies

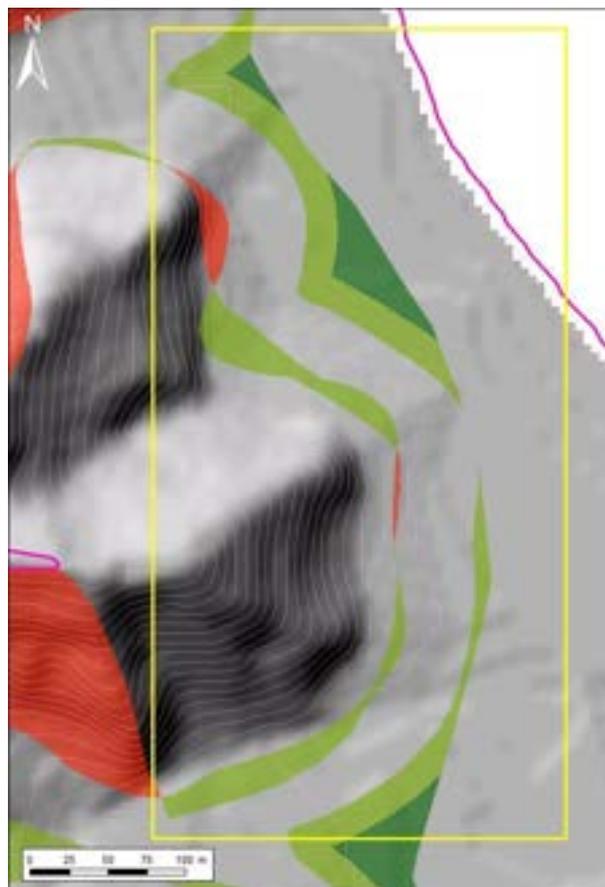
Fiche concernée	Zone d'étude	Limite cadastre	Aléa mouvements de terrain	Faible	Moyen	Fort
Trace GPS	Point d'observation	Repère de pied de pente et étendue de la zone de réception		25m	<25m	>25m

Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur l'ensemble de la zone couverte par l'emprise de cette fiche. Seules 2 zones ont été reclassées. Ce reclassement a été motivé par la précision de la position du pied de pente

La zone d'aléa moyen a localement été décalée en réponse à la précision de la position de la ligne de pied de pente.

Une zone d'aléa faible (largeur de 20m) a été intégrée en extension de la zone d'aléa moyen. Elle « remplace » une zone initialement majoritairement cartographiée en aléa moyen. De manière générale, la zone du niveau d'aléa considéré comme nul a été étendue.



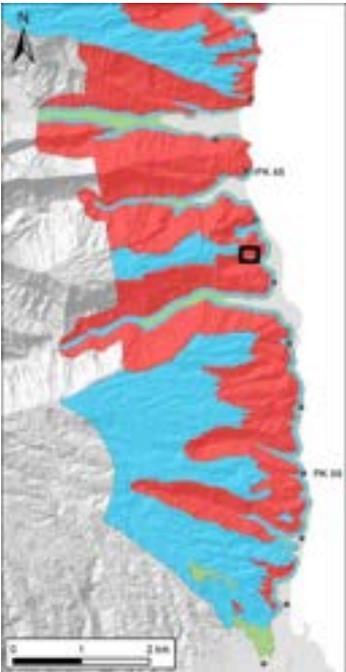
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F11	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 47 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254843.83 m Y : 8044771.4 m	Date de la visite : Mai /Juin 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre le petit « vallon » proche de l'embouchure de la vallée de la Tiaono, versant Nord. Les reliefs ont une hauteur d'environ 100m d'altitude à l'aplomb de la zone d'étude. Les pentes sont abruptes dans l'ensemble, surtout en fond de vallon.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération. Une barre rocheuse est cependant visible sur la zone.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est. Le versant en fond de vallon présente une pente très abrupte sur laquelle descend une cascade (point GPS n°26, Figure 1).

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par un réseau de petits talwegs assez rectilignes qui entaillent les versants. L'ensemble de ces talwegs convergent vers la vallée de la Tiaono. On note la présence d'une cascade en fond de vallon.

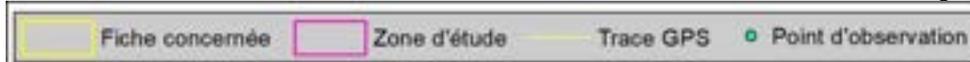
Historique des évènements passés : seul 1 évènement est répertorié dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Il s'agit d'épisodes de chutes de blocs récents (volume moyen : 3x3x1m) dont la zone d'arrachement est encore visible ainsi que les blocs au sol (Figure 2). Le basalte affleurant y est très altéré et fracturé par les racines.

Le centre de la zone est actuellement en train d'être terrassé. Ce remaniement a peut-être effacé de potentielles traces d'anciens mouvements de terrain.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé.

On observe cependant des affleurements où le basalte forme des parois subverticales. Le fond du talweg principal (point GPS n°25) est composé d'une berge de 1m de hauteur qui entaille des colluvions meubles à blocs en partie Ouest (Figure 3) et d'une falaise de basalte en partie Est.

La partie Sud de la zone (point GPS n°165) est en cours d'aménagement où une grande plateforme a été aplanie. De gros blocs de taille métrique sont observés, entreposés en bordure de plateforme.

Plus à l'Ouest (point GPS n°166), on retrouve le basalte affleurant qui forme une paroi subverticale (probablement le même niveau qui supporte la cascade en fond de vallon). Le basalte apparaît très fracturé. Les chutes de blocs y sont probablement récurrentes comme en atteste la zone d'arrachement fraîchement exposée (Figure 2).

Illustrations



Figure 1 : Cascade observée en fond de vallon (photo associée au point GPS n° 26).



Figure 2 : En haut : zone d'arrachement visible en haut de la paroi de basalte. En bas à gauche : exemple de blocs au sol à patine relativement récente. En bas à droite : dépôts en pied de pente où l'on observe de nombreux blocs de taille pouvant être jusqu'à métrique (photo associée au point GPS n° 166).



Figure 3 : Berge de 1m de hauteur qui entaille des colluvions meubles à blocs (photo associée au point GPS n° 25)

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de moyen à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

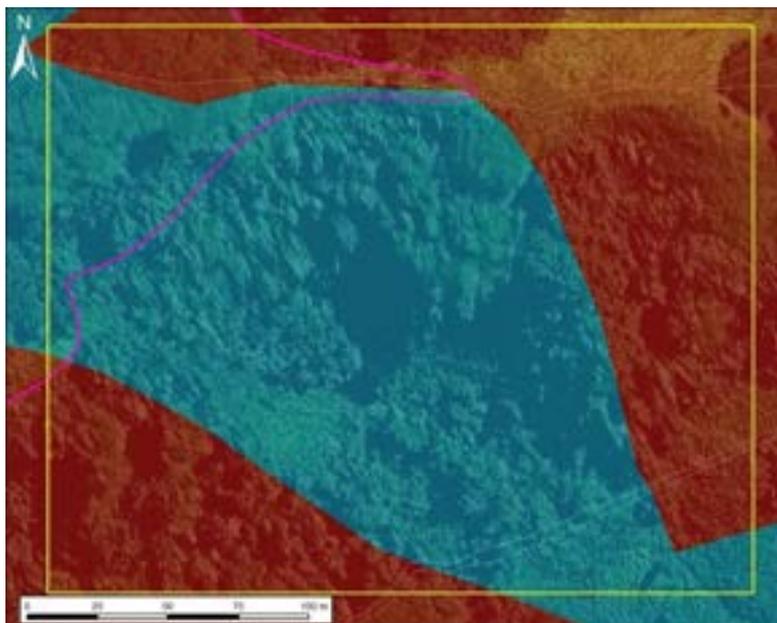
Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la présence d'un écoulement d'eau en surface (cascade) et la présence de colluvions meubles de cône de glissement en plaquage sur le basalte. Ces dépôts meubles sont plus prédisposés aux glissements.

Une extension en pied de pente de 25m a été appliquée de manière forfaitaire afin de couvrir la zone dite de réception. Cette bande de 25m a localement été élargie au niveau du point GPS n°26 en raison de la présence de la cascade qui est considérée ici comme un facteur aggravant.

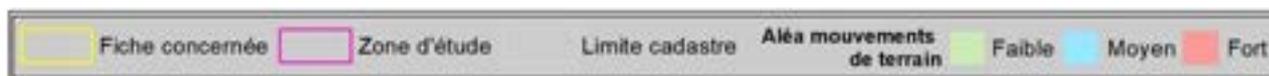
La zone d'aléa moyen correspond à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Cette zone, a une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres.

Cartographie de l'aléa

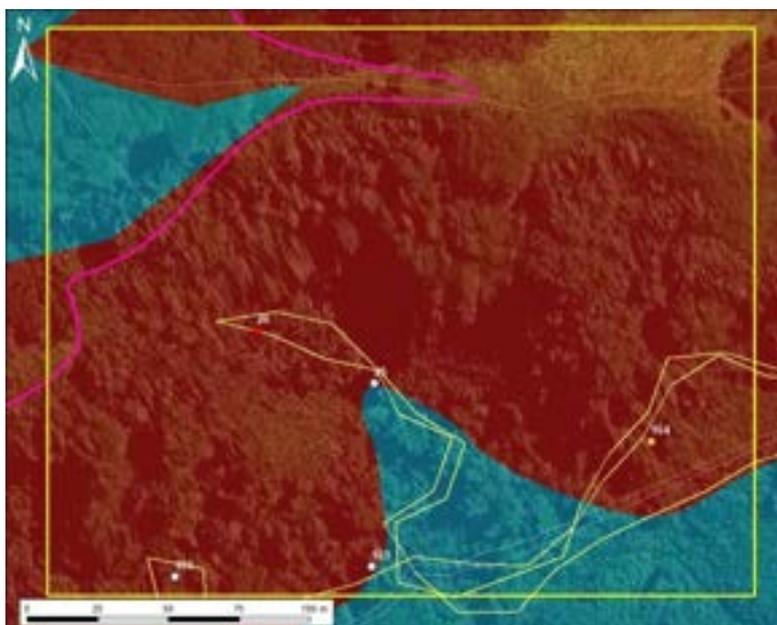
Cartographie initiale :



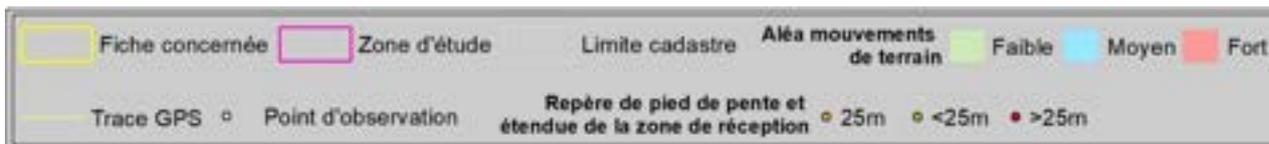
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies

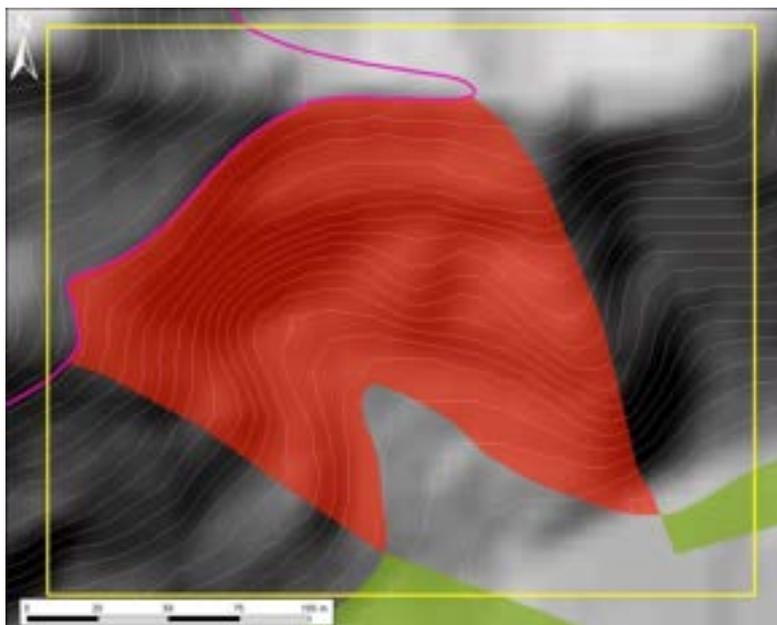


Nature de la modification et justification :

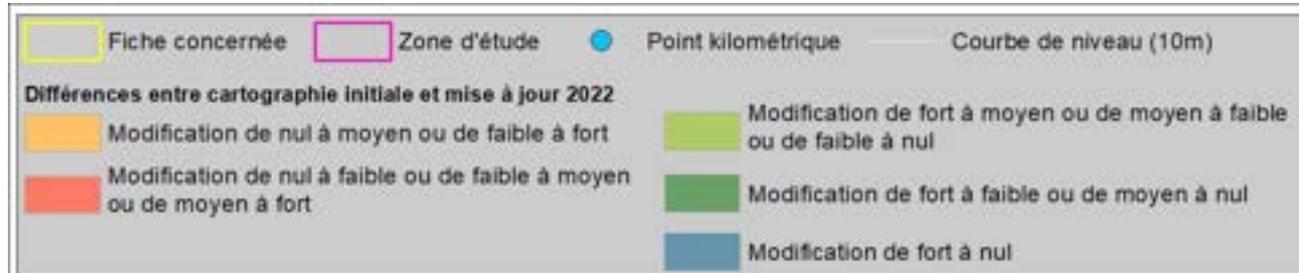
La mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé une grande partie de la zone initialement classée en aléa moyen en aléa fort. Ce reclassement a été motivé par :

- la pente des versants ;
- la présence d'évènements récents (glissements et chutes de blocs) ;
- la présence d'une cascade ;
- la présence de colluvions meubles de cône de glissement en plaquage sur le basalte.

A l'inverse, une partie des zones initialement classées en aléa fort a été déclassée en aléa moyen. Ce déclassement a été motivé par la précision de la position de la ligne de pied de pente.



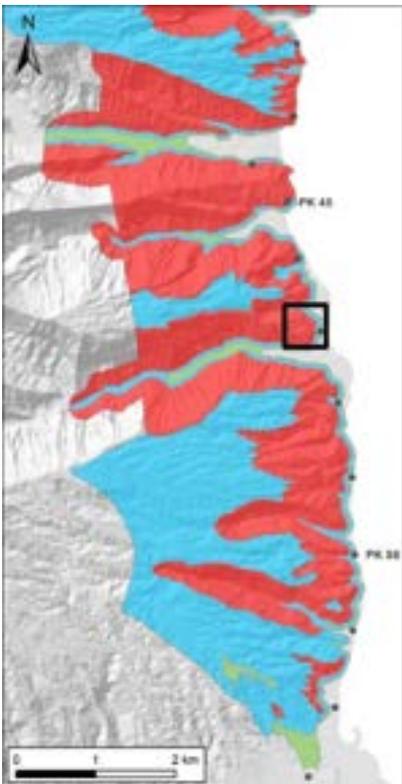
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F12	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 47 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255018.33 m Y : 8044425.7 m	Date de la visite : Mai / Juin2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée
 Zone d'étude
 — Courbe de niveau (5m)

Contexte

Topographie : cette fiche couvre le front du versant qui sépare les vallées de Tiaono au Nord et de Māpua'ura au Sud (partie Est du sommet Tefautahiri). Le mont Tefautahiri culmine à une hauteur de 164m. Les pentes sont localement assez escarpées et plus douces autour du talweg dans la partie centrale. Les pentes sont en revanche très abruptes au niveau de l'extrémité Est du versant Nord de la vallée de Māpua'ura (portion de versant orienté Est-Ouest)

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération. Les rares affleurements en partie Sud montre en pied de pente un basalte généralement très fracturé et altéré en mamu de type I à III (Figure 1 et Figure 2).

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

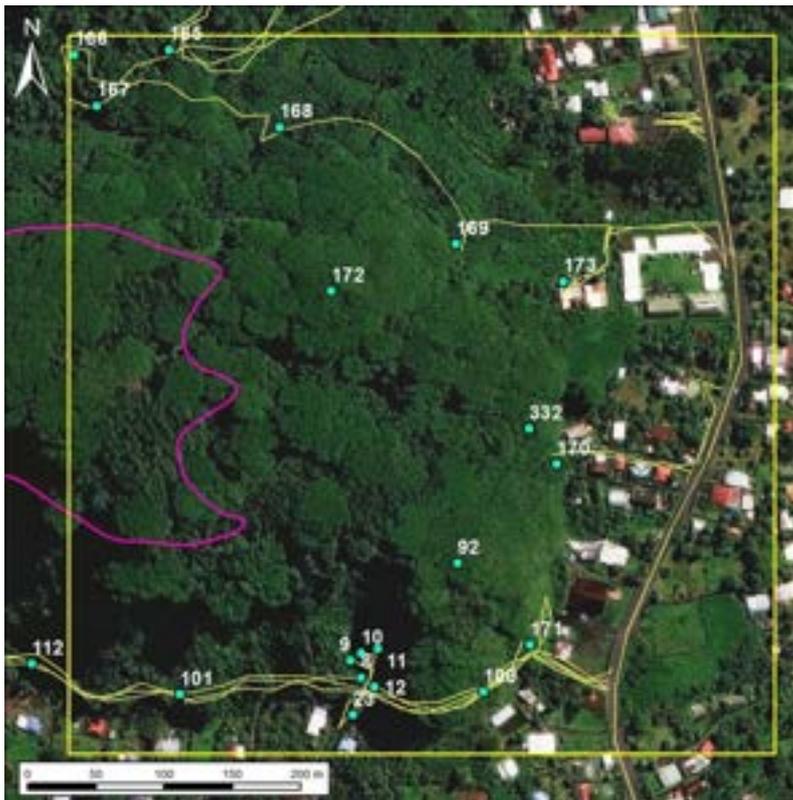
Hydrogéologie : le talweg qui entaille le front de versant constitue le principal axe d'écoulement d'eau au niveau de l'emprise de la fiche. Un cours d'eau majeur (Māpua'ura) longe le versant au Sud de la fiche. La présence d'une source avec précipitations ferrugineuses est repérée dans un talweg au sud, au niveau du point GPS n°11.

Historique des évènements passés : 3 évènements sont répertoriés dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

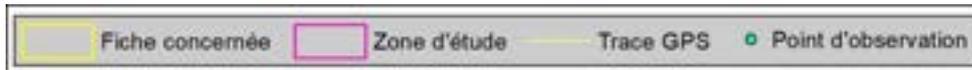
L'évènement en limite Nord-Est de la fiche (point GPS n°166) correspond à des manifestations de chutes de blocs récentes (volume moyen : 3x3x1m) dont la zone d'arrachement est encore visible tout comme les blocs au sol (voir illustrations dans la fiche F11). Le basalte affleurant y est très altéré et fracturé par les racines.

Les 2 autres évènements à la hauteur du PK47 sont des évènements décrits et analysés par le Laboratoire des Travaux Publics de Polynésie (LTPP). Nous ne disposons que d'un seul document (Dossier n°93199) correspondant à l'analyse de l'évènement le plus au Sud daté de 1993. Le document mentionne « l'existence d'un début de glissement de terrain caractérisé par une fissure en arc de cercle visible sur une longueur de l'ordre de 30m. (...) volume de matériaux estimé à 30m x 30m (surface) x 1 à 5m (épaisseur) ». Une série de préconisations est alors mentionnée dans le document afin de sécuriser la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres (principalement des falcatas – Figure 3). La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente. Les zones de fougères couvrent des zones à surface restreintes généralement dans la partie supérieure / sommitale du relief.

Un ensemble de points repères ont été prélevés au GPS afin de localiser au plus juste le pied de pente.

Localement, de petits arrachements produisant des chutes de blocs ou mobilisant quelques m³ sont observés dans les pentes (exemple aux points GPS n° 169 et 171).

Des dépôts d'anciens mouvements de terrain sont fréquemment observés en pied de pente.

La présence d'une source avec précipitations ferrugineuses est repérée dans un talweg au sud, au niveau du point GPS n°11. A noter que cette zone fait l'objet de la fiche F16.

Les aménagements mentionnés dans le document du LTPP (Dossier n°93199) ne sont pas clairement visibles. La végétation ayant repris le dessus, l'accès est d'autant plus compliqué dans cette zone.

Illustrations



Figure 1 : Exemple d'affleurement de basalte fracturé (photo associée au point GPS n°171).



Figure 2 : Exemple mamou de type II ou III (photo associée au point GPS n°101).



Figure 3 : Vue générale sur la zone d'étude. On remarque la densité des falcatas ainsi que l'extrémité Est très abrupte en bas de pente sur la photo du bas. En haut : photo prise depuis la route ceinture à l'Est de Mont Tefautahiri (photo associée au point GPS n°172) ; en bas : photo prise depuis le Sud (photo associée au point GPS n°92).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les pentes des reliefs. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de nombreux blocs et cônes de matériaux probablement issus d'anciens mouvements ;
- la présence d'une source ;
- le signalement d'un début de glissement de grande ampleur en 1993,
- la présence de falcatas de grande taille sur les pentes.

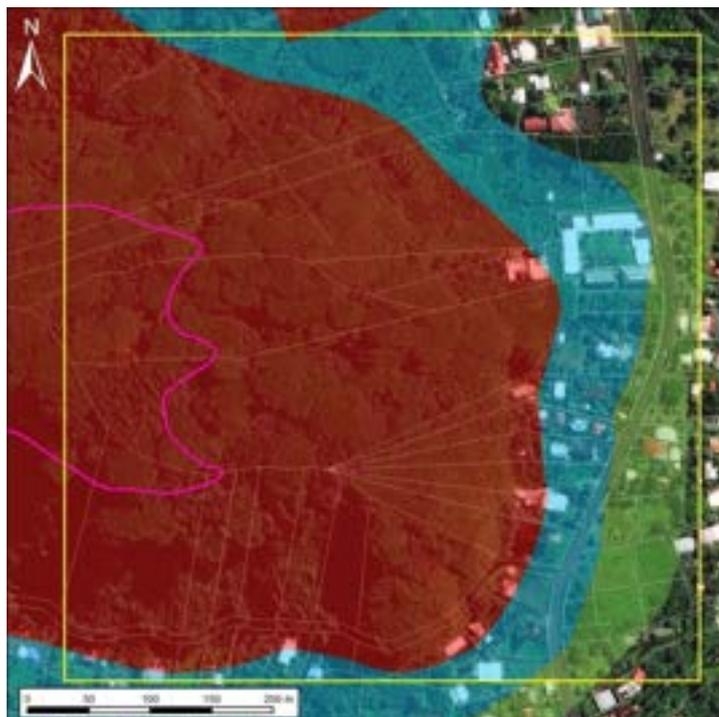
Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette bande a localement été élargie dans un des talwegs en raison de la présence d'une source considérée ici comme facteur aggravant (voir fiche F16).

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. La largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été maintenue en raison de la configuration de front de planèze.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

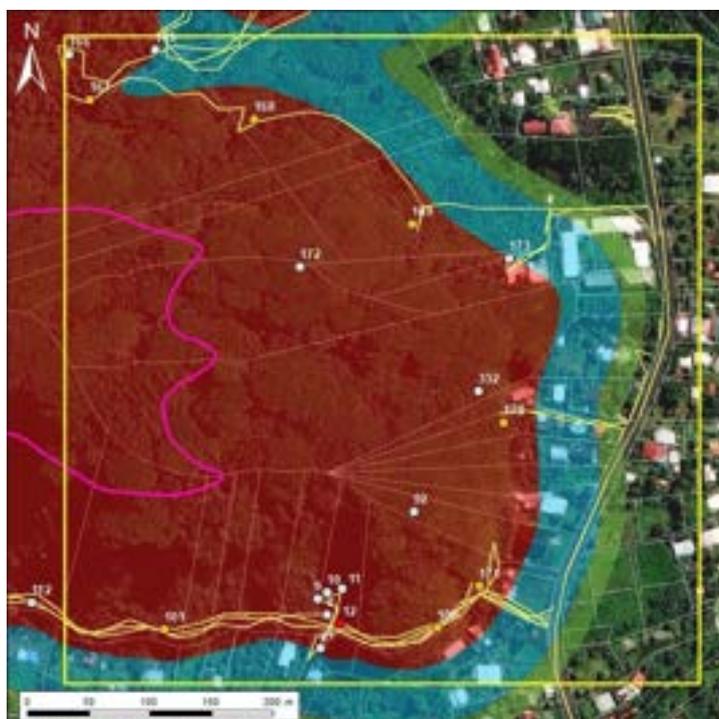
Cartographie initiale :



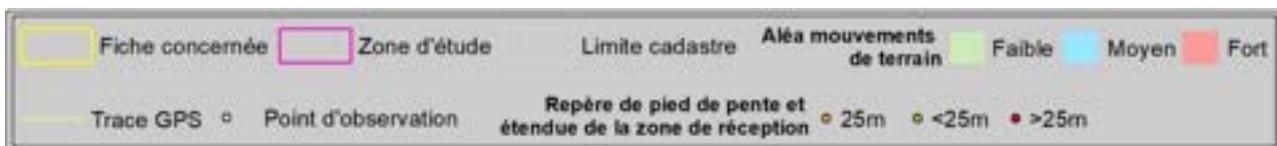
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



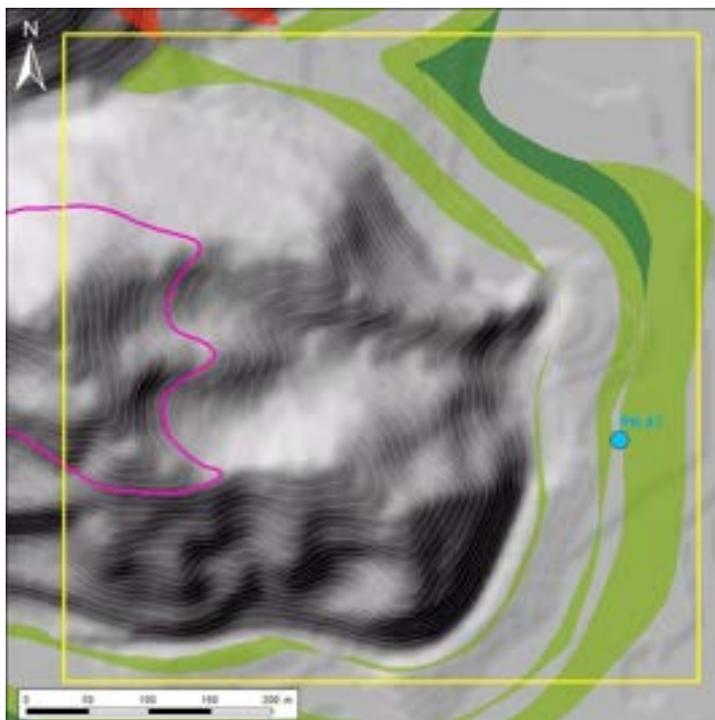
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur l'ensemble de la zone couverte par l'emprise de cette fiche.

La limite entre les zones d'aléa fort à moyen a localement été décalée en réponse à la précision de la position de la ligne de pied de pente.

La zone d'aléa faible a été localement ajoutée ou ajustée.

La zone d'aléa considéré comme nul a été étendue.



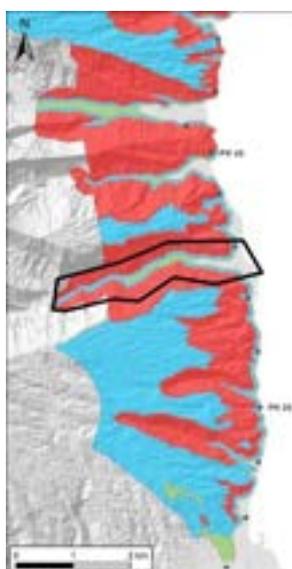
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F13	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 47 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 253836.26 m Y : 8043899.6 m	Date de la visite : Mai / Juin 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (10m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	------------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'ensemble de la partie aval de la vallée de Māpua'ura (aval de la confluence de Faa iti et Faa rahi). Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 600 m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts. La partie centrale, qui correspond au lit majeur de la rivière, forme une zone assez plane à très faible pente. Le versant Sud marque la limite avec la planèze de Afaahiti.

Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière quasiment perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). Certaines « barres rocheuses » sont localement soulignées le long des versants par une pente plus abrupte visible à la fois dans le paysage mais également dans le resserrement des courbes de niveau (équidistance 5 m) issues du MNT.

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la Māpua'ura. De nombreuses cascades et chutes d'eau sont visibles en bas de pente dans la partie amont du versant Nord. De nombreux talwegs entaillent les versants et viennent alimenter la rivière principale.

Historique des évènements passés : 7 évènements sont répertoriés dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

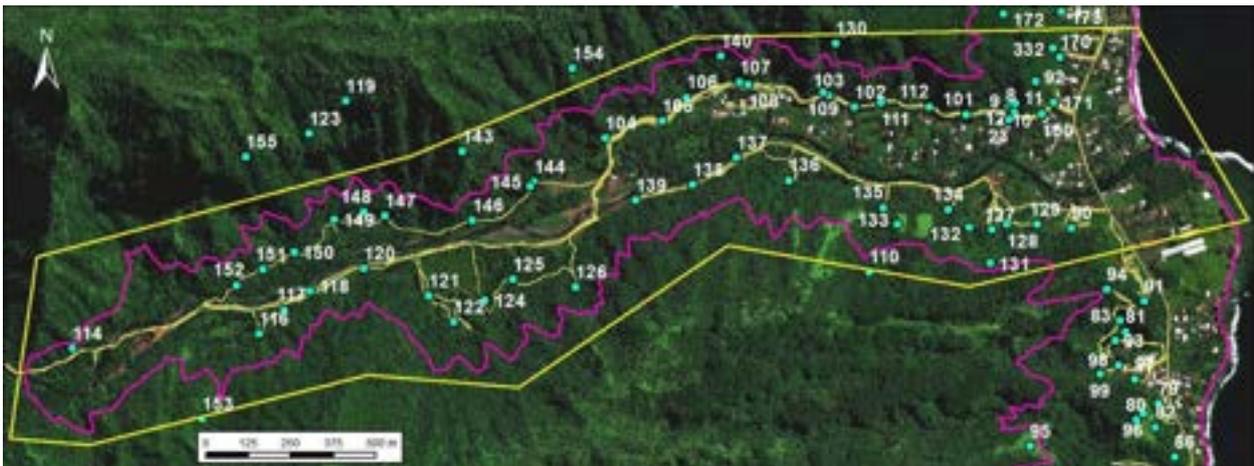
Les 2 évènements les plus au Nord à la hauteur du PK47 sont des évènements décrits et analysés par le Laboratoire des Travaux Publics de Polynésie (LTPP). Nous ne disposons que d'un seul document (Dossier n°93199) correspondant à l'analyse de l'évènement le plus au Sud daté de 1993. Le document mentionne « l'existence d'un début de glissement de terrain caractérisé par une fissure en arc de cercle visible sur une longueur de l'ordre de 30 m. (...) volume de matériaux estimé à 30 m x 30 m (surface) x 1 à 5 m (épaisseur) ». Une série de préconisations est alors mentionnée dans le document afin de sécuriser la zone.

Trois des évènements localisés dans la partie centrale de la zone considérée dans cette fiche correspondent à des manifestations récentes d'éboulements (point GPS n°146, Figure 1) et/ou glissements modérés de type G2 (point GPS n°145, Figure 1 et point GPS n°108). Ces manifestations de bas de pente, bien que d'ampleur limitée, fragilisent la stabilité des terrains qui sont situés au-dessus.

L'évènement répertorié au point GPS n°138 correspond également à un glissement modéré de type G2 ayant eu lieu en bordure de la route réalisée en 2013/2014. Cette route permet l'accès au fond de la vallée pour l'extraction de blocs dans la rivière.

L'évènement répertorié au point GPS n°128 correspond à un éboulement de type E2 ayant eu lieu au niveau des aménagements le long du versant Sud en entrée de vallée. Cet éboulement dont l'âge est inconnu a été mis au jour récent lors du débroussaillage des terrasses. A savoir que la terrasse supérieure a plus de 30 ans (discussion avec le propriétaire).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres, les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes et plus spécifiquement aux crêtes du versant Sud. Localement, certaines barres rocheuses sont affleurantes notamment en bas de pente ou elles supportent quelques cascades et zones humides dans la partie amont de la zone (autour des points GPS n° 147 à 151). Ces niveaux rocheux correspondent souvent à des zones d'initiation d'éboulements ou chutes de blocs (Figure 1). La hauteur de ces parois rocheuses peut atteindre une quinzaine de mètres (Figure 2).

Quelques glissements sont visibles sur les flancs des versants, que ce soit en partie médiane ou en partie supérieure (exemple d'évènement au point GPS n°89, Figure 3).

Le versant Nord présente une morphologie particulière au niveau du point GPS n°143. L'avancée du versant se caractérise par une géométrie en dôme qui surplombe un bas de pente relativement abrupt et subvertical (Figure 4). Cette zone en surplomb (d'un volume conséquent) présente un risque accru de remobilisation pouvant générer un glissement de type G4 voir G5. C'est au pied de cette zone que sont recensés 2 des mouvements de terrain indexés dans la BD_MVT.

Quasiment l'ensemble des pieds de pentes, aussi bien au niveau du versant Nord que du versant Sud, sont caractérisés par la présence de nombreux dépôts de glissements. Ces dépôts forment généralement des cônes en pied de pente de taille variable et plus ou moins remaniés par l'activité anthropique ou l'action des cours d'eau. Ils sont constitués d'un mélange de terre (sol), mamu et de blocs de taille variable. Le basalte, lorsqu'il y est affleurant est souvent très fracturé et altéré avec la présence de blocs éboulés en pied. La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Les aménagements de pied de pente sont relativement nombreux dans la partie aval de la vallée au niveau de la zone urbanisée. La route d'accès vers le fond de la vallée le long du versant Nord ainsi que la route à accès restreint au Sud constituent des zones de replat. Localement des aménagements de type redan ou terrasse sont également présents à proximité de ces routes (exemple au point GPS n° 112). Une résidente de la zone nous signale qu'il y a moins d'éboulements depuis que le talus en bord de route n'est plus « gratté » régulièrement. Des aménagements plus conséquents notamment par l'intermédiaire d'une succession de terrasses ou redans vers l'Est, entre les points GPS n° 132 et 90, sont présents dans la partie Sud-Est de la zone. Ces aménagements sont principalement liés à l'exploitation de blocs rocheux.

Illustrations



Figure 1 : Exemples d'éboulement (photo gauche associée au point GPS n° 146) / glissement (photo droite associée au point GPS n° 145) ayant récemment eu lieu en bas de pente.

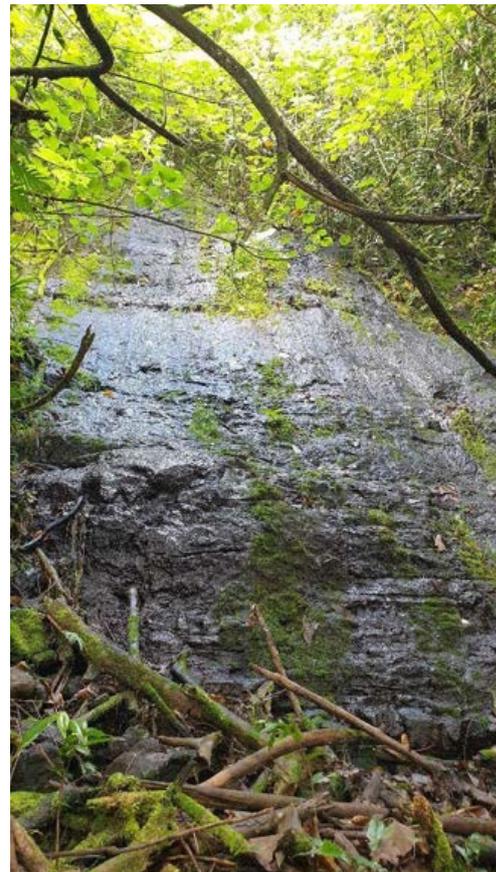


Figure 2 : Exemples de parois verticales en bas de pente. Ces parois sont généralement humides et caractérisées par du ruissèlement voire même la présence de cascades (photo gauche associée au point GPS n° 151 ; photo droite associée au point GPS n° 147).

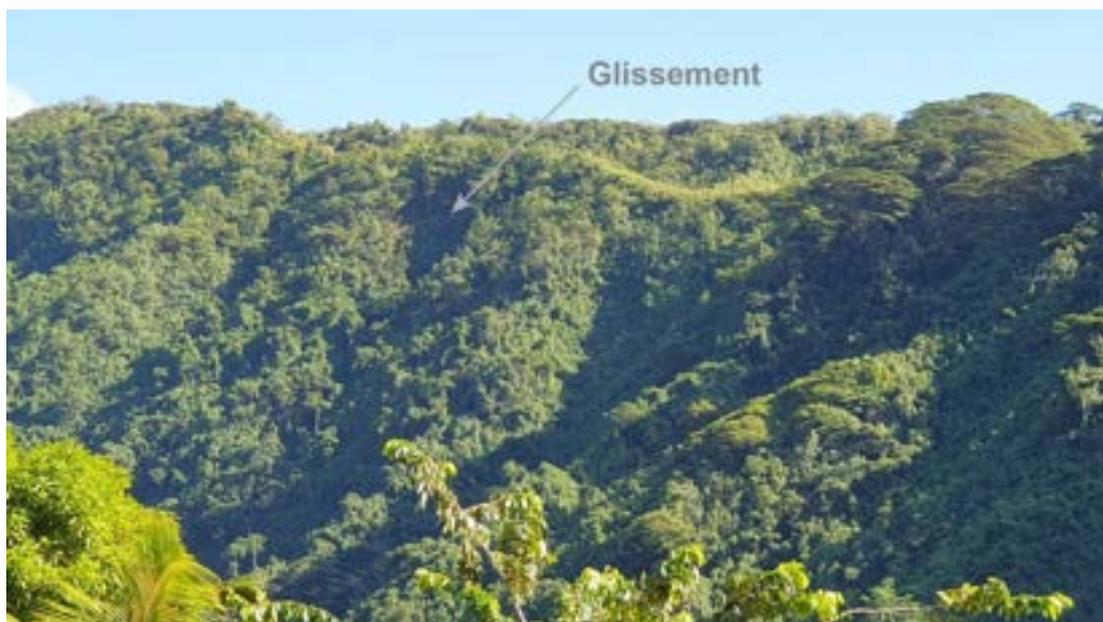


Figure 3 : Exemples de glissement de taille significative en haut de versant. Ce glissement a entraîné la chute de quelques arbres (photo associée au point GPS n° 89).



Figure 4 : Géométrie en dôme qui surplombe un bas de pente relativement abrupt au niveau du versant Nord de la vallée (photo associée au point GPS n° 143). Photo de gauche : vue de la porcherie en regardant vers l'amont, photo de droite : vue du bord de la rivière en regardant vers l'aval.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les éboulements ou chutes de blocs.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants. Une extension en pied de pente de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire (extension qui correspond à la zone de réception). Cette distance de 25 m a été ponctuellement réduite notamment dans le cas où l'on note la présence d'aménagements pouvant réduire / limiter l'impact d'un mouvement de terrain (partie Sud-Est de la zone). A contrario, cette zone de réception a localement été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25 m en raison de la présence de sources considérées ici comme un facteur aggravant (points GPS n°135 et n°11).

Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension, d'une largeur forfaitaire de 50 m en raison de l'encaissement de la vallée ont été localement adaptées au contexte. C'est notamment le cas au niveau du cours de la rivière où la largeur de la bande d'aléa moyen est généralement réduite, la rivière jouant un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées.

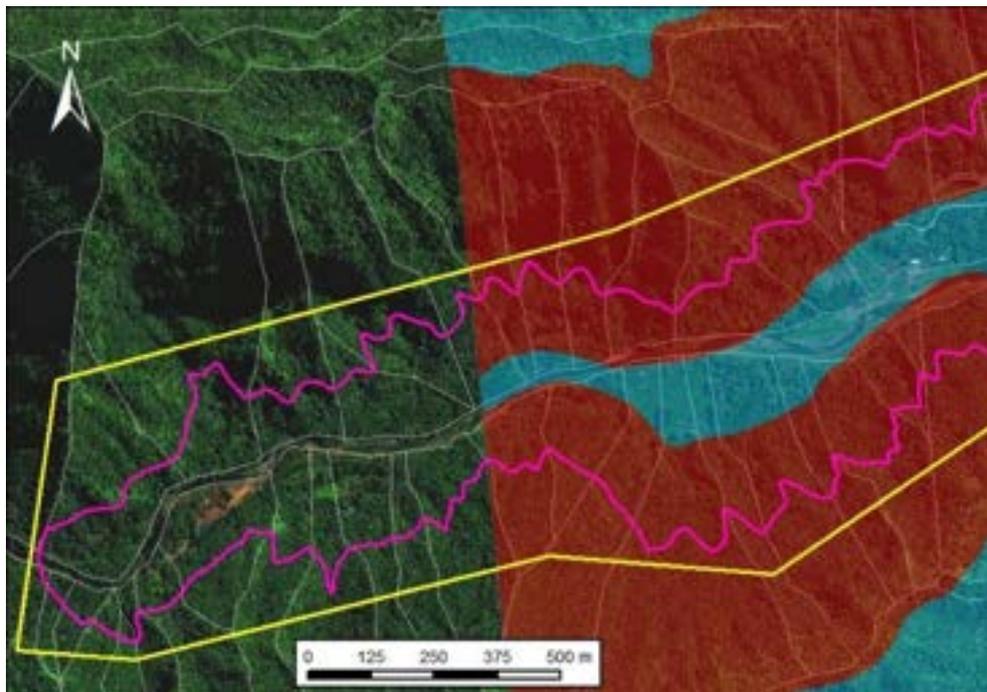
Les zones d'aléa faible correspondent à des bandes d'une vingtaine de mètres au niveau de la plaine côtière et de la plaine alluviale. La zone d'aléa faible a été étendue dans la partie centrale de la vallée en raison de l'encaissement de la vallée.

Les zones d'aléa considéré comme nul correspondent à la partie de plaine alluviale et de plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasiment nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :

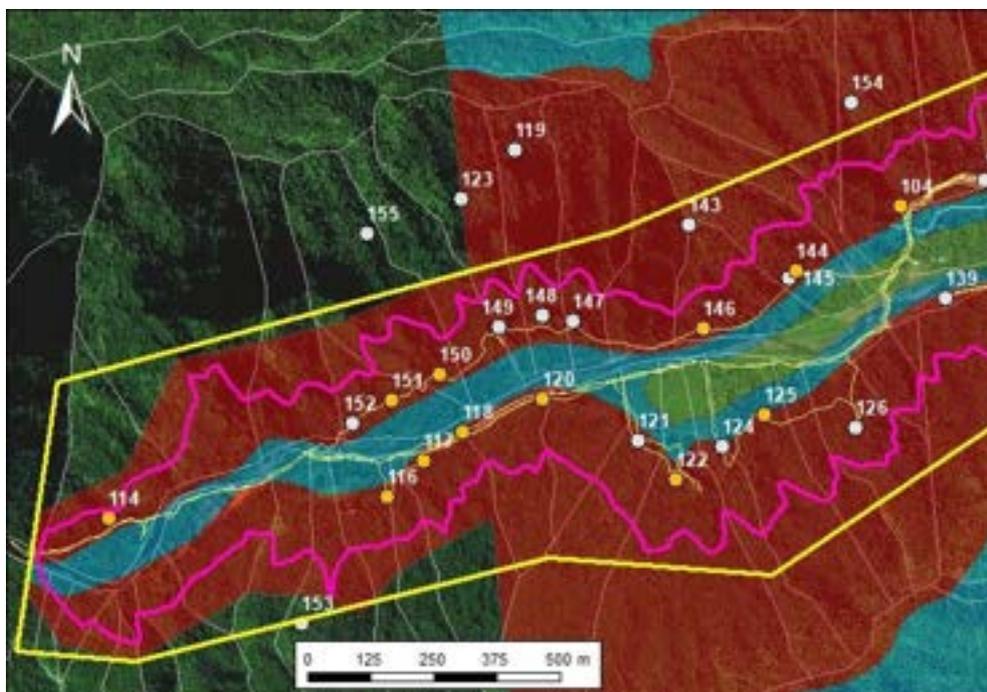
(Partie Ouest)



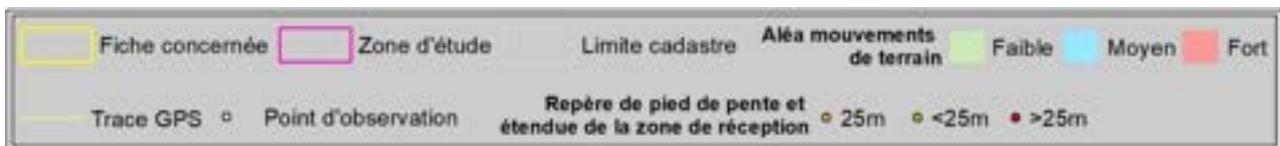
© 2020 Maxar Technologies

Cartographie mise à jour 2022 :

(Partie Ouest)

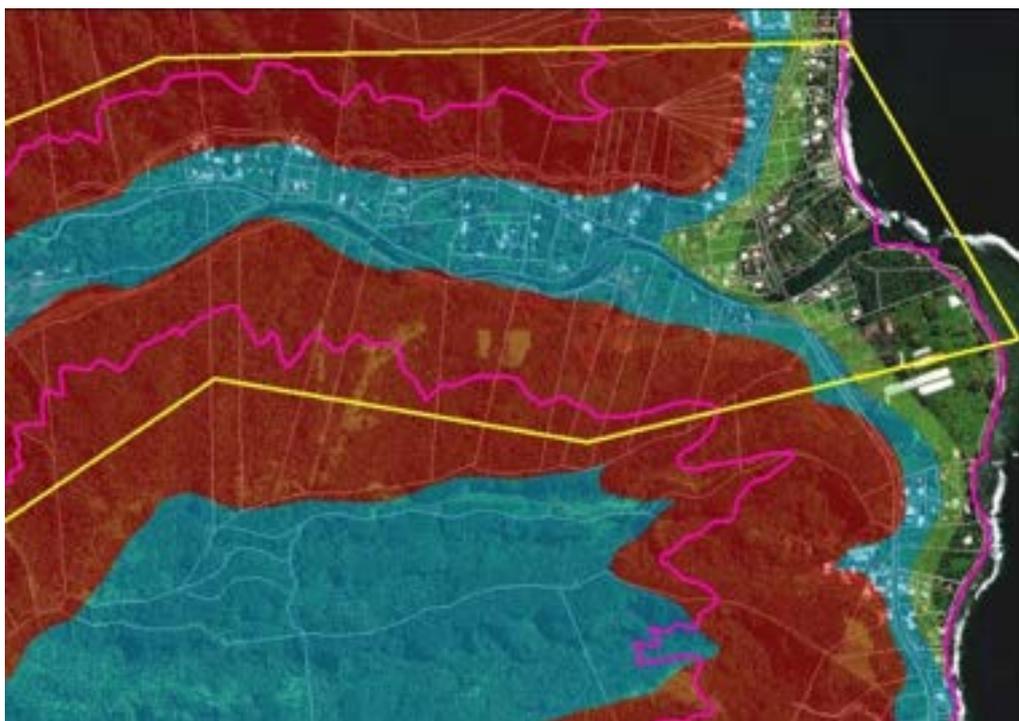


© 2020 Maxar Technologies



Cartographie initiale :

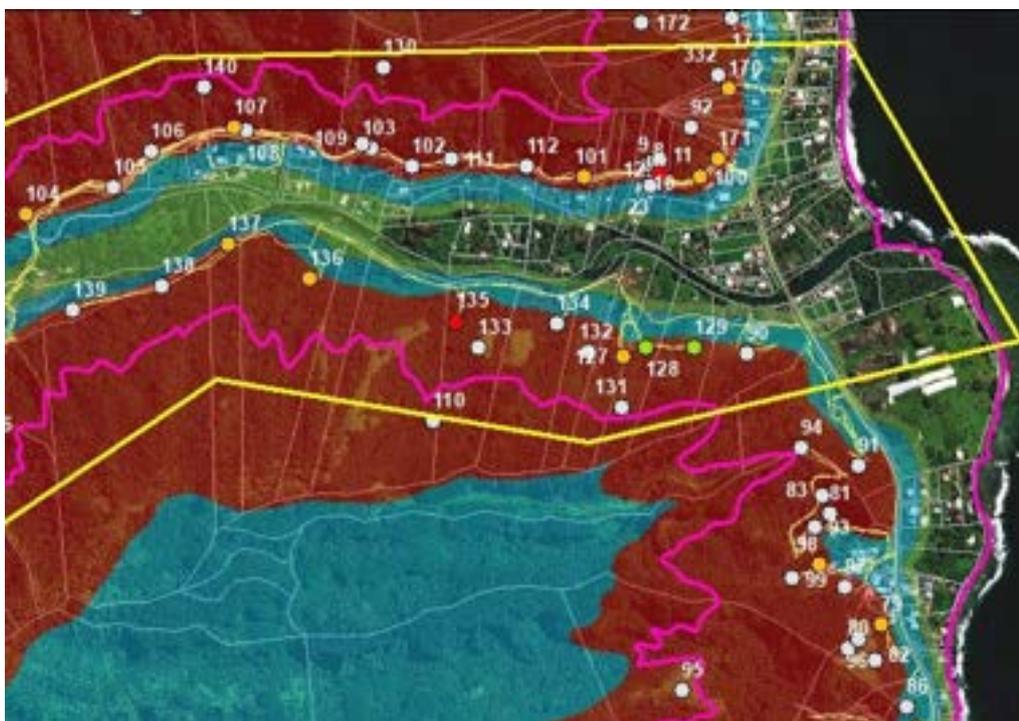
(Partie Est)



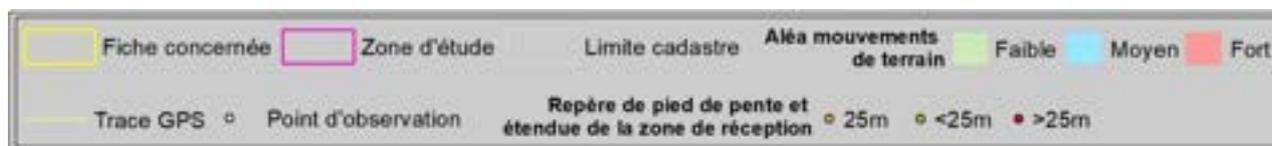
© 2020 Maxar Technologies

Cartographie mise à jour 2022 :

(Partie Est)



© 2020 Maxar Technologies

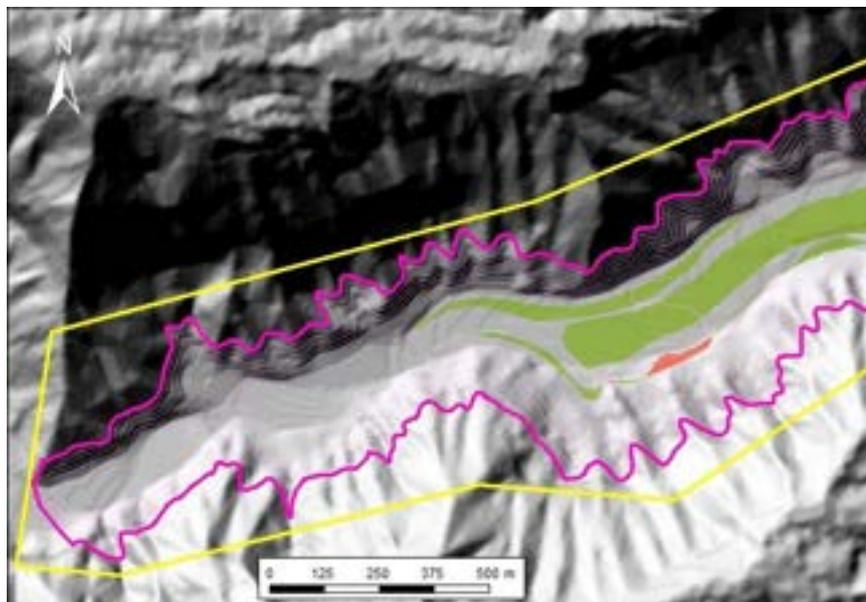


Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de conserver voir de déclasser la majorité de la zone. Seule une zone en limite de zone d'aléa fort a été reclassée de l'ordre de quelques mètres à une trentaine de mètres (point GPS n°125). Ce reclassement est motivé par :

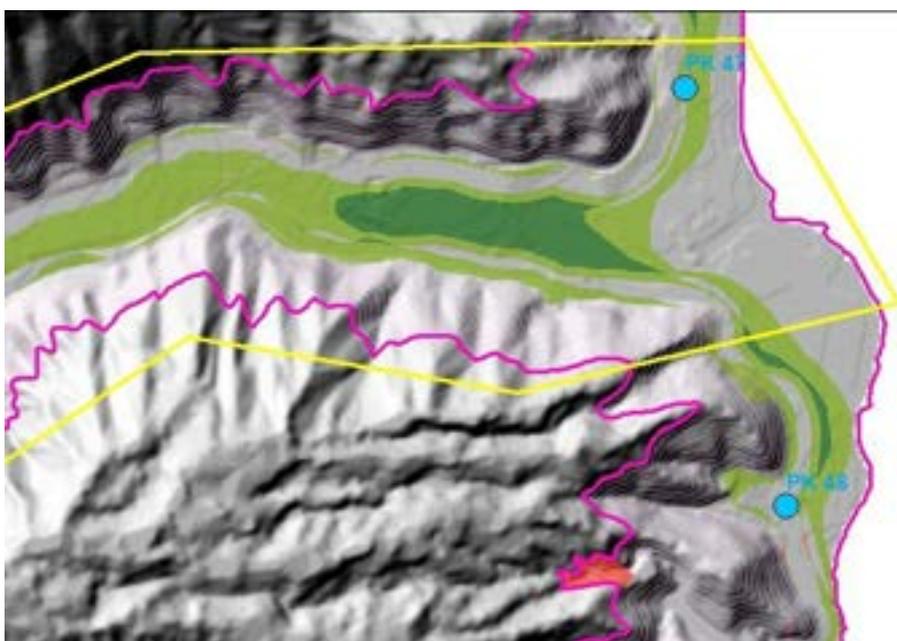
- la précision de la position du pied de pente ;
- la présence de dépôts d'anciens glissements en pied de versant.

Les zones d'aléa de niveaux moyen, faible et nul ont été largement étendues vers l'amont de la vallée.



(Partie Ouest)

©2013 MNT rés. 5m (DAF)



(Partie Est)

©2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F14	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 47 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 252512.12 m Y : 8043588.0 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation

© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie amont de la vallée de Māpua'ura (juste en aval de la confluence de Faa iti et Faa rahi). Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 600 m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts. La partie centrale, qui correspond au lit majeur de la rivière, forme une zone assez plane à très faible pente actuellement exploitée pour l'extraction de blocs rocheux.

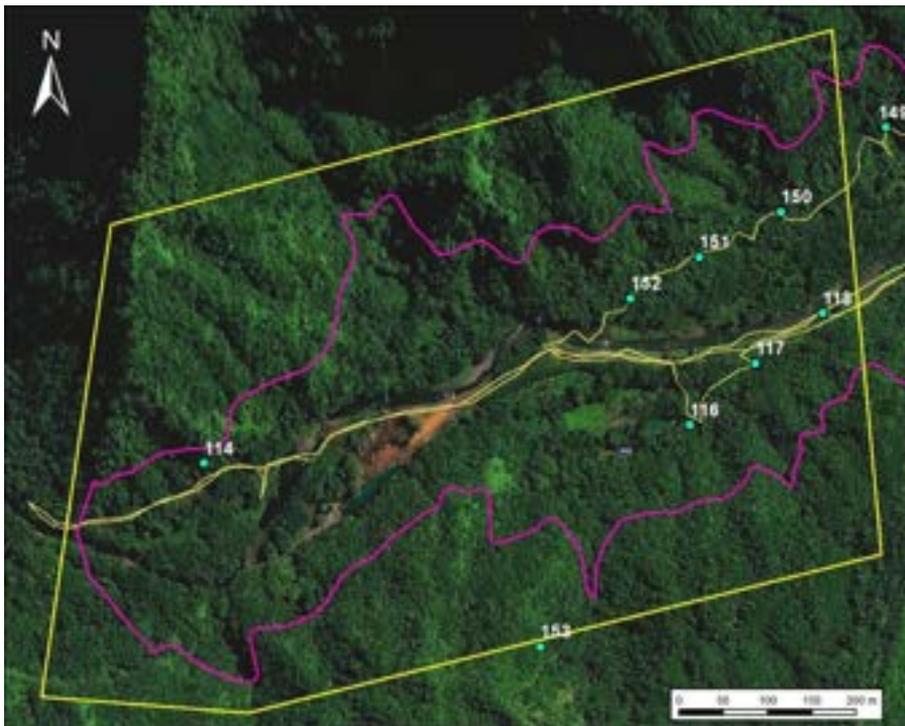
Géologie : les versants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière quasiment perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). Certaines « barres rocheuses » sont localement soulignées le long des versants par une pente plus abrupte visible à la fois dans le paysage mais également dans le resserrement des courbes de niveau (équidistance 5m) issues du MNT. Une de ces barres rocheuses compose le bas de pente au niveau de l'emprise de cette fiche.

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la Māpua'ura. De nombreux talwegs entaillent les versants et viennent alimenter la rivière principale.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres. Ces niveaux rocheux correspondent souvent à des zones d'initiation d'éboulements ou chutes de blocs. Localement certaines barres rocheuses sont affleurantes notamment en bas de pente (Figure 1). La hauteur de ces parois rocheuses peut atteindre une quinzaine de mètres.

Quelques glissements sont visibles sur les flancs des versants, que ce soit en partie médiane ou en partie supérieure (exemple d'évènement au point GPS n°153, Figure 2). Dans les versants, la présence localisée de roseaux souligne des zones correspondant aux zones d'arrachements de mouvements de terrain relativement récents (Figure 2 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ces zones coïncident fréquemment avec des zones humides ce qui laisse à penser que la présence d'eau a pu favoriser l'initiation du mouvement.

Les pieds de pentes sont caractérisés par la présence de dépôts de glissements ou éboulements et chutes de blocs. Ces dépôts forment généralement des cônes en pied de pente de taille variable et plus ou moins remaniés par l'activité anthropique ou l'action des cours d'eau. Ils sont constitués d'un mélange de terre (sol), mamu et de blocs de taille variable (Figure 3). Le basalte, lorsqu'il y est affleurant est souvent très fracturé et altéré (avec localement une altération en mamu de type II, exemple au point GPS n°118) avec la présence de blocs éboulés en pied. La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Aucun aménagement notable en pied de pente n'a été observé dans cette zone en dépit de l'exploitation de l'extraction de blocs rocheux qui n'affecte que la zone plane correspondant au lit de la rivière.

Illustrations



Figure 1 : Exemples de parois verticales en bas de pente. Ces parois sont généralement humides et caractérisées par du ruissèlement (voir photo associée au point GPS n° 151).

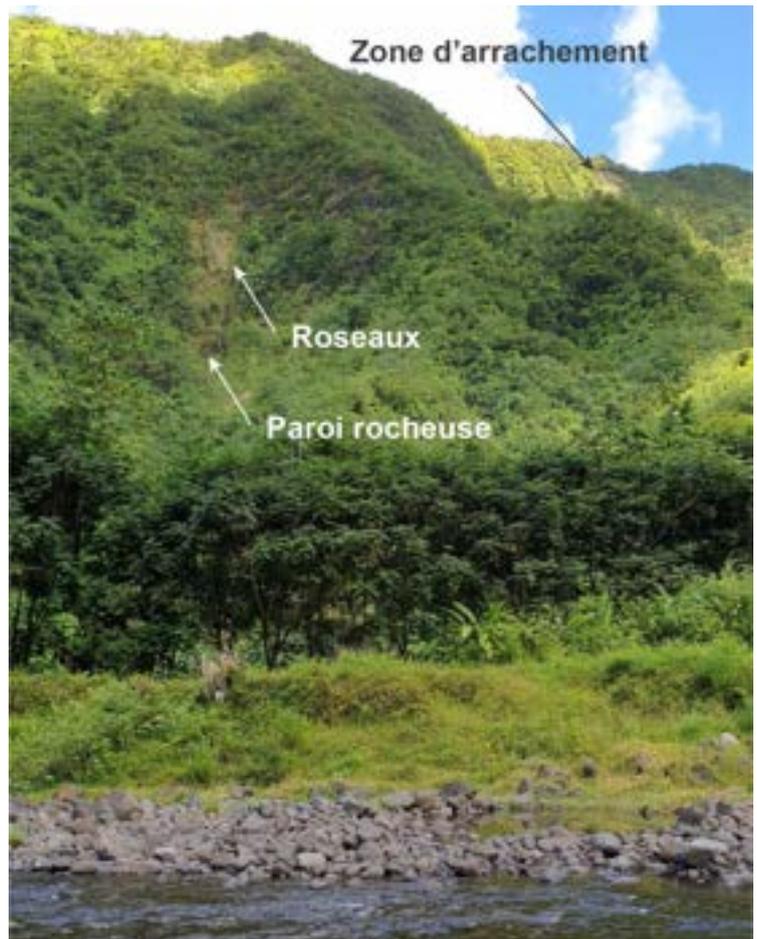


Figure 2 : Zone d'arrachement dans la partie supérieure du versant Sud. A noter la présence de roseaux au niveau de la paroi rocheuse (photo associée au point GPS n°153).



Figure 3 : Exemples de dépôts de glissements en pied de pente. Ces dépôts sont constitués d'un mélange de terre (sol), mamu et de blocs de taille variable (photo d'en haut associée au point GPS n° 117; photo d'en bas associée au point GPS n° 152).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les éboulements ou chutes de blocs.

Les niveaux d'aléa varient de moyen à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

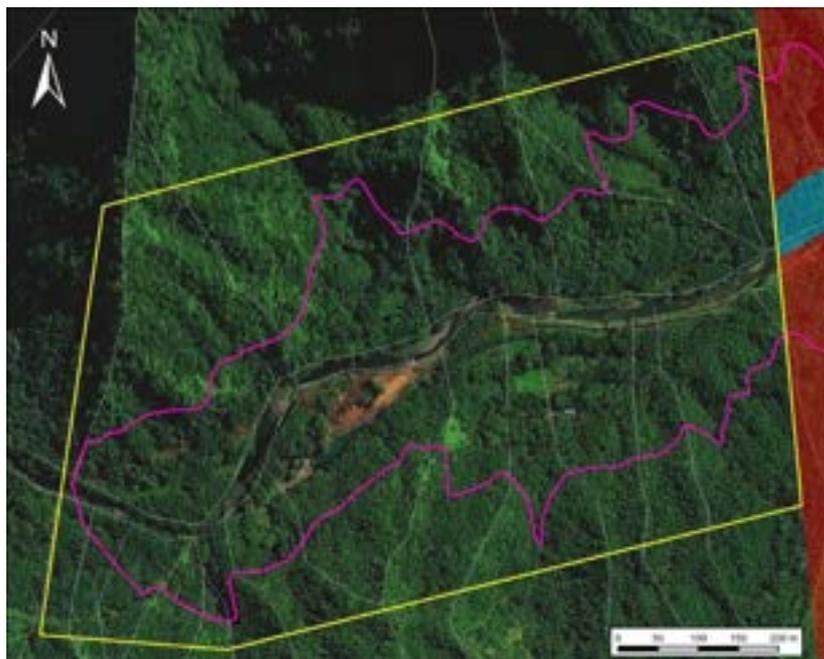
Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants. Une extension en pied de pente de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire (extension qui correspond à la zone de réception).

Le petit vallon situé à l'Ouest du point GPS n°152 est maintenu en aléa fort malgré une pente plus faible dans la partie inférieure du versant. Ce maintien est justifié par : - l'arrivée d'un talweg (facteur aggravant) qui descend de la partie supérieure du versant dans cette zone de « retrait » qui reste malgré tout assez encaissée et par – une pente qui, bien que faible, n'est pas jugée suffisamment faible pour servir de lieu de sédimentation aux matériaux issus d'un glissement relativement conséquent qui s'initierait dans la partie supérieure du versant.

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à une zone d'extension (d'une largeur forfaitaire de 50 m en raison de l'encaissement de la vallée) de la zone d'aléa fort. La largeur maximale du fond de la vallée au niveau de l'emprise de cette fiche n'excédant pas 100 m, la zone d'aléa moyen occupe toute la largeur du fond de la vallée.

Cartographie de l'aléa

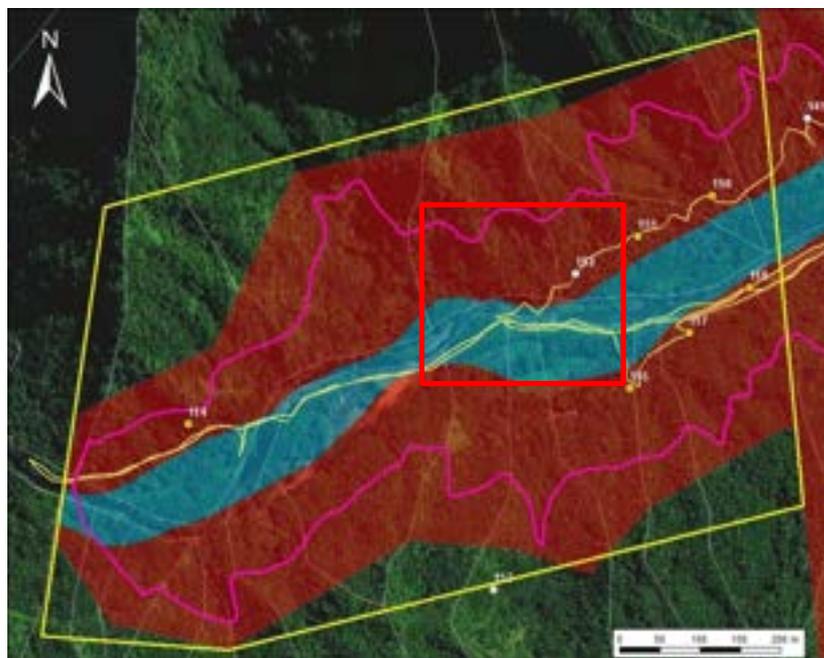
Cartographie initiale :



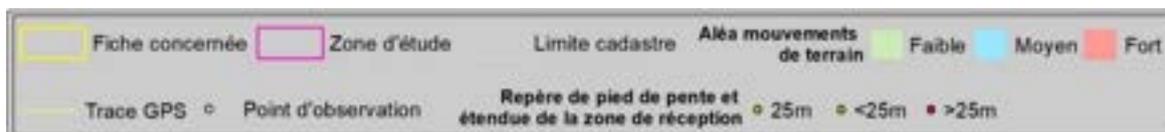
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



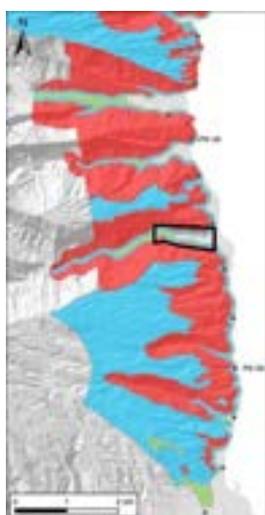
Nature de la modification et justification :

Non applicable ; la cartographie initiale ne couvrait pas cette zone.

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F15	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 47 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254690.32 m Y : 8044096.3 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (10m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	------------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie aval de la vallée de Māpua'ura et plus spécifiquement la zone urbanisée en fond de vallée. Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 300 m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts, notamment le versant Nord dont le flanc présente une pente supérieure à celle du versant Sud (Figure 1).

Géologie : les versants environnants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière quasiment perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). Certaines « barres rocheuses » sont localement soulignées le long des versants par une pente plus abrupte visible à la fois dans le paysage mais également dans le resserrement des courbes de niveau (équidistance 5 m) issues du MNT. Le fond de vallée présente une morphologie plane d'une largeur de près de 300 m localement qui correspond au lit majeur de la rivière. A noter l'activité d'exploitation de blocs rocheux extraits du lit de la rivière ce qui peut localement en modifier sa géométrie.

Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la Māpua'ura. De nombreux talwegs entaillent les versants.

Historique des évènements passés : deux évènements sont répertoriés dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

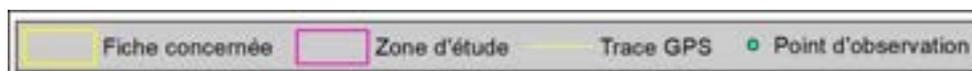
Le premier évènement, associé au point GPS n°108, concerne un glissement de type G2 (9 à 10 m³) observé le long de la route d'accès à la vallée (Figure 2).

Le second évènement, associé au point GPS n°128, concerne un éboulement de type E2 ayant eu lieu au niveau des aménagements le long du versant Sud en entrée de vallée (Figure 6). Cet éboulement dont l'âge est inconnu a été mis au jour récent lors du débroussaillage des terrasses. A savoir que la terrasse supérieure a plus de 30 ans (discussion avec le propriétaire).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres (nombreux falcatas surtout dans la partie Est de la zone), les zones de fougères étant principalement limitées aux crêtes et plus spécifiquement aux crêtes du versant Sud.

Quelques glissements sont visibles sur les flancs des versants (exemple de zone d'arrachement au point GPS n°140, photos à contrejour non exploitables).

Quasiment l'ensemble des pieds de pentes, aussi bien au niveau du versant Nord que du versant Sud, sont caractérisés par la présence de nombreux dépôts de glissements (plus ou moins anciens). Ces dépôts forment généralement des cônes en pied de pente de taille variable (Figure 2) et plus ou moins remaniés par l'activité anthropique ou l'action des cours d'eau. Ils sont constitués d'un mélange de terre (sol), mamu et de blocs de taille variable. Le basalte, lorsqu'il y est affleurant est souvent très fracturé et altéré avec la présence de blocs éboulés en pied. La végétation dense ne permet pas toujours une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente. Un affleurement de basalte sain est observé le long de la route au niveau du point GPS n°102 (Figure 3).

La présence d'une source avec précipitations ferrugineuses est repérée dans un talweg au Nord-Est de l'emprise de la fiche, au niveau du point GPS n°11. A noter que cette zone fait l'objet de la fiche F16b.

Une autre source est repérée au niveau du point GPS n° 135. On y observe, une barre rocheuse composée de basalte fracturé sur lequel ruisselle de l'eau (Figure 4). De nombreux blocs sont visibles au sol dans cette zone.

Les aménagements de pied de pente sont relativement nombreux dans cette partie aval de la vallée. La route d'accès vers le fond de la vallée le long du versant Nord ainsi que la route à accès restreint au Sud constituent des zones de replat. Localement des aménagements de type redan ou terrasse sont également présents à proximité de ces routes (exemple au point GPS n° 112, Figure 5). Une résidente de la zone nous signale qu'il y a moins d'éboulements depuis que le talus en bord de route n'est plus « gratté » régulièrement.

Des aménagements plus conséquents notamment par l'intermédiaire d'une succession de terrasses ou redans vers l'Est, entre les points GPS n° 132 et 90, sont présents dans la partie Sud-Est de la zone. Ces aménagements, dont certains ont environ 30 ans, sont en partie recouvert par la végétation. Ils sont principalement liés à l'exploitation de blocs rocheux. Un éboulement localisé au niveau des aménagements a récemment mis au jour lors de travaux de débroussaillage (point GPS n°128, Figure 6, évènement intégré à la BD_MVT). Dans cette zone, les terrasses étagées forment des replats conséquents d'une dizaine de mètres de large.

Illustrations



Figure 1 : Vues générales sur les versants environnants. La photo du haut (associée au point GPS n° 130) correspond à l'extrémité Est du versant Nord. On note la présence de nombreux falcatas dans la partie terminale du versant. La photo du bas (associée au point GPS n° 110) correspond au versant Sud en bordure de la zone d'emprise de la fiche. On note la présence de zones couvertes par des fougères.



Figure 2 : Exemples de cône en pied de pente de petite taille correspondant à un glissement récent modéré de type G2 (photo associée au point GPS n° 108, événement répertorié dans la BD_MVT).



Figure 3 : Affleurement de basalte sain (dimension affleurement environ 15m x 2m) le long de la route d'accès à la vallée (photo associée au point GPS n° 102).

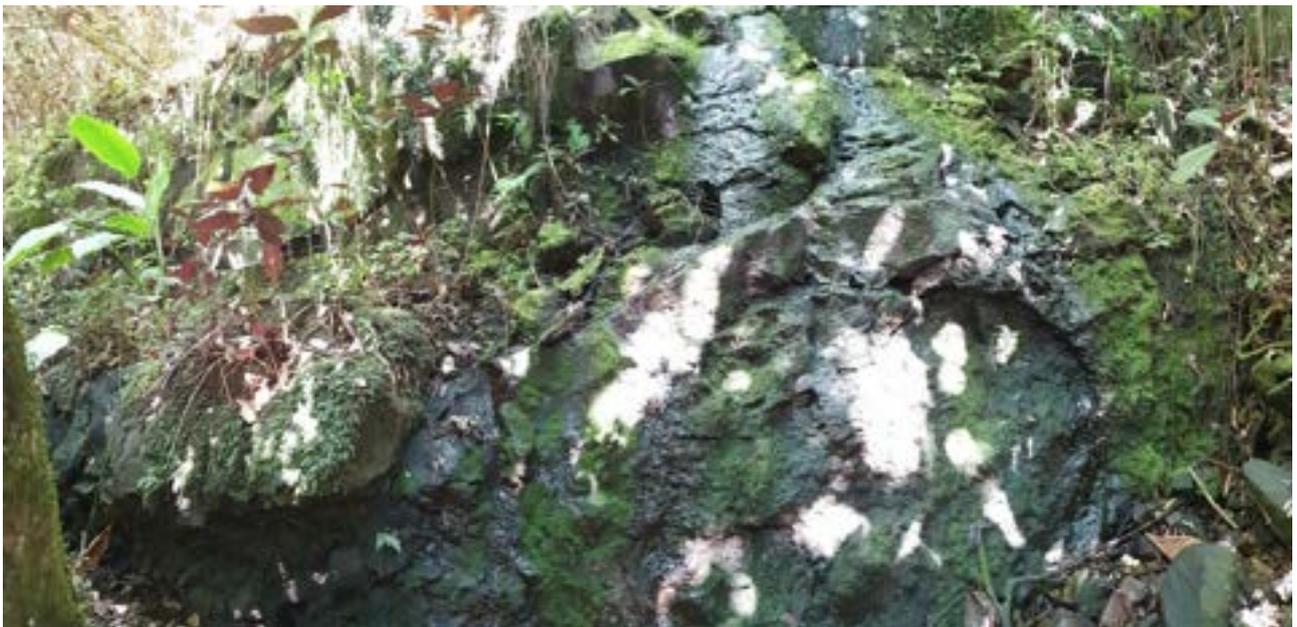


Figure 4 : Barre rocheuse composée de basalte fracturé sur lequel ruisselle de l'eau (photo associée au point GPS n° 135).



Figure 5 : Aménagement le long de la route d'accès à la vallée (photo associée au point GPS n° 112).



Figure 6 : Eboulement de date inconnue survenu au niveau d'aménagement en terrasse (photo associée au point GPS n° 128, évènement répertorié dans la BD_MVT).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les éboulements ou chutes de blocs.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants. Une extension en pied de pente de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire (extension qui correspond à la zone de réception). Cette distance de 25 m a été ponctuellement réduite notamment dans le cas où l'on note la présence d'aménagements pouvant réduire / limiter l'impact d'un mouvement de terrain (partie Sud-Est de la zone). A contrario, cette zone de réception a localement été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25 m en raison de la présence de sources considérées ici comme un facteur aggravant (points GPS n°135 et n°11).

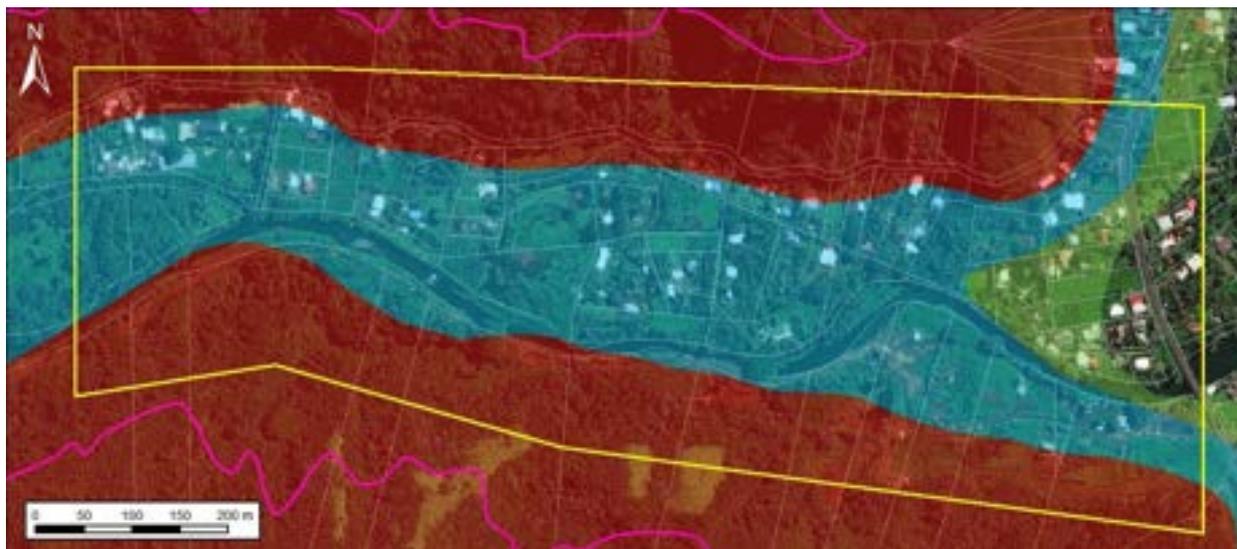
Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension, d'une largeur forfaitaire de 50 m en raison de l'encaissement de la vallée, ont été localement adaptées au contexte. C'est notamment le cas au niveau du cours de la rivière où la largeur de la bande d'aléa moyen est généralement réduite (au niveau du point GPS n°135 par exemple), la rivière jouant un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées.

Les zones d'aléa faible correspondent à des bandes d'une vingtaine de mètres au niveau de la plaine alluviale. La zone d'aléa faible a été étendue dans la partie Ouest de la fiche (partie centrale de la vallée) en raison de l'encaissement de la vallée.

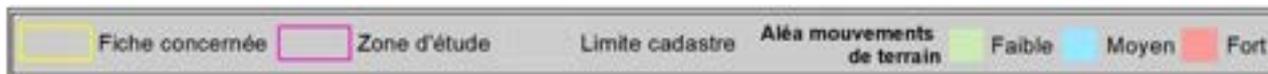
Les zones d'aléa considéré comme nul correspondent à la partie de plaine alluviale où les pentes sont très faibles à quasiment nulles.

Cartographie de l'aléa

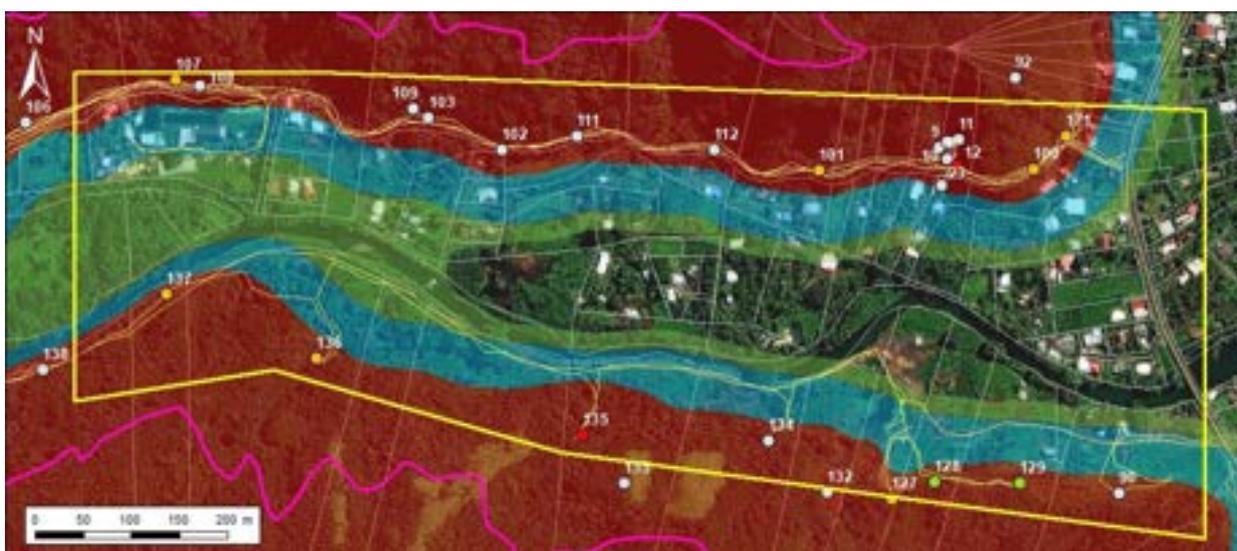
Cartographie initiale :



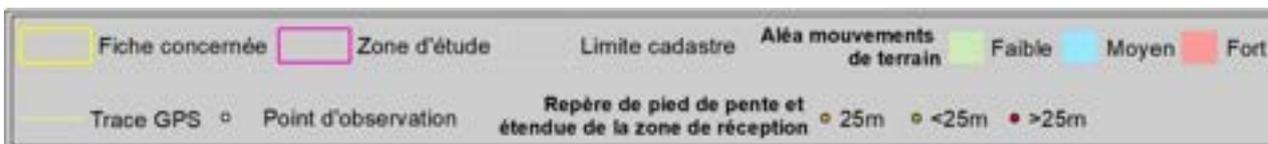
2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



2020 Maxar Technologies



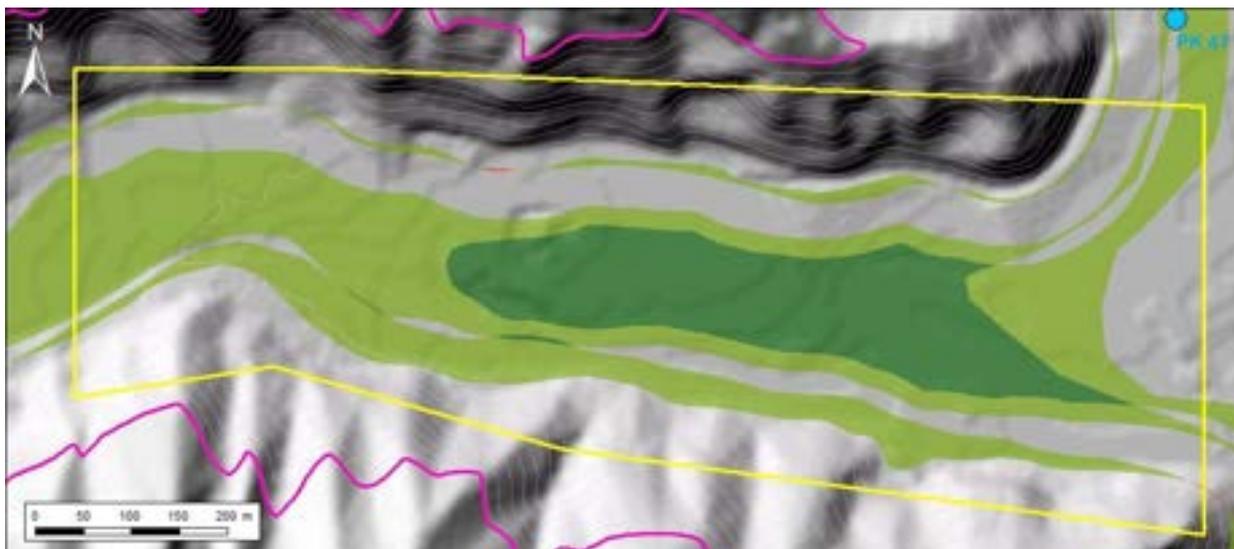
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de conserver voir de déclasser la majorité de la zone.

La limite entre la zone d'aléa fort et la zone d'aléa moyen reste globalement inchangée le long du versant Nord. Juste quelques réajustements engendrés par la précision de la position de la ligne du pied de pente sont à noter.

Par contre, le long du versant Sud, la limite entre la zone d'aléa fort et la zone d'aléa moyen a été décalée vers le pied du versant (la zone d'aléa fort a été réduite). Cette modification a été motivée par une réévaluation de la position de la ligne du pied de pente tout le long du versant.

Les zones d'aléa de niveau faible et considéré nul ont été largement étendues vers l'amont de la vallée.



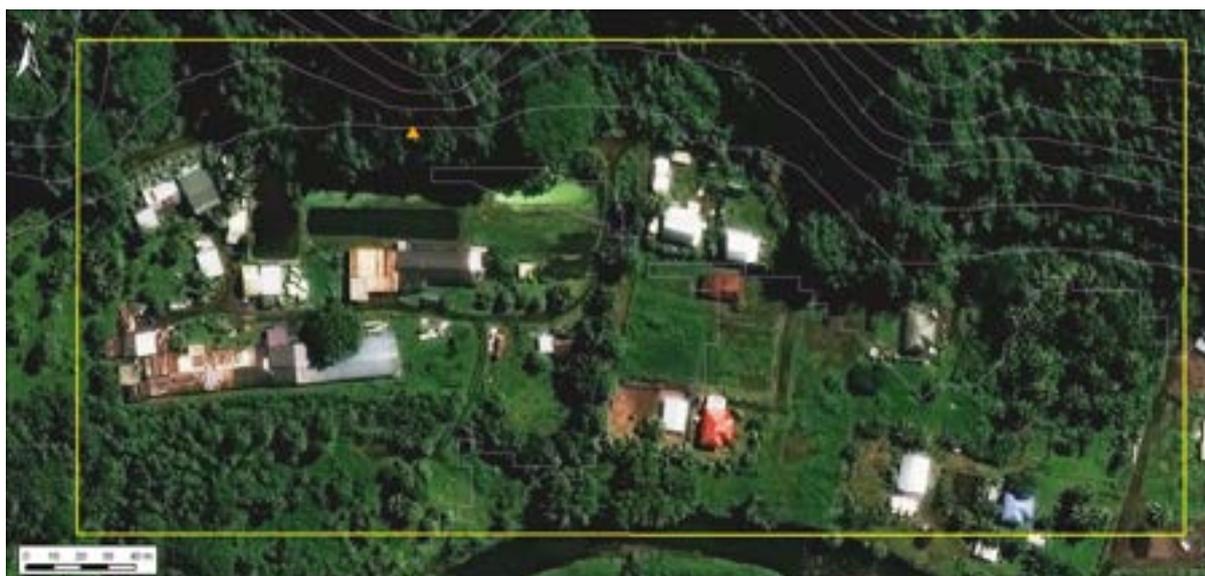
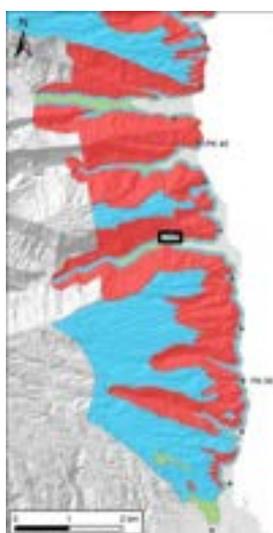
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F16a	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 47 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254278.0 m Y : 8044235.3 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (10m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	------------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre la dernière zone habitée urbanisée en pied de versant Nord en remontant la vallée de Māpua'ura. Les versants sont relativement hauts (jusqu'à 230 m à l'aplomb de la zone d'étude) et abrupts. Ce secteur a spécifiquement fait l'objet d'une fiche en raison de la densité de l'urbanisation (habitation et bâtiments d'exploitation (porcherie)) juste en pied de versant.

Géologie : les versants environnants sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est visible le long des versants. D'une manière générale, la vallée entaille les couches de manière quasiment perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). Certaines « barres rocheuses » sont localement soulignées le long des versants par une pente plus abrupte visible à la fois dans le paysage mais également dans le resserrement des courbes de niveau (équidistance 5 m) issues du MNT. Le fond de vallée présente une morphologie plane d'une largeur de près de 300 m localement qui correspond au lit majeur de la rivière. A noter l'activité d'exploitation de blocs rocheux extraits du lit de la rivière ce qui peut localement en modifier sa géométrie.

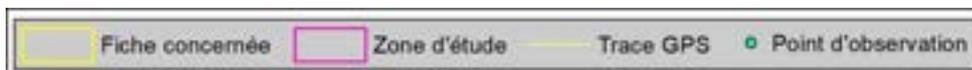
Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est principalement drainée par la rivière principale de la Māpua'ura. De nombreux talwegs venant du Nord entaillent le versant.

Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Cet évènement, associé au point GPS n°108, concerne un glissement de type G2 (9 à 10 m³) observé le long de la route d'accès à la vallée (Figure 2).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble du versant Nord est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres (nombreux falcatas en surplomb de la zone de l'emprise de la fiche). Les pentes sont abruptes et quelques glissements sont ponctuellement visibles sur les pentes (Figure 1 – exemple de glissement qui s'est produit un peu plus à l'Ouest que la zone concernée par cette fiche).

Quasiment l'ensemble des pieds de pentes le long du versant Nord sont caractérisés par la présence de nombreux dépôts de glissements (plus ou moins anciens). Ces dépôts forment généralement des cônes en pied de pente de taille variable (Figure 2) et plus ou moins remaniés par l'activité anthropique ou l'action des cours d'eau. Ils sont constitués d'un mélange de terre (sol), mamu et de blocs de taille variable. Le basalte, lorsqu'il y est affleurant est souvent très fracturé et altéré (Figure 3) avec la présence de blocs éboulés en pied (Figure 4). La végétation dense ne permet pas toujours une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Les aménagements de pied de pente sont relativement peu nombreux dans cette partie aval de la vallée. Seule la route d'accès vers le fond de la vallée le long du versant constitue des zones de replat avant les habitations.

Illustrations



Figure 1 : Exemple de glissement récent dans la partie supérieure du versant. A noter que ce glissement est localisé un peu plus à l'Ouest de la zone concernée par cette fiche (associée au point GPS n° 89)



Figure 2 : Exemples de cône en pied de pente de petite taille correspondant à un glissement récent modéré de type G2 (photo associée au point GPS n° 108).



Figure 3 : Affleurement de basalte fracturé, altéré et très friable (photo associée au point GPS n° 107).



Figure 4 : Paroi rocheuse avec blocs éboulés au pied (photo associée au point GPS n° 109).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les éboulements ou chutes de blocs.

Les niveaux d'aléa varient de faible à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants et la présence de nombreux témoignage de mouvements (anciens et récents).

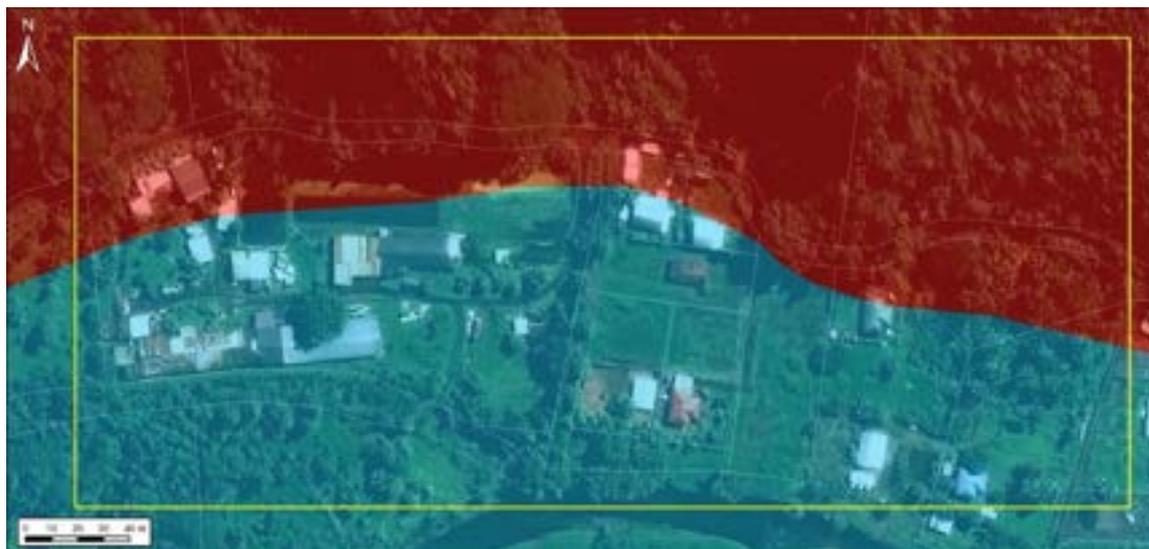
Une extension en pied de pente de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire (extension qui correspond à la zone de réception).

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Cette zone d'extension a une largeur forfaitaire de 50 m en raison de la hauteur des versants.

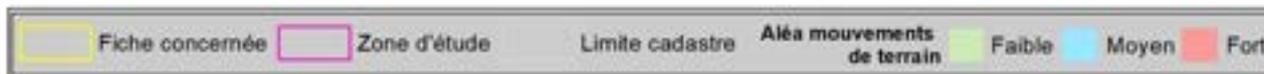
Les zones d'aléa faible correspondent à la zone de fond de vallée.

Cartographie de l'aléa

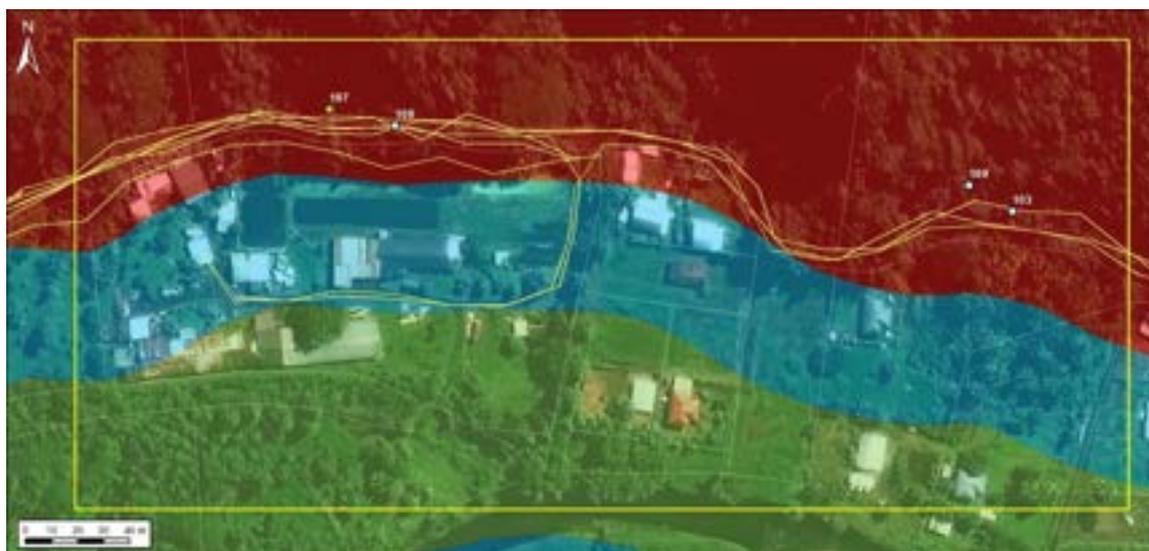
Cartographie initiale :



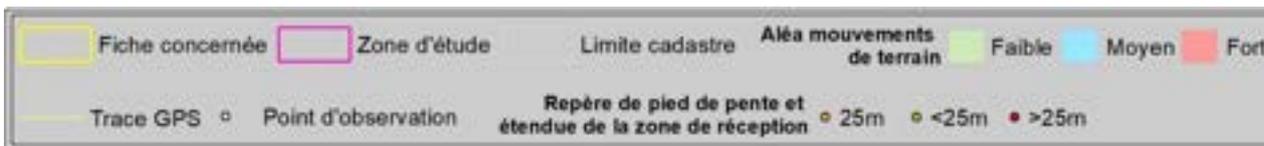
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies

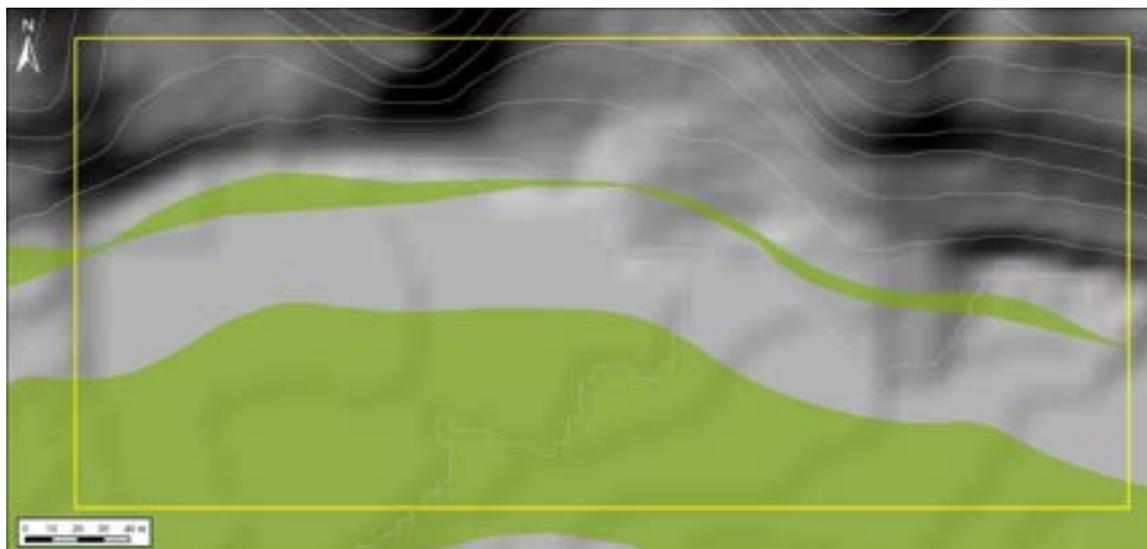


Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de conserver voire de déclasser la majorité de la zone.

La limite entre la zone d'aléa fort et la zone d'aléa moyen a été modifiée. Ces modifications correspondent à des réajustements engendrés par la précision de la position de la ligne du pied de pente.

Les zones d'aléa de niveau faible ont été largement étendues vers l'amont de la vallée et figurent donc sur l'emprise de cette fiche. Cette modification rentre dans le cadre de l'ajustement et la précision de la ligne de pied de pente et l'application de la zone d'extension de l'aléa moyen de 50 m dans une configuration de pied de versant.



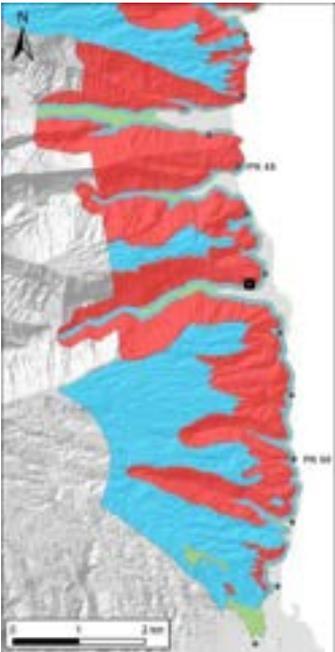
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: F16b	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 47 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254964.2 m Y : 8044200.7 m	Date de la visite : Juin 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (10m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	------------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre un secteur très restreint localisé dans la partie aval de la vallée de Māpua'ura et plus spécifiquement au Nord de la zone urbanisée en fond de vallée. Le versant en aplomb de la zone concernée est relativement abrupt pour une hauteur de 100 m. Ce secteur a spécifiquement fait l'objet d'une fiche en raison de la présence d'habitations situées directement en pied de versant dans une zone où des facteurs aggravants ont été observés.

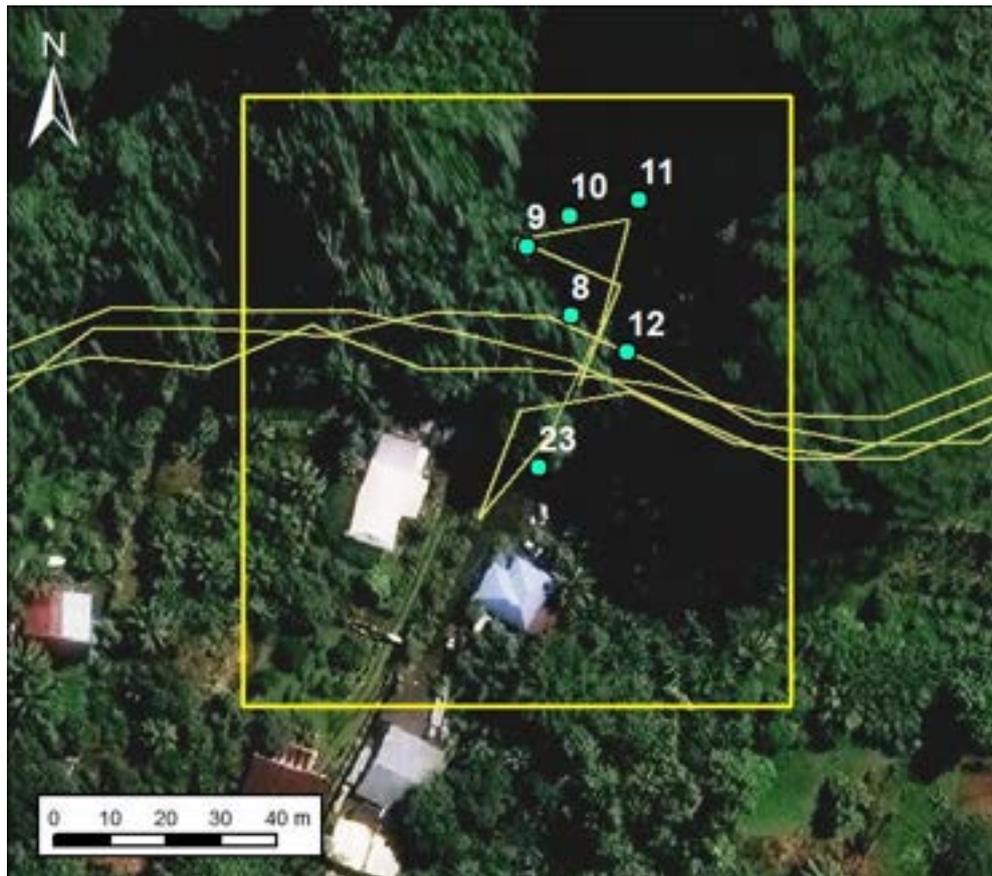
Géologie : le versant Nord de la vallée est composé d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : d'une manière générale, la vallée entaille les couches de sorte quasiment perpendiculaire à leur pendage (globalement orienté vers l'Est). La partie du versant contre laquelle la zone couverte par cette fiche est adossée est assez abrupte. Le fond de vallée (sur lequel se trouve les habitations) présente une morphologie plane d'une largeur de près de 300 m qui correspond au lit majeur de la rivière.

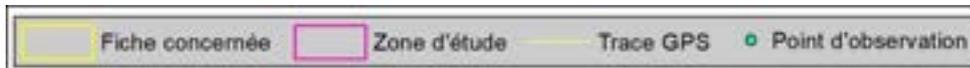
Hydrogéologie : la zone couverte par cette fiche est située en bordure de plaine alluviale de la rivière Māpua'ura. Un talweg qui entaille le versant est observé au niveau de l'emprise de la fiche.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. La zone en pied de pente étant urbanisée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a pu effacer l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble du versant Nord est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres (nombreux falcatas en surplomb de la zone de l'emprise de la fiche).

Le bas de pente est composé d'un faciès meuble de colluvions d'anciens glissements. L'épaisseur de ces colluvions est jugée importante même si la valeur exacte ne peut pas être évaluée. Une cicatrice de glissement (date de glissement estimée récente) est observée dans ces faciès meubles de colluvions (point GPS n°9 - Figure 1). Cette cicatrice engendre un surplomb d'une partie des colluvions. Ces dépôts en position de surplomb sont donc considérés comme instables.

Un talweg entaille le versant (et les colluvions précédemment mentionnées) au niveau de l'emprise de la fiche. Quelques blocs de taille métrique sont observés dans le talweg (point GPS n°10 - Figure 2). Ces blocs peuvent être remobilisés en cas de glissement des colluvions meubles sur lesquelles ils reposent.

Le basalte est ponctuellement affleurant en fond de talweg (point GPS n°8 - Figure 3).

La présence d'une source avec précipitations ferrugineuses est repérée dans la partie amont du talweg (point GPS n°11 - Figure 4).

Aucun aménagement particulier n'a été observé notamment à l'arrière des habitations.

Illustrations



Figure 1 : Cicatrice de glissement dans un faciès meuble de colluvions d'anciens glissements (associée au point GPS n°9).



Figure 2 : Blocs métriques dans le talweg. Ces blocs actuellement sur les colluvions présentent un potentiel de glissement en cas de remobilisation des colluvions (photo associée au point GPS n°10).



Figure 3 : Affleurement de basalte en fond de talweg (photo associée au point GPS n°8).



Figure 4 : Précipitation ferrugineuse à la sortie de la source (photo associée au point GPS n°11).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les éboulements ou chutes de blocs.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire le versant. En plus des fortes pentes, le niveau d'aléa fort est justifié par la hauteur des versants (100 m). Une extension en pied de pente de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire (extension qui correspond à la zone de réception). Cette distance a localement été élargie à 30 m en raison de la présence de la source et du talweg considérés ici comme facteurs aggravants. La présence de blocs de taille métrique qui reposent actuellement sur les colluvions dans le talweg sont également considérés comme un facteur aggravant.

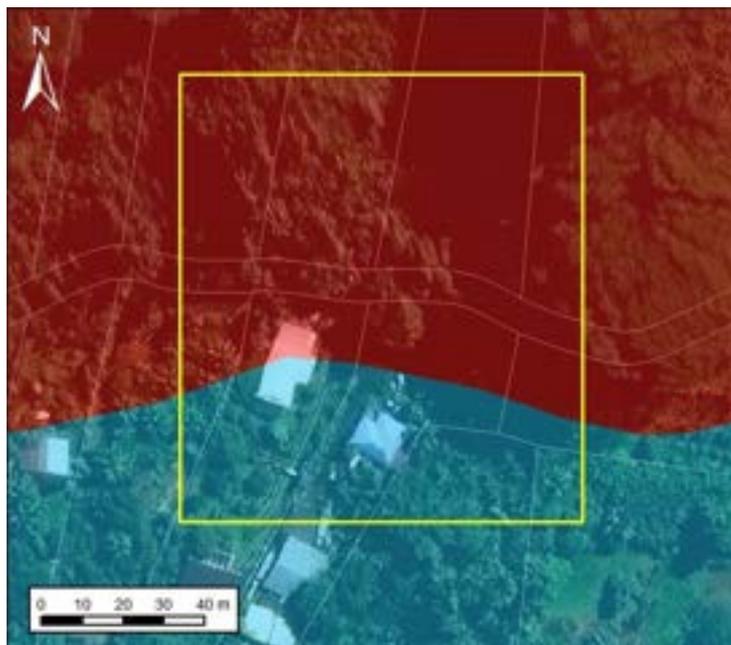
Dans la zone couverte par cette fiche, les zones d'aléa moyen correspondent à des zones d'extension de la zone d'aléa fort. Ces zones d'extension, d'une largeur forfaitaire de 50 m en raison de la présence du talweg qui, en cas de glissement lors d'un épisode pluvieux peut transporter les matériaux issus du glissement sur une distance plus grande.

Les zones d'aléa faible correspondent à une bande d'une vingtaine de mètres en prolongement de la zone d'aléa moyen.

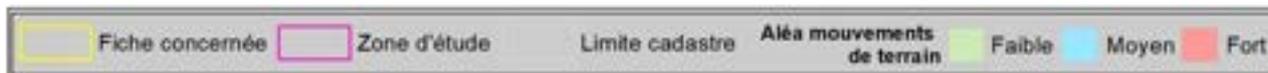
La zone d'aléa considéré comme nul correspond à la partie la plus distale du pied du versant, au Sud de la fiche.

Cartographie de l'aléa

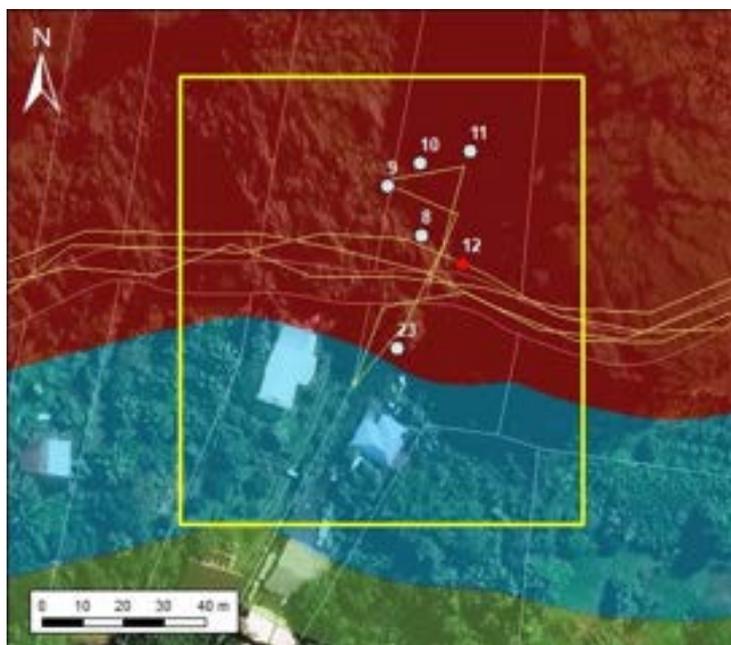
Cartographie initiale :



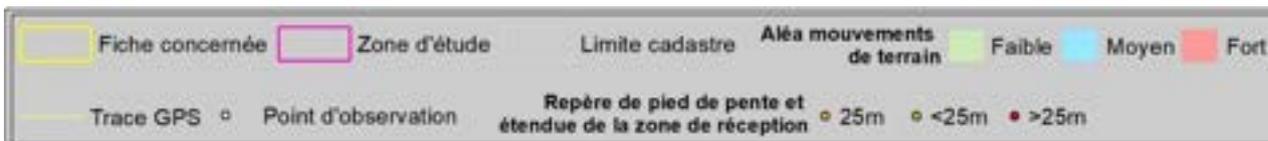
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies

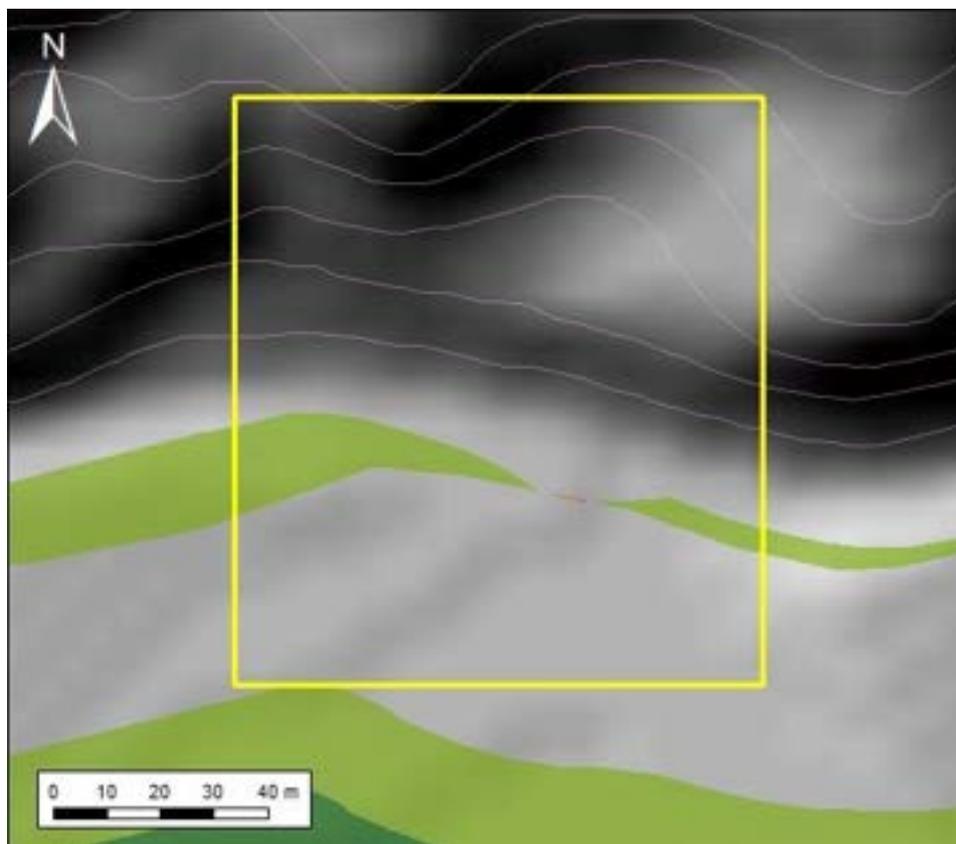


Nature de la modification et justification :

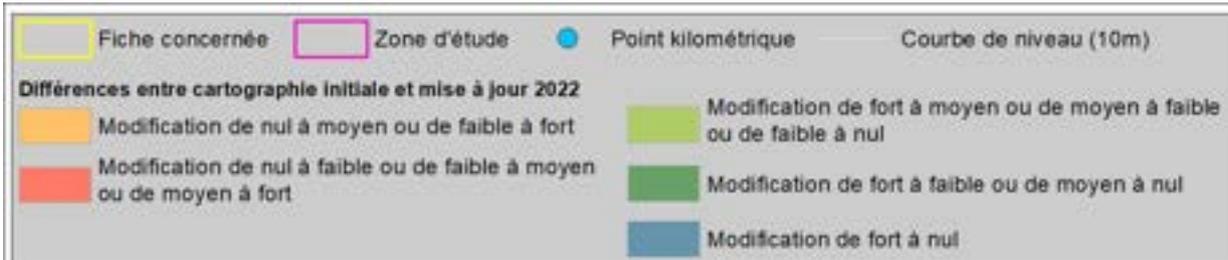
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de déclasser certaines parties de la zone.

La limite entre la zone d'aléa fort et la zone d'aléa moyen a majoritairement été reculée sauf en sortie de talweg où elle est restée inchangée. Ce réajustement a été rendu possible par la précision de la position de la ligne du pied de pente.

Les zones d'aléa de niveau faible et considéré comme nul ont été déplacées vers le pied du versant sur des zones initialement cartographiées en aléa de niveau moyen.

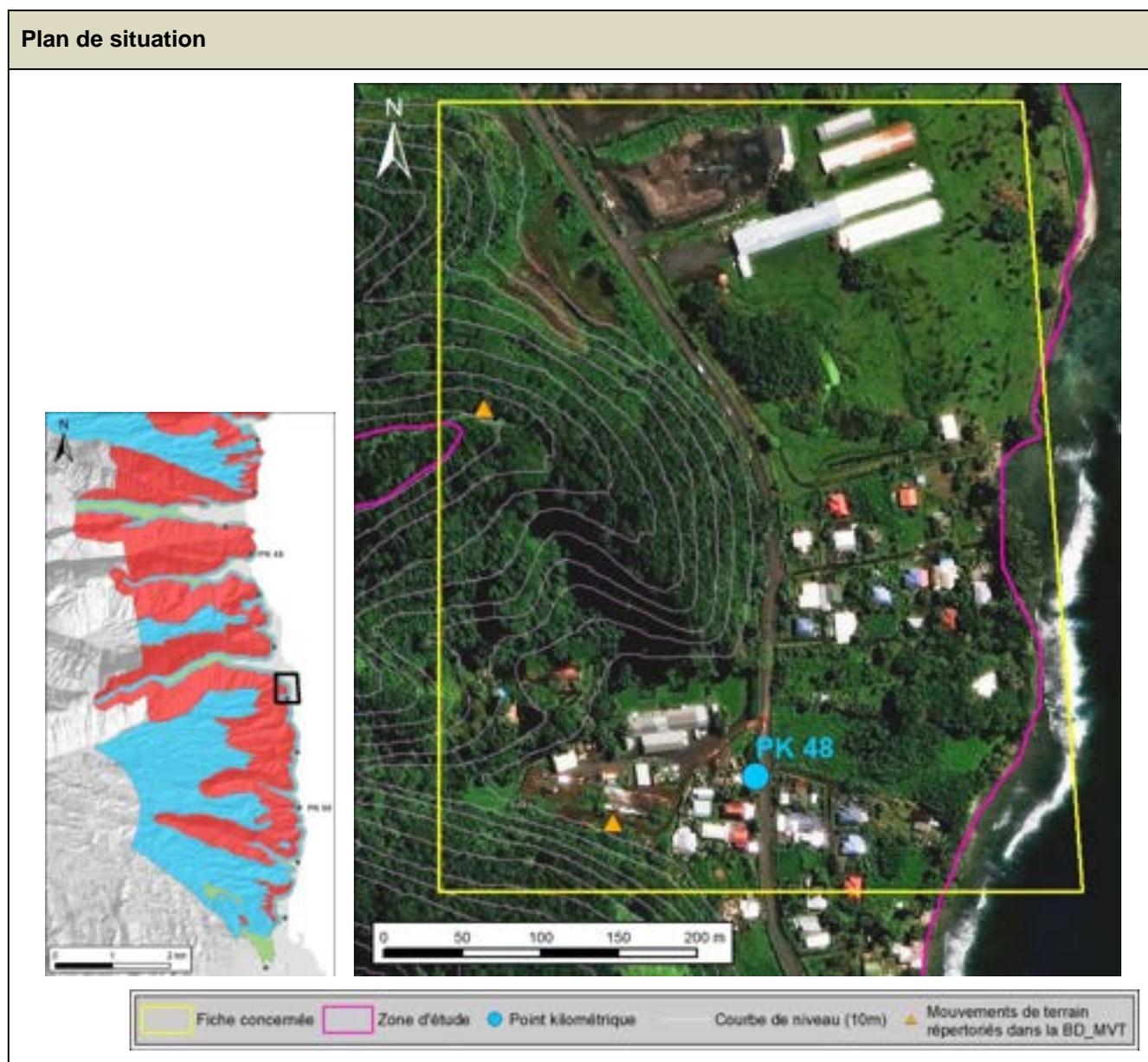


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy

Identification de la zone			
Fiche N°: F17	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 48 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255423.18 m Y : 8043623.8 m	Date de la visite : Juin 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre le front du versant Sud de la vallée de Māpua'ura. Les reliefs, uniquement présents sur la partie Ouest de la fiche, ont une altitude d'environ 100m à l'aplomb de la zone d'étude. Les pentes sont abruptes dans l'ensemble. Quelques talwegs descendent du sommet « principal » notamment dans le secteur du petit vallon au niveau du PK48. Le relief avoisinant le PK47.6 (face à l'élevage de volailles) est en cours d'exploitation pour l'extraction de blocs rocheux (Figure 1). La topographie est alors modifiée par des excavations successives. La photo aérienne utilisée dans les plans et cartes de cette fiche date de 2020. La zone excavée s'est depuis étendue vers l'Ouest (environ 30 m) et vers le Sud (environ 100 m). La partie Est de la fiche (Est de la route de ceinture) correspond à la plaine côtière c'est-à-dire une partie relativement plane d'une altitude inférieure à 10 m.

Géologie : d'une manière générale, les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La partie actuellement en exploitation permet un regard sur les terrains présents dans cette zone. Les profils de dépôt et d'altération sont clairement visibles sur la paroi fraîchement excavée. On observe des niveaux de basalte relativement sain (de l'ordre de quelques mètres de haut) surmontés pour un profil d'altération ou les mamu de type III et IV sont particulièrement bien développés.

Géomorphologie : le pendage apparent visible sur la paroi fraîchement excavée est globalement orienté vers le Sud. Cette fiche correspond à une configuration de front de versant.

Hydrogéologie : dans la partie Nord de la fiche, l'eau s'écoule via une petite vallée / vallon qui débouche au Nord de la paroi actuellement excavée. Cette vallée assure le drainage d'une partie de l'eau collectée au niveau de la crête (Teitaha). Un peu plus au Sud, une autre petite vallée assure elle aussi une partie du drainage de la crête vers la plaine côtière.

Historique des évènements passés : deux évènements sont répertoriés dans la BD-MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

L'évènement le plus au Nord (point GPS n°94) se situe en bordure de chemin. Avec un volume estimé d'environ 30 m³, cet évènement récent correspond à un glissement modéré de type G2 (Figure 2). Le talus, composé de mamu de type IV, en bordure de chemin a été mobilisé et déplacé vers le bas de pente, c'est-à-dire vers la zone actuellement exploitée et excavée.

L'évènement le plus au Sud (point GPS n°97) se situe dans le petit vallon au niveau du PK48. Encore une fois nous sommes en présence d'un glissement modéré de type G2 impliquant un volume estimé d'environ 10 m³. Ce glissement a eu lieu en bordure de plateforme, derrière un hangar. Quelques arbres ainsi que des blocs de taille pluridécimétrique ont été mobilisés (Figure 3).

Observations de terrain



Les observations de terrain se sont uniquement concentrées sur la partie Ouest (relief) de la zone.

Les observations menées au niveau de la paroi en cours d'excavation montrent une certaine instabilité de la partie supérieure de la paroi (hauteur estimée d'environ 50 m - Figure 1) principalement composée de mamu de type IV. Le point GPS n°91 marque la limite Sud de la zone exploitée au moment de la visite sur le terrain. A noter que nous n'avons pas pu nous approcher trop près de la zone en exploitation en raison de la présence encore sur site de dynamite suite aux derniers travaux d'excavation (dernière excavation datant de moins d'un mois).

Les observations menées au niveau de la zone exploitée mais également en bordure du chemin montrent une dominance des terrains altérés de type mamu III à IV.

Le chemin d'accès qui monte vers les crêtes en arrière de cette paroi présente des signes d'instabilité avec notamment le glissement répertorié dans la BD-MVT. Cependant, l'ensemble du vallon est aménagé notamment par la présence du chemin mais également par tout un ensemble de redans (Figure 4).

Plus au Sud, au niveau de la petite vallée qui descend des crêtes, on observe une cascade au point GPS n°99 (Figure 5).

Un glissement (également répertorié dans la BD_MVT) est également observé en bordure de plateforme au point GPS n°97 (Figure 3).

Illustrations



Figure 1 : Vue panoramique (photo du haut) de la paroi en cours d'exploitation et fraîchement excavée. La photo du bas donne un aperçu de la hauteur de la paroi (vue vers le Nord à partir du point GPS n° 91).



Figure 2 : Glissement récent de type G2 ayant été initié à partir d'une partie du talus de bord de chemin (photo associée au point GPS n° 94).



Figure 3 : Glissement récent de type G2 ayant remobilisé une partie du bas de pente (photo associée au point GPS n° 97).



Figure 4 : Versant aménagé par de nombreux redans en plus du chemin d'accès aux crêtes (photo associée au point GPS n° 93).



Figure 5 : Cascade (photo associée au point GPS n° 99).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Le type de mouvement de terrains considéré est principalement le glissement de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche.

L'aléa chute de blocs ne doit pas être complètement écarté en raison de la possible présence de blocs basaltiques rémanents au sein de niveaux de mamu de type II / III ou d'anciens cônes de glissement. Le niveau d'aléa associé à ce type de mouvement de terrain est considéré faible.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les pentes des reliefs. Bien que la hauteur des reliefs n'excède pas 100 m, le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- l'observation sur le terrain de glissements récents de type G2 ;
- la présence de falcatas notamment dans la partie la plus au Sud de la zone.

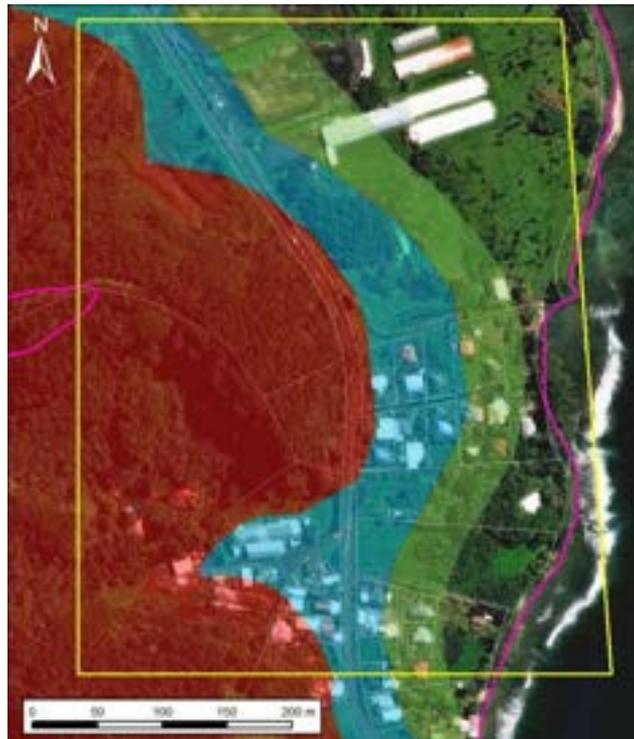
Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Cette zone, a une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres. La configuration en front de versant / planèze ainsi que les pentes abruptes du relief au centre de la fiche nous ont poussé à maintenir cette largeur d'une cinquantaine de mètres.

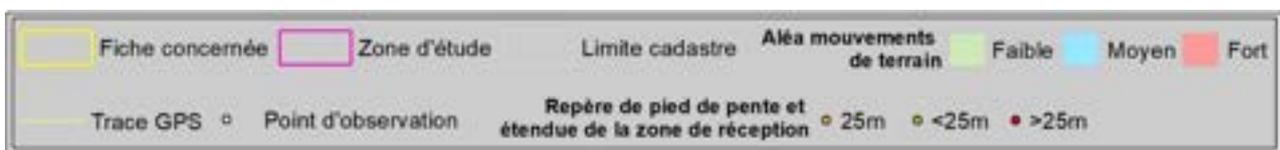
Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :



Cartographie mise à jour 2022 :



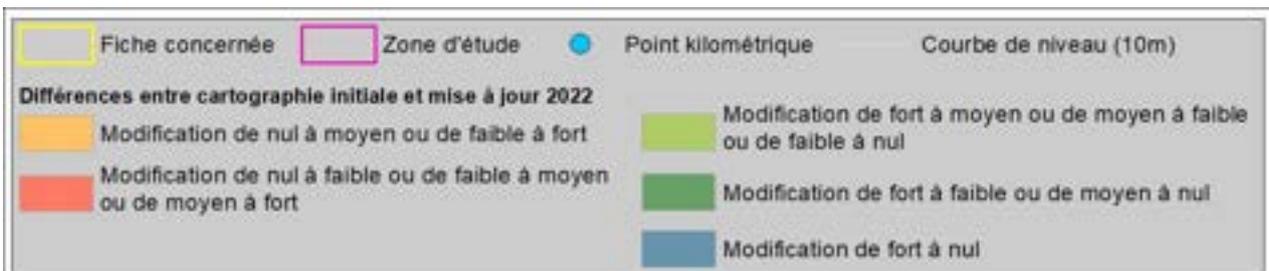
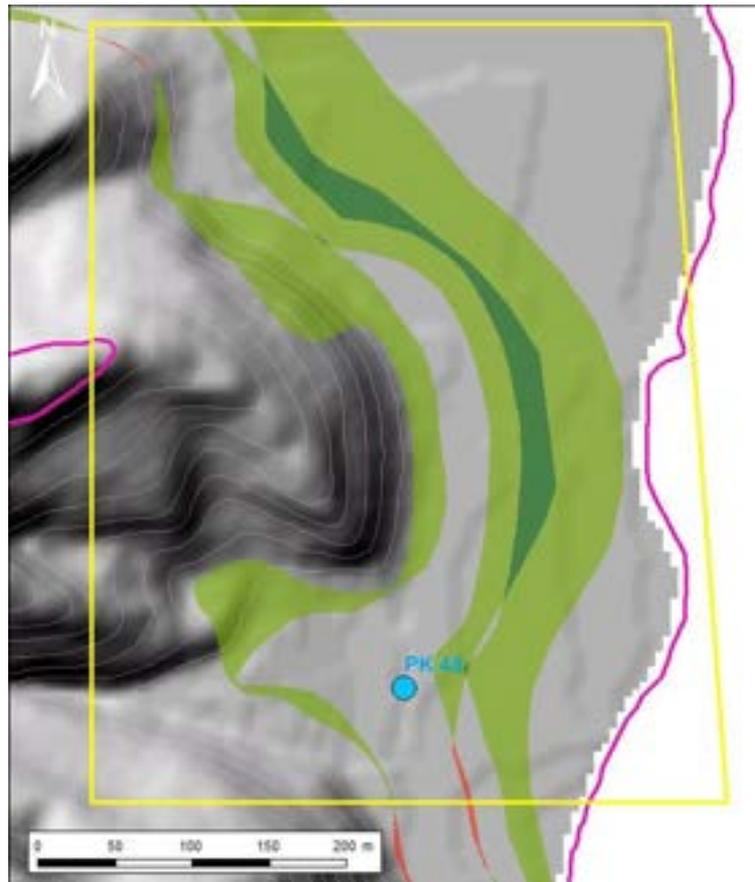
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante voire de déclasser certaines zones couvertes par l'emprise de cette fiche.

Certaines zones initialement classées en aléa fort ont été déclassées en aléa moyen. Ce déclassement a été motivé par :

- un réajustement du pied de pente dans la partie Nord suite aux avancées des travaux d'excavation ;
- la présence d'aménagements notamment au niveau du petit vallon.

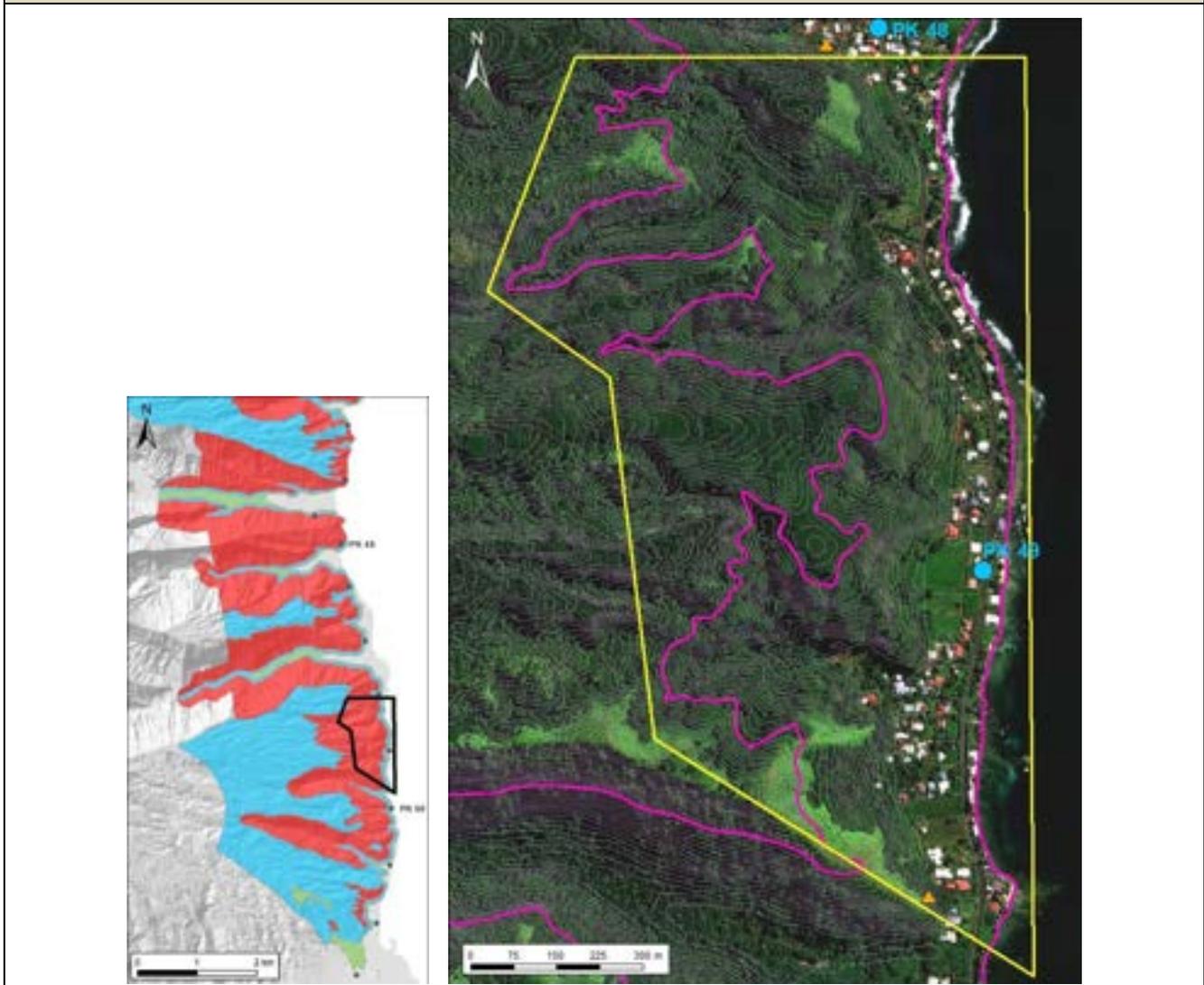
Le déclassement de certaines zones initialement classées en aléa moyen et déclassées en aléa faible voir nul découle du déclassement précédemment mentionné afin de maintenant une zone d'aléa moyen d'environ 50 m de large.



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Lucie Baudouy et Cédric Duval

Identification de la zone			
Fiche N°: F18	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 48 / 49 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255323.25 m Y : 8042731.5 m	Date de la visite : Juin 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies



Contexte

Topographie : cette fiche couvre une partie du front de planèze de Faaone ainsi que la plaine côtière entre le PK 48 et PK 49.7. Les pentes en front de planèze sont abruptes dans l'ensemble jusqu'à une hauteur d'environ 100 à 150 m. La plaine côtière se caractérise par des pentes très faibles à quasi nulles. La plaine côtière est globalement assez étroite sur l'ensemble de l'emprise de la zone ce qui pousse fréquemment les propriétaires à modifier la topographie de bas de pente par l'intermédiaire d'aménagements.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : Les réseaux principaux sont composés par un ensemble de petites vallées ou talwegs qui entaillent le front de planèze avec un écoulement général vers l'Est (vers la côte).

Cette fiche, bien que présentant une superficie importante, est considérée comme couvrant une zone homogène d'un point de vue géomorphologique et géologique et ce malgré la présence de petites vallées dans la moitié Nord. En effet, l'ensemble de l'emprise de la fiche couvre une zone de front de planèze dont les pentes sont homogènes. La répartition de la végétation est globalement uniforme sur l'ensemble de la fiche à l'exception d'une zone de fougère plus étendue à l'extrémité Sud de la zone. La zone actuellement urbanisée est strictement restreinte à la bande de plaine côtière sur l'ensemble de la fiche. Les problématiques rencontrées sont donc considérées comme similaires sur l'ensemble de la fiche.

Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Il est localisé dans la partie Sud de la fiche (au point GPS n°55). Cet évènement fait référence à un glissement de type G2 qui remobilise des dépôts de bas de pente issus d'anciens glissements.

La zone en pied de pente étant fortement urbanisée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a pu effacer l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, les fronts de planèze sont très végétalisés notamment avec la présence régulière d'arbres (falcatas). Des zones de fougères, sont observées dans la moitié supérieure des reliefs notamment en limite Sud de la fiche.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente. On note cependant que lorsque la visibilité le permet on observe régulièrement en bas de pente des dépôts d'anciens mouvements de terrains. Ces dépôts correspondent à des cônes plus ou moins étendus composés d'un mélange de terre (sol), mamu (le plus souvent de type II ou IV) et de blocs rocheux de taille variable (Figure 1). Quelques glissements plus récents sont également observés notamment dans la partie Sud de la fiche (exemple au point GPS n°55).

Localement (exemple au point GPS n°59) les pentes ou falaises sont composées de brèches basaltiques (brèches de progressions). Ce faciès est considéré comme particulièrement instable et propice aux chutes de blocs et glissements (Figure 2).

Le pendage globalement vers l'Est des couches géologiques favorise l'initiation de glissements au niveau des fronts de planèze. Les intervalles de mamu de type III et IV « glissent » sur les niveaux sous-jacents de roche plus saine.

Quelques sources sont observées au niveau de l'emprise de la fiche. Cinq sources sont répertoriées aux points GPS n° 82, 65 et 72 (Figure 3). Ces sources peuvent être considérées comme facteur aggravant en fonction du contexte.

La présence de la rivière au niveau du point GPS n° 57 a retenu notre attention. En effet, cette rivière à caractère très érosif, entaille sur 3 m de hauteur les dépôts assez meubles de glissements anciens.

On observe localement des aménagements en pied de relief notamment dans les zones urbanisées. Ces aménagements correspondent le plus souvent à des infrastructures de type redans ou terrasses.

Illustrations



Figure 1 : Exemple de débris d'un ancien glissement (photo associée au point GPS n° 61).



Figure 2 : Exemple de faciès de brèches basaltiques ou brèches de progressions à l'affleurement (photo associée au point GPS n° 59).



Figure 3 : Présence d'une source qu'on devine ici dans une zone de végétation dense (photo associée au point GPS n° 72).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les pentes des reliefs. Bien que la hauteur des reliefs n'excède pas ou peu 100 m, le niveau d'aléa fort est motivé par :

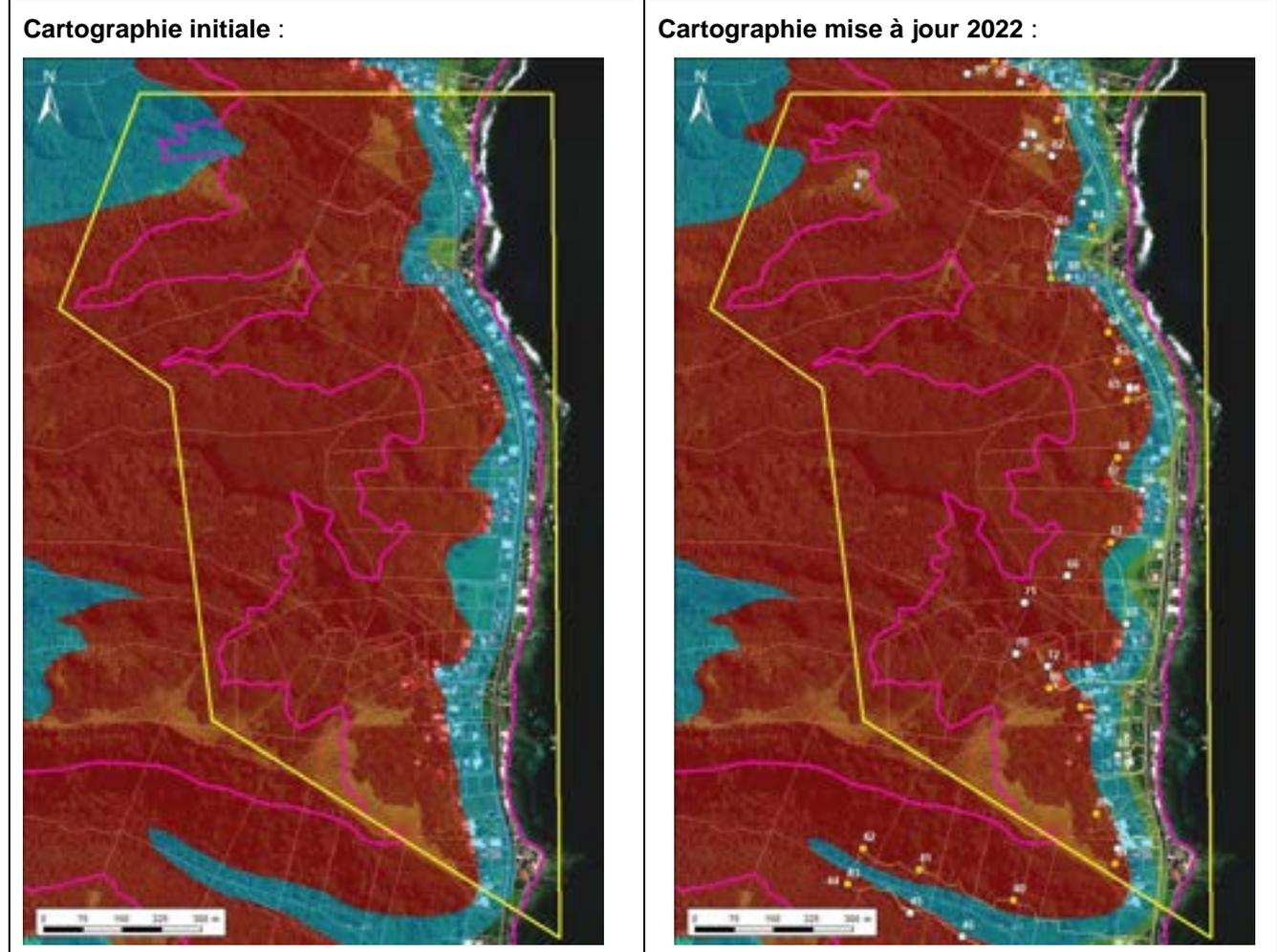
- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de nombreux cônes de matériaux probablement issus d'anciens mouvements ;
- un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence localement de source.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance de 25 m a été ponctuellement réduite notamment dans le cas où l'on note la présence d'aménagements pouvant réduire / limiter l'impact d'un mouvement de terrain (point GPS n°87). A contrario, cette zone de réception a localement été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25 m en raison de la présence de sources ou de rivières (point GPS n°57) considérées ici comme un facteur aggravant.

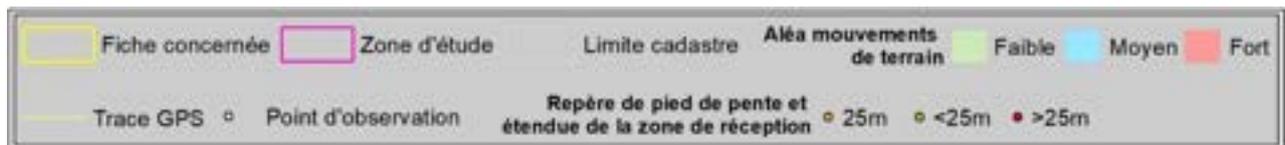
Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond généralement à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été majoritairement appliquée à cette zone en raison de sa configuration en front de planèze. Une exception est faite au niveau de l'extrémité du relief au point GPS n°86 où, en dépit du relief, le niveau d'aléa est considéré moyen (et non fort). Ce classement est motivé par un relief relativement peu élevé (40 m dans la zone la plus distale) et la dominance d'un faciès plutôt rocheux (les formations altérées de type mamu III et IV n'étant présentes que plus en « arrière » et plus haut dans le relief). L'aléa chute de blocs / éboulements semble alors prédominant mais d'ampleur plus limitée.

Les zones de niveau d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

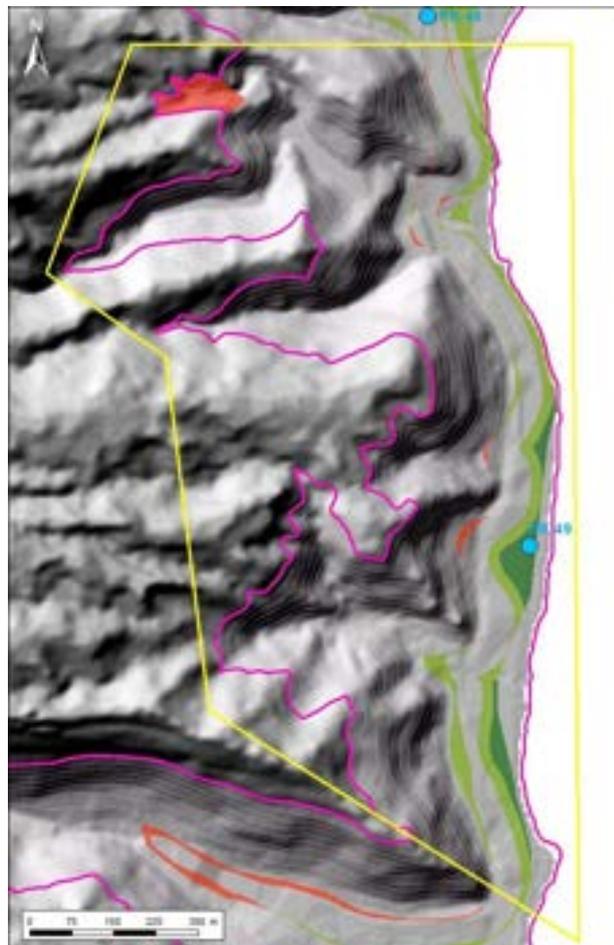
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur l'ensemble de la zone couverte par l'emprise de cette fiche. Seule une zone dont la surface est significative a été reclassée. Cette zone est située au-delà de 90 m d'altitude, à la limite entre la morphologie de planèze et le front de planèze. La présence à proximité d'une zone assez étendue de fougères dénote du caractère instable de cette zone.

D'autres zones à extension plus restreinte (largeur inférieure à 20 m) ont également été reclassées. Ces reclassements ont été motivés par la précision de la position du pied de pente.

Au voisinage du point GPS n°57, la zone à aléa fort a été étendue en raison de la présence de la rivière considérée ici comme un facteur aggravant.

La zone d'aléa moyen a localement été décalée en réponse à la précision de la position de la ligne de pied de pente.

Une zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été intégrée / redéfinie en extension de la zone d'aléa moyen. Elle « remplace » une zone initialement majoritairement cartographiée en aléa moyen. De manière générale, la zone du niveau d'aléa considéré comme nul a été étendue.



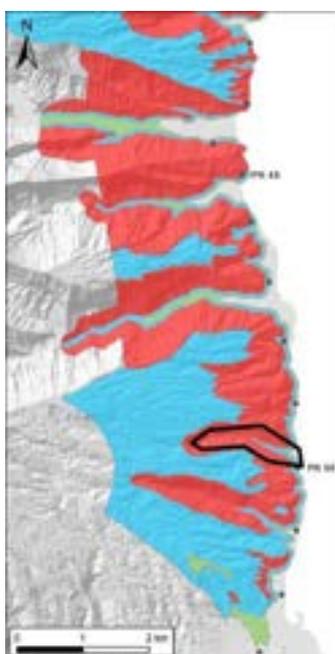
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: F19	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 50 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254944.88 m Y : 8041893.6 m	Date de la visite : Juin 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie aval de la vallée de Vaitoare ainsi que la plaine alluviale / côtière associée à son embouchure (entre le PK 49.7 et PK 50). Les pentes des versants sont constantes et abruptes jusqu'à atteindre une hauteur de 250 à 300 m à l'aplomb de la zone d'étude. La plaine alluviale / côtière se caractérise par des pentes très faibles à quasi nulles.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : la vallée de Vaitoare représente l'apport hydraulique principal sur l'emprise de cette fiche.

Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Il est localisé dans la partie Sud de la fiche (au point GPS n°48). Cet évènement fait référence à un glissement de type G2 qui remobilise des dépôts de bas de pente issue d'anciens glissements (Figure 1).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, les versants sont très végétalisés notamment avec la présence régulière d'arbres (falcatas). Les zones de fougères, sont assez fréquentes dans la partie supérieure des reliefs notamment au niveau du versant Sud.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente. On note cependant que lorsque la visibilité le permet on observe régulièrement en bas de pente des dépôts d'anciens mouvements de terrains. Ces dépôts correspondent à des cônes plus ou moins étendus composés d'un mélange de terre (sol), mamu (le plus souvent de type II ou IV) et de blocs rocheux de taille variable (Figure 2). Ces observations sont cohérentes avec la présence de zones couvertes par les fougères, zones qui elles aussi attestent généralement de mouvements passés (les fougères étant le type de végétation qui repoussent en 1^{er}). Quelques glissements plus récents sont également observés. C'est notamment le cas au niveau du point GPS n°48 (Figure 1). Ce glissement de type G2 remobilise les dépôts d'un ancien cône de débris de glissement en pied de falaise. La partie haute de la falaise correspond à un faciès de mamu recouvert de fougères ce qui représente une zone potentiellement propice aux glissements.

La rivière Vaitoare en fond de vallée entaille les dépôts de bas de pente sur une hauteur pouvant atteindre 4 m (Figure 2). Cet encaissement de la rivière dans des dépôts relativement meubles pourrait provoquer des mouvements de terrains aux niveaux des berges en cas de crues. Cependant, la rivière peut également être considérée comme une zone d'accommodation (zone barrière) « piégeant » dans son lit les masses glissées.

L'analyse des images satellites montre, sur les images de 2007, les traces d'un glissement de terrain d'ampleur relativement conséquente (Figure 3). Les matériaux glissés ont été transportés sur une distance minimale d'environ 130 m (distance visible et mesurable sur la vue aérienne de 2007). L'ampleur de la zone d'arrachement (et donc l'estimation du volume remobilisé) est plus difficile à appréhender ne sachant pas jusqu'où l'arrachement « descend » derrière la zone « décapée ».

Illustrations



Figure 1 : Exemple de glissements de terrain répertoriés dans la BD_MVT (photo associée au point GPS n° 48).

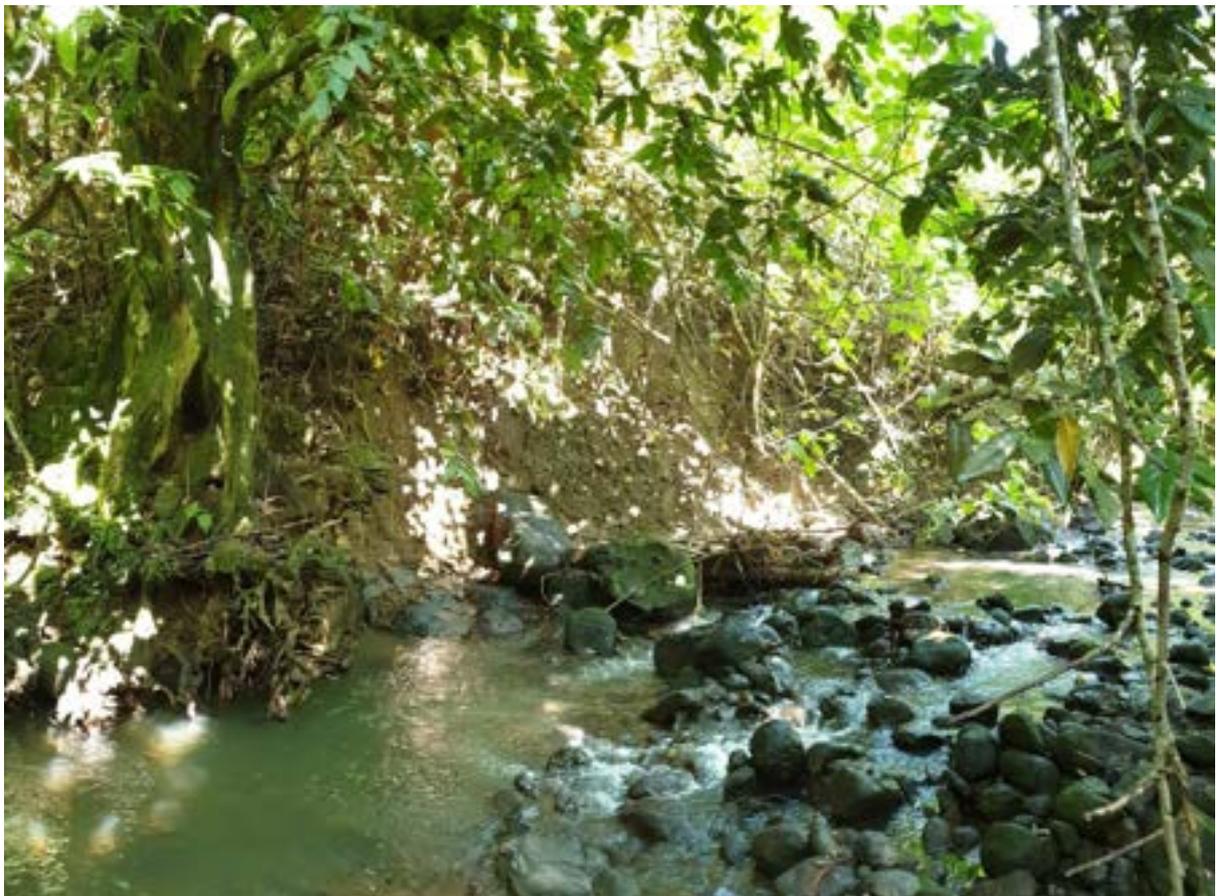


Figure 2 : Erosion par la rivière (hauteur de talus d'environ 4 m) d'un ancien cône de glissement de grand volume estimé en G4 (photo associée au point GPS n° 45).



© 2007 Maxar Technologies

Figure 3 : Glissement observé sur les images satellites 2007 survenue au niveau du versant Sud dans la partie amont de la vallée. L'image de droite est un agrandissement de l'encadré rouge sur l'image de gauche. La distance horizontale minimale parcourue par les masses glissées est de 130 m pour un dénivelé de 170 m.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants de la vallée. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de nombreux cônes de matériaux relativement meubles issus d'anciens mouvements ;
- des zones assez étendues de fougères sur les pentes supérieures du versant Sud caractérisant des zones potentiellement instables ;
- la présence régulière de manifestations récentes d'événements de mouvements de terrain (événement observé sur l'image satellite de 2007 et événement au point GPS n°48).

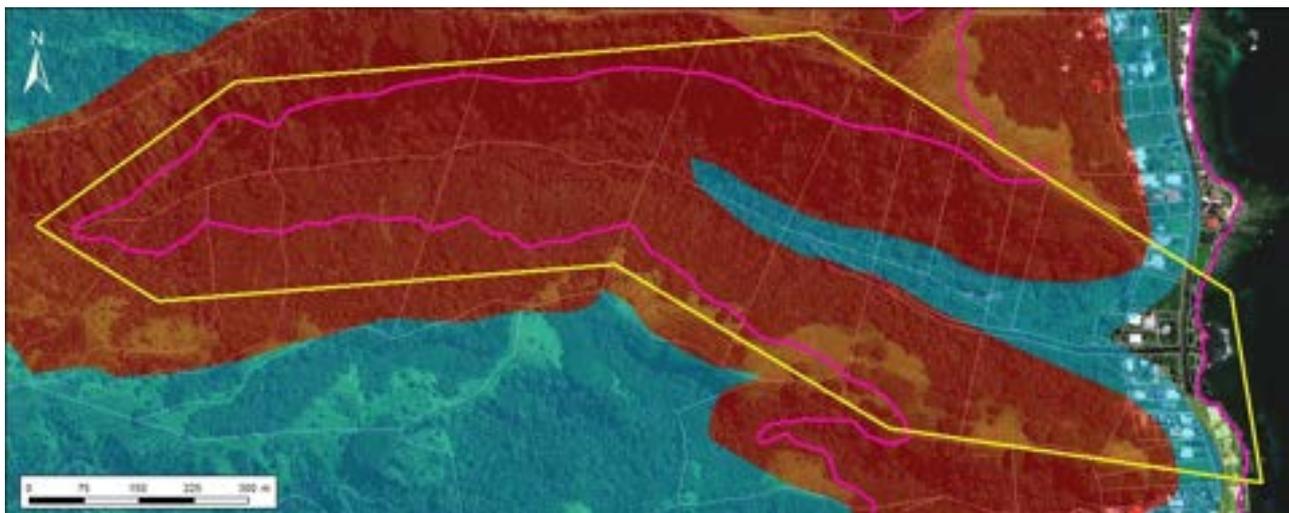
Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond généralement à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été majoritairement appliquée à cette bande d'aléa moyen en raison du caractère encaissé de la vallée. Cette zone couvre le fond de vallée et les zones en pied de versant au niveau de la plaine côtière.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière / alluviale où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

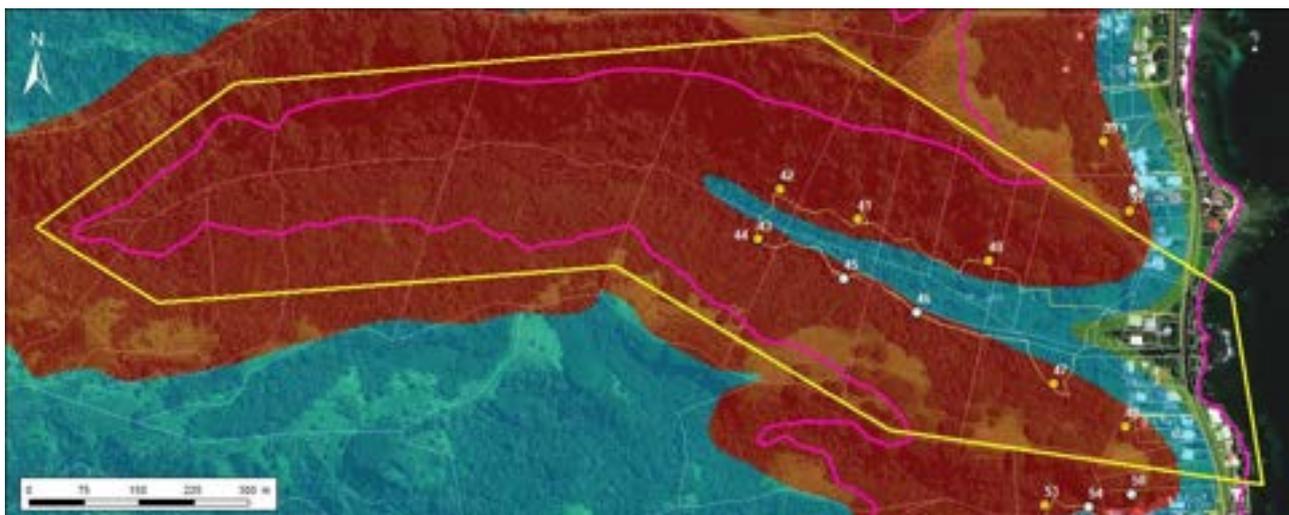
Cartographie initiale :



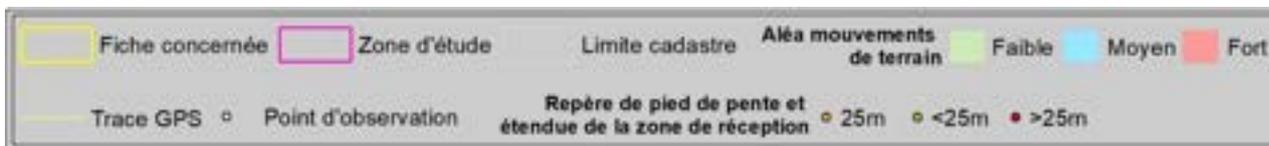
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



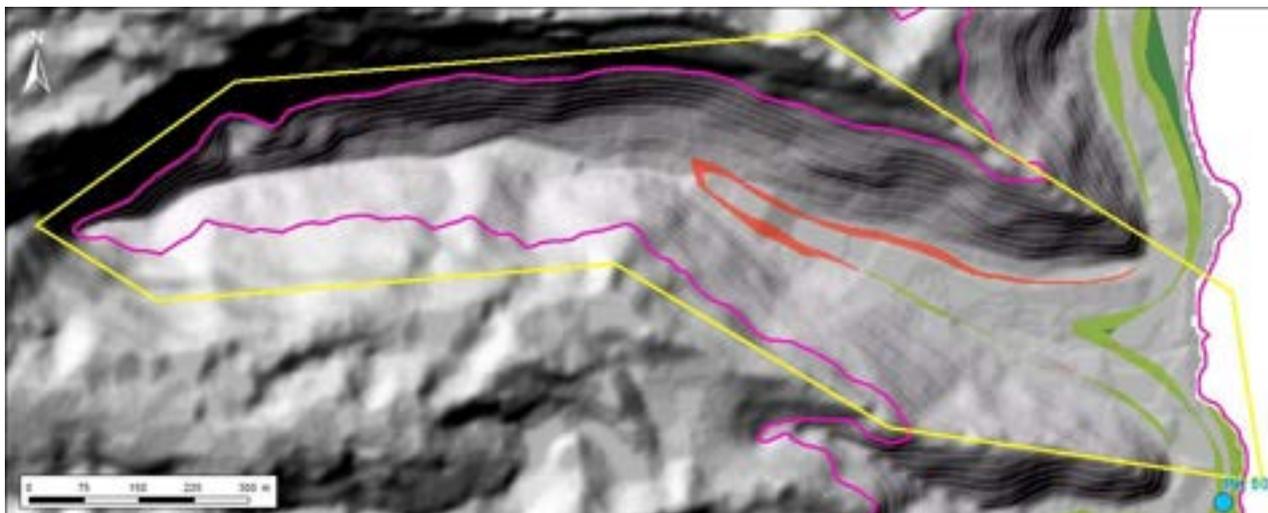
© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur l'ensemble de la zone couverte par l'emprise de cette fiche. Cependant, la limite entre la zone d'aléa fort et moyen a été revue. Cette révision, principalement motivée par la précision de la position de la ligne de pied de pente a engendré un reclassement d'une bande d'une largeur inférieure à 20 m.

Une zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été intégrée en extension de la zone d'aléa moyen. Elle « remplace » une zone initialement majoritairement cartographiée en aléa moyen. De manière générale, la zone du niveau d'aléa considéré comme nul a été étendue.



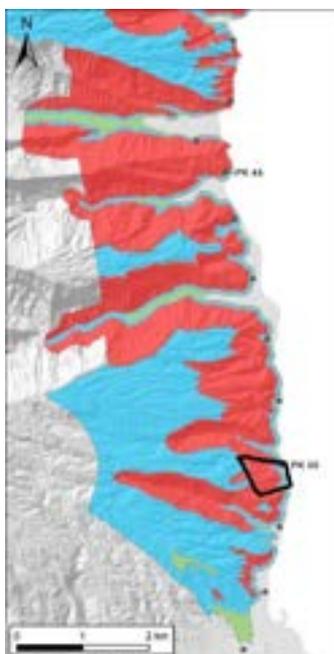
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: F20	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 50 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255409.29 m Y : 8041373.5 m	Date de la visite : Mai - Juin 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre une partie du front de planèze de Faaone ainsi que la plaine côtière entre le PK 50 et PK 50.3. Les pentes en front de planèze sont abruptes dans l'ensemble jusqu'à une hauteur d'environ 170 m en aplomb de la zone d'étude. La plaine côtière se caractérise par des pentes très faibles à quasi nulles. La plaine côtière est globalement assez étroite ce qui pousse fréquemment les propriétaires à modifier la topographie de bas de pente par l'intermédiaire d'aménagements.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : les réseaux principaux sont composés par un ensemble de petites vallées ou talwegs qui entaillent le front de planèze avec un écoulement général vers l'Est (vers la côte).

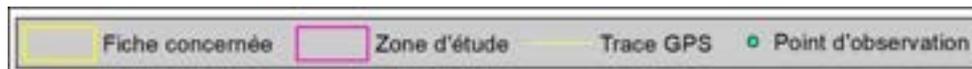
Historique des évènements passés : quatre évènements sont répertoriés dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Deux de ces évènements correspondent probablement au même mouvement de terrains, en conséquent, seul 3 évènements sont considérés dans cette fiche. L'ensemble de ces évènements fait référence à des glissements de type G1 à G3. Ces glissements remobilisent soit des dépôts de bas de pente qui correspondent à des anciens glissements, soit des niveaux généralement altérés en front de planèze type mamu III ou IV (Figure 1).

Le glissement du 08 Février 2011 (proche et probablement associé au point GPS n°50) a causé des dommages sur 2 véhicules ainsi que sur la terrasse d'une habitation.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, les fronts de planèze sont très végétalisés notamment avec la présence régulière d'arbres (falcatas). Les zones de fougères, sont assez fréquentes dans la moitié supérieure des reliefs.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente. On note cependant que lorsque la visibilité le permet on observe localement en bas de pente des dépôts d'anciens mouvements de terrains. Ces dépôts correspondent à des cônes plus ou moins étendus composés d'un mélange de terre (sol), mamu (le plus souvent de type II ou IV) et de blocs rocheux de taille variable. Ces observations sont cohérentes avec la présence de zones couvertes par les fougères, zones qui elles aussi attestent généralement de mouvements passés (les fougères étant le type de végétation qui repoussent en 1^{er} – Figure 2).

Quelques glissements plus récents sont observés sur l'ensemble de la zone couverte par cette fiche comme en attestent les évènements répertoriés dans la BD_MVT (Figure 1). Ces évènements sont associés aux points GPS n°50, 260 et 261. - Le glissement du 08 Février 2011 (proche et probablement associé au point GPS n°50) a causé des dommages sur 2 véhicules ainsi que sur la terrasse d'une habitation. - Le point GPS n°260, fait état d'une falaise d'une dizaine de mètres qui surplombe un glissement de type G3 (dimensions estimées : 30 x 20 x 2 = 1200 m³). -Le point GPS n°261 montre un glissement d'ampleur plus restreinte de type G1 à G2.

Localement (exemple aux points GPS n°33, 35 et 258) les pentes ou falaises mettent à l'affleurement le basalte. Au point GPS n°33, le basalte, initialement masqué par des dépôts d'anciens glissements, est mis à l'affleurement dans une zone de cicatrice de glissement.

Au point GPS n°256, le basalte affleurant présente un faciès de coulée massive au sommet et à la base et un faciès bréchiq ue au milieu (Figure 3). Contrairement à la majeure partie de la zone étudiée, le pendage ne va pas en direction de la mer. Cet affleurement est interprété comme un flanc latéral d'ancienne vallée magmatique. A l'exception de la zone associée au point GPS n° 256, le pendage des couches géologiques est globalement vers l'Est, ce qui favorise l'initiation de glissements au niveau des fronts de planèze. Les intervalles de mamu de type III et IV « glissent » sur les niveaux sous-jacents de roche plus saine.

Quelques sources sont observées au niveau de l'emprise de la fiche. Deux sources sont répertoriées aux points GPS n° 33 et 35 (Figure 4). Dans cette zone, l'eau issue des sources environnantes s'écoule en surface le long des falaises avant de s'infiltrer et de venir gorger le sol d'eau au niveau des plateformes en pieds de pente. Les sources sont alors considérées comme facteur aggravant.

On observe localement des aménagements en pied de relief notamment dans les zones urbanisées. Ces aménagements correspondent le plus souvent à des infrastructures de type redans ou terrasses (exemple au point GPS n°259).

Illustrations

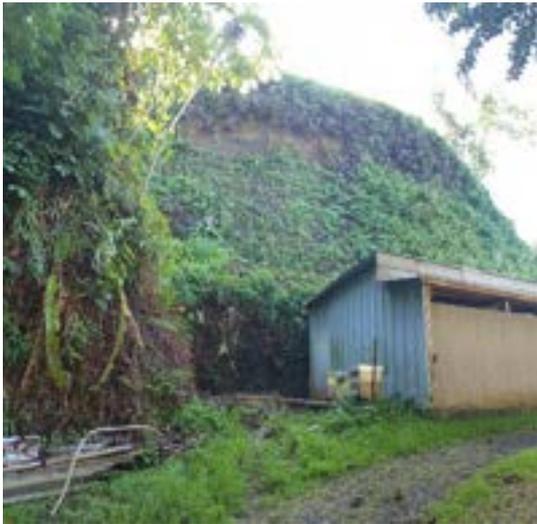


Figure 1 : Exemple de glissements de terrain répertoriés dans la BD_MVT (photo à gauche associée au point GPS n° 261, photo à droite associée au point GPS n° 260).



Figure 2 : Exemple de morphologie au niveau de l'emprise de la fiche. Les zones couvertes par les fougères sont nombreuses. Le glissement illustré par la photo de la Figure 1 à gauche est ici replacé dans son contexte par l'encadré blanc (photo associée au point GPS n° 285).



Figure 3 : Faciès de coulée massive au sommet et à la base de l'affleurement et faciès bréchique au milieu. Contrairement à la majeure partie de la zone étudiée, le pendage ne va pas en direction de la mer. Cet affleurement est interprété comme un flanc latéral d'ancienne vallée magmatique (photo associée au point GPS n° 256).



Figure 4 : Affleurement de basalte dans la cicatrice d'un glissement avec présence d'une source visible sur la partie gauche de la photo (photo associée au point GPS n° 33).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les pentes des reliefs. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la configuration en front de planèze et donc un pendage globalement « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence en pied de pente de nombreux cônes de matériaux probablement issus d'anciens mouvements ;
- une zone assez vaste couverte par des fougères en partie supérieure de relief, indiquant une potentielle instabilité des sols en place;
- la présence régulière de manifestations récentes d'événements de mouvements de terrain ;
- la présence localisée de sources.

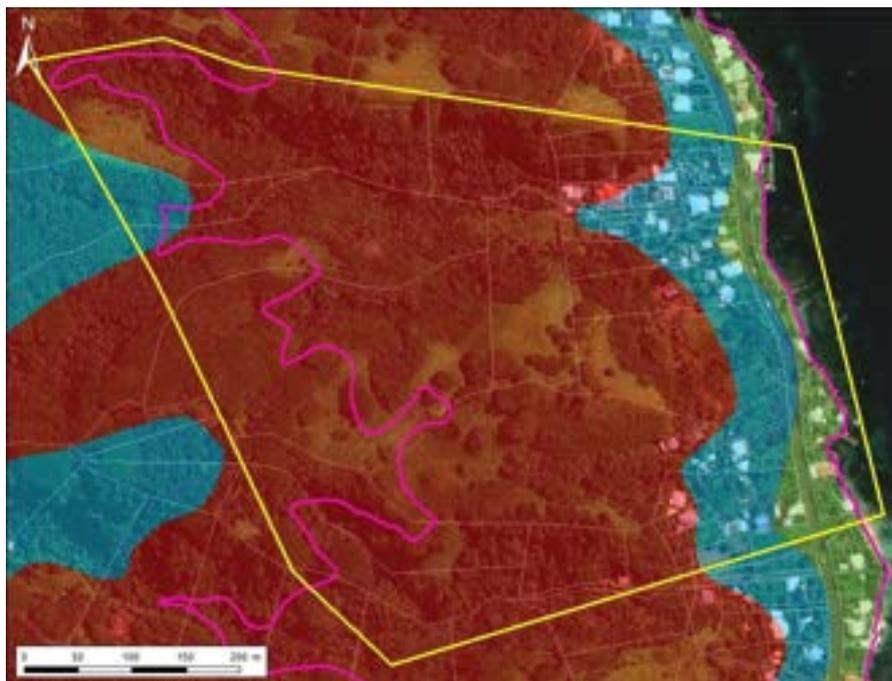
Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance de 25m a été ponctuellement réduite notamment dans le cas où l'on note la présence d'aménagements pouvant réduire / limiter l'impact d'un mouvement de terrain (exemple au point GPS n°31 et 259). A contrario, cette zone de réception a localement été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25 m en raison de la présence de sources (point GPS n°35) considérées ici comme un facteur aggravant.

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond généralement à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été majoritairement appliquée à cette zone en raison de sa configuration en front de planèze.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

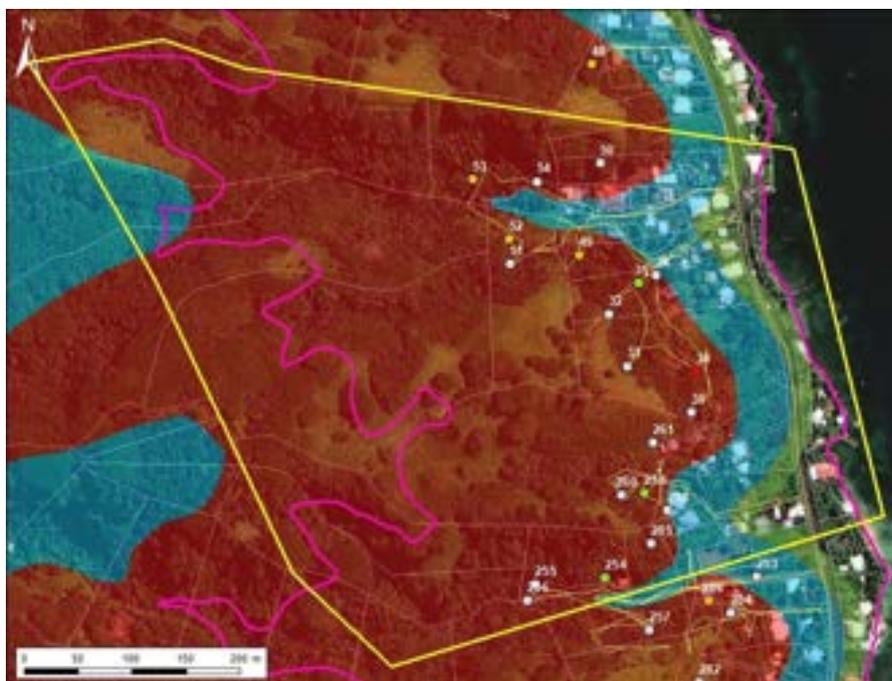
Cartographie initiale :



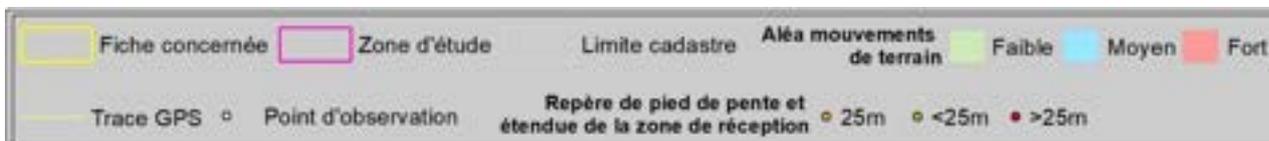
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur l'ensemble de la zone couverte par l'emprise de cette fiche. Quelques zones, souvent à extension restreinte (de l'ordre de quelques mètres) ont été reclassées. Ces reclassements ont été motivés par la précision de la position du pied de pente. La zone d'aléa fort a également été étendue sur une zone plus large (15 m) au niveau du point GPS n°35. Cette extension a été motivée par la présence d'une source considérée comme un facteur aggravant.

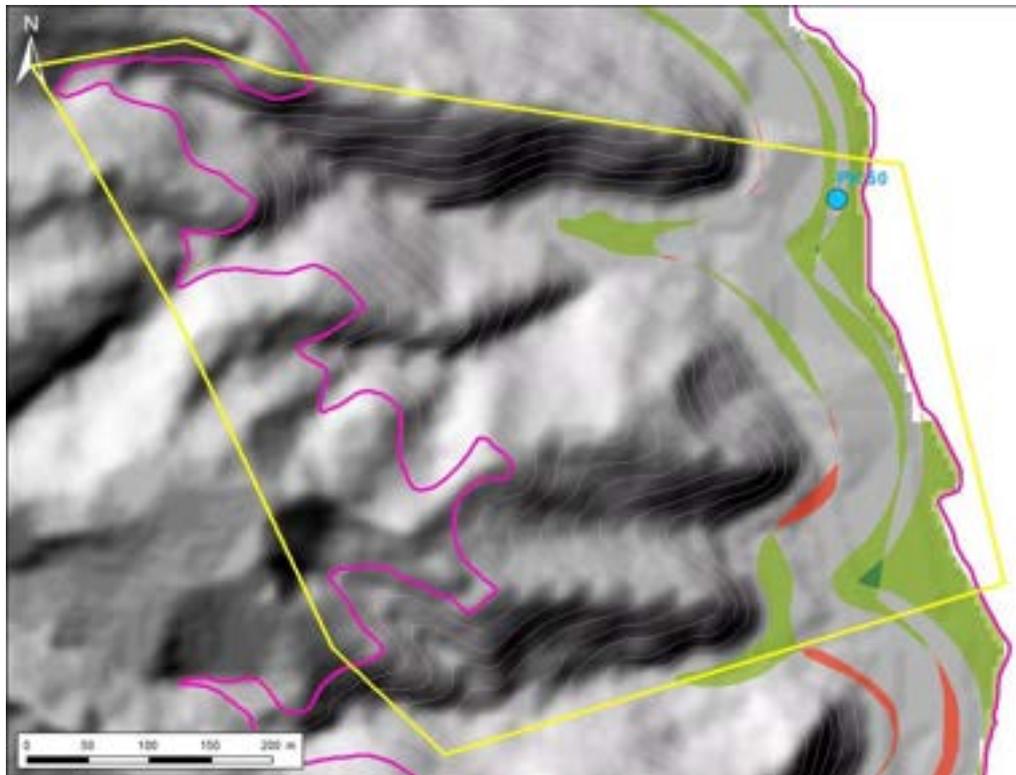
A contrario, la zone d'aléa fort a été réduite dans la partie Sud de la fiche. Ce déclassement a été motivé par :

- la présence d'aménagements (point GPS n°259) ;
- la morphologie de la colline au point GPS n°285. Cette colline présente une pente faible sur sa partie supérieure (mamu). La morphologie de ces pentes atteste d'une zone qui a déjà été soumise aux glissements. Il est peu probable qu'un nouveau glissement survienne à nouveau.

La zone d'aléa moyen a localement été décalée en réponse à la précision de la position de la ligne de pied de pente et à la précision de l'extension de la zone à aléa fort.

La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été ajustée en extension de la zone d'aléa moyen.

Une zone du niveau d'aléa considéré comme nul a été intégrée au niveau de la plaine côtière.



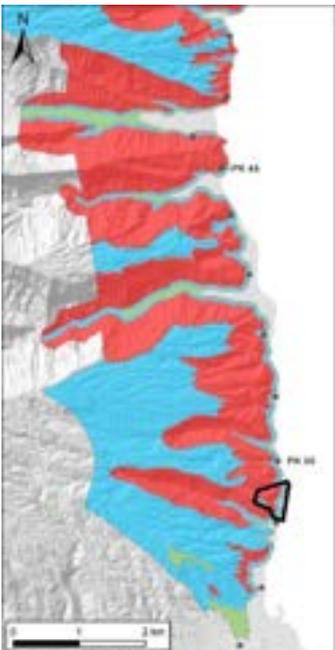
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: F21	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 50 / 51 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255579.92 m Y : 8040932.6 m	Date de la visite : Mai - Juin 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre une partie du front de planèze de Faaone ainsi que la plaine côtière entre le PK 50.3 et PK 50.6. Les pentes en front de planèze sont très abruptes et les reliefs atteignent une altitude d'environ 100 m à l'aplomb de la zone d'étude. La plaine côtière se caractérise par des pentes très faibles à quasi nulles. La plaine côtière est globalement assez étroite sur l'ensemble de l'emprise de la zone ce qui pousse fréquemment les propriétaires à modifier la topographie de bas de pente par l'intermédiaire d'aménagements.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est, Sud-Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : le front de planèze est entaillé par une petite rivière / talweg avec un écoulement général vers l'Est (vers la côte).

Historique des évènements passés : deux évènements sont répertoriés dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Le premier, au Nord (point GPS n°257) correspond à un glissement de terrain de type G2 (volume estimé : $4 \times 4 \times 1 = 16 \text{ m}^3$). La cicatrice de glissement est bien visible et met à l'affleurement le faciès de mamu IV au sommet et de mamu II à la base (Figure 1).

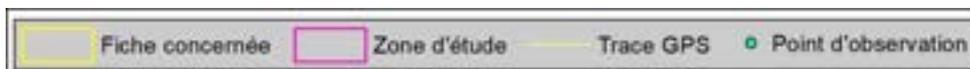
Le second, plus au Sud (point GPS n°272), correspond à un glissement de terrain de type G4. Cet évènement a été notamment répertorié grâce au témoignage d'une propriétaire qui mentionne un grand glissement de terrain survenu à une date estimée aux années 1930' / 1940' et ayant recouvert l'ensemble du vallon. La propriétaire mentionne qu'à l'époque du glissement la population habitait en bord de mer et non pas dans ce vallon (comme c'est le cas aujourd'hui). Sur le terrain, quelques gros blocs en mer sont aujourd'hui visibles (associés au point GPS n°283 - Figure 2). De tels blocs ont été observés uniquement à cet emplacement le long du littoral de la zone d'étude du lot 2. Les habitants du quartier associent ces blocs à des restes de débris du glissement.

Ce même évènement est également probablement associé à une des cicatrices de glissement visible en front de planèze, face Est, sur l'imagerie Lidar (Figure 3).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, les fronts de planèze sont très végétalisés notamment avec la présence régulière d'arbres (falcatas). Les zones de fougères, sont fréquentes sur les sommets des reliefs. Les pentes sont très abruptes jusque dans les parties sommitales des reliefs (point GPS n°278 - Figure 4). Des pentes plus faibles sont observées dans la partie amont de la vallée de la petite rivière (point GPS n°277).

Le basalte est régulièrement observé à l'affleurement dans la moitié inférieure des reliefs. Son niveau d'altération est relativement avancé plus on descend vers le Sud. La partie supérieure des reliefs (occupée par les fougères) est composée de mamu de type III et IV. L'état fracturé et altéré du basalte offre une mauvaise assise pour les faciès supérieurs. De plus, le pendage globalement vers l'Est des couches géologiques favorise l'initiation de glissements au niveau des fronts de planèze. Les intervalles de mamu de type III et IV « glissent » sur les niveaux sous-jacents de roche plus saine.

De nombreux dépôts de bas de pente issus d'anciens glissements sont également observés. Ces dépôts masquent localement le basalte en place. Localement ces dépôts sont entaillés par le cours d'eau d'une petite rivière qui traverse l'emprise de cette fiche. L'eau de cette rivière s'infiltre dans le cône de glissement. Deux sources sont observées de part et d'autre de cette rivière, aux points GPS n° 273 et 279 (Figure 5). Ces sources, proches de l'interface entre le basalte et les faciès de mamu III et IV sus-jacents, sont considérées comme facteur aggravant. De plus, les habitants indiquent que lors de fortes pluies la rivière provoque l'inondation du quartier en contrebas.

L'emprise de cette fiche est couverte par les images Lidar (Figure 3). Ces images y montrent plusieurs loupes de glissements et mettent en avant les modifications induites par l'urbanisation en bas de pente. On observe l'impact des terrassements sur l'évaluation des extensions maximales des dépôts en bas de pente. Une extension minimale d'une trentaine de mètres est estimée entre le pied de pente théorique et le début de la zone déblayée. Quelques petits glissements sont également visibles dans la Nord de la fiche, en bordure du chemin, dans la même zone où a été répertorié dans la BD_MVT le glissement de type G2 (point GPS n°257).

Illustrations



Figure 1 : Exemple de glissement récent répertorié dans la BD_MVT. La cicatrice de glissement met à l'affleurement le faciès de mamu IV au sommet et de mamu II à la base (photo associée au point GPS n° 257).



Figure 2 : Blocs de basalte visibles actuellement proche de la côte. De tels blocs ont été observés uniquement à cet emplacement le long du littoral de la zone d'étude du lot 2. Les habitants du quartier associent ces blocs à des restes de débris du glissement provenant de la falaise située à 200 m à l'Ouest (photo associée au point GPS n° 283).

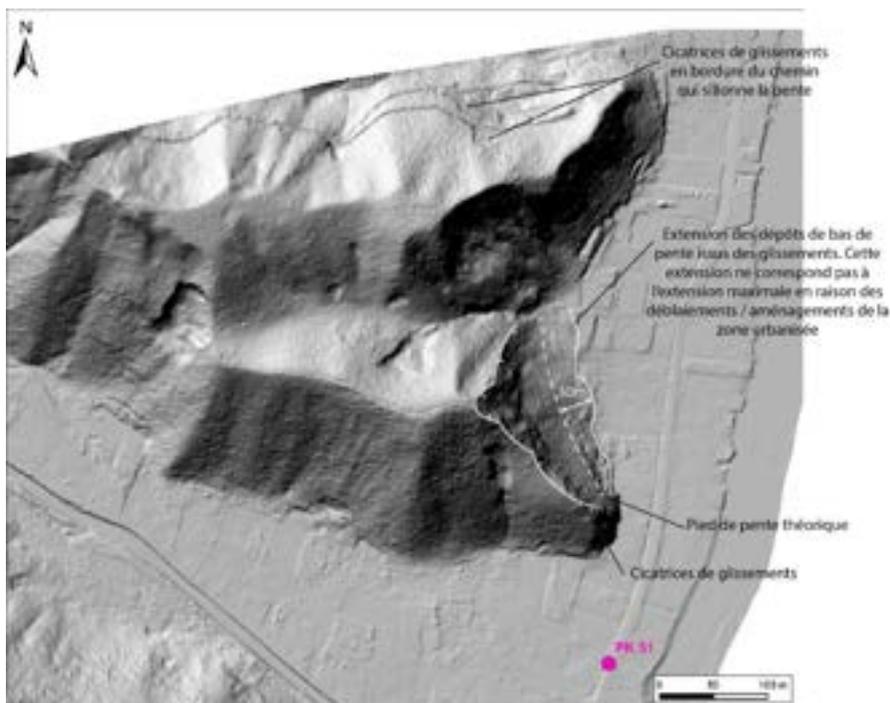


Figure 3 : Exemple de manifestations de glissements de terrain observées sur l'image LIDAR.



Figure 4 : Exemple de morphologie des reliefs dans la zone d'étude. La partie supérieure de cette colline est abrupte (45°), elle possède un fort aléa au glissement (photo associée au point GPS n° 278).



Figure 5 : Source identifiée à 20 m au Nord de la petite rivière dans le cône de débris d'anciens glissements (photo associée au point GPS n° 273).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les reliefs. Bien que la hauteur des reliefs n'excède pas ou peu 100 m, le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- l'état altéré du basalte qui offre une mauvaise assise pour les faciès supérieurs de mamu de type III et IV ;
- un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence en pied de pente de nombreux cônes de matériaux probablement issus d'anciens mouvements ;
- la présence régulière de manifestations récentes dont un évènement conséquent de type G4 ayant eu lieu il y a moins de 100 ans ;
- localement, la présence de sources.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance a ponctuellement été élargie au-delà de la zone forfaitaire de 25 m (à l'Est du point GPS n°278) en raison du caractère instable de la partie supérieure du relief (Figure 4).

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond majoritairement à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été majoritairement appliquée à cette zone en raison de sa configuration en front de planèze.

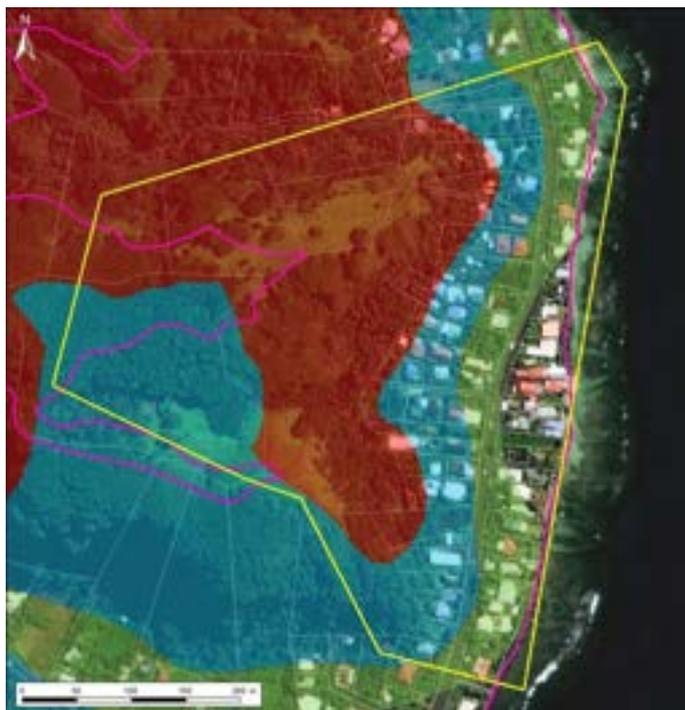
Une zone d'aléa moyen a également été appliquée dans la partie amont de la petite vallée où, bien que dans des faciès de mamu III et IV, les pentes sont globalement plus faibles.

L'extrémité Est du relief dans la partie Sud de la fiche est également classée en aléa de niveau moyen en raison de sa faible hauteur (environ 40 m).

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :



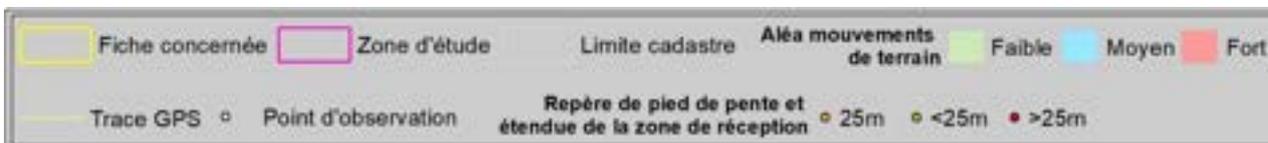
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

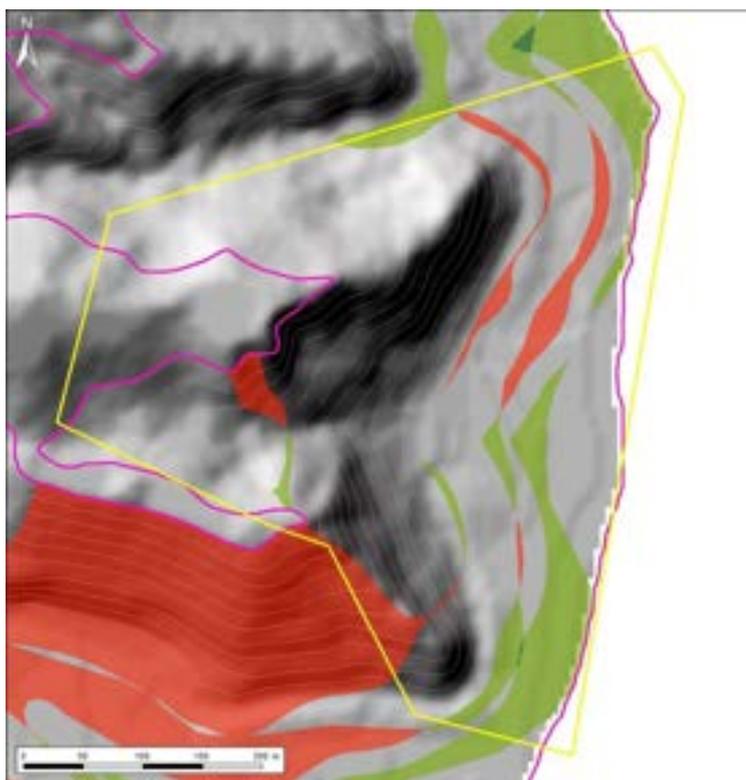
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur l'ensemble de la zone couverte par l'emprise de cette fiche. Les ajustements au niveau des limites des différents niveaux d'aléa sont cependant fréquents.

Ces ajustements correspondent à des zones reclassées ou déclassées sur des bandes variant de quelques mètres à une quinzaine de mètres. Ces modifications ont été motivées par la précision de la position du pied de pente et l'application des différentes zones d'extension qui en découlent.

Le reclassement en aléa fort dans la partie haute du relief a été motivé par les pentes jugées trop abruptes dans des faciès instables de mamu de type III et IV.

La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été ajustée en extension de la zone d'aléa moyen.

Une zone du niveau d'aléa considéré comme nul a été étendue sur la majeure partie de la plaine côtière à l'Est de la route.



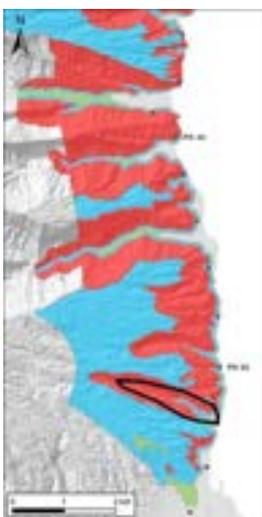
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: F22	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 51 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254774.46 m Y : 8040870.8 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie aval de la vallée de Papeivi ainsi que la plaine alluviale / côtière associée à son embouchure (au niveau du PK 51). Les pentes des versants sont constantes et abruptes jusqu'à atteindre une hauteur de 350 m à l'aplomb de la partie aval de la zone d'étude. La plaine alluviale / côtière se caractérise par des pentes très faibles à quasi nulles.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est, Sud-Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : la vallée de Papeivi représente l'apport hydraulique principal sur l'emprise de cette fiche. Un affluent de taille plus modeste vient entailler le versant Nord.

Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Il est localisé au niveau du versant Nord, au point GPS n°307. Cet évènement fait référence à un glissement de type G3 à G4 (Figure 1). Le glissement met à l'affleurement l'alternance entre coulées massives et pyroclastites qui forme le versant. Des sources semblent associées aux bases des coulées massives.

Illustrations



Figure 1 : Glissements de terrain répertoriés dans la BD_MVT. Le glissement met à l'affleurement l'alternance entre coulées massives et pyroclastites qui forme le versant. Des sources semblent associées aux bases des coulées massives constituées possiblement de brèches de progression (photo associée au point GPS n° 307).



Figure 2 : Exemple de dépôts d'ancien glissement de type G4. Présence de blocs de diamètre pouvant être jusqu'à métrique (dimension estimée du cône : $30 \times 40 \times 3 \text{ m} = 3600 \text{ m}^3$) équivalent à un G4 (photo associée au point GPS n° 264).



Figure 3 : Faciès de coulée basaltique fracturé sur les 5 premiers mètres à partir de la base puis faciès bréchique sur les 5 m supérieurs de la falaise, brèche de progression probable. Falaise de 10 m de hauteur avec un redan de 2m de large en milieu de falaise (photo associée au point GPS n° 299).

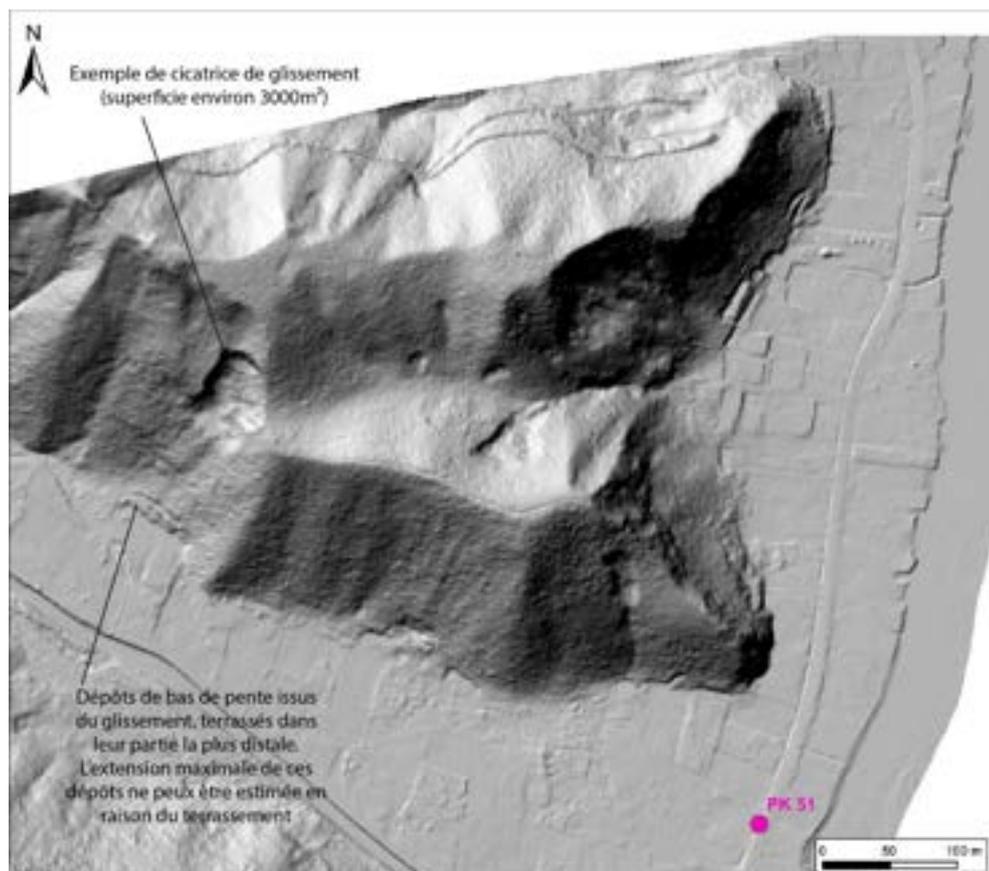


Figure 4 : Exemple de manifestations de glissements de terrain observées sur l'image LIDAR. A noter l'impact que peuvent avoir les aménagements sur l'estimation de la distance parcourue par les dépôts des anciens glissements

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants de la vallée. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de nombreux cônes de matériaux relativement meubles issus d'anciens mouvements ;
- la présence régulière de manifestations récentes (exemple : les évènements observés sur les images Lidar et l'évènement au point GPS n°307) ;
- la présence de sources (en base de coulées massives) mises en évidence par le glissement au point GPS n°307 qui a décapé la paroi.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire sur l'ensemble de la zone.

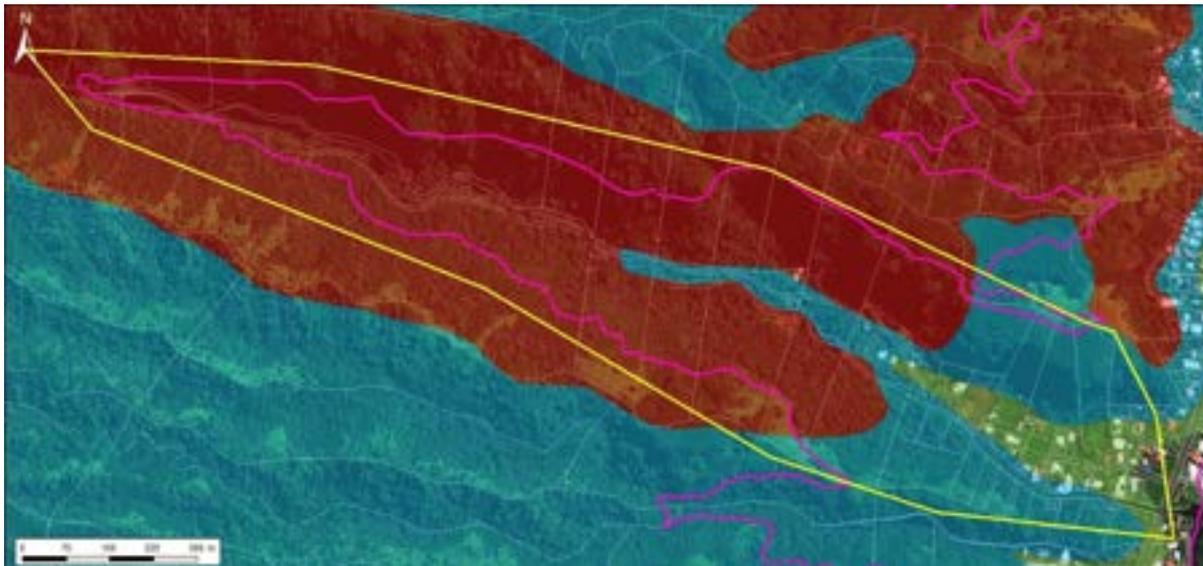
Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond majoritairement à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été appliquée à cette bande d'aléa moyen en raison du caractère encaissé de la vallée. Cette zone couvre le fond de vallée et les zones en pied de versant au niveau de la plaine côtière.

L'extrémité Est du versant Sud est également cartographiée en aléa de niveau moyen principalement en raison de la faible hauteur du relief (35 m) dans cette zone (point GPS n°300). Le relief, constitué de basalte, est stabilisé côté Nord par la végétation arborée.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière / alluviale où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

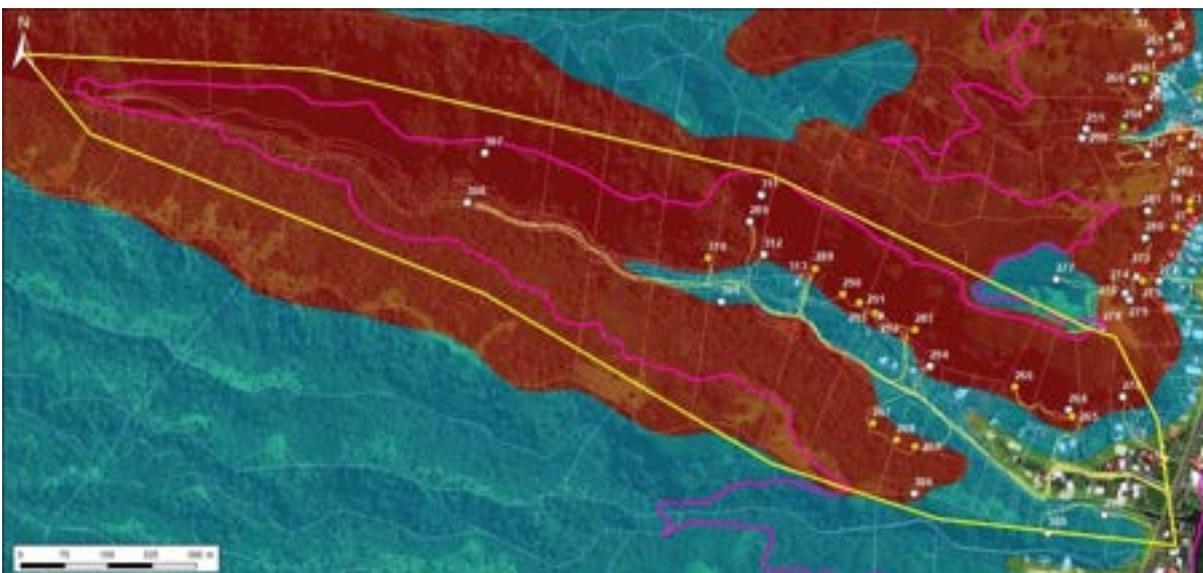
Cartographie initiale :



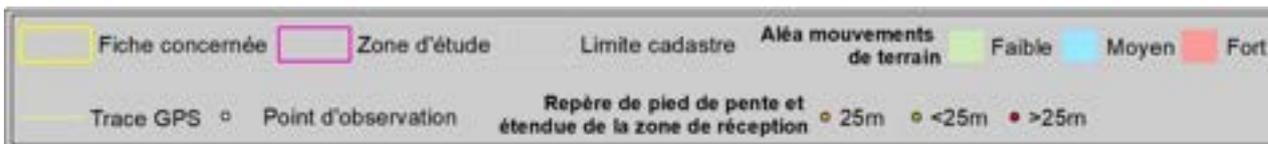
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur la partie amont et centrale de la vallée de Papeivi. Seuls quelques ajustements au niveau de la limite entre les niveaux d'aléa fort et moyen ont conduit au reclassement ou déclassé d'une bande variant de quelques mètres à une quinzaine de mètres (35 m au plus large de la zone déclassée). Ces modifications ont été motivées par la précision de la position du pied de pente.

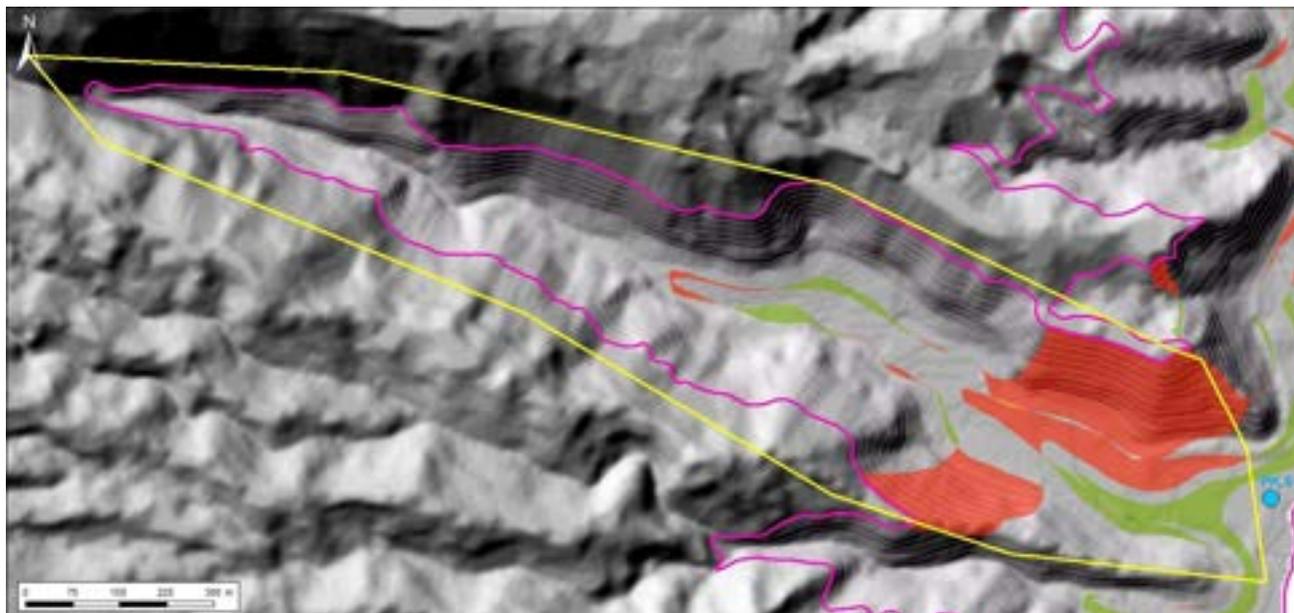
Dans la partie aval de la vallée de Papeivi, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a engendré le reclassement en aléa fort des versants Nord et Sud initialement classés en aléa moyen. Ce reclassement a été motivé par :

- la hauteur et la pente des versants ;
- la présence d'évènements récents ;
- la présence en pied de pente de nombreux cônes de matériaux relativement meubles issus d'anciens mouvements.

Par effet de conséquence du reclassement en aléa fort, une partie de la plaine alluviale initialement classée en niveau faible a été reclassée en aléa de niveau moyen. Le niveau d'aléa moyen est ici justifié par la nécessité de la présence d'une bande d'extension de la zone d'aléa fort (bande de 50 m de large dite zone de sécurisation). Cette zone de sécurisation d'aléa moyen a pour vocation de couvrir la zone de propagation d'évènements majeurs (type évènement de référence).

La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été ajustée en extension de la zone d'aléa moyen.

Une zone du niveau d'aléa considéré comme nul a été étendue au niveau de la plaine alluviale.



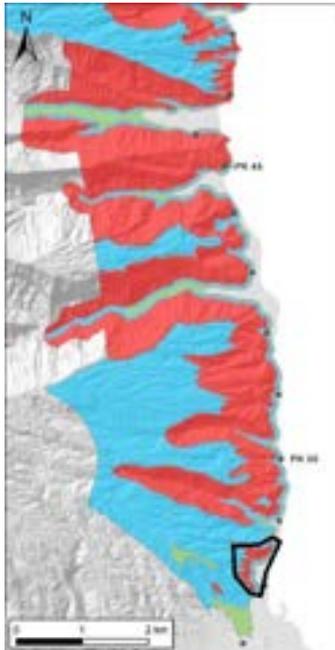
© 2013 MNT rés. 5 m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: F23	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 51 / 52 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255232.29 m Y : 8039914.8 m	Date de la visite : Mai 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre une partie du front de planèze de Faaone ainsi que la plaine côtière entre le PK 51.3 et PK 52.1. Les pentes en front de planèze sont très abruptes et les reliefs atteignent une altitude d'environ 150 m à l'aplomb de la zone d'étude. La plaine côtière se caractérise par des pentes très faibles à quasi nulles. La plaine côtière est globalement assez étroite sur l'ensemble de l'emprise de la zone ce qui pousse fréquemment les propriétaires à modifier la topographie de bas de pente par l'intermédiaire d'aménagements.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est, Sud-Est c'est à dire vers la zone côtière.

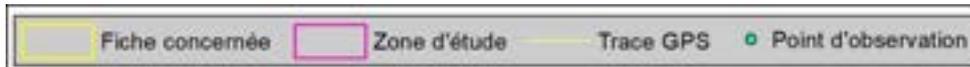
Hydrogéologie : le front de planèze est entaillé par des talwegs avec un écoulement général vers l'Est (vers la côte). La petite rivière Vaiovau fait également partie de l'emprise couverte par cette fiche.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. La zone en pied de pente étant fortement urbanisée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a pu effacer l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, les fronts de planèze sont très végétalisés notamment avec la présence régulière d'arbres (falcatas). Les zones de fougères, sont fréquentes sur les sommets des reliefs notamment sur les versants faisant face au Nord. Les pentes sont très abruptes jusque dans les parties sommitales des reliefs (Figure 1 - Figure 2).

Le basalte est régulièrement observé à l'affleurement dans la moitié inférieure des reliefs. Globalement peu fracturé et peu altéré au niveau de l'emprise de cette fiche, on l'observe sur une hauteur pouvant atteindre 20 m au niveau d'une zone de cascade (point GPS n°318 - Figure 3). La partie supérieure des reliefs (occupée par les fougères) est composée de mamu de type III et IV. Le pendage globalement vers l'Est des couches géologiques favorise l'initiation de glissements au niveau des fronts de planèze. Les intervalles de mamu de type III et IV « glissent » sur les niveaux sous-jacents de roche plus saine.

L'analyse de la morphologie des reliefs au niveau de l'emprise de cette zone met en évidence des zones potentiellement plus propices à des glissements futurs et d'autres zones où une partie des terrains a déjà été mobilisés par d'anciens glissements (Figure 4).

De nombreux dépôts de bas de pente sont composés de matériaux issus d'anciens glissements. Ces dépôts masquent localement le basalte en place. On note cependant que les nombreux aménagements (terrassements notamment) ont aplani / décaissé les dépôts de pied de pente jusqu'à atteindre le niveau de basalte qui forme le bas des reliefs dans cette zone (Figure 1).

Localement, cette configuration de cône de débris de glissement en plaquage devant le niveau de basalte peut être considéré comme une situation aggravante lors de la mise en charge de l'aquifère basaltique. C'est notamment le cas au niveau du point GPS n°330. Un ensemble de sources émergentes est d'ailleurs observé dans une zone de dépôts d'anciens glissements (point GPS n°314).

L'aléa chute de blocs / éboulements semble prédominant à proximité du point GPS n°303 avec des blocs pouvant venir de la falaise de basalte qui surplombe la zone.

L'emprise de cette fiche est couverte par les images Lidar (Figure 5). Ces images confirment l'ampleur des aménagements en pied de pente. Quelques cicatrices d'arrachement relativement « récentes » sont observées sur ces images, d'autres, plus anciennes présentent des limites plus diffuses et moins marquées.

Illustrations



Figure 1 : Falaise très abrupte. Le pied de falaise, qui est composé de dépôts issus d'anciens glissements, est entièrement terrassé jusqu'au basalte en place sur la partie basse de la falaise. Le basalte est surmonté par un faciès de mamu à végétation rase (fougères). La partie supérieure semble instable, la probabilité de glissement est importante (photo associée au point GPS n° 320).



Figure 2 : Vue du sommet de colline située au-dessus de la casse automobile. Les falaises en contre-bas ont une pente très forte. La partie supérieure de la colline est constituée d'un terrain meuble de type mamu III - IV (photo associée au point GPS n° 326).



Figure 3 : Cascade permettant l'affleurement du basalte sur une hauteur d'au moins 20 m (photo associée au point GPS n° 318).



Figure 4 : Vue sur une partie des reliefs de l'emprise de la fiche. On note la différence de morphologie entre des parties sommitales composées de mamu de type III et IV (zones de fougères) déjà largement mobilisées par d'anciens glissements (considérées comme partiellement stabilisées maintenant) et les zones instables où un volume conséquent est encore disponible pour d'éventuelles remobilisations (photo associée au point GPS n° 318).

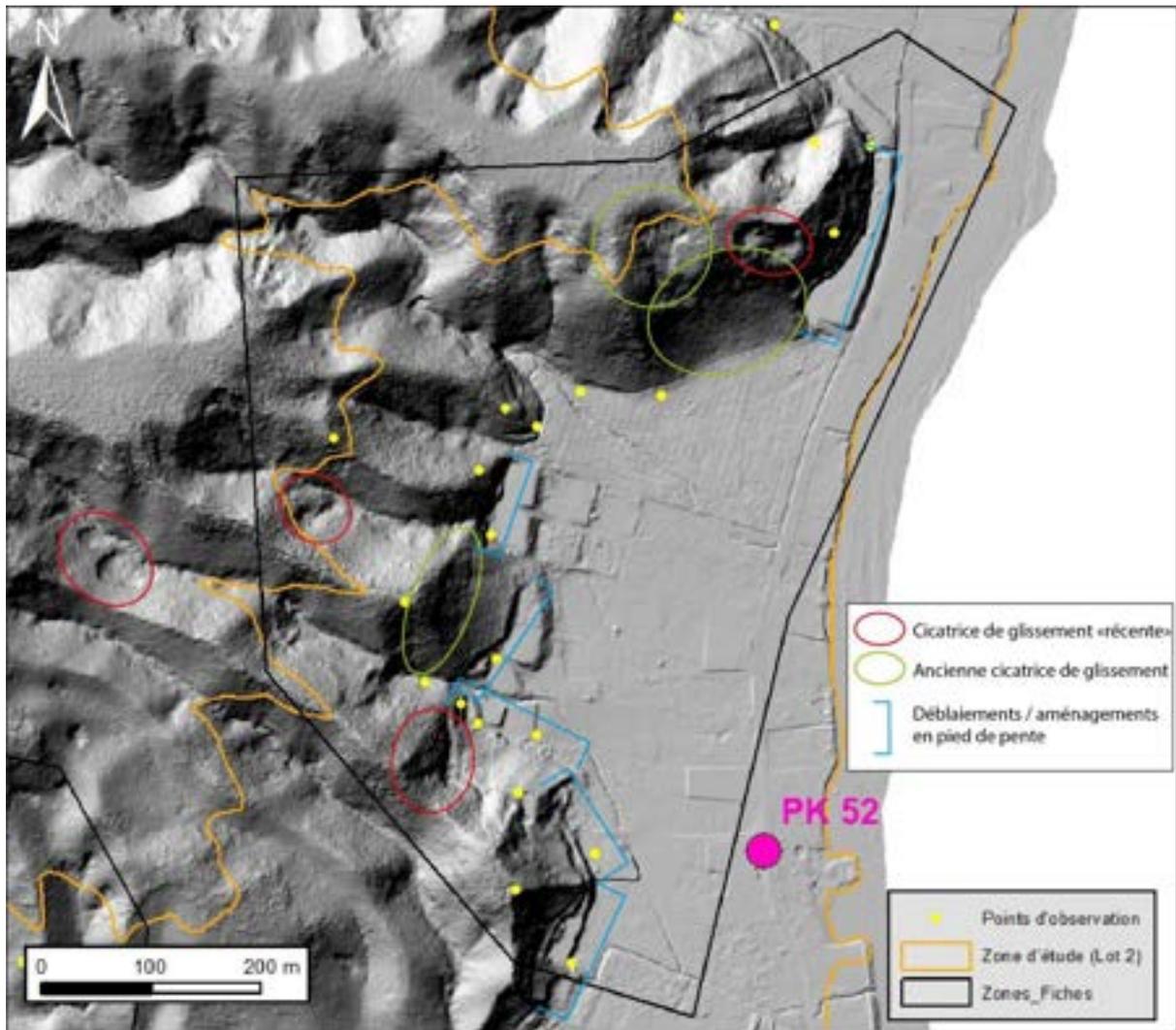


Figure 5 : Exemple d'aménagements et de manifestations de glissements de terrain observées sur l'image LIDAR.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes et souvent médianes des reliefs. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- une épaisseur non négligeable de mamu de type III et IV dans la partie supérieure des reliefs ;
- un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence en pied de pente de nombreux cônes de matériaux probablement issus d'anciens mouvements ;
- la présence localement de source.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance a ponctuellement été réduite ou élargie en fonction du contexte (voir justification dans la section suivante « Nature de la modification et justification »).

En aval du point GPS n°317, la partie basse du relief est classée en aléa de niveau moyen (et non fort). Ce classement est motivé notamment par une pente plus faible, un versant qui est bien stabilisé par la présence d'arbres et par plusieurs plateformes en milieu de versant qui jouent la fonction de redans. La limite entre le niveau d'aléa fort et le niveau d'aléa moyen n'est alors pas positionnée en pied de pente mais un peu plus haut dans la colline. Il est considéré que des parades collectives supportables par quelques individus peuvent suffire à réduire considérablement l'impact de potentiels futurs glissements. Pour ce qui est de la partie supérieure, composée de mamu III et IV, la pente y est plus importante et la végétation y est plus basse (fougères). Des aménagements dans cette partie risqueraient de déstabiliser la pente, cette partie est donc classée en aléa fort.

Hormis la partie aval de la colline au niveau du point GPS n° 317, la zone d'aléa moyen correspond majoritairement à la zone d'extension de la zone d'aléa fort dans le reste de cette fiche. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été majoritairement appliquée à cette zone en raison de sa configuration en front de planèze.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :



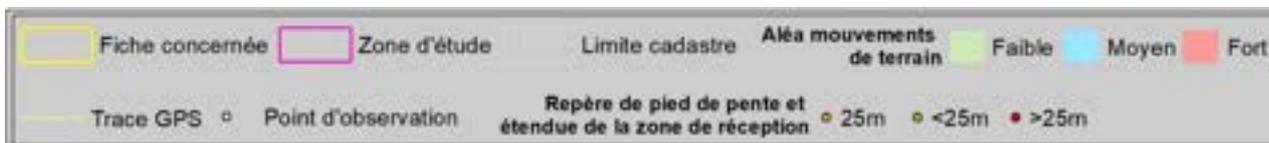
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a engendré un reclassement des reliefs de la partie Ouest de la fiche ainsi que certaines zones au niveau de la plaine côtière.

Concernant les reliefs, le niveau d'aléa fort concerne les parties médianes et les plus abruptes. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- une épaisseur non négligeable de mamu de type III et IV dans la partie supérieure des reliefs ;
- un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence en pied de pente de nombreux cônes de matériaux probablement issus d'anciens mouvements ;
- localement, la présence de sources.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance a ponctuellement été réduite ou élargie. Les motivations qui ont poussés à réduire la largeur de cette zone sont :

- au point GPS n°321 : une faible hauteur de falaise ;
- au point GPS n°304 : l'orientation de la falaise par rapport au pendage général des coulées basaltiques et le fait que cette zone ait déjà glissée en grande partie ;
- aux points GPS n°315 et 302 : la présence d'aménagements (point n°315) et plus précisément la présence d'un fossé et d'un talus en pied de pente qui jouent le rôle de piège à blocs (point n°302) ;

A contrario, les motivations qui ont poussé à élargir la largeur de cette zone sont :

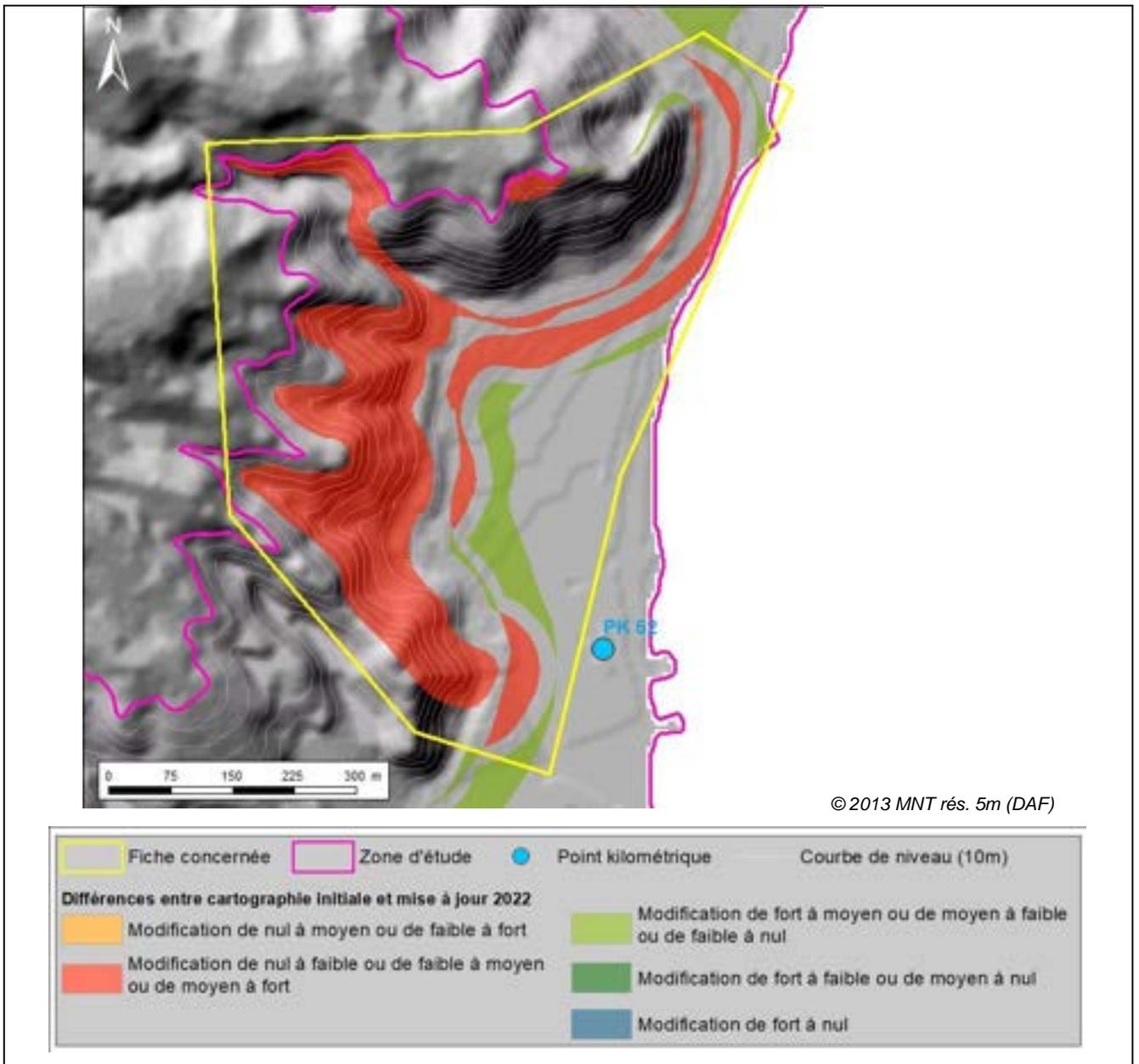
- au point GPS n°305 : l'instabilité de la partie supérieure de la falaise, constituée de mamu, est située entre deux cicatrices de glissement.

En aval du point GPS n°317, la colline présente une pente plus faible. Le versant est bien stabilisé par la présence d'arbres et de plusieurs plateformes en milieu de versant qui jouent la fonction de redans. La limite entre le niveau d'aléa fort et le niveau d'aléa moyen n'est alors pas positionné en pied de pente mais un peu plus haut dans la colline. Il est considéré que des parades collectives supportables par quelques individus peuvent suffire à réduire considérablement l'impact de potentiels futurs glissements. Pour ce qui est de la partie supérieure, composée de mamu III et IV, la pente y est plus importante et la végétation y est plus basse (fougère). Des aménagements dans cette partie risqueraient de déstabiliser la pente, cette partie est donc classée en aléa fort.

Les reclassements au niveau de la plaine côtière concernent des zones initialement classées en niveau d'aléa faible qui ont été reclassées en niveau d'aléa moyen. Ces modifications ont été engendrées par la répercussion de la modification de l'extension de la zone d'aléa fort.

La zone d'aléa faible (largeur de 20m) a été ajustée en extension de la zone d'aléa moyen.

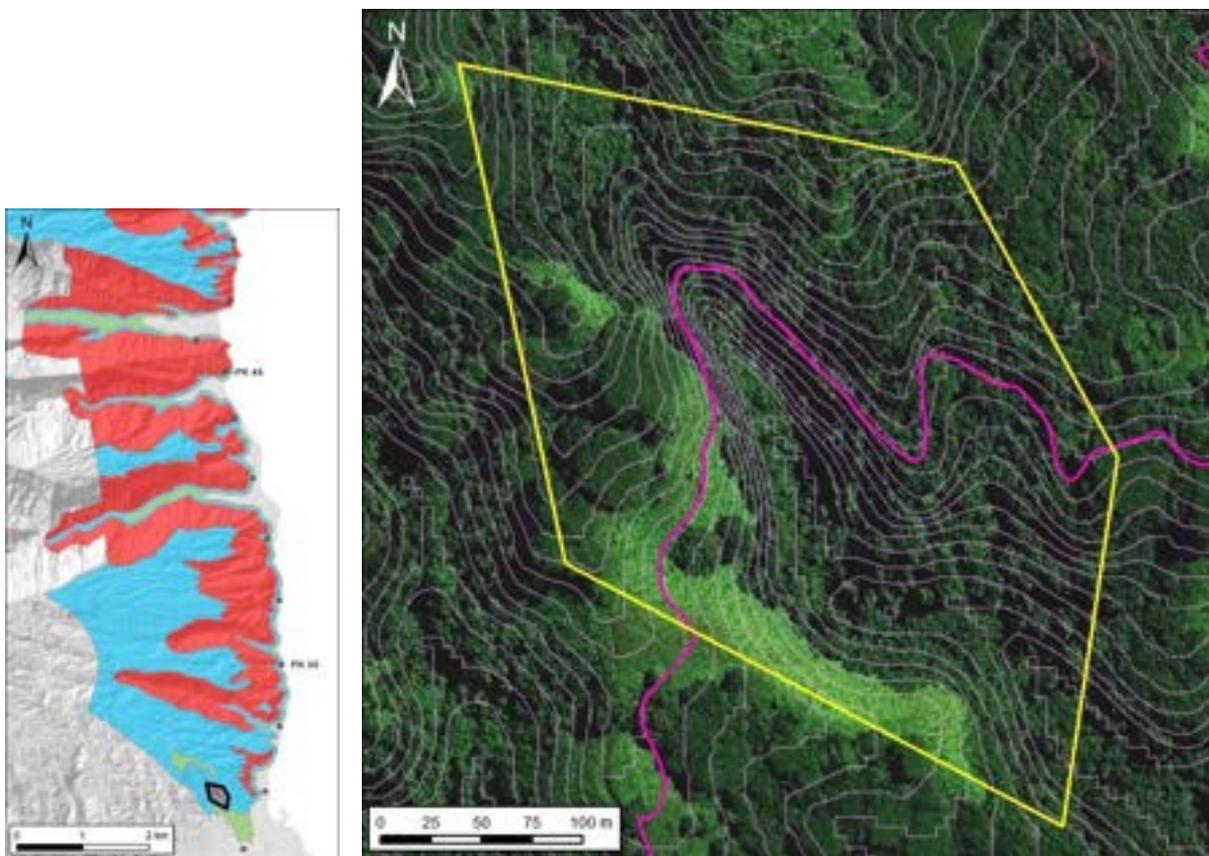
Une zone du niveau d'aléa considéré comme nul a été étendue sur la majeure partie de la plaine côtière à l'Est de la route.



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: F24	Commune : Faaone	Point kilométrique le plus proche : PK 52 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254680.32 m Y : 8039525.3 m	Date de la visite : Juin 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies



Contexte

Topographie : cette fiche couvre une zone relativement restreinte proche de la limite des communes de Faaone et de Afaahiti. Elle concerne une petite vallée qui entaille la planèze d'Afaahiti et dont les versants, d'une hauteur de 150 à 180 m, présentent des pentes abruptes.

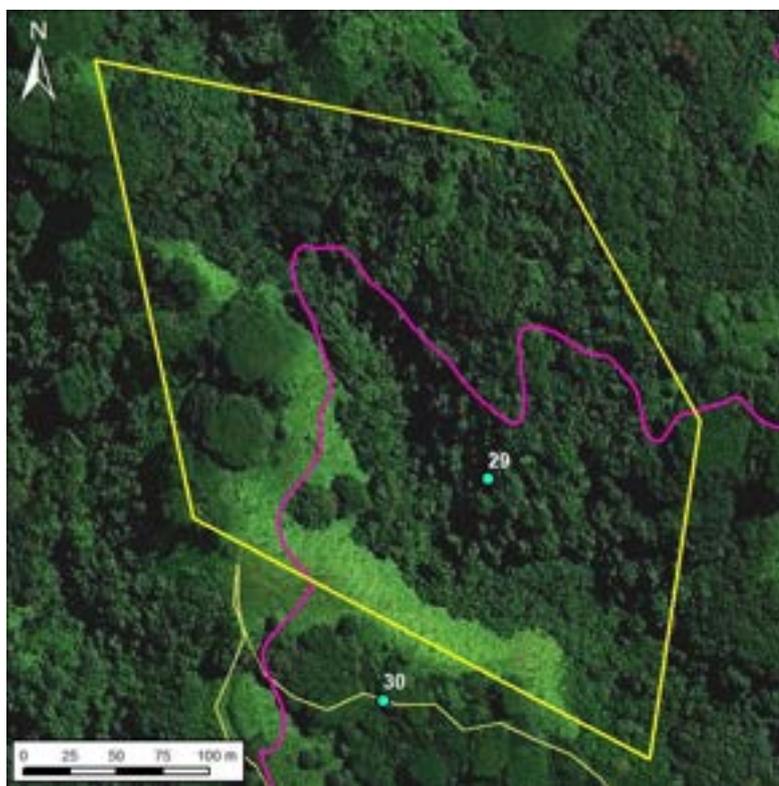
Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : d'après les observations effectuées en différents points de la zone d'étude, la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers le Sud-Est au niveau de l'emprise de la fiche c'est-à-dire vers la zone côtière.

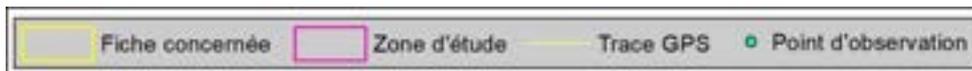
Hydrogéologie : la vallée au centre de la fiche constitue le principal axe d'écoulement d'eau au niveau de l'emprise de la fiche. Des talwegs de taille plus modeste entaillent les versants.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des versants est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres. Les zones de fougères sont également assez bien développées dans la partie supérieure du versant Ouest.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts que ce soit au niveau des versants ou en zones de pied de pente.

Les pentes sont abruptes (entre 40 et 50° au niveau des versants) ce qui fait de cette vallée étroite (largeur de l'ordre d'une cinquantaine de mètres en fond de vallée) une vallée très encaissée (Figure 1 et Figure 2).

Illustrations

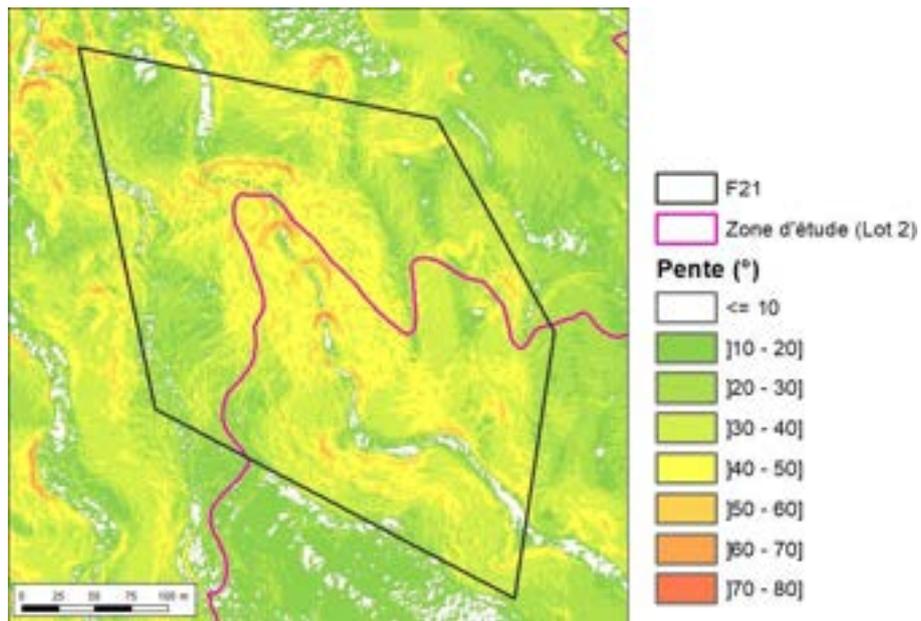


Figure 1 : Cartographie des pentes (en degrés). Cette carte souligne le caractère très abrupt des versants. Cartographie générée à partir du Lidar.



Figure 2 : Vue sur la vallée encaissée depuis la crête à l'Ouest (photo associée au point GPS n° 29).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de moyen à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

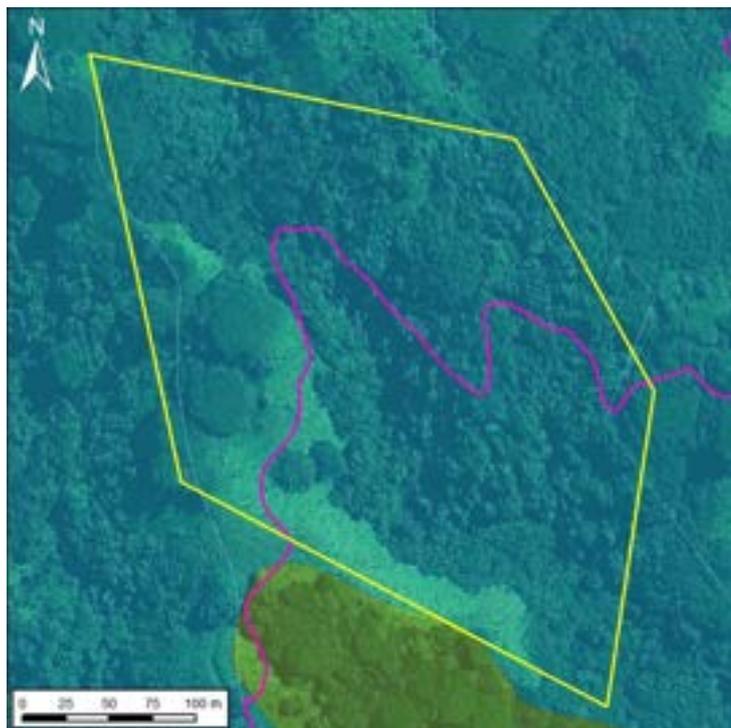
Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les versants de la vallée centrale. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- le caractère encaissé de la vallée.

La zone d'aléa moyen correspond à une zone où les pentes sont globalement plus faibles et/ou la vallée moins encaissée.

Cartographie de l'aléa

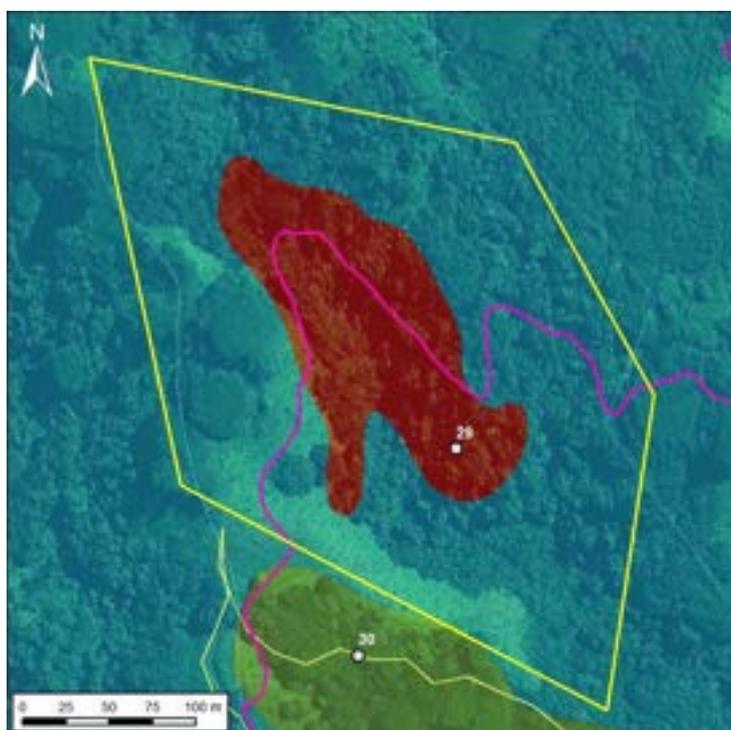
Cartographie initiale :



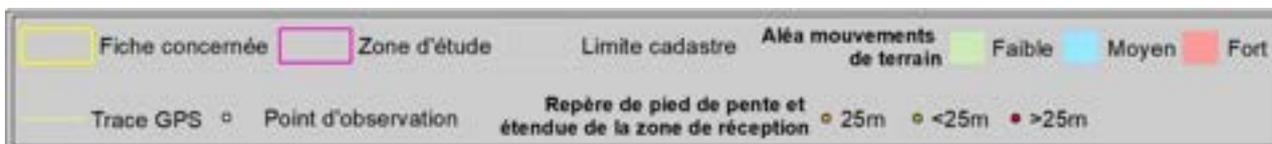
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



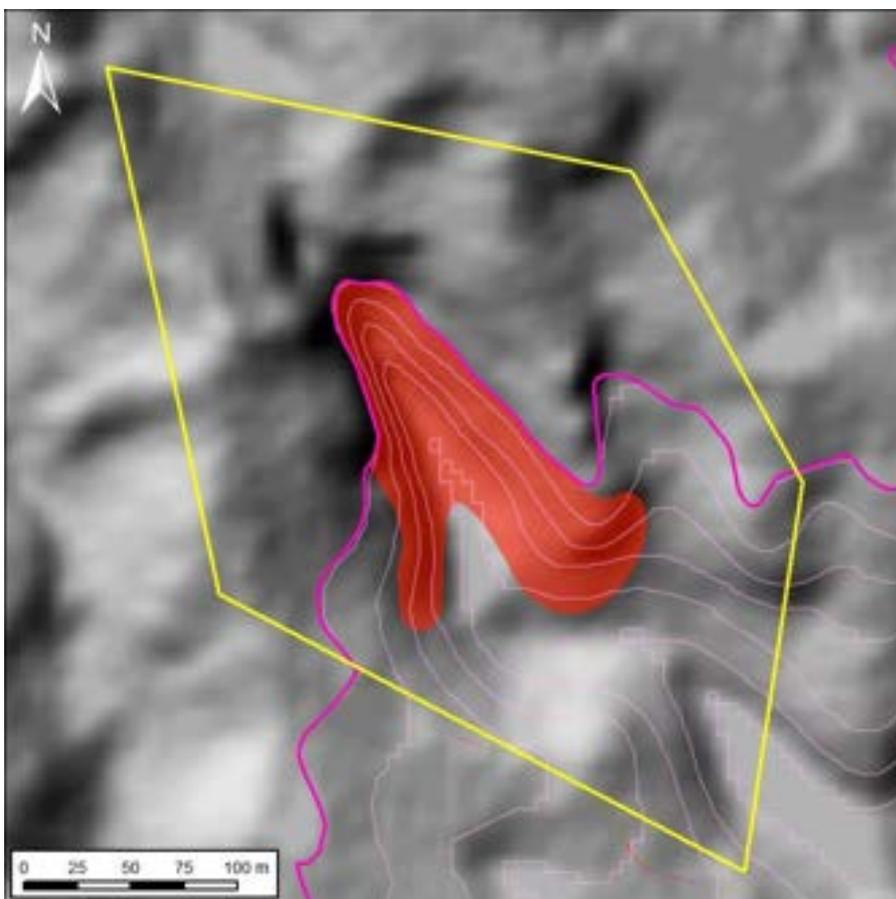
© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé une partie des versants qui bordent la petite vallée centrale. Ce reclassement a été motivé par les pentes fortes et l'encaissement de la vallée.

Le reste de la fiche reste inchangé, c'est-à-dire classé en aléa de niveau moyen.



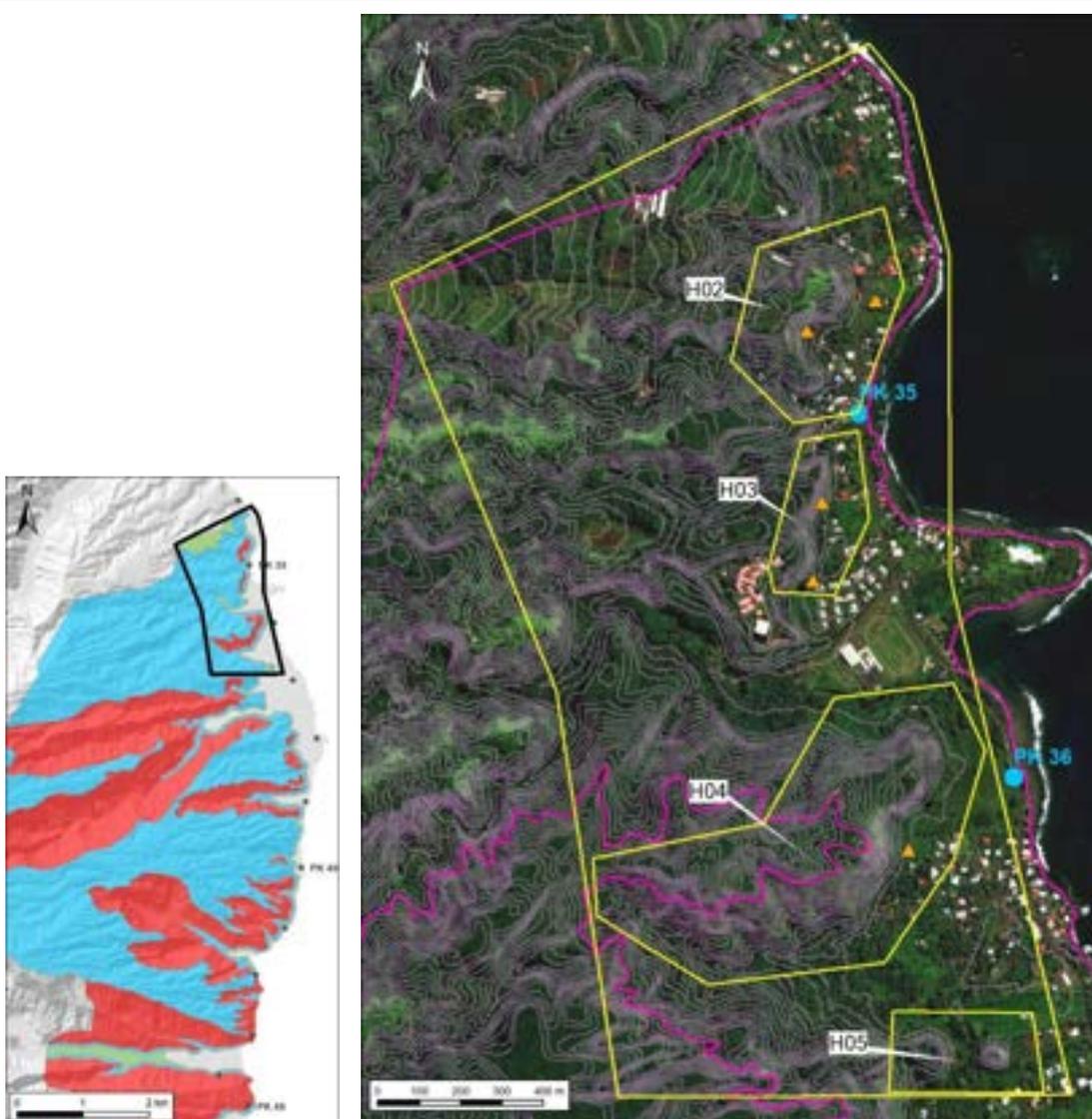
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

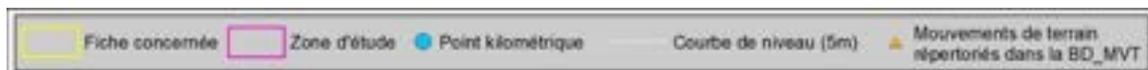
Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H01	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 35 - 36 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254565.27 m Y : 8053816.3 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies



Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie Nord de la commune de Hitiaa. La configuration correspond à un front de planèze. Les reliefs ont une altitude maximale de 170 m au niveau du sommet du Puarata. Les pentes sont abruptes au niveau des façades Est des reliefs et plus douces dans les zones de sommets. La plaine côtière est étroite dans la partie Nord (une centaine de mètres) et plus développée dans la partie Sud de l'emprise de la fiche (environ 500 m).

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : un réseau de talwegs et petites rivières avec un écoulement vers la zone côtière entaille ces zones de front de planèze (par exemple les rivières Vaitaute, Vaihi et Mataeo).

Historique des évènements passés : cinq évènements sont répertoriés dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Trois évènements sont associés à des phénomènes de glissements (évènement dans le secteur du PK 34.7, du PK 34.8 et du PK 35.3) et 2 évènements sont associés à des phénomènes de chutes de blocs (évènement dans le secteur du PK 35.2 et du PK 36.1).

Le glissement du PK 34.7 (associé au point GPS n°451) correspond à un glissement important de type G4 qui a eu lieu en 1995 (Figure 1). Il a été identifié grâce au témoignage des habitants et l'accès à des photos. Il a provoqué la destruction d'une habitation sans faire de victime. Le glissement s'est initié sur une falaise d'une trentaine de mètres de haut en bord de route principalement composée de faciès de mamu IV. Cette falaise avait été récemment modifiée pour la création d'un chemin ce qui a pu déstabiliser la tenue de la falaise. De plus, une source temporaire est également présente en milieu de falaise. Ces deux facteurs (modification de la falaise et présence de la source) ont agi comme facteurs aggravants lors d'un fort épisode pluvieux. Les matériaux transportés par le glissement ont parcouru une distance minimale d'environ 70 m (distance évaluée à partir des photographies et de la situation actuelle du terrain où la maison a été reconstruite exactement au même endroit). A noter que cet évènement est considéré comme l'évènement de référence dans cette étude.

Le glissement du PK 34.8 (associé au point GPS n°462) correspond à un glissement dont peu d'information sont disponibles. Le propriétaire rencontré lors de la mission de terrain nous informe que les dépôts de glissements observés en ce point proviennent (ou en partie) d'un glissement datant de 1983.

Le glissement au niveau du PK 35.3 (associé aux points GPS n°460 et 461) correspond à un glissement moyen de type G3 qui a eu lieu en 2016. Cet évènement a recouvert le jardin de la maison située à l'angle du lotissement. Quelques blocs de basalte (diamètre moyen 40 cm) sont observés dispersés dans les dépôts de mamu IV qui constituent la majorité des matériaux glissés.

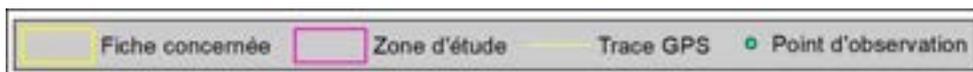
L'évènement de chute de blocs au niveau du PK 35.2 (voir point GPS n°458) est associé à la présence de plusieurs blocs de taille variable (variant de 50 cm³ à 1 m³) au pied d'une falaise d'une vingtaine de mètres de hauteur (Figure 2). La falaise est composée d'un basalte massif et fracturé.

L'évènement relatif à une chute de blocs au niveau du PK 36.1 (associé aux points GPS n°442 et 443) est matérialisé sur le terrain par un cône d'éboulis composé notamment de nombreux blocs de basalte non altéré. Les blocs les plus conséquents peuvent atteindre des volumes de l'ordre de 1 m³ (Figure 3).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche est une fiche générale qui couvre également l'emprise des fiches H02, H03, H04 et H05. Chacune des zones rattachées à ces fiches est détaillée dans la fiche correspondante.

La cartographie des pentes (Figure 4) au niveau de l'emprise de la zone montre des pentes globalement assez faibles (inférieures à 30°) à l'exception des extrémités des reliefs au niveau de la plaine côtière et des versants des petites vallées ou talwegs. La zone sommitale relativement peu pentée (pentes inférieures à 15°) en limite Nord de la fiche correspond à une surface de planèze.

D'une manière générale, l'ensemble des reliefs est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres. Les zones de fougères sont assez rares et d'étendue limitée sur l'emprise de cette fiche.

La végétation dense ne permet pas toujours d'avoir une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Le basalte est affleurant en bas de pente dans la partie Nord de la fiche (point GPS n°333 et 337). Globalement peu altérée dans cette zone, cette barre basaltique est localement masquée par des dépôts de cônes d'éboulis (mélange de sol, dépôts argileux (mamu) et blocs de basaltes) issus d'anciens glissements (points GPS n°336 et 338).

On observe des manifestations d'éboulements entre le PK 35.0 et PK 35.5. Les falaises qui constituent la partie basale des reliefs sont composées de basalte globalement peu altéré mais localement fracturé. Au-dessus de ce niveau basaltique on observe un niveau de mamu de type IV visible notamment au niveau du collège (point GPS n°459).

Les vallées de Vaihi et de Mataeo correspondent à des zones planes entaillées par leurs rivières respectives lesquelles sont encaissées dans des berges de 1.5 à 2.5 m de hauteur.

Entre les 2 petites vallées de Vaihi et Mataeo, on note la présence de nombreuses évidences d'anciens glissements qui sont matérialisées sur le terrain par des dépôts de pied de pente composés d'un mélange de sol, de mamu de type IV et de blocs remaniés de basalte.

Illustrations



Figure 1 : Photographies fournies par les habitants illustrant le glissement de terrain de 1995 ayant eu lieu sur la commune de Hitiaa (photo associée au point GPS n°451).



Figure 2 : Blocs de taille variable (variant de 50 cm³ à 1 m³) en pied de falaise composée d'un basalte massif et fracturé (photo associée au point GPS n° 458).



Figure 3 : Cône d'éboulis composé de nombreux blocs de basalte non altéré (photo associée au point GPS n° 443 pour la photo de gauche et au point n° 442 pour la photo de droite).

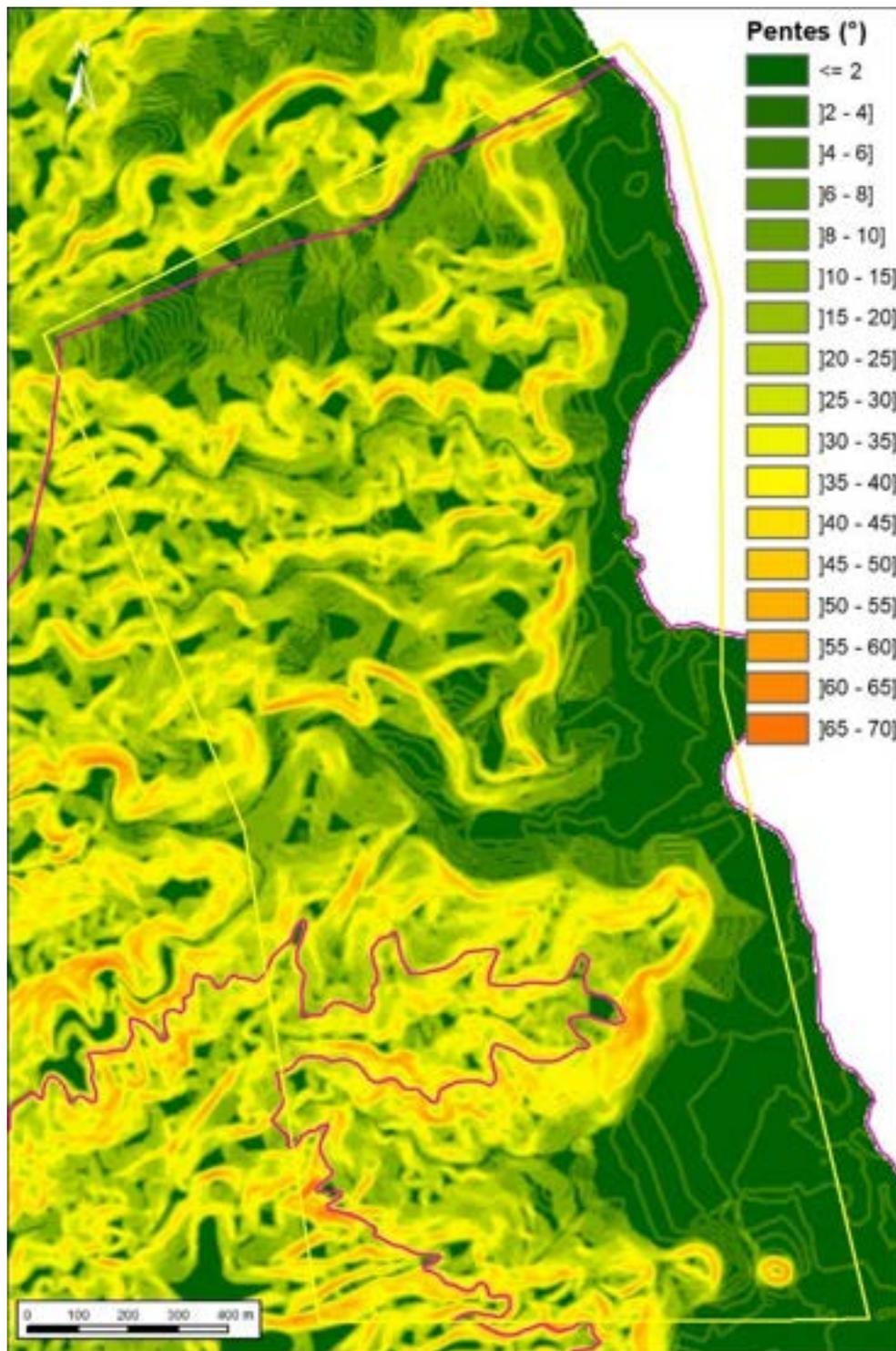


Figure 4 : Cartographie des pentes (en degrés) générée à partir du MNT au pas de 5 m grâce à l'outil Spatial Analyst d'ESRI sous ArcGIS.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrain considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux fronts de planèzes. Bien que la hauteur des reliefs soit relativement restreinte, le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la configuration en front de planèze avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs (configuration souvent observée en front de planèze) ;
- l'observation régulière de manifestations récentes (éboulements ou glissements) ;
- localement la présence de sources (point GPS n°434).

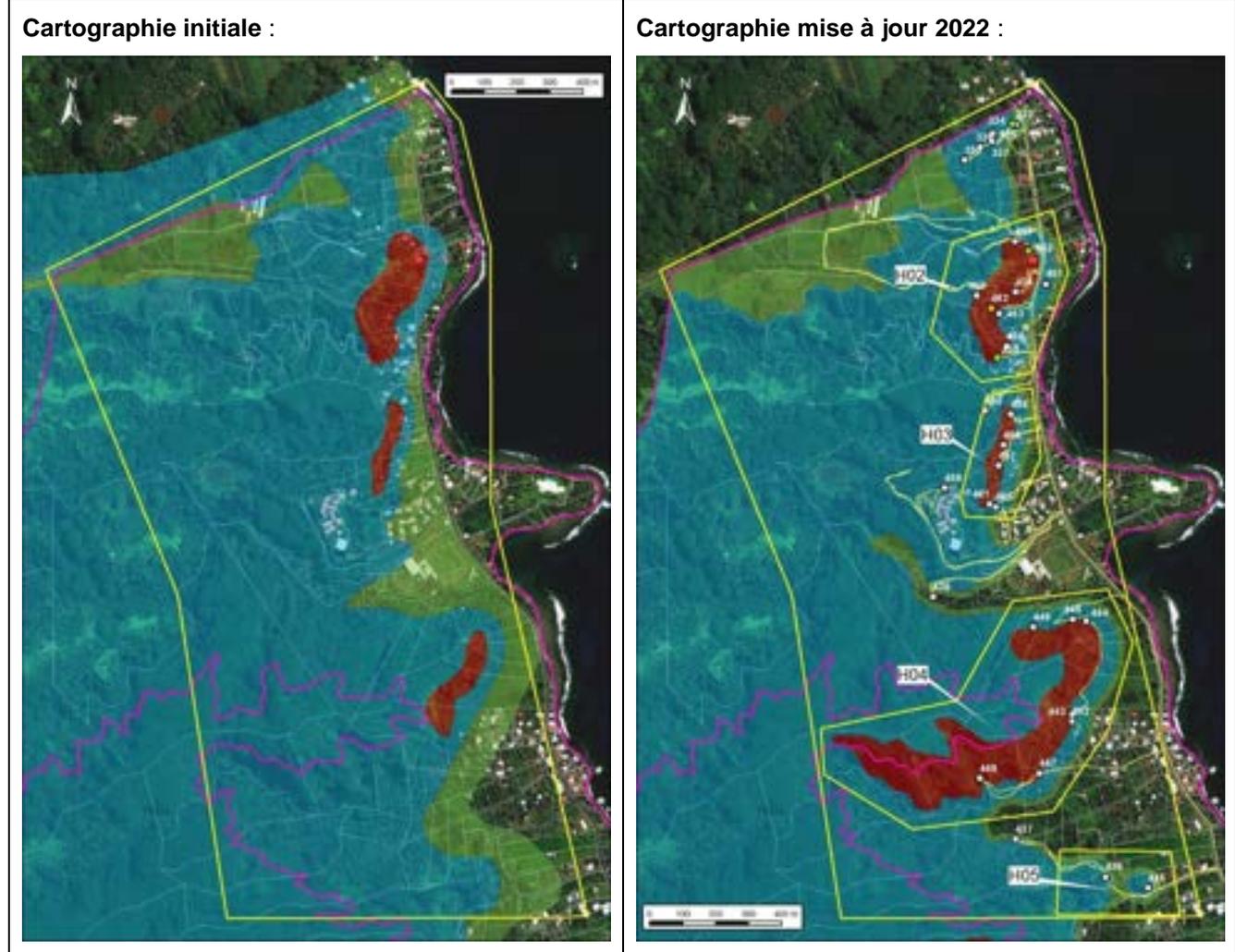
Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

Hormis les zones précédemment mentionnées de front de planèze, la majorité des reliefs est classée en niveau d'aléa moyen. Parmi les zones de relief, seule la zone de planèze tout au Nord de l'emprise de la fiche est classée en niveau d'aléa faible en raison de ses faibles pentes (inférieure à 15°). Le niveau d'aléa moyen est également appliqué au niveau de la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été appliquée à cette zone en raison de sa configuration en front de planèze.

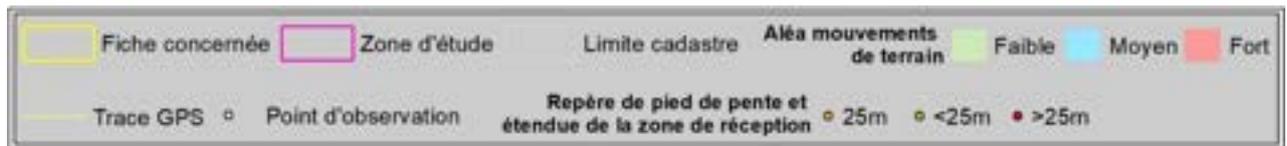
Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

L'aléa mouvements de terrain a été considéré comme nul dans les parties avals des vallées de Vaihi et de Mataeo en raison des faibles pentes et de l'aspect assez « dégagées » de ces zones. Le niveau d'aléa nul a alors été étendu vers l'amont de ces deux vallées.

Cartographie de l'aléa



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

La mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante principalement dans la moitié Nord de l'emprise de cette fiche. Quelques zones ont été reclassées principalement dans la partie Sud et la plaine côtière largement déclassée.

La majorité des reclassements concerne des zones initialement classées en aléa moyen et reclassées en aléa fort. Ces modifications ont été motivé notamment par :

- les pentes abruptes ;
- la configuration en front de planèze avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence récurrente d'évènements récents (glissements et chute de blocs / éboulements) ;

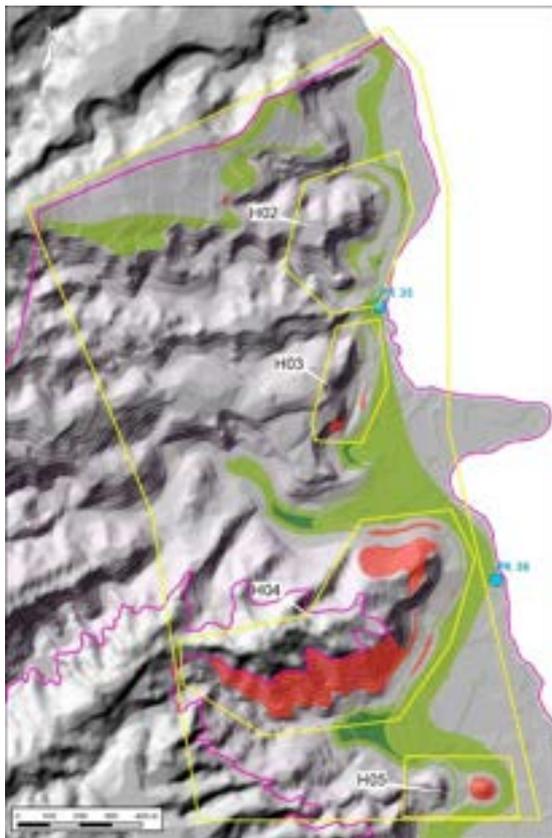
Plus de détails sont fournis dans les fiches dédiées à chacune des zones concernées.

Parmi les zones déclassées, on observe les zones initialement classées en aléa moyen et déclassées en aléa faible puis les zones initialement classées en aléa faible déclassées en aléa considéré comme nul. Seules quelques zones ont été déclassées du niveau d'aléa moyen au niveau d'aléa nul.

La zone de planèze tout au Nord de l'emprise de la fiche est déclassée en niveau d'aléa faible en raison de ses faibles pentes (inférieure à 15°).

D'une manière générale, les zones d'aléa de niveau faible et nul ont été largement étendues vers l'amont des vallées de Vaihi et Mataeo en raison des faibles pentes et de la configuration « dégagée » de ces zones.

La zone d'aléa considéré comme nul a également été largement étendue pour couvrir la majeure partie de la bande de plaine côtière.



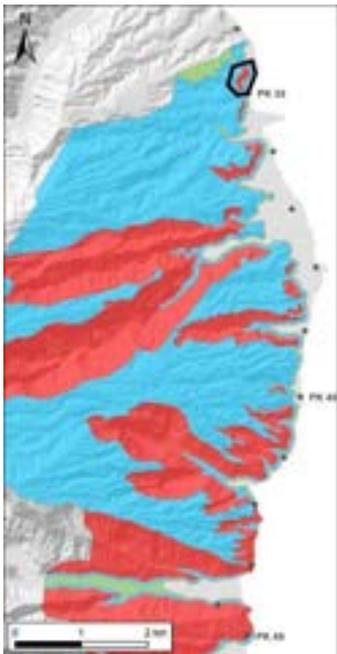
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H02	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 35 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254722.54 m Y : 8054508.4 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre le relief associé au front de planèze juste au Nord du point kilométrique PK 35 sur la commune de Hitiaa. Le relief atteint une altitude maximale d'une cinquantaine de mètres à l'aplomb de la zone d'étude. Les pentes sont abruptes au niveau des façades Est du relief. Le sommet présente une géométrie de planèze, c'est-à-dire une zone à faible pente. La plaine côtière est relativement étroite au niveau de l'emprise de cette fiche.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : aucun réseau hydrographique majeur n'est présent sur l'emprise de cette fiche.

Historique des évènements passés : deux évènements sont répertoriés dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

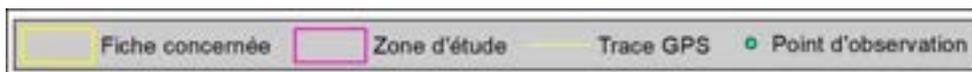
Le premier évènement correspond à un glissement important de type G4 qui a eu lieu en 1995 au niveau du PK 34.7 (Figure 1). Il a été identifié grâce au témoignage des habitants et l'accès à des photos. Il a provoqué la destruction d'une habitation. Le glissement s'est initié sur une falaise d'une trentaine de mètres de haut en bord de route principalement composée de faciès de mamu IV. Cette falaise avait été récemment modifiée pour la création d'un chemin ce qui a pu déstabiliser la tenue de la falaise. De plus, une source temporaire est également présente en milieu de falaise. Ces deux facteurs (modification de la falaise et présence de la source) ont agi comme facteurs aggravants lors d'un fort épisode pluvieux. Les matériaux transportés par le glissement ont parcouru une distance minimale d'environ 70 m (distance évaluée à partir des photographies et de la situation actuelle du terrain où la maison a été reconstruite exactement au même endroit). A noter que cet évènement est considéré comme l'évènement de référence dans cette étude.

Le second évènement correspond à un glissement dont les dépôts sont observés à hauteur du PK 34.8 (associé au point GPS n°462). Peu d'information sont disponibles concernant ce glissement. Le propriétaire rencontré lors de la mission de terrain nous informe que les dépôts de glissements observés en ce point proviennent (ou en partie) d'un glissement datant de 1983.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre principalement la partie du front de planèze associée au glissement de terrain de 1995 et répertorié dans la BD_MVT (Figure 1). Cette zone a depuis été aménagée par la création de 2 redans végétalisés lors des investigations (Figure 2).

D'une manière générale, la zone de relief est végétalisée notamment avec la présence d'arbres. Les zones de fougères sont assez rares et se limitent à la partie sommitale du relief.

On peut supposer que le basalte constitue la partie inférieure du relief mais n'est visible à l'affleurement que dans la partie Sud (points GPS n°454 et 455) où il semble peu altéré en faciès de mamu de type I (Figure 3).

La partie supérieure du relief est composée de mamu de type IV (Figure 4). Une source temporaire est décrite par les habitants en milieu de falaise à proximité du point GPS n°434. Cette même source qui pourrait être une des causes à l'origine du glissement de 1995.

Des dépôts d'anciens glissements sont observés en bas de pente notamment au niveau du point GPS n° 462 où des terrassements ont été réalisés dans les colluvions attribuées au glissement survenu en 1983.

Illustrations



Figure 1 : Photographies fournies par les habitants illustrant le glissement de terrain de 1995 ayant eu lieu sur la commune de Hitiaa (photo associée au point GPS n°451).



Figure 2 : Etat actuel du talus à partir duquel s'est initié le glissement de 1995 (photo associée au point GPS n° 451).



Figure 3 : Faciès de mamu de type I (photo associée au point GPS n° 454).



Figure 4 : Affleurement de mamu IV observé le long de la piste (photo associée au point GPS n° 434).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux fronts de planèzes. Bien que la hauteur des reliefs soit relativement restreinte, le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la configuration en front de planèze avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs (configuration souvent observée en front de planèze) ;
- l'observation de manifestations récentes ;
- la présence de sources (point GPS n°434).

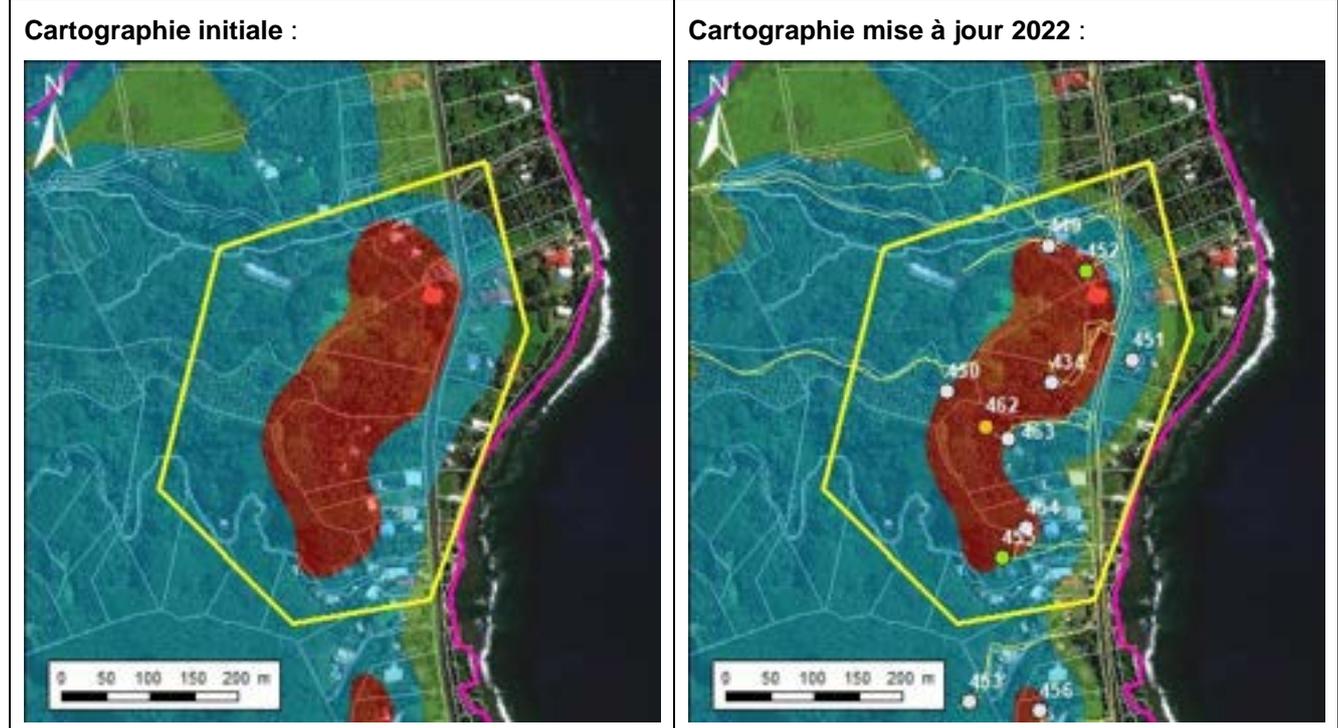
Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette zone a été localement réduite à 20 m : - au niveau du point GPS n°452 en raison de valeurs de pente plus faible au niveau du relief ; - au niveau du point GPS n°455 en raison de la faible hauteur et de la bonne tenue (basalte peu altéré) du relief.

Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent soit :

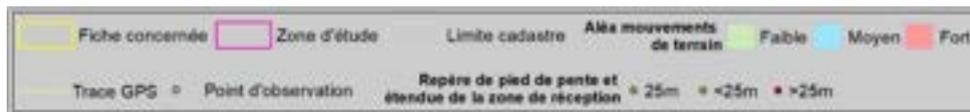
- au niveau de la face Est (face maritime) du relief à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été appliqué en raison de sa configuration en front de planèze ;
- la partie sommitale du relief motivé par la géométrie de planèze, c'est-à-dire une zone à faible pente.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa



© 2020 Maxar Technologies



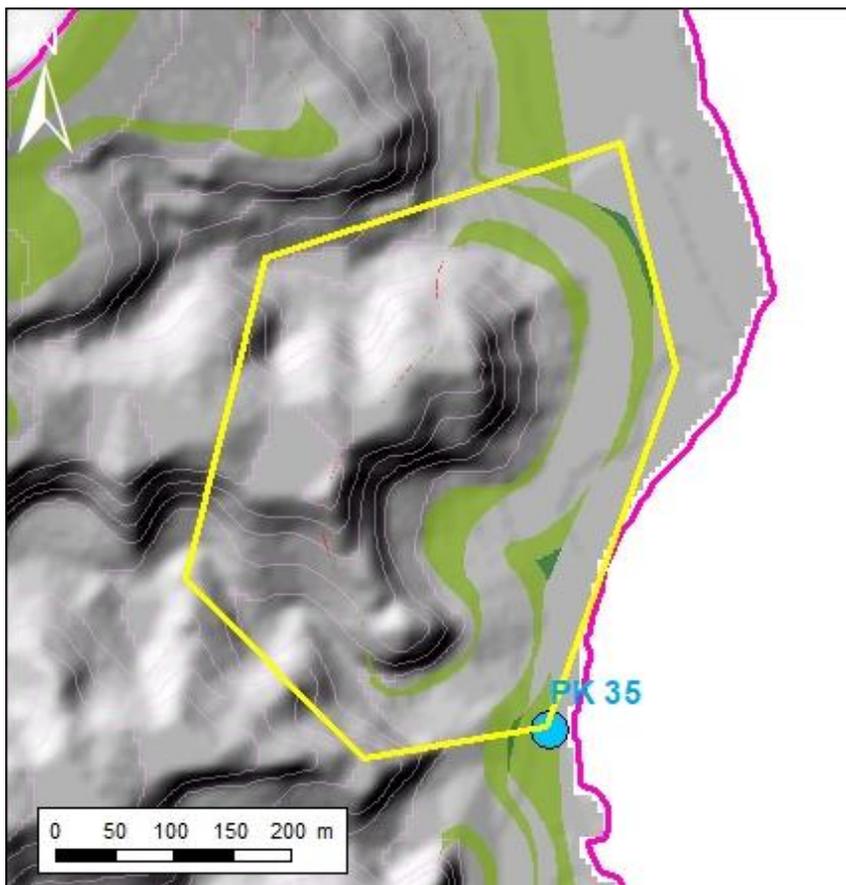
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante voire de déclasser certaines zones couvertes par l'emprise de cette fiche.

Certaines zones initialement classées en aléa fort ont été déclassées en aléa moyen. Ce déclassement a été motivé par :

- la faible hauteur des falaises / talus (hauteur inférieure à 30 m),
- un réajustement du pied de pente.

Le déclassement de certaines zones initialement classées en aléa moyen et déclassées en aléa faible voire nul découle du déclassement précédemment mentionné afin de maintenir une zone d'aléa moyen d'environ 50 m de large.



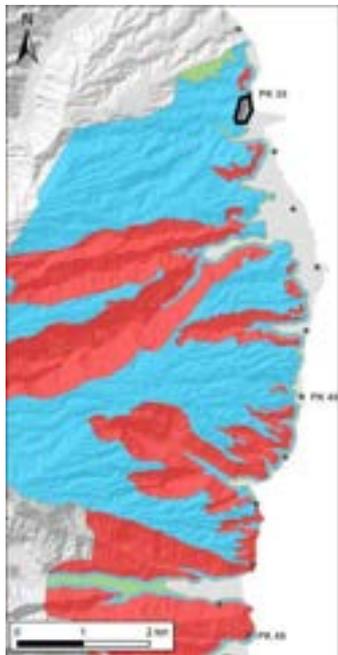
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H03	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 35 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254725.57 m Y : 8054019.8 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre le relief associé au front de planèze juste au Sud du point kilométrique PK 35 sur la commune de Hitiaa. Le relief atteint une altitude maximale d'une soixantaine de mètres à l'aplomb de la zone d'étude. Les pentes sont abruptes au niveau des façades Est du relief. Le sommet présente une géométrie de planèze, c'est-à-dire une zone à faible pente. La plaine côtière est relativement étroite dans la partie Nord de la fiche et s'élargit vers le Sud à l'approche de la plaine alluviale de la vallée de Vaihi.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : aucun réseau hydrographique majeur n'est présent sur l'emprise de cette fiche.

Historique des événements passés : deux événements sont répertoriés dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

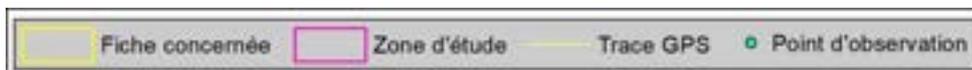
L'évènement au niveau du PK 35.2 (associé au point GPS n°458) est associé à un phénomène de chute de blocs. On note sur le terrain la présence de plusieurs blocs de taille variable (variant de 50 cm³ à 1 m³) au pied d'une falaise d'une vingtaine de mètres de hauteur (Figure 1). La falaise est composée d'un basalte massif et fracturé.

L'évènement au niveau du PK 35.3 (associé aux points GPS n°460 et 461) correspond à un glissement moyen de type G3 qui a eu lieu en 2016. Cet événement a recouvert le jardin de la maison située à l'angle du lotissement. Quelques blocs de basalte (diamètre moyen 40 cm) sont observés dispersés dans les dépôts de mamu IV qui constituent la majorité des matériaux glissés.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre principalement la partie du front de planèze entre le PK 35 au Nord et la plaine alluviale de la vallée de Vaihi au Sud.

D'une manière générale, la zone de relief est végétalisée notamment avec la présence d'arbres.

Le basalte constitue la partie inférieure du relief mais est souvent masqué par des dépôts de bas de pente issus d'anciens mouvements de terrain. Ces dépôts renferment fréquemment des blocs de taille pouvant être jusqu'à métrique (Figure 2).

Le basalte est généralement peu altéré mais fracturé.

La partie supérieure du relief est composée de mamu de type IV notamment affleurant au niveau du collège (point GPS n°459 - Figure 3).

Du mamu remobilisé par l'ancien glissement de 2016 dans lequel se mélange quelques blocs de basalte est observé sur le terrain au points GPS n°461.

A noter la présence d'une cascade au point GPS n°453 qui met à l'affleurement un niveau de basalte massif (Figure 4).

Illustrations



Figure 1 : Blocs de taille variable (variant de 50 cm³ à 1 m³) en pied de falaise composée d'un basalte massif et fracturé (photo associée au point GPS n° 458).



Figure 2 : Falaise subverticale de 8m constituée d'un niveau basaltique, fracturé en blocs métriques à pluri-métriques. Présence d'un cône de colluvions en pied de falaise avec des blocs au sol qui témoignent d'un ancien éboulement (photo associée au point GPS n° 456).

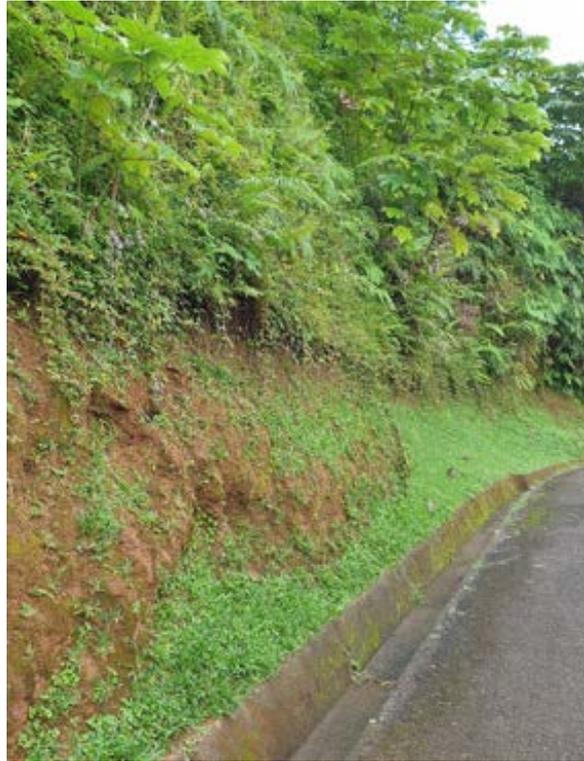


Figure 3 : Falaise artificielle de 6 m de hauteur composée de mamu IV au niveau du collège. Pas de trace de basalte (photo associée au point GPS n° 459).



Figure 4 : Cascade qui entaille le basalte massif (photo associée au point GPS n° 453).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain avec une prédominance des éboulements en raison du nombre important de blocs au sol. Les blocs sont issus de la falaise basaltique qui forme la partie inférieure du relief.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux fronts de planèzes. Bien que la hauteur des reliefs soit relativement restreinte, le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la configuration en front de planèze avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs (configuration souvent observée en front de planèze) ;
- l'observation de manifestations récentes.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent soit :

- au niveau de la face Est (face maritime) du relief à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été appliqué en raison de sa configuration en front de planèze ;
- la partie sommitale du relief motivé par la géométrie de planèze, c'est-à-dire une zone à faible pente.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière / alluviale où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

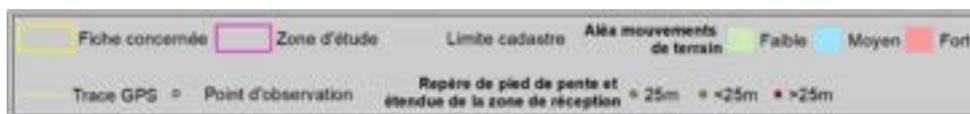
Cartographie initiale :



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante au niveau de l'emprise de cette fiche.

Une zone initialement classée en aléa moyen a cependant été reclassée en aléa fort. Cette zone correspond à la partie Sud du relief où l'extension du niveau d'aléa fort a été motivé par le glissement de 2016 qui a remobilisé du mamu de type IV et quelques blocs de basalte.

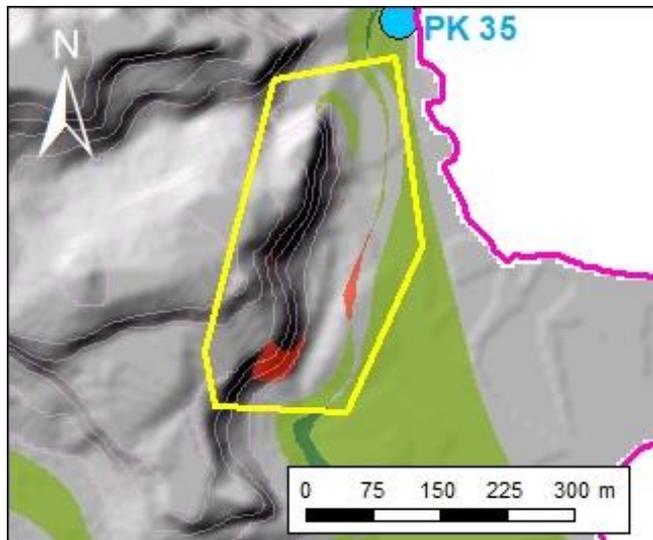
Une zone initialement classée en aléa faible a été reclassée en aléa moyen. Ce reclassement a été engendré par la mise en place de la zone d'extension d'une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres en raison de sa configuration en front de planèze.

Certaines zones initialement classées en aléa fort ont été déclassées en aléa moyen. Ce déclassement a été motivé par :

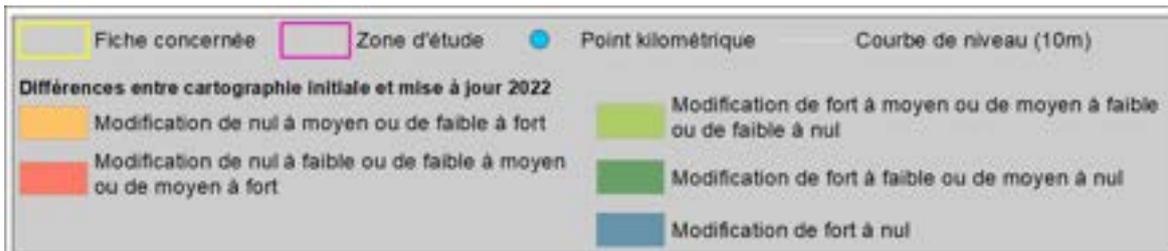
- la faible hauteur des falaises / talus (hauteur inférieure à 30 m),
- un réajustement du pied de pente.

Le déclassement de certaines zones initialement classées en aléa moyen et déclassées en aléa faible a été engendré par la mise en place de la zone d'extension.

La zone de niveau considéré comme nul a été étendue plus largement au niveau de la plaine côtière / alluviale.

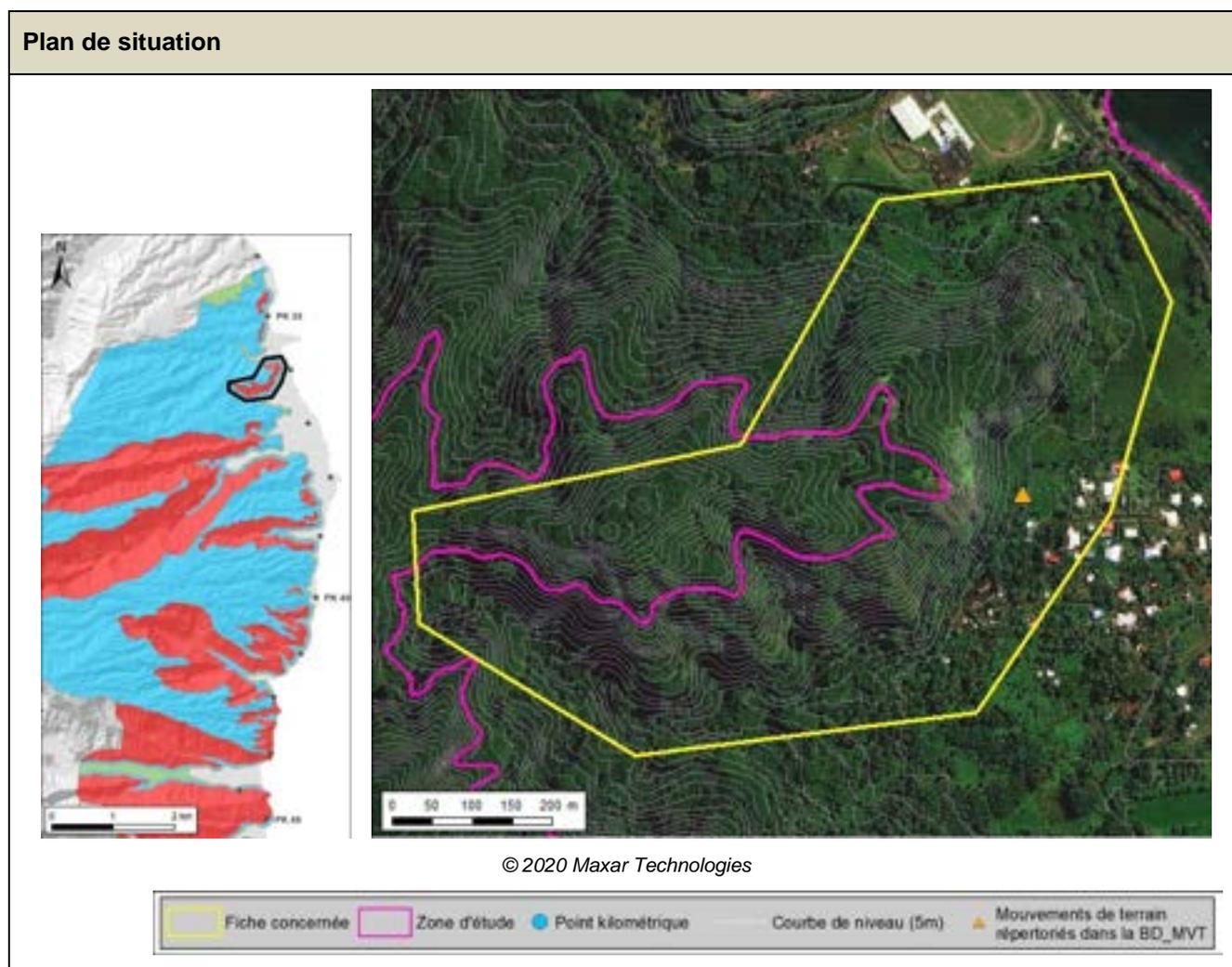


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H04	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 36 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254708.27 m Y : 8053208.3 m	Date de la visite : Avril 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre le relief associé au versant Sud du sommet du Puarata. Ce sommet culmine à une altitude de 170 m. Les pentes sont abruptes et entaillées par de petits talwegs. La plaine côtière est relativement étroite dans la partie Nord de la fiche et s'élargit vers le Sud au niveau de la plaine alluviale de la vallée de Mataeo.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : un ensemble de petits talwegs entaillent les pentes du versant. Une petite rivière coule en pied de versant et rejoint la plaine alluviale.

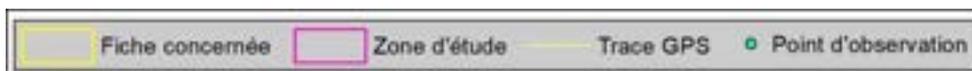
Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

L'évènement situé au niveau du PK 36.1 (associé aux points GPS n°442 et 443) correspond à une chute de blocs. Sur le terrain, cet évènement se matérialise par un cône d'éboulis composé notamment de nombreux blocs de basalte non altéré. Les blocs les plus conséquents peuvent atteindre des volumes de l'ordre de 1 m³ (Figure 1Figure 3).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre principalement le versant Sud et le front de versant associé au sommet Puarata.

D'une manière générale, la zone de relief est végétalisée notamment avec la présence d'arbres. Les zones couvertes par les fougères sont rares et très localisées, plutôt dans la partie supérieure des reliefs.

La barre rocheuse de basalte en partie inférieure des reliefs n'est pas observée dans cette zone mais sa présence sous couverture est supposée. Les dépôts de bas de pente issus d'anciens glissements sont présents de manière récurrente (Figure 2). Ces dépôts, de volumes conséquents, renferment fréquemment des blocs de basalte. Ils forment des faciès de colluvions assez meubles plus propices à de futurs glissements (Figure 3).

A noter la présence d'une source temporaire dans une ravine de ruissellement qui coule dans des dépôts relativement meubles d'anciens glissements au point GPS n°448 (Figure 4).

Illustrations



Figure 1 : Cône d'éboulis composé de nombreux blocs de basalte non altéré (photo associée au point GPS n° 443 pour la photo de gauche et au point n° 442 pour la photo de droite).



Figure 2 : Cône de glissement de volume important en pied de pente (photo associée au point GPS n° 446).



Figure 3 : Cône de glissement composé essentiellement de mamu de type IV avec blocs de basalte altérés (photo associée au point GPS n° 447).



Figure 4 : Présence de source et de ravines de ruissellement temporaire dans des dépôts de colluvions d'anciens glissements (photo associée au point GPS n° 448).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux versants et fronts de versant du sommet Puarata. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la hauteur des reliefs ;
- les pentes abruptes ;
- la présence quasi systématique de dépôts de colluvions relativement meubles en bas de pente issus d'anciens glissements et leurs volumes conséquents ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

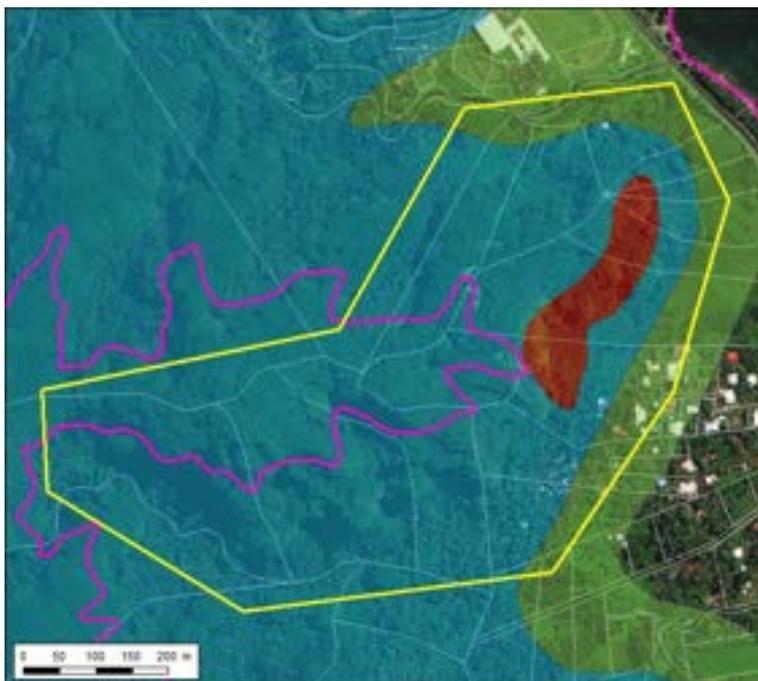
Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent soit :

- à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres a été appliquée en raison de la configuration en front de versant avec un pendage général défavorable des couches ;
- à des zones où les reliefs sont moins escarpés (exemple la partie sommitale du relief ou la partie Sud-Ouest de la fiche).

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière / alluviale où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

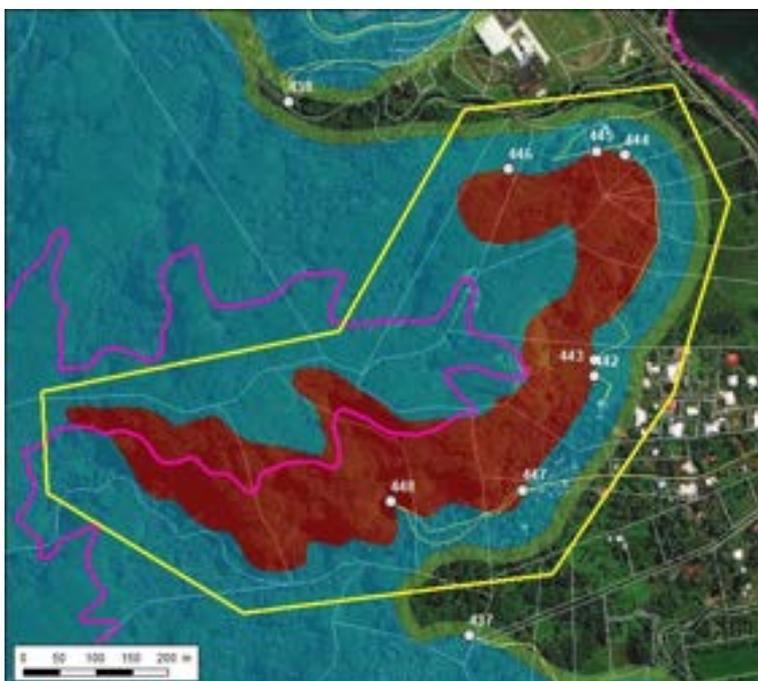
Cartographie initiale :



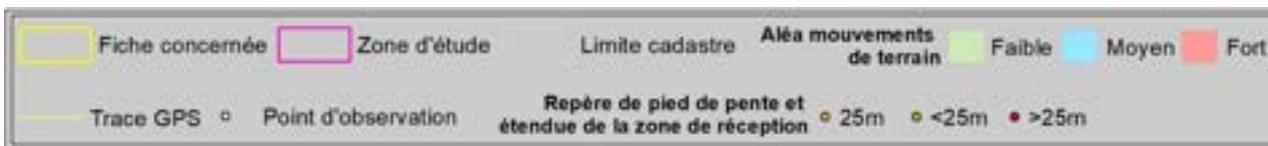
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé de vastes zones par rapport à la cartographie existante au niveau de l'emprise de cette fiche.

Des zones initialement classées en aléa moyen ont été reclassées en aléa fort. Ce reclassement correspond à une extension de la zone initialement classée en aléa fort afin de couvrir une zone plus vaste au niveau des versants et front de versants. Ce reclassement a été motivé par :

- la hauteur des reliefs ;
- les pentes abruptes ;
- la présence quasi systématique de dépôts de colluvions relativement meubles en bas de pente issus d'anciens glissements et leurs volumes conséquents ;
- la présence de source (point GPS n°448).

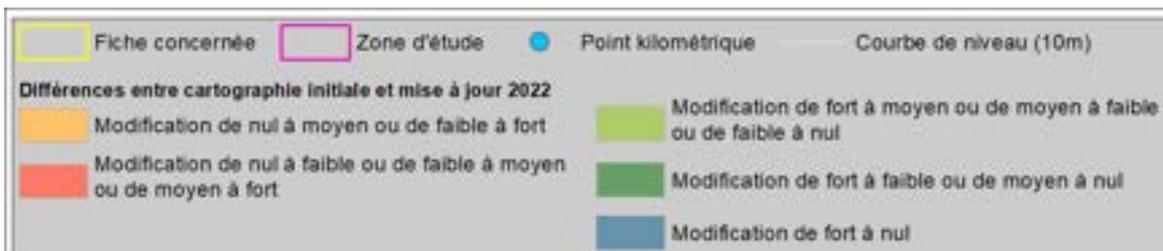
Les zones de reclassement en zone côtière correspondent à des zones initialement classées en aléa faible et reclassées en aléa moyen. Ce reclassement a été engendré par la mise en place de la zone d'extension.

Le déclassement de certaines zones initialement classées en aléa moyen et déclassées en aléa faible (voir même aléa considéré comme nul) a été engendré par la mise en place de la zone d'extension d'une largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres.

La zone de niveau considéré comme nul a été étendue sur une plus large zone au niveau de la plaine côtière / alluviale.



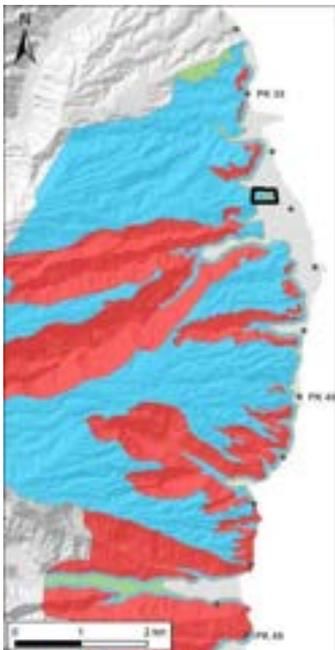
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H05	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 37 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255071.82 m Y : 8052713.6 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'extrémité Est du relief qui borde le Nord de la rivière Vaiau'a ainsi que la petite butte dans son prolongement. Les reliefs sont de basse altitude (moins de 40 m) au niveau de l'emprise de la fiche. La petite butte forme un relief isolé dans la zone de plaine côtière.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : les 2 reliefs présents au niveau de l'emprise de cette fiche sont séparés par le cours d'eau Vaiau'a.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. La zone en pied de pente étant urbanisée / cultivée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a pu effacer l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre une zone très restreinte où les reliefs sont de faible altitude.

Seuls deux points d'observation sont rattachés à cette zone.

Le point GPS n°436 : ce point met en avant la nature de la falaise qui forme l'extrémité Est du relief. La falaise est composée d'un faciès de scories indurés qui forme des bancs massifs lesquels se détachent en blocs de 1 à 5 m³ (Figure 1).

Le point GPS n°435 : ce point est associé à une observation générale de la butte (Figure 2), laquelle présente des flancs abrupts et est composée du même faciès de scories précédemment mentionné.

Illustrations



Figure 1 : Falaise rocheuse composée de bancs massifs de scories indurés (photos associées au point GPS n° 436).



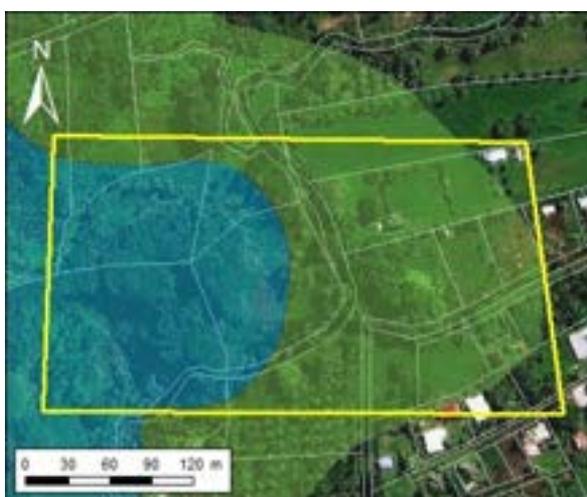
Figure 2 : Vue générale sur la butte depuis l'Est (photo associée au point GPS n° 435).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs.
 Les niveaux d'aléa varient de nul à moyen sur l'ensemble de la fiche.
 Le niveau d'aléa moyen concerne les parties de reliefs. Bien que les hauteurs de reliefs soient vraiment limitées (moins de 40 m), les pentes abruptes, le débit en blocs de la falaise rocheuse et les nombreux blocs (de taille imposante) en pied de pentes ont motivé cette cartographie.
 Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul couvrent la plaine côtière environnante où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

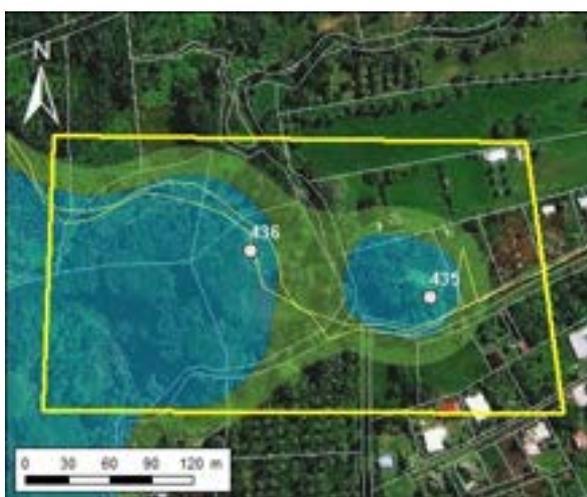
Cartographie initiale :



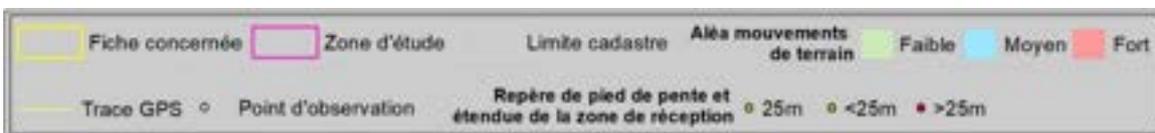
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



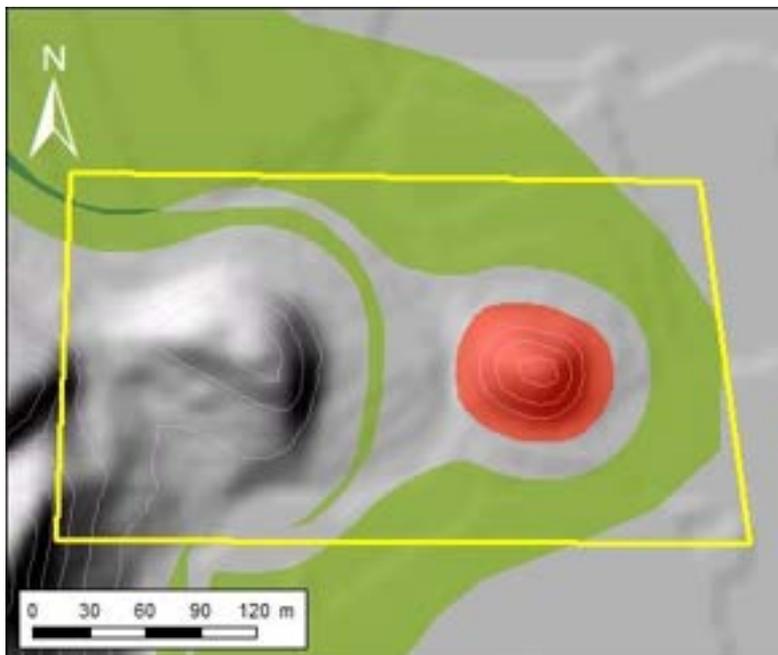
© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de :

- reclasser la butte initialement classée en aléa de niveau faible en aléa de niveau moyen. Ce reclassement a été motivé par les pentes abruptes, le débit en blocs de la falaise rocheuse et les nombreux blocs (de taille imposante) en pied de pente.
- déclasser une large zone initialement classée en aléa de niveau faible en aléa de niveau nul. Ce déclassement a été motivé par un éloignement jugé suffisant par rapport à la faible hauteur des reliefs et la propagation éventuelle de l'aléa éboulement.



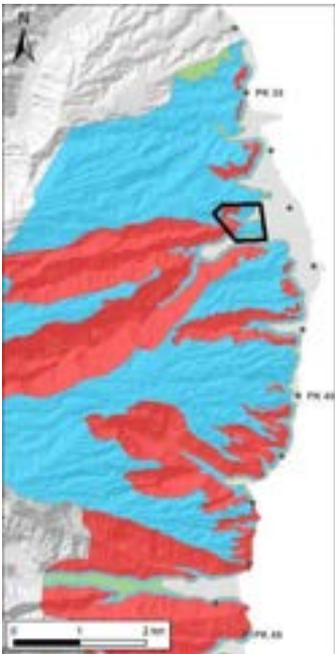
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H06	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 37 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254762.84 m Y : 8052308.4 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'extrémité Est des reliefs qui forment les versants autour du cours d'eau Vaiau'a. L'emprise de la fiche est limitée au Sud par le cours d'eau Mahateaho. Les reliefs atteignent une altitude de 162 m pour la crête Nord et 128 m pour la crête Sud au niveau de l'emprise de la fiche. Les pentes des reliefs sont escarpées.

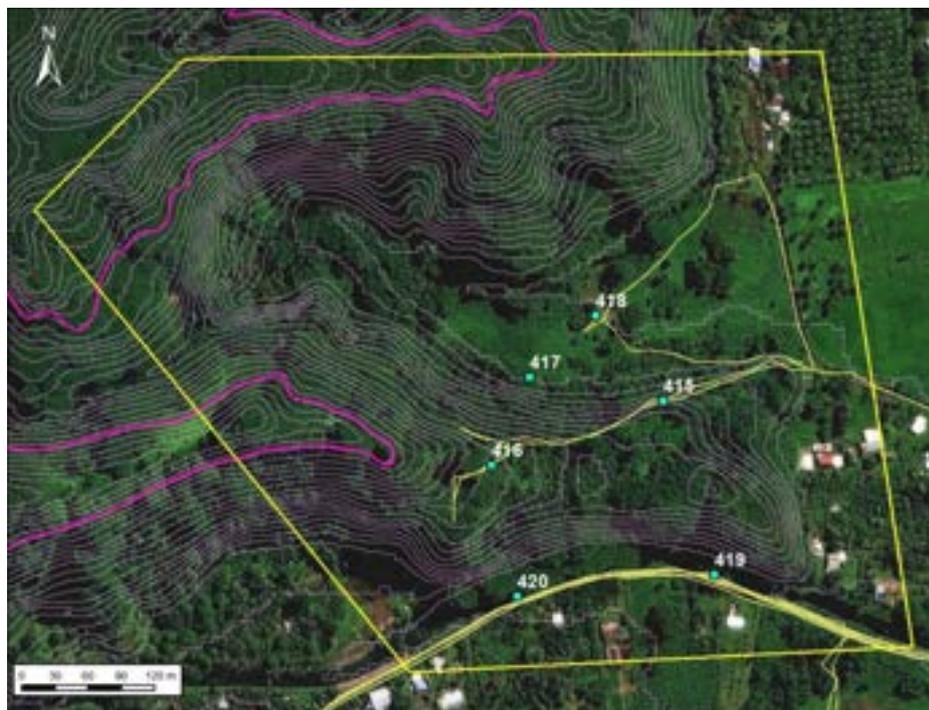
Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : deux cours d'eau principaux traversent l'emprise de cette fiche : Vaiau'a et Mahateaho.

Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Cet évènement, associé au point GPS n°417, concerne un glissement de type G1 associé à la chute d'un falcata. Les matériaux glissés correspondent à un faciès de mamu de type II à IV (Figure 1).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre une zone où les reliefs, d'une altitude supérieure à 100 m, présentent des pentes fortes (supérieures à 45° au niveau des versants - Figure 2). Les zones de fond de vallées des cours d'eau Vaiau'a et Mahateaho forment des zones relativement planes dans lesquelles l'aléa mouvements de terrain est faible.

La base ainsi que la zone médiane de la colline qui forme l'extrémité Est du relief (point GPS n°415) sont composées de basalte, lequel alterne avec des niveaux de mamu (type III) au sommet (Figure 3). Le sommet de cette même colline est une crête cultivée et aménagée en plateaux sur plusieurs niveaux (point GPS n°416).

Illustrations



Figure 1 : Evènement récent de type G1 associé à la chute d'un falcata (photo associée au point GPS n° 417).

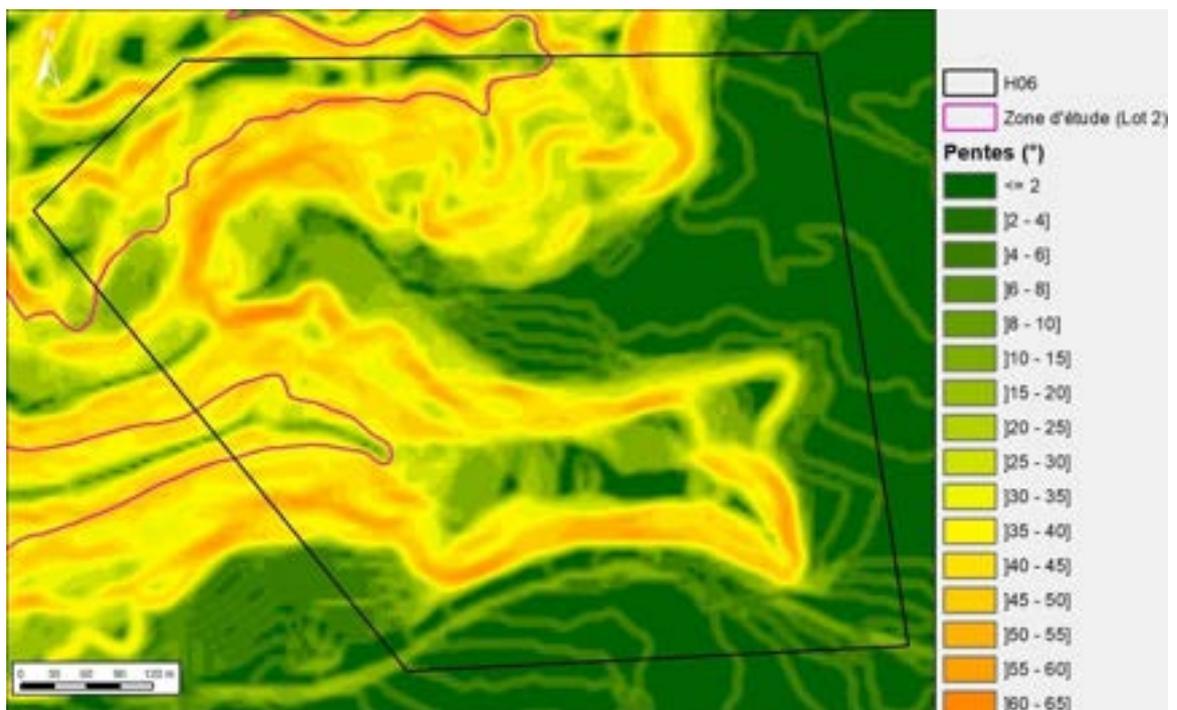


Figure 2 : Cartographie des pentes (en degrés) générée à partir du MNT au pas de 5 m grâce à l'outil Spatial Analyst d'ESRI sous ArcGIS.



Figure 3 : Affleurement de basalte (à gauche) et de mamu de type III (à droite) (photo associée au point GPS n° 415).



Figure 4 : Rivière Mahateaho suffisamment large pour jouer un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées (photo associée au point GPS n° 420).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux versants. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la hauteur des reliefs (supérieure à 100 m) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45°).

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. Cette distance de 25 m a été ponctuellement réduite notamment dans le cas où l'on note la présence d'un cours d'eau de largeur suffisamment conséquente pour jouer un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des potentielles masses glissées.

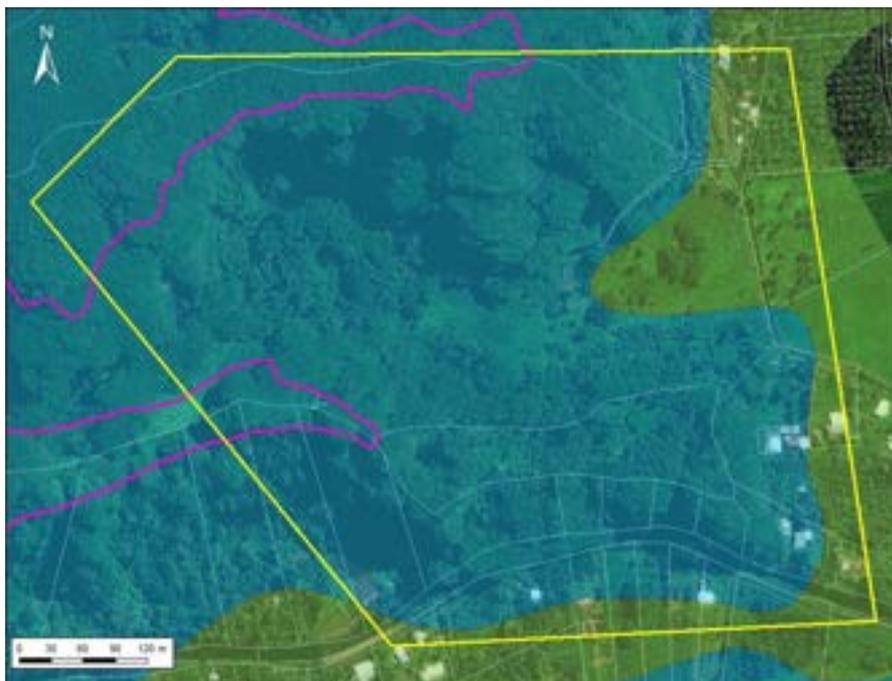
Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent aux zones où :

- les pentes sont plus faibles (ou plus progressives) ;
- les reliefs sont de plus faibles altitudes ;
- des parades / aménagements sont réalisables et supportables par un collectif de quelques individus (notamment dans le cas du relief entre les cours d'eau Vaiau'a et Mahateaho, point GPS n°415).

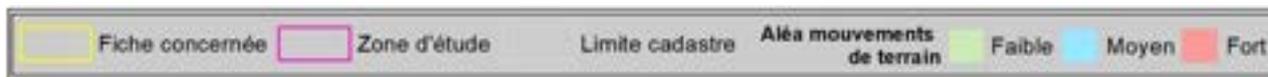
Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent aux zones de fond de vallée (vallées de Vaiau'a et Mahateaho). Localement ces zones ont été étendues jusqu'au pied des reliefs en raison de la présence des cours d'eau qui jouent un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des potentielles masses glissées.

Cartographie de l'aléa

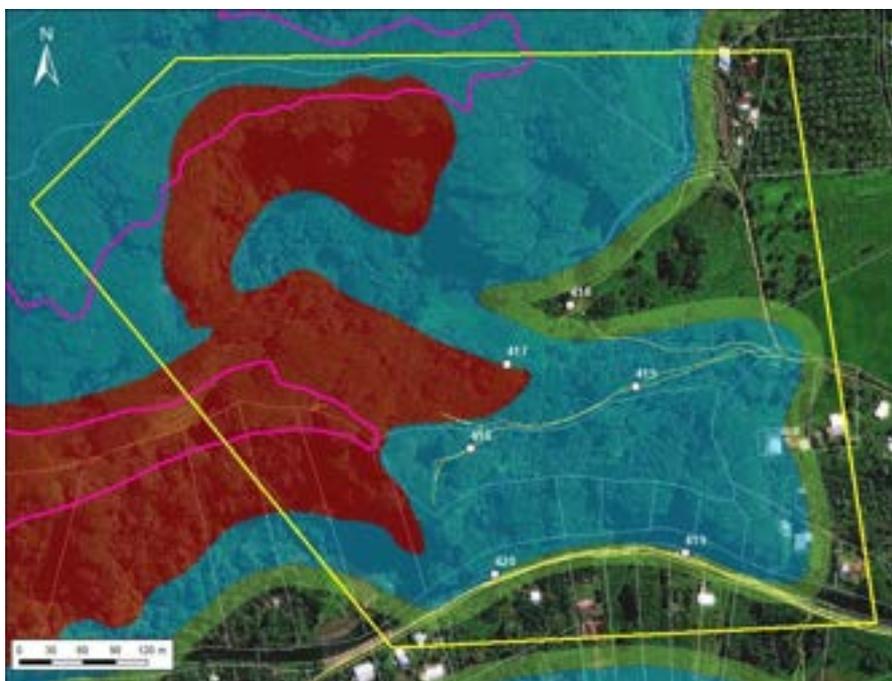
Cartographie initiale :



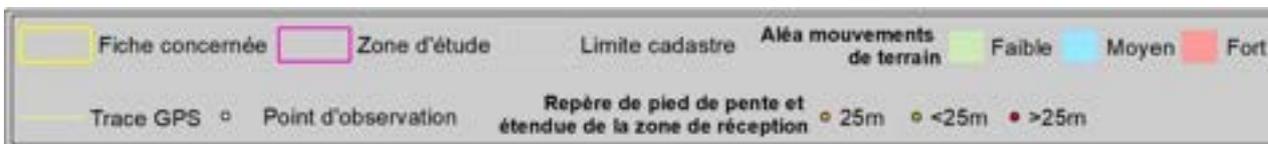
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



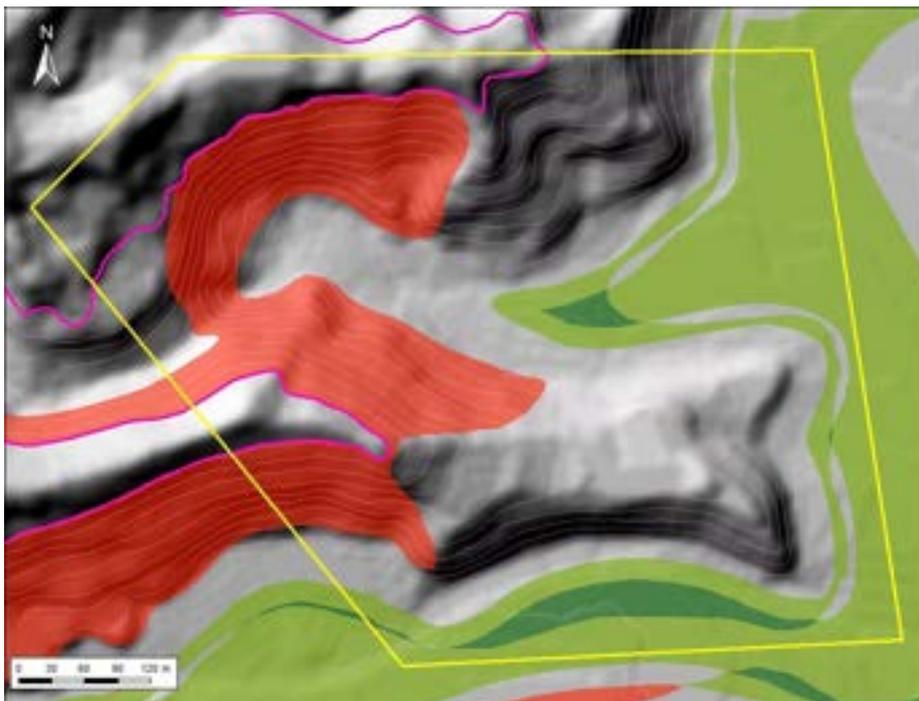
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé / déclassé de vastes zones par rapport à la cartographie existante au niveau de l'emprise de cette fiche.

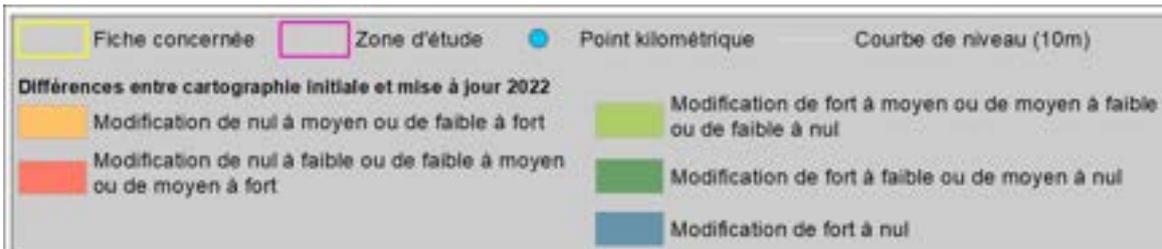
Des zones initialement classées en aléa moyen ont été reclassées en aléa fort du fait de la hauteur des reliefs et des pentes abruptes.

Le déclassement de certaines zones initialement classées en aléa moyen et déclassées en aléa faible (voir même aléa considéré comme nul) correspond aux zones de fond de vallées où les pentes sont faibles ou quasi nulles. La présence de cours d'eau qui peuvent jouer un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des potentielles masses glissées a également permis d'étendre la zone de niveau d'aléa faible.

La zone de niveau considéré comme nul a été étendue sur une plus large zone au niveau de la plaine côtière / alluviale.

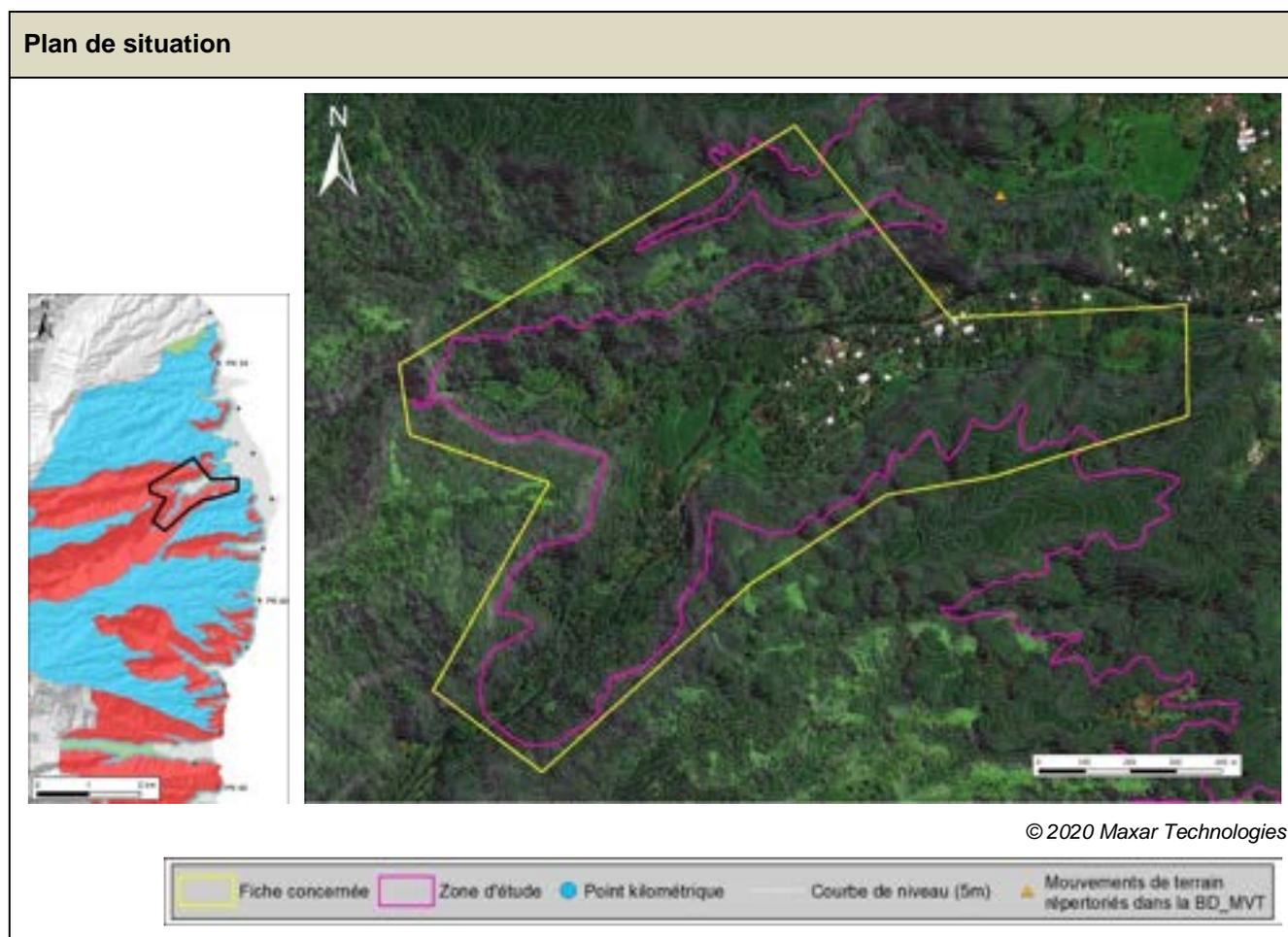


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H07	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 39 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254195.76 m Y : 8051776.7 m	Date de la visite : Avril 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre la petite vallée de Mahateaho. Les versants, globalement très abrupts, ont une hauteur avoisinant localement les 200 m d'altitude à l'aplomb de la zone d'étude.

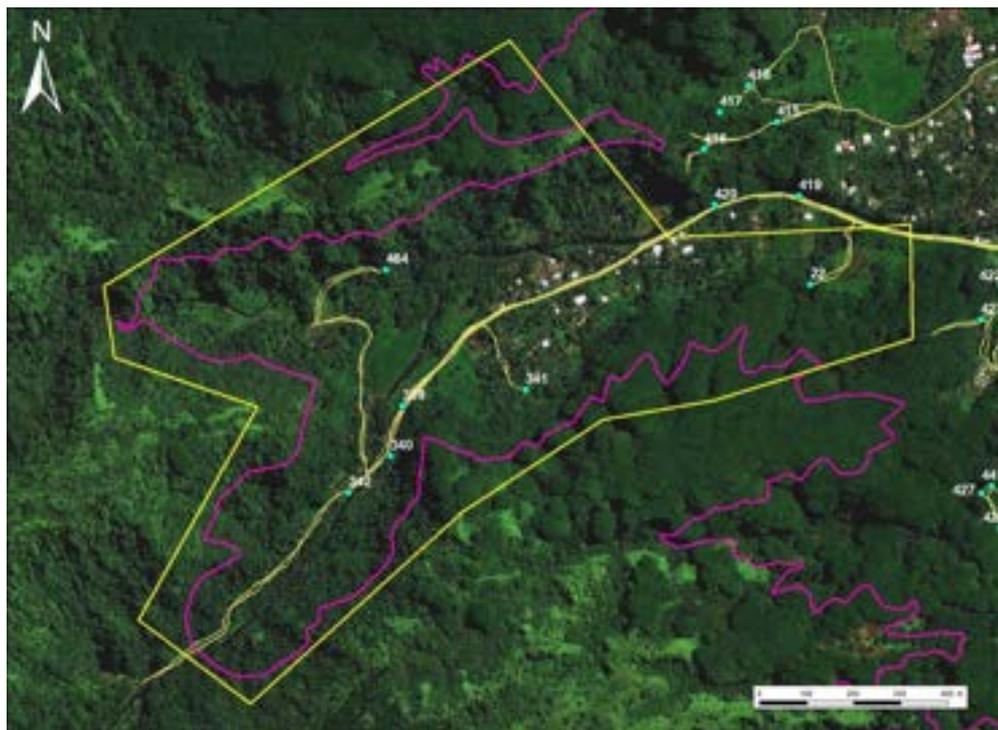
Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

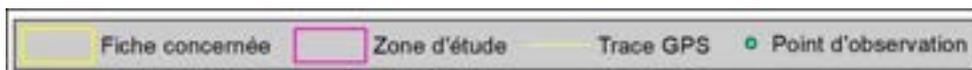
Hydrogéologie : la rivière de Mahateaho constitue le principal axe d'écoulement d'eau au niveau de l'emprise de la fiche. Un cours d'eau plus modeste qui arrive de l'Ouest vient se jeter dans la rivière de Mahateaho.

Historique des événements passés : aucun événement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. La zone en pied de pente étant fortement urbanisée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a pu effacer l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, les versants sont très végétalisés notamment avec la présence d'arbres. Les zones de fougères sont principalement concentrées sur les zones de crêtes.

La végétation dense ne permet pas toujours une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Des dépôts de cônes d'anciens glissements sont observés aux points GPS n°341 et n°22 en pied de versant. Ces dépôts sont estimés comme étant associés à des événements relativement importants de type G3 à G4 (Figure 1).

Associés à ces dépôts de glissement (exemple au point GPS n°341 - Figure 1) ou de manières plus isolés (éboulements – point GPS n°339, Figure 2), des blocs sont régulièrement observés en bas de pentes, notamment le long du versant Sud de la vallée.

Plusieurs glissements de terrain récents sont visibles le long du versant Sud (Figure 3). Ces glissements, bien qu'ayant parcouru des distances significatives, semblent être relativement superficiels.

Illustrations



Figure 1 : Dépôts de bas de pentes composées de cônes de glissements et de blocs de taille conséquente (photo associée au point GPS n° 341).



Figure 2 : Exemple de blocs éboulés d'un volume estimé à 150 m³ (photo associée au point GPS n° 339).



Figure 3 : Exemple de glissement récent initié dans la partie supérieure du versant (photo associée au point GPS n° 464 avec vue sur le versant d'en face).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les zones de versants. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la hauteur des reliefs (200 m) ;
- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de dépôts meubles associés à d'anciens évènements ;
- la présence de glissements récents.

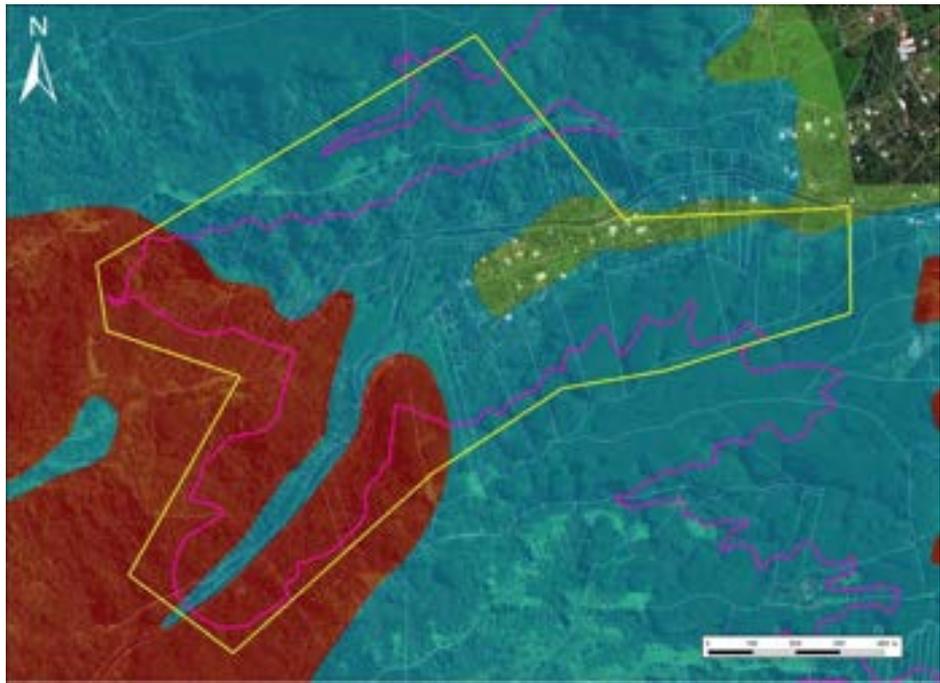
Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. La largeur forfaitaire d'une cinquantaine de mètres n'a été que localement appliquée. La largeur a été adaptée au contexte de versant notamment au niveau du cours d'eau Mahateaho le long du versant Nord où la bande d'aléa moyen a été réduite, la rivière jouant un rôle de zone d'accommodation (zone barrière) des masses glissées.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la zone de fond de vallée où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :



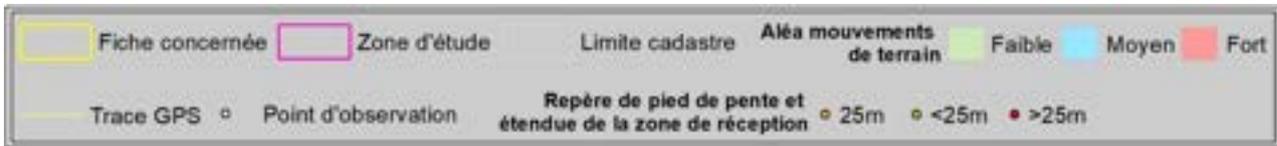
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

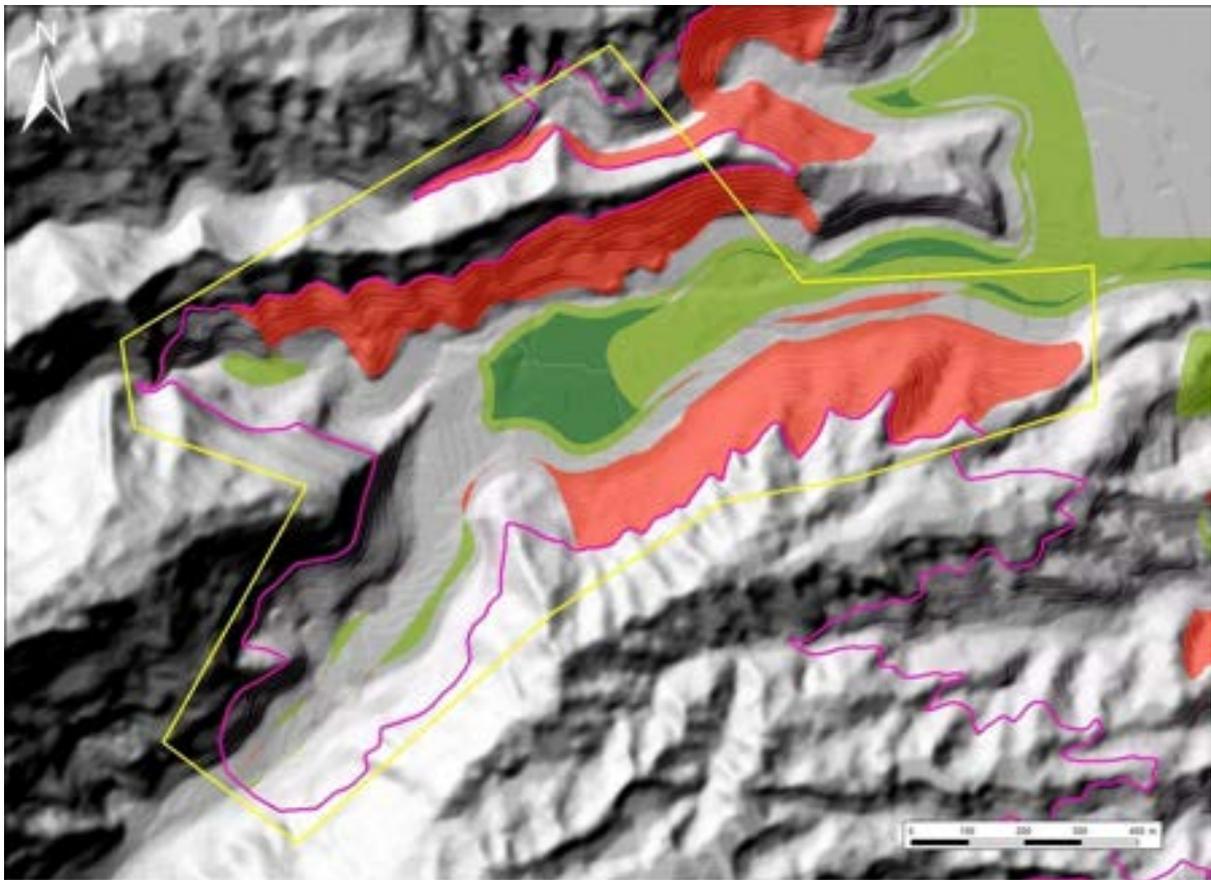
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur une partie des versants, de reclasser le reste des versants et de déclasser la zone de fond de vallée.

Le reclassement en aléa fort d'une partie des versants initialement classée en aléa moyen a été motivé par :

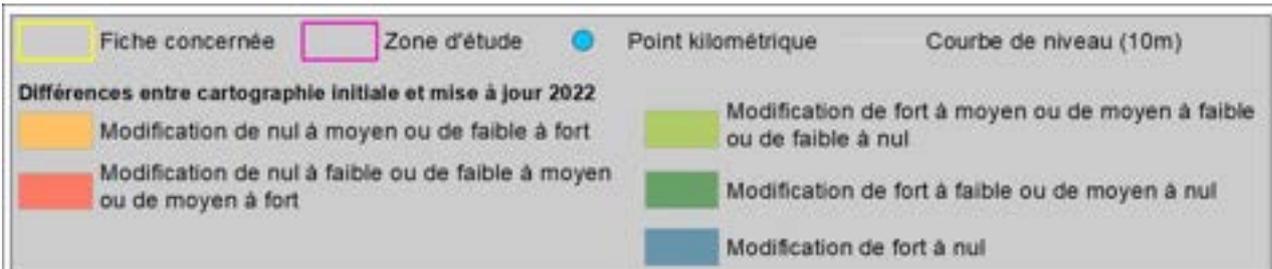
- la hauteur des reliefs (200 m) ;
- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de dépôts associés à d'anciens glissements ;
- la présence de glissements récents.

Les reclassements ou déclassements en aléa moyen de l'ordre de quelques mètres de la zone située en bordure du fond de vallée rentrent dans le cadre de l'ajustement et la précision de la ligne de pied de pente et l'application de la zone d'extension de l'aléa fort dans une configuration de front de versant.

La zone d'aléa faible (largeur de 20m) a été modifiée afin de former une extension à la zone d'aléa moyen. Elle « remplace » une zone initialement majoritairement cartographiée en aléa moyen. Une zone de niveau d'aléa considéré comme nul a été intégrée. Cette dernière couvre la partie centrale du fond de vallée lorsque sa largeur le permet.

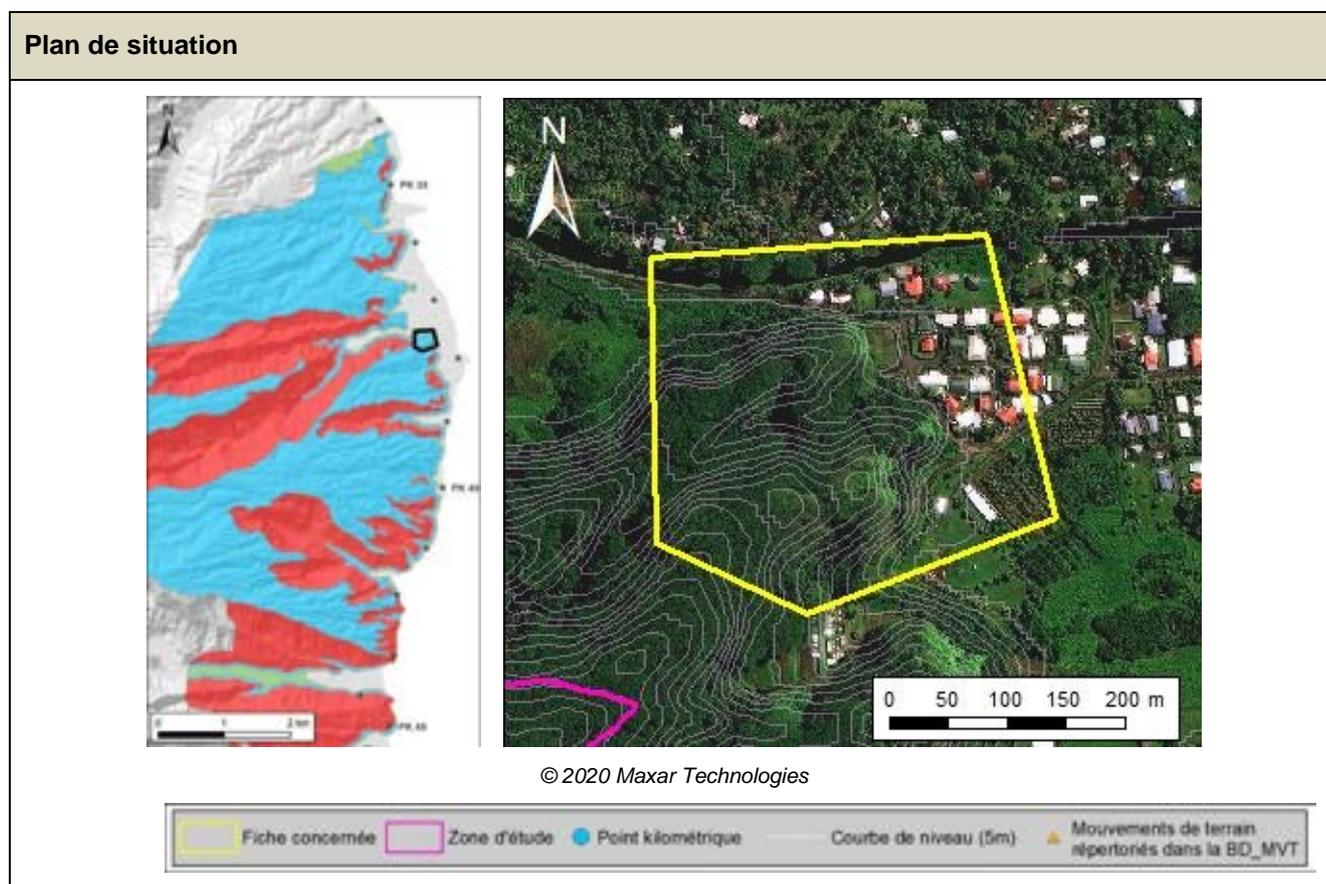


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H08	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 38 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255334.25 m Y : 8051901.00 m	Date de la visite : Avril 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'extrémité Est du versant Sud de la vallée de Mahateaho. Les reliefs sont de basse altitude (environ 70 m) au niveau de l'emprise de la fiche. L'Est de la fiche correspond à la plaine côtière / alluviale qui est fortement urbanisée.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

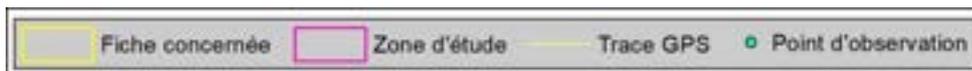
Hydrogéologie : la rivière Mahateaho forme la limite Nord de l'emprise de cette fiche. Elle constitue le principal axe d'écoulement de cette fiche.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. La zone en pied de pente étant urbanisée / cultivée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a pu effacer l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre une zone très restreinte qui englobe des reliefs de faible altitude en configuration de front de versant.

D'une manière générale, les reliefs sont très végétalisés notamment avec la présence d'arbres. Des zones de fougères sont présentes localement sur les flancs faisant face à la plaine côtière. Au point GPS n° 422, la colline semble être stabilisée par la végétation (Figure 1). Seuls quelques blocs d'origine alluviale sont visibles en pied de pente dans le lit de la rivière.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente. Le basalte n'a pas été vu à l'affleurement dans cette zone. Le point GPS n° 421 montre un talus de mamu III en bordure de route (Figure 2).

Des dépôts issus d'anciens glissements sont observés également en pied de pente le long de la route au point GPS n° 424.

De nombreux aménagements, sous la forme de plateformes, sont présents en pied de pente ou dans la partie inférieure du relief.

Illustrations



Figure 1 : Colline de faible hauteur stabilisée par la végétation (photo associée au point GPS n° 422).



Figure 2 : Affleurement de mamu de type III sur un talus en bord de route (photo associée au point GPS n° 421).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrain considérés sont : les glissements de terrain et les chutes de blocs.

Le type de mouvement glissement de terrain est prédominant dans cette zone. Les niveaux d'aléa varient de nul à moyen sur l'ensemble de la fiche pour ce type de mouvements.

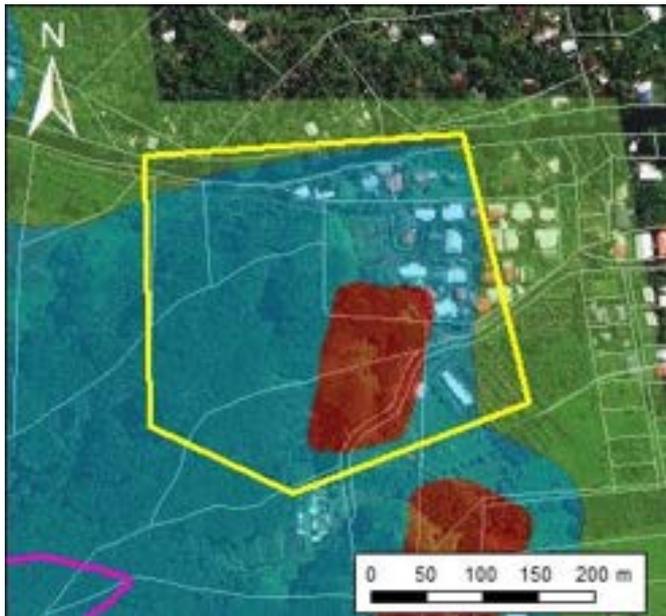
L'aléa chute de blocs ne doit pas être complètement écarté en raison de la possible présence de blocs basaltiques rémanents au sein de niveaux de mamu de type II / III ou d'anciens cônes de glissement. Le niveau d'aléa associé à ce type de mouvement de terrain est considéré faible.

Le niveau d'aléa moyen concerne les reliefs. Ces derniers présentent des hauteurs relativement limitées (de l'ordre de 70 m) et des pentes plus faibles (majoritairement inférieures à 45°) que celles observées sur certaines autres zones comparables du Lot 2. En dépit de l'observation de quelques dépôts issus d'anciens glissements en pied de pente, la végétation en place semble stabiliser les pentes.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul couvrent le cours de la rivière Mahateaho au Nord de la fiche et la zone de plaine côtière / alluviale à l'Est où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

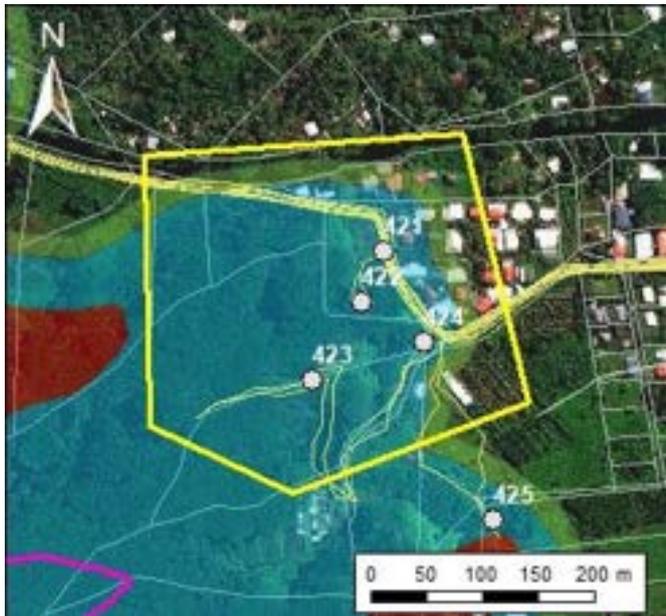
Cartographie initiale :



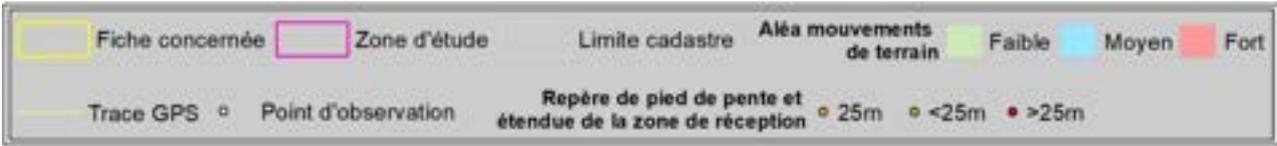
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de déclasser quasiment l'ensemble de la plaine côtière / alluviale comprise dans l'emprise de cette fiche mais aussi de déclasser une partie du relief.

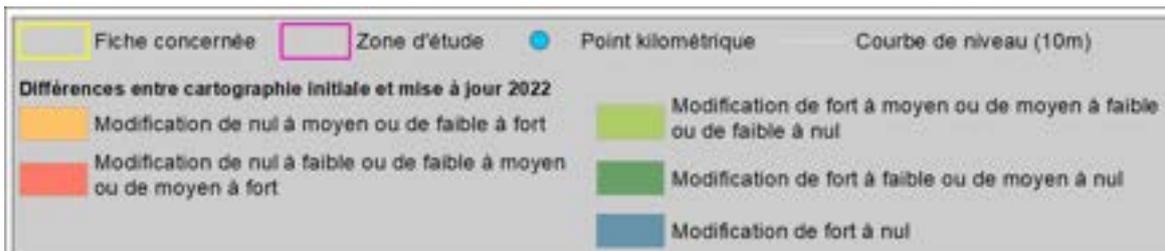
Concernant le relief, une partie de ce dernier initialement classé en aléa fort a été déclassé en aléa de niveau moyen. Ce déclassement a été motivé par :

- une hauteur de relief assez limitée (de l'ordre de 70 m) ;
- des pentes relativement faibles (majoritairement inférieures à 45°) ;
- une végétation qui semble stabiliser les pentes.

La plaine côtière / alluviale initialement cartographiée en aléa de niveau moyen à faible a été déclassé en aléa faible à nul. La zone d'aléa faible (largeur de 20m) a été modifiée afin de former une extension à la zone d'aléa moyen. Elle « remplace » une zone initialement majoritairement cartographiée en aléa moyen. La zone de niveau d'aléa considéré comme nul a été largement étendue pour couvrir la majeure partie de la plaine côtière / alluviale.



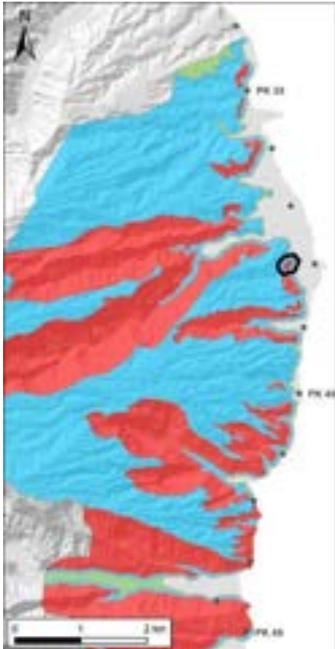
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H09	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 38 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255435.25 m Y : 8051615.3 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'extrémité Est du versant Nord de la vallée de Vaihee. Les reliefs sont de basse altitude (environ 70 m) au niveau de l'emprise de la fiche. L'Est de la fiche correspond à la plaine côtière au niveau de la pointe Tefauoa.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

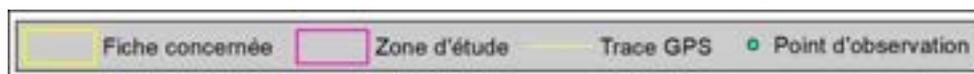
Hydrogéologie : la rivière Vaihee forme la limite Sud de l'emprise de cette fiche. Elle constitue le principal axe d'écoulement de cette fiche.

Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Cet évènement, associé au point GPS n°426, concerne un glissement de type G3 initié il y a plus de 50 ans (au dire des personnes rencontrées sur le terrain). Ce glissement a formé un cône bien développé en pied de falaise composé de terre et de blocs de basalte de diamètre 40 cm.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre une zone très restreinte qui englobe des reliefs de faible altitude en configuration de front de versant.

D'une manière générale, les reliefs sont très végétalisés notamment avec la présence d'arbres. Une zone de fougères est observée proche du sommet.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente. Le basalte n'a pas été vu à l'affleurement dans cette zone. Des dépôts associés à un ancien glissement sont observés en pied de pente au niveau du point GPS n° 426. Ces dépôts, associés à un glissement de type G3 de plus de 50 ans (au dire de la population), sont composés d'un mélange de terre (sol / mamu) et de blocs de basalte de 40 cm de diamètre en moyenne (Figure 1).

Un peu plus au Nord, dans le jardin de la mission catholique (point GPS n° 425), la falaise de faible hauteur semble présenter une bonne tenue.

De nombreux aménagements, sous la forme de terrassements / plateformes, sont présents en pied de pente ou dans la partie inférieure du relief (Figure 2).

Illustrations



Figure 1 : Cône de glissement (morphologie « en dôme » bien visible) de type G3 de plus de 50 ans composé d'un mélange de terre (sol / mamu) et de blocs de basalte de 40 cm de diamètre en moyenne (photos associées au point GPS n° 426).



Figure 2 : Exemple d'aménagement en pied de pente (photo associée au point GPS n° 425).

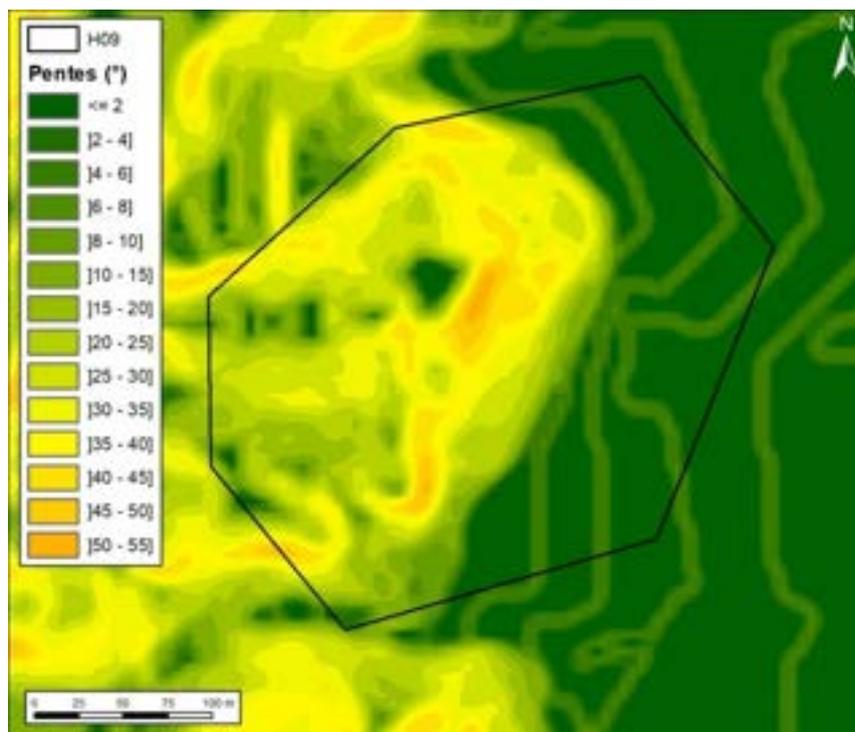


Figure 3 : Cartographie des pentes (en degrés) ; cartographie générée à partir du MNT.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrain considérés sont : les glissements de terrain et les chutes de blocs.

Le type de mouvement glissement de terrain est prédominant dans cette zone. Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

L'aléa chute de blocs ne doit pas être complètement écarté en raison de la possible présence de blocs basaltiques rémanents au sein de niveaux de mamu de type II / III ou d'anciens cônes de glissement. Le niveau d'aléa associé à ce type de mouvement de terrain est considéré faible.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent à la zone de front de versant. Bien que la hauteur des reliefs soit relativement limitée, le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes ;
- la configuration en front de versant avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière)
- les évidences sur le terrain de glissements anciens de type G3 (minimum).

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

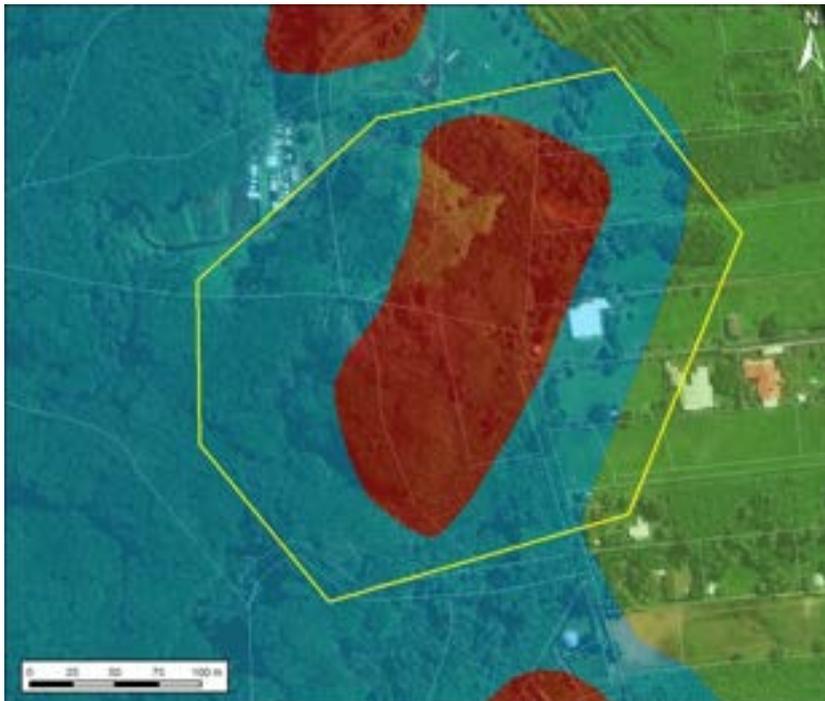
Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent soit :

- au niveau de la face Est (face maritime) du relief à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. La largeur de cette bande varie de 30 à 50 m en fonction du contexte et notamment en fonction des aménagements présents sur la zone. La largeur de la bande a été réduite par rapport à la valeur forfaitaire de 50 m initialement considérée en raison de l'étendue limitée de la zone d'aléa fort. La variation de largeur entre 30 m au Nord et 50 m au Sud est dictée par l'orientation et la morphologie du relief ;
- à certaines zones de relief. Le choix d'une cartographie de niveau moyen a été motivé par des pentes plus faibles (Figure 3) et une tenue de falaise qui semble correcte (exemple au point GPS n° 425).

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

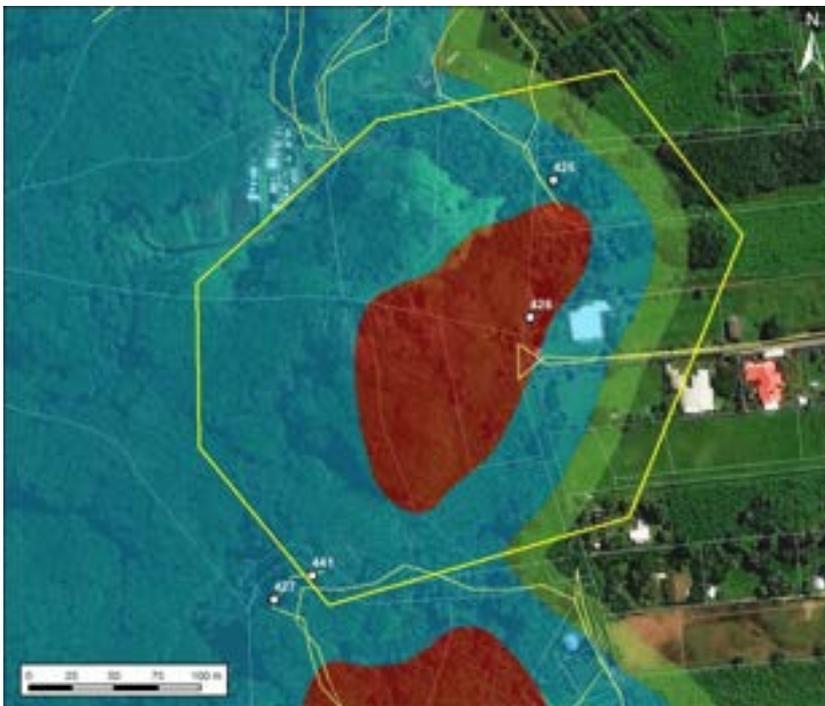
Cartographie initiale :



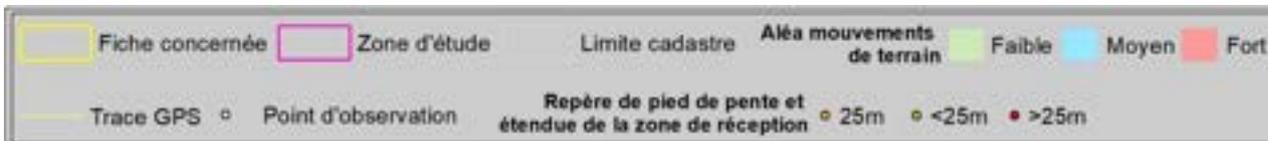
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

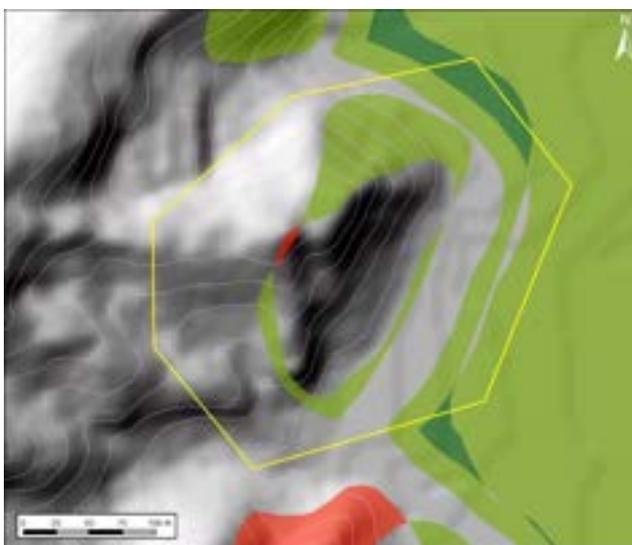
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de déclasser une bonne partie de la plaine côtière comprise dans l'emprise de cette fiche mais aussi de déclasser une partie du relief.

Concernant le relief, une partie de ce dernier initialement classé en aléa fort a été déclassé en aléa de niveau moyen. Ce déclassement a été motivé par :

- des pentes plus faibles ;
- la tenue de certaines falaises (exemple au point GPS n° 425).

Seule une zone très restreinte (largeur maximale de l'ordre de 7 à 8 m) initialement classée en aléa moyen a été reclassée en niveau d'aléa fort. Ce reclassement résulte d'un réajustement de la limite de l'aléa fort afin d'y inclure le sommet du relief.

La plaine côtière initialement cartographiée en aléa de niveau moyen à faible a été en partie déclassé en aléa faible à nul. La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été modifiée afin de former une extension à la zone d'aléa moyen. Elle « remplace » une zone initialement majoritairement cartographiée en aléa moyen. La zone de niveau d'aléa considéré comme nul a été largement étendue pour couvrir la majeure partie de la plaine côtière.



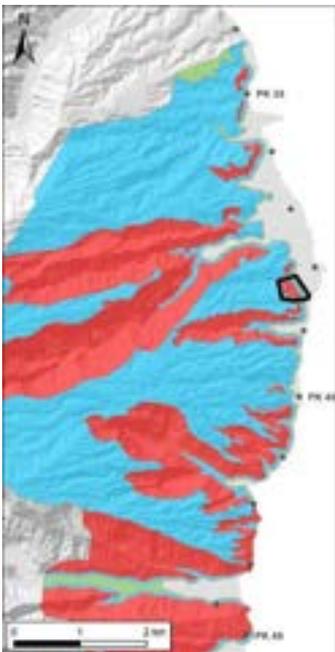
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H10	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 38 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255502.31 m Y : 8051284.4 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'extrémité Est du versant Sud de la vallée de Vaihee. Les reliefs ont une altitude moyenne (environ 90 m) au niveau de l'emprise de la fiche. L'Est de la fiche correspond à la plaine côtière au Sud de la pointe Tefauoa.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est-à-dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : la rivière Vaihee forme la limite Nord de l'emprise de cette fiche. Une petite vallée d'orientation Ouest-Est entaille les reliefs au centre de la fiche. La rivière Vaihee et le petit cours d'eau constituent les principaux axes d'écoulement de cette fiche.

Historique des événements passés : deux événements sont répertoriés dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Ces deux événements sont géographiquement très proches et tous deux associés au PK38.4 dans la BD_MVT.

L'évènement le plus au Nord (associé au point GPS n°429) est associé à des phénomènes d'éboulements de type E2 (Figure 1). On note sur le terrain la présence de plusieurs blocs au sol (volume estimé des blocs environ 5 m³) qui proviennent de la falaise juste au-dessus. Le dernier évènement connu date de 2012.

L'évènement le plus au Sud (associé au point GPS n°430) est associé à un phénomène de chute de blocs de type E1. On note sur le terrain la présence de plusieurs blocs au sol (volume estimé des blocs de 5 à 10 m³) et un risque éminent de chute d'un bloc massif visible en arrière-plan sur la Figure 2.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre une zone qui englobe des reliefs d'altitude faible à modérée (altitude maximale de 90 m au niveau de l'emprise de la fiche) en configuration de front de versants qui borde une petite vallée.

D'une manière générale, les reliefs sont très végétalisés notamment avec la présence d'arbres. Plusieurs zones de fougères sont observées principalement au niveau des zones de crête.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Le basalte est observé à l'affleurement en plusieurs points de la zone. Au point GPS n°440, le basalte, faiblement altéré mais localement assez densément fracturé, arme la crête du versant (Figure 3).

Plusieurs manifestations d'éboulements / chutes de blocs sont visibles sur le terrain et répertoriés dans la BD_MVT (Figure 1 et Figure 2). Le risque d'un éboulement est probable au point GPS n°430 (Figure 2).

Des dépôts associés à d'anciens glissements sont observés en pied de pente au niveau du point GPS n° 439. Ces dépôts sont entaillés par une petite rivière dont le tracé est localement parallèle à la pente.

Quelques petits glissements sont également visibles sur les flancs d'une petite vallée encaissée dans la partie Nord-Ouest de l'emprise de la fiche (point GPS n°428).

Tout au Sud de l'emprise de la fiche, la barre basaltique qui formait plus au Nord la crête n'est pas présente au niveau du point GPS n°431. Les pentes sont stabilisées par une végétation dense (Figure 4).

Illustrations



Figure 1 : Blocs de basalte issus d'éboulements successifs (photo associée au point GPS n° 429).



Figure 2 : Blocs au sol issus de précédents éboulements. Risque important de chute du bloc en arrière-plan (photo associée au point GPS n° 430).



Figure 3 : Basalte affleurant (photo associée au point GPS n° 440).



Figure 4 : versant très végétalisé (végétation qui stabilise les pentes) et aménagé en pied de pente (photo associée au point GPS n° 431).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrain considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain avec une prédominance des éboulements en raison de la présence d'une barre basaltique dans la partie supérieure du relief.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne la majeure partie des faces Nord et Est des reliefs. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la présence d'une barre rocheuse dans la partie supérieure des reliefs qui génère localement des éboulements et chutes de blocs ;
- la configuration en front de versant avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- les évidences sur le terrain de glissements anciens dont les dépôts sont localement entaillés par un petit cours d'eau (point GPS n°439) ;
- le caractère encaissé de la petite vallée au Nord (point GPS n°428) dont les flancs présentent quelques évidences de glissements.

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire afin de couvrir les éventuels éboulements (risque prédominant) mais aussi les potentiels glissements (zone de fougère en partie supérieure du relief comme indice de la probabilité d'occurrence de ce type de phénomène). Cette zone a localement été élargie notamment au niveau du point GPS n°439 où une petite rivière qui entaille de manière parallèle à la pente les dépôts d'anciens glissements constitue un facteur aggravant pour le déclenchement d'un nouveau glissement.

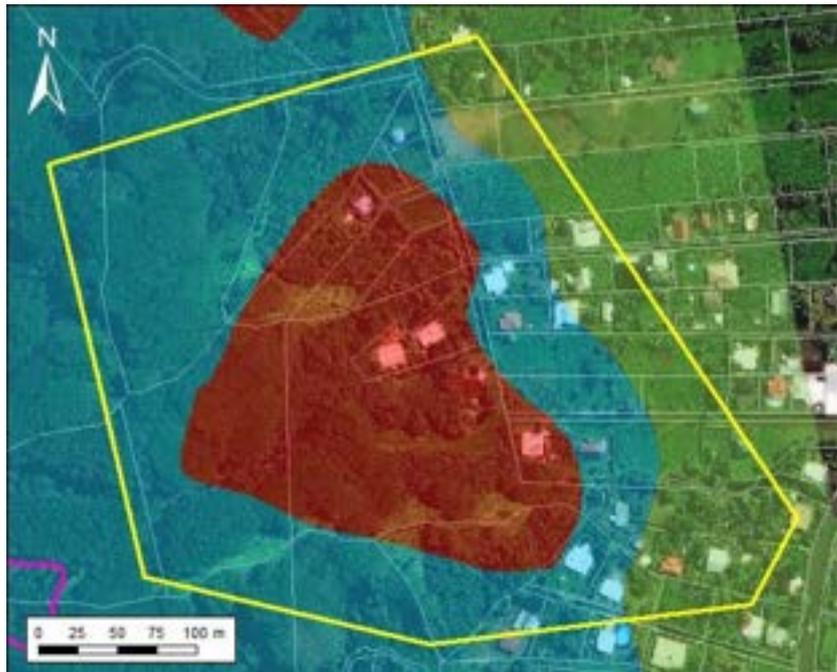
Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent soit :

- au niveau de la face Est (face maritime) du relief à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. La largeur de cette bande est d'environ 45 m. La largeur de la bande a été réduite par rapport à la valeur forfaitaire de 50 m initialement considérée en raison d'une part, de la prédominance de l'aléa éboulements ou chutes de blocs qui engendre une propagation plus limitée et, d'autre part, en raison de la morphologie naturelle des extrémités des reliefs. En effet, les terminaisons Est des reliefs dans cette zone ne présentent pas de grands linéaires orientés Nord-Sud lesquels forment des contextes défavorables au vu de l'orientation générale des pendages vers l'Est ;
- certaines zones de relief. Le choix d'une cartographie de niveau moyen a été motivé notamment dans la partie Sud par l'absence de barre rocheuse dans la partie supérieure de la pente laquelle semble stabilisée par la végétation.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

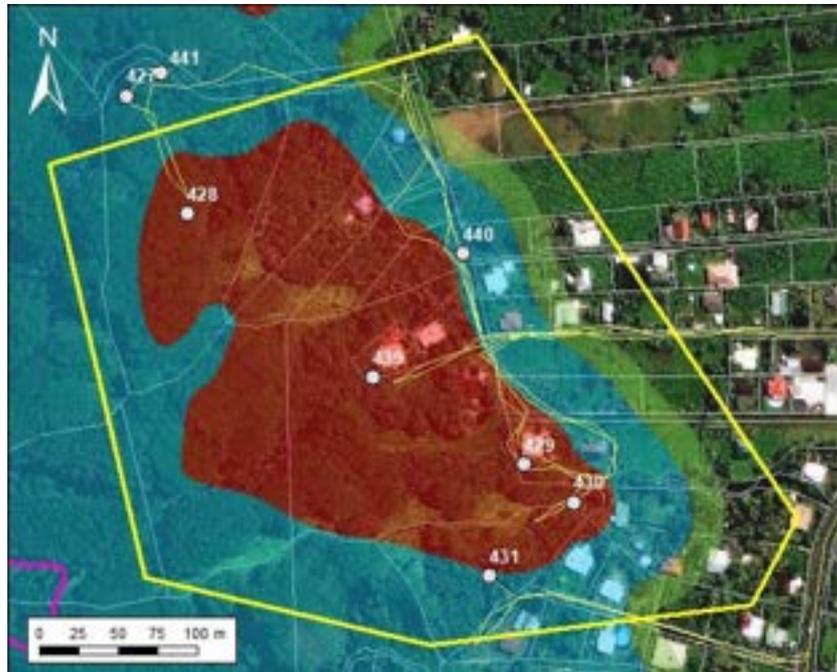
Cartographie initiale :



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Limite cadastre	Aléa mouvements de terrain	Faible	Moyen	Fort
-----------------	--------------	-----------------	-----------------------------------	--------	-------	------

Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Limite cadastre	Aléa mouvements de terrain	Faible	Moyen	Fort
Trace GPS	Point d'observation	Repère de pied de pente et étendue de la zone de réception		25m	<25m	>25m

Nature de la modification et justification :

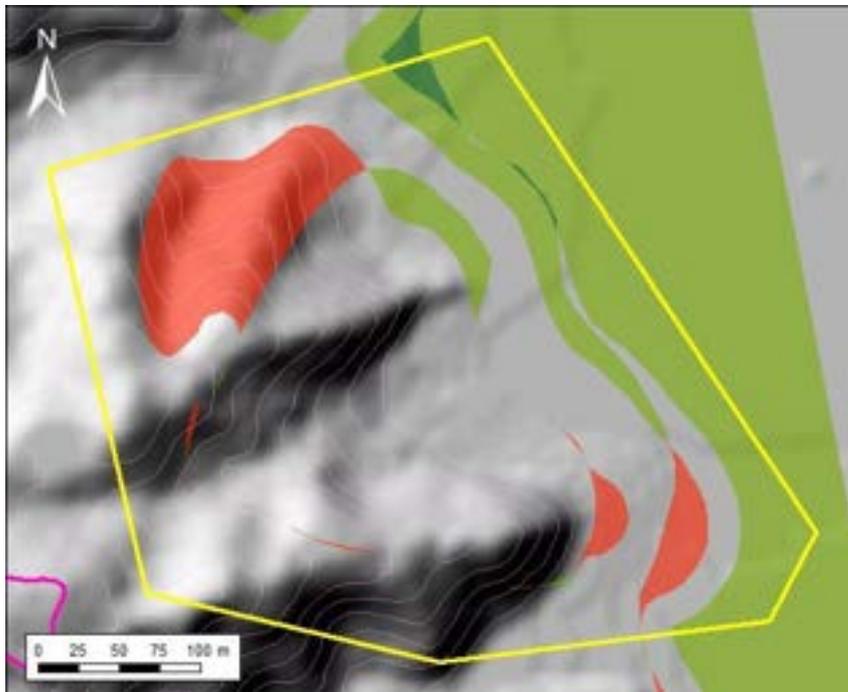
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de déclasser une bonne partie de la plaine côtière comprise dans l'emprise de cette fiche, de reclasser la partie Nord du relief et de confirmer la cartographie initiale sur le reste des reliefs.

Concernant la partie Nord du relief, le reclassement en aléa de niveau fort a été motivé par la présence de petits glissements sur les flancs d'une vallée assez encaissée.

Le reclassement en aléa fort et moyen des deux zones dans la partie Sud de la fiche résulte d'une révision de la position de la ligne de pied de pente dans une zone où l'aléa éboulement est prépondérant (point GPS n°430).

Le déclassé en niveau d'aléa moyen de la zone au niveau du point GPS n°440 a été motivé par la faible altération et la bonne tenue du basalte qui arme la crête.

La plaine côtière initialement cartographiée en aléa de niveau moyen à faible a été, en partie, déclassée en aléa faible à nul. La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été modifiée afin de former une extension à la zone d'aléa moyen. Elle « remplace » une zone initialement cartographiée en aléa moyen en majeure partie. La zone de niveau d'aléa considéré comme nul a été largement étendue pour couvrir la majeure partie de la plaine côtière.



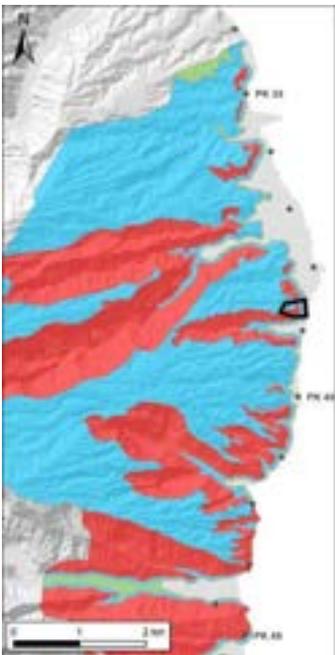
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H11	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 39 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255552.56 m Y : 8050989.1 m	Date de la visite : Avril et Juillet 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre l'extrémité Nord-Est du versant Sud de la vallée de Vairearea. Les reliefs ont une altitude d'environ 110 m au niveau de l'emprise de la fiche. L'Est de la fiche correspond à la partie Ouest de la plaine côtière.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : la rivière Vairearea forme la limite Nord de l'emprise de cette fiche. Une petite vallée d'orientation Ouest-Est entaille les reliefs plus au Sud de la fiche. La rivière Vaihee et le petit cours d'eau constituent les principaux axes d'écoulement de cette fiche.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. La zone en pied de pente étant urbanisée / cultivée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a pu effacer l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre une zone qui englobe des reliefs d'altitude modérée (altitude maximale de 110 m au niveau de l'emprise de la fiche) en configuration de front de versants encadré par deux petites vallées.

D'une manière générale, les reliefs sont très végétalisés notamment avec la présence d'arbres. Plusieurs zones de fougères sont observées principalement au niveau des zones de crête. Des aménagements et déboisements, bien visibles sur la vue satellite de 2020, ont eu lieu dans la zone de crête.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Le basalte n'est pas observé à l'affleurement au niveau de la zone de cette fiche. Le relief, observable dans la partie Est, semble majoritairement composé de mamu de type III et IV (points GPS n° 432 et 467 - Figure 1)

La petite rivière (orienté Ouest-Est) qui traverse le front de versant dans la partie Sud de la fiche, entaille des colluvions d'anciens glissements. Des blocs de taille métrique sont visible en bordure de cours d'eau (Figure 2).

Illustrations



Figure 1 : Faciès de mamu de type III et IV affleurant en partie Est du relief (photo associée au point GPS n° 432).



Figure 2 : Petite rivière avec blocs métriques qui entaille des colluvions d'anciens glissements (photo associée au point GPS n° 1).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrain considérés sont : les glissements de terrain et les chutes de blocs.

Le type de mouvement glissement de terrain est prédominant dans cette zone. Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour ce type de mouvement.

L'aléa chute de blocs ne doit pas être complètement écarté en raison de la possible présence de blocs basaltiques rémanents au sein de niveaux de mamu de type II / III ou d'anciens cônes de glissement. Le niveau d'aléa associé à ce type de mouvement de terrain est considéré faible.

Le niveau d'aléa fort concerne la face Est des reliefs ainsi que les versants de la petite vallée. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes (jusqu'à 55° de pente) ;
- la configuration en front de versant avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la dominance du faciès de mamu de type III et IV ;
- les évidences sur le terrain de glissements anciens dont les dépôts sont localement entaillés par un petit cours d'eau (point GPS n°1).

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

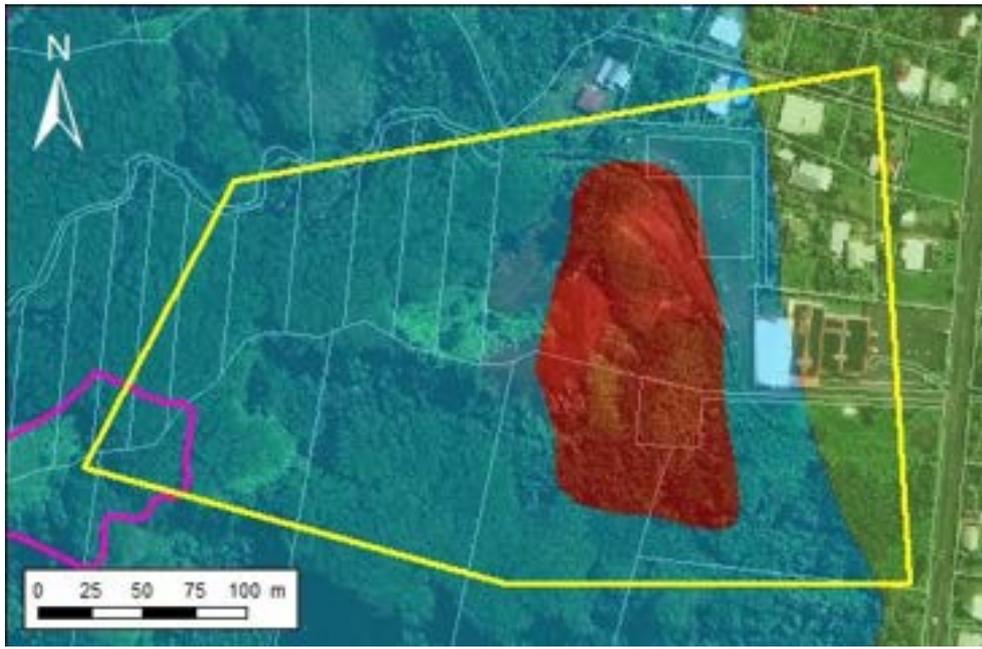
Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent soit :

- au niveau de la face Est (face maritime) du relief à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. La largeur de cette bande est de 50 m en raison du contexte en front de versant et de la dominance du faciès de mamu plus susceptible de parcourir des distances plus grandes lorsqu'il est chargé en eau ;
- certaines zones de relief. Le choix d'une cartographie de niveau moyen a été motivé par des pentes souvent plus faibles (notamment en zone de crêtes) et une orientation de versant moins favorable aux instabilités.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

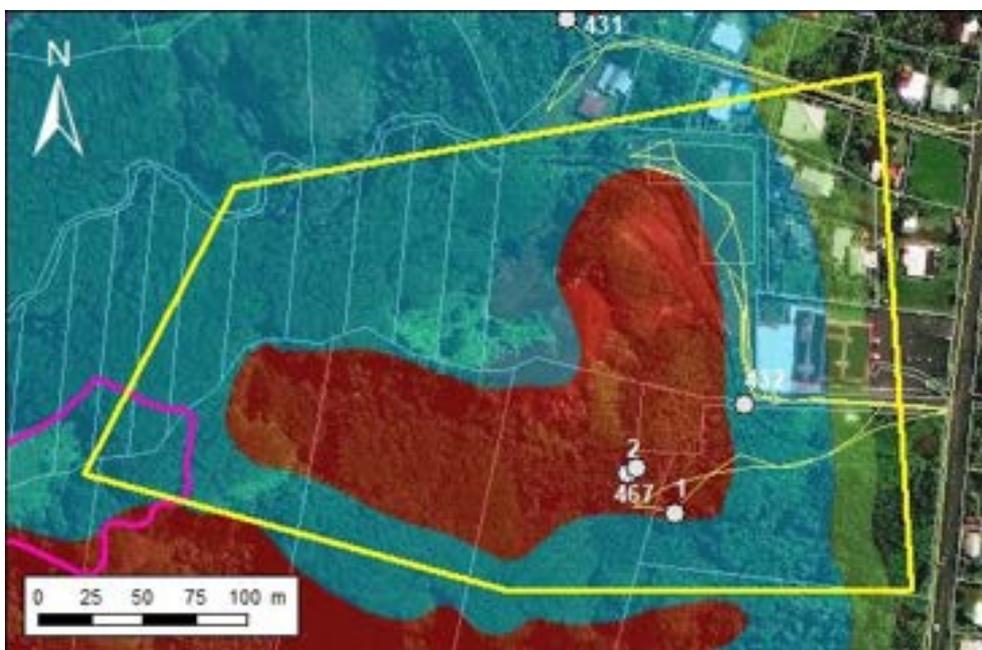
Cartographie initiale :



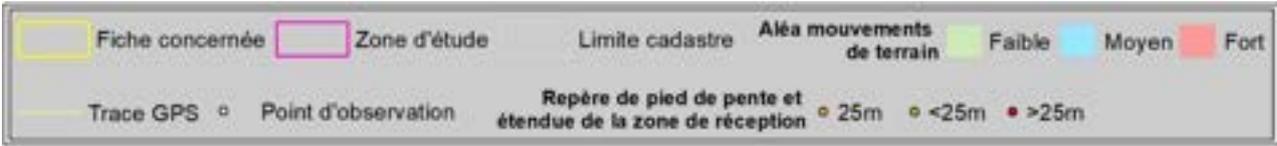
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

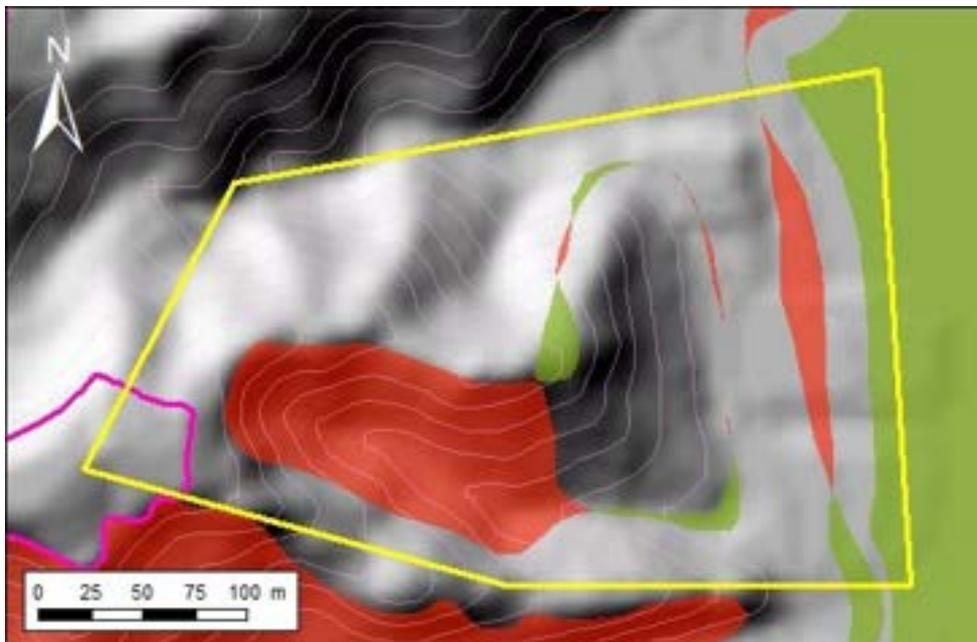
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de reclasser les versants qui encadrent la petite vallée et de confirmer la cartographie initiale sur le reste des reliefs. Des ajustements (déclassements et reclassements) ont également eu lieu au niveau de la plaine côtière.

Concernant les versants qui encadrent la petite vallée, le reclassement en aléa de niveau fort a été motivé par la présence d'un cours d'eau qui entaille des colluvions d'anciens glissements, associés souvent à des dépôts assez meubles. Les pentes abruptes des versants ont également motivé la modification de la cartographie.

Des modifications, soit de déclassement soit de reclassement, sont observées au contact entre la zone d'aléa de niveau fort et la zone d'aléa de niveau moyen. Ces ajustements prennent en compte, en bas de pente, la précision de la position de la ligne de pied de pente et dans la partie supérieure du relief, les aménagements ayant eu lieu au niveau de la crête.

Le reclassement en niveau d'aléa moyen de la bande d'une vingtaine de mètres au niveau de la plaine côtière a été engendré par la mise en place de la zone d'extension de 50 m.

La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été modifiée afin de former une extension à la zone d'aléa moyen. Une zone de niveau d'aléa considéré comme nul a été introduite au niveau de la plaine côtière.



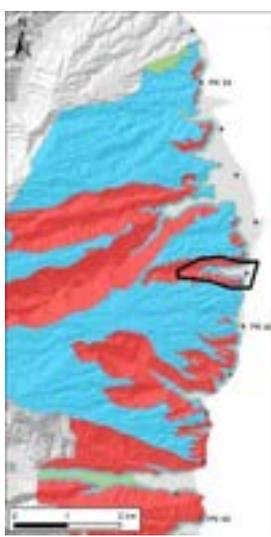
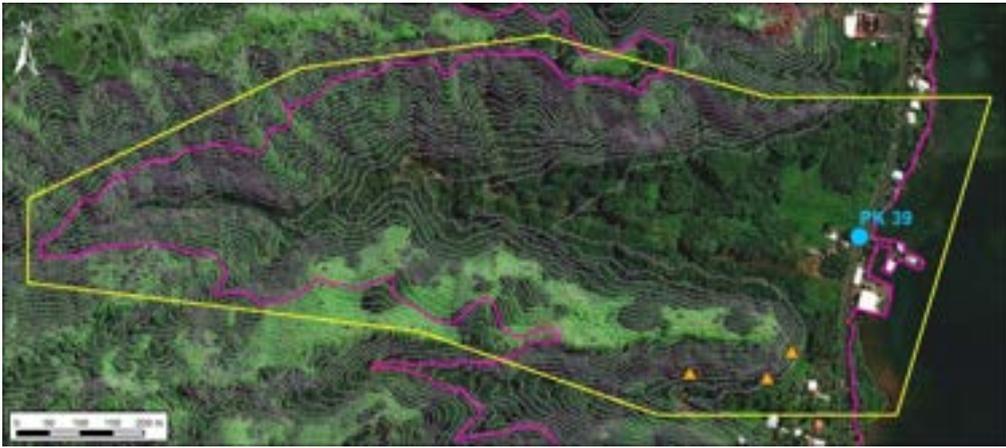
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H12	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 39 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255186.92 m Y : 8050679.0 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation

© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie aval de la petite vallée de Mereu sur une distance de 1,3 km dans les terres. Les versants ont une hauteur avoisinant les 200 m d'altitude à l'aplomb de la zone d'étude. Les pentes sont abruptes sauf en pied de pente ou les pentes sont généralement plus faibles.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : la rivière de Mereu constitue le principal axe d'écoulement d'eau au niveau de l'emprise de la fiche. Quelques talwegs qui entaillent les versants sont observés, principalement au niveau du versant Nord.

Historique des évènements passés : trois évènements sont répertoriés dans la BD_MVT.

Deux évènements associés aux points GPS n°408 et 409 correspondent à des glissements de type G1 à G2 (Figure 1). Ces évènements, d'ampleur limitée, se sont initiés dans les faciès très altérés de mamu III et IV. Estimés récents, les cicatrices sont encore bien visibles ainsi que quelques bourrelets de débris en front de glissements.

Un évènement associé à un phénomène de reptation est observé au point GPS n° 407. Ce phénomène se manifeste sur le terrain par la présence d'arbres penchés de manière homogène (Figure 2). Le volume impliqué dans ce mouvement est estimé à 100 m³.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, le versant Nord est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres. Les zones de fougères sont principalement concentrées sur la moitié supérieure du versant Sud.

La végétation dense ne permet pas toujours une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

De nombreux dépôts de cônes d'anciens glissements sont observés au point GPS n°433, c'est-à-dire en front de versant Nord. Ces dépôts sont estimés comme étant associés à des événements de 2000 à 5000 m³. Dans cette zone, le versant est donc en grande partie composé de colluvions meubles.

Le pied de pente du versant Nord correspond localement à des zones de falaise. C'est notamment le cas au niveau du point GPS n°410 où les falaises, de faible hauteur, sont stabilisées par la végétation. Seul des indices de glissement de terrain observés correspondent à des événements de type G1.

Le pied de pente du versant Nord est également aménagé localement (point GPS n°412). La réalisation d'une plateforme (projet LNG) a mis au jour un affleurement de tuff lequel présente des niveaux stratigraphiques alternant entre des blocs de basalte argilisés par altération et des niveaux de projections de granulométrie plus fine. L'ensemble correspond à un faciès argileux de type mamu III. Un glissement de type G1 est observé dans le talus le plus bas associé aux récents aménagements (point GPS n°413).

Les événements répertoriés dans la BD_MVT sont principalement concentrés au niveau du front du versant Sud. Deux événements sont associés aux points GPS n°408 et 409 et correspondent à des glissements de type G1 à G2 (Figure 1). Ces événements, d'ampleur limitée, se sont initiés dans les faciès très altérés de mamu III et IV. Estimés récents, les cicatrices sont encore bien visibles ainsi que quelques bourrelets de débris en front de glissements.

Un événement associé à un phénomène de reptation est observé au point GPS n° 407. Ce phénomène se manifeste sur le terrain par la présence d'arbres penchés de manière homogène (Figure 2). Le volume impliqué dans ce mouvement est estimé à 100 m³.

Plus à l'Ouest, toujours le long du relief, une cascade est observée au point GPS n°406 (Figure 3). Cette cascade de 5 m de hauteur met à l'affleurement une coulée basaltique de plus de 7 m d'épaisseur. D'après le propriétaire de la parcelle, aucun glissement de terrain n'a eu lieu depuis une centaine d'année. Cependant, quelques glissements de type G1 associés à des chutes d'arbres sont visibles. Les flancs de la falaise sont abrupts avec une pente d'environ 70° sur 10 m de haut puis en pente plus douce.

Illustrations



Figure 1 : Exemple de glissement de type G1 associé à des chutes d'arbres observé dans des niveaux de mamu III (photo associée au point GPS n° 408).



Figure 2 : Exemple de reptation se traduisant sur le terrain pour la présence d'arbres penchés de manière homogène (photo associée au point GPS n° 407).



Figure 3 : Cascade qui met à l'affleurement une coulée basaltique de plus de 7m d'épaisseur en pied de falaise (photo associée au point GPS n° 406).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs, les glissements de terrain et la reptation.

Les niveaux d'aléa varient de faible à fort sur l'ensemble de la fiche pour les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain. L'aléa lié au phénomène de reptation est très localisé au niveau du point GPS n°407.

Le niveau d'aléa fort associé aux éboulements ou chutes de blocs et aux glissements de terrain concerne les parties les plus abruptes des versant. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la hauteur des reliefs (200 m) ;
- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de dépôts meubles associés à d'anciens évènements (plus spécifique à la zone autour du point GPS n°433) ;
- la présence de manifestations de nombreux glissements récents (partie Sud entre les points GPS n°407 et 409).

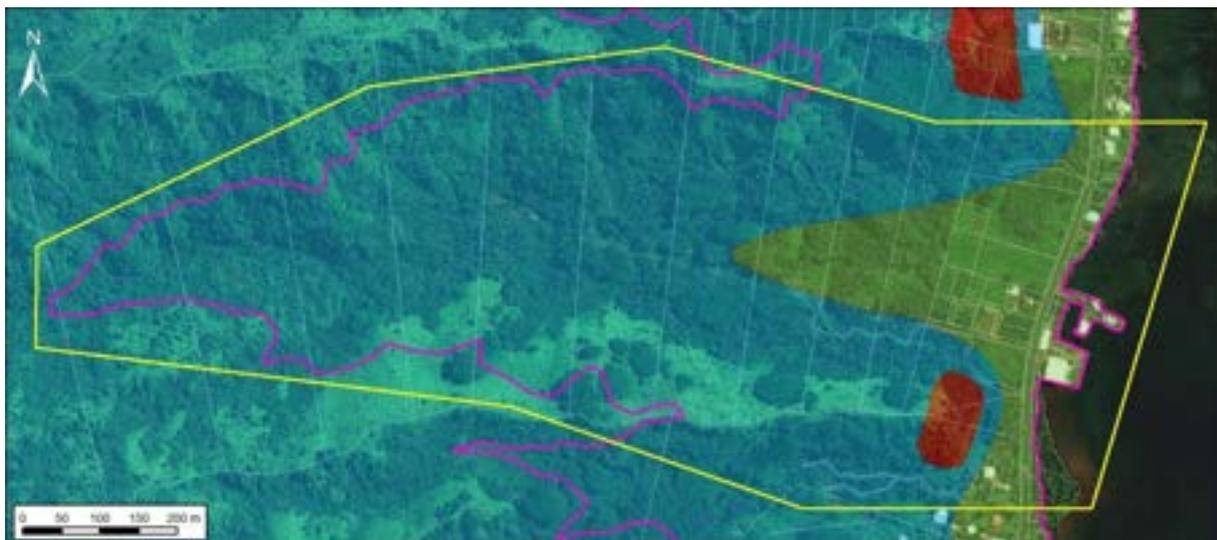
Localement (zone autour du point GPS n°407), l'aléa fort est également associé au phénomène de reptation. Dans cette zone, le niveau d'aléa fort est également motivé par la présence d'arbres inclinés. L'aspect temporel de ce phénomène n'est cependant pas évalué.

Dans la zone couverte par cette fiche, la zone d'aléa moyen correspond à la partie inférieure des versants où les pentes sont moins importantes ainsi que le fond de vallée dans la zone la plus amont. En zones de front de versants, la zone d'aléa moyen correspond la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Cette zone a une largeur d'une cinquantaine de mètres.

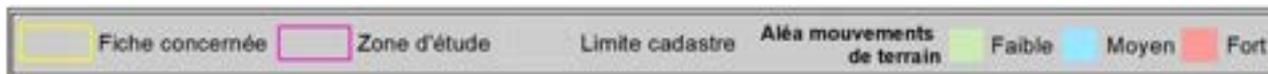
Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière / alluviale où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

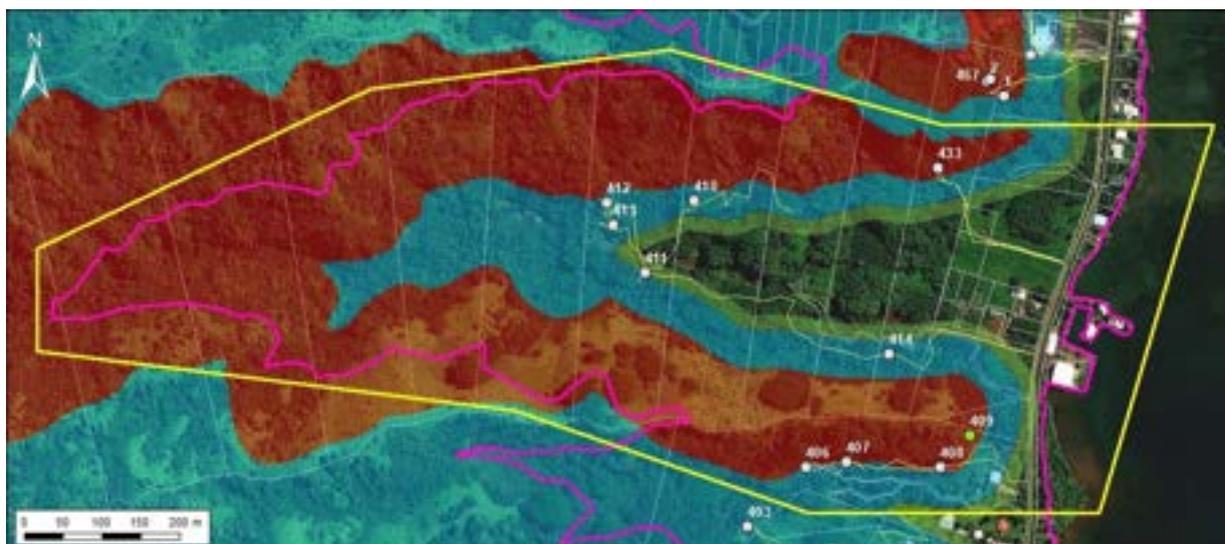
Cartographie initiale :



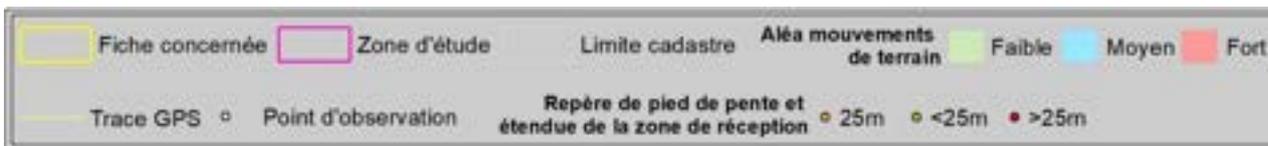
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

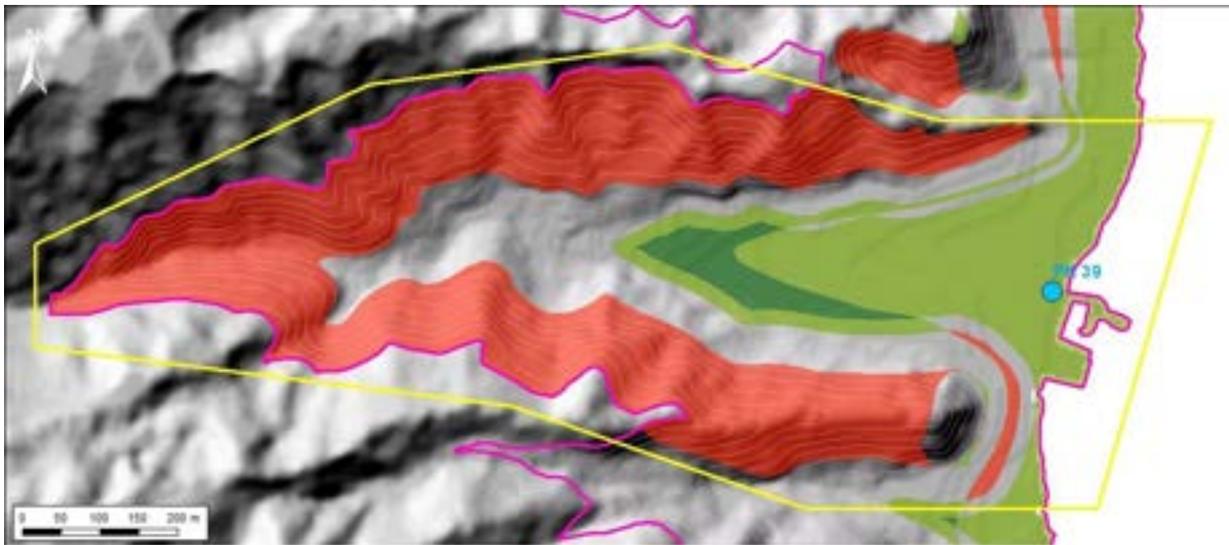
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante dans la partie inférieure des versants, de reclasser la partie supérieure des versants et de déclasser la zone de plaine alluviale.

Le reclassement en aléa fort de la partie supérieure des versants a été motivé par :

- la hauteur des reliefs (200 m) ;
- les pentes abruptes ;
- la présence en pied de pente de dépôts meubles associés à d'anciens évènements (plus spécifique à la zone autour du point GPS n°433) ;
- la présence de manifestations de nombreux glissements récents (partie Sud entre les points GPS n°407 et 409).

Le reclassement en aléa moyen de la zone située au niveau de la plaine côtière rentre dans le cadre de l'ajustement et la précision de la ligne de pied de pente et l'application de la zone d'extension de l'aléa fort dans une configuration de front de versant (environ 50 m).

Une zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été intégrée en extension de la zone d'aléa moyen. Elle « remplace » une zone initialement majoritairement cartographiée en aléa moyen. Une zone du niveau d'aléa considéré comme nul a également été intégrée. Cette dernière couvre la zone de plaine alluviale et plaine côtière.



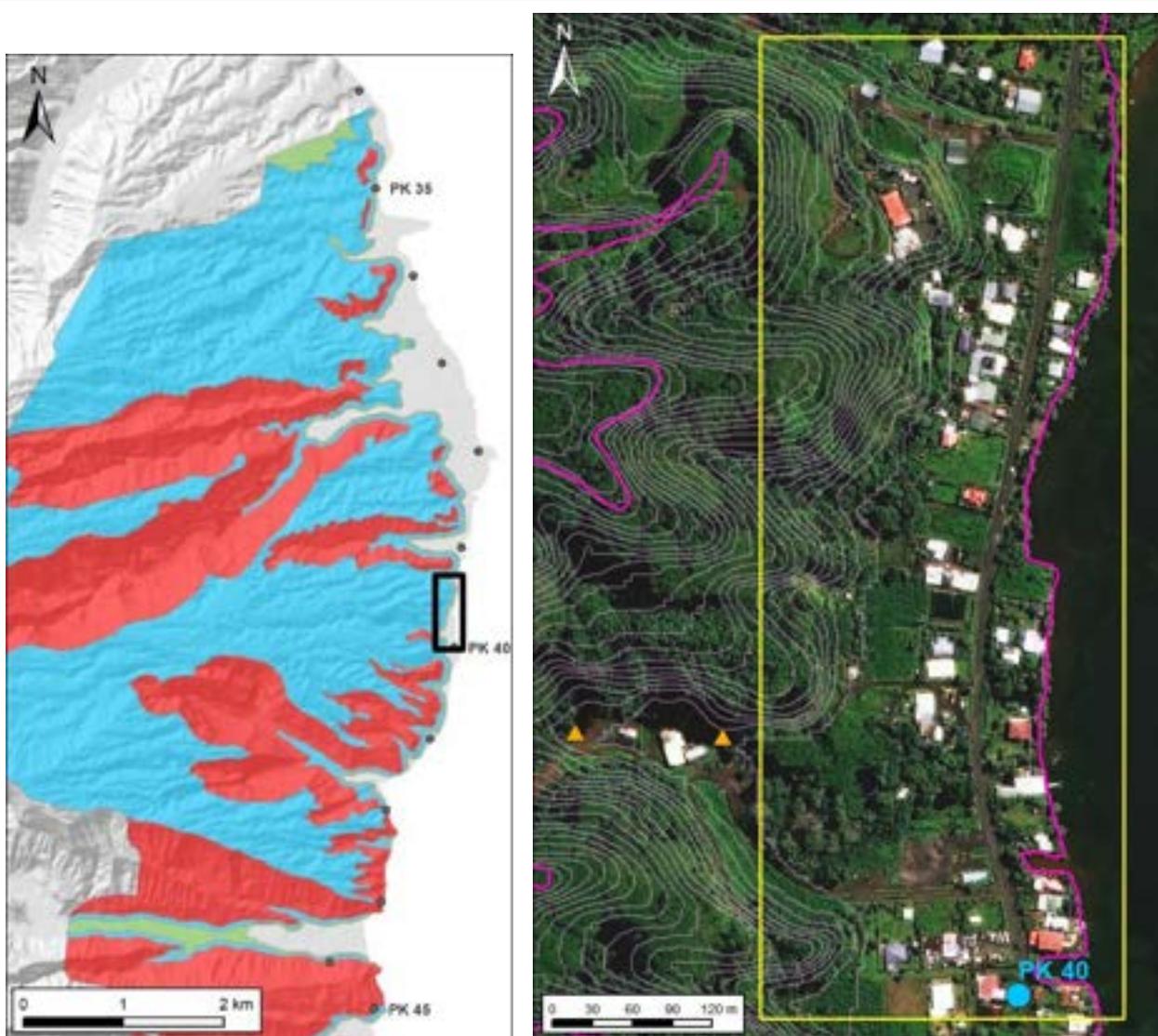
© 2013 MNT rés. 5 m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

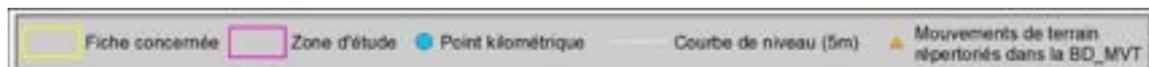
Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H13	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 40 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255543.84 m Y : 8049999.0 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation



© 2020 Maxar Technologies



Contexte

Topographie : cette fiche couvre une zone située en front de planèze comprise entre le point kilométrique PK 40 au Sud et la zone d'embouchure de la rivière Vaitiare au Nord. Les reliefs ont une hauteur comprise entre 50 et 80 m d'altitude à l'aplomb de la zone d'étude. Les pentes sont localement abruptes.

Géologie : d'une manière générale, les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est à dire vers la zone côtière.

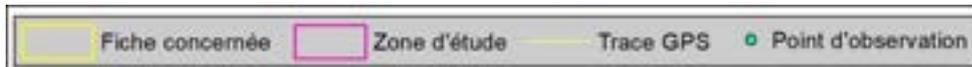
Hydrogéologie : un ensemble de talwegs entaillent les reliefs. Ces talwegs constituent les principaux axes d'écoulement d'eau au niveau de l'emprise de la fiche.

Historique des événements passés : aucun événement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. La zone en pied de pente étant urbanisée, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés en effaçant l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, l'ensemble des reliefs est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres. Pas ou peu de zones de fougères sont observées dans cette zone.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente. Cependant, on note la présence de manière relativement continue d'une barre de basalte non ou peu altérée en bas de pente (Figure 1). En effet, le basalte est noté affleurant aux points GPS (du Nord au Sud) n°402, 405, 386, 387, 390 et 395. Cette barre de basalte massif a pour effet de stabiliser les falaises (Figure 2).

Des dépôts de colluvions argilo-caillouteux sont néanmoins observés au point GPS n°388 ou quelques glissements de type G1 sont également observés. Ces événements, retenus par l'ancienne piste, remobilisent des faciès de mamu III.

Quelques chutes d'arbres sont observées au point GPS n°389 en bord de piste (Figure 3) dans une zone où la végétation semble cependant stabiliser l'ensemble de la falaise.

Des aménagements sont présents sur cette zone en arrière de certaines habitations (Figure 4).

Illustrations



Figure 1 : Exemple d’affleurement de basalte visible ici dans un talus anthropique. Le talus présente une bonne tenue malgré une verticalité d’environ 75° en raison de la présence du niveau de basalte induré (photo associée au point GPS n° 402).



Figure 2 : Exemple d’affleurement de basalte ici au niveau d’un talus d’une hauteur de 8 m dans une zone aménagée. Le propriétaire indique l’absence d’éboulements et de glissements sur un recul de 75 ans (photo associée au point GPS n° 387).



Figure 3 : Chute d'arbre en bordure de piste (photo associée au point GPS n° 389).



Figure 4 : Exemple de zone aménagée en une série de paliers. Le basalte est affleurant en pied de talus (photo associée au point GPS n° 405).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à moyen sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa moyen concerne les parties les plus abruptes, c'est-à-dire les pentes des reliefs. Le niveau d'aléa moyen est motivé par :

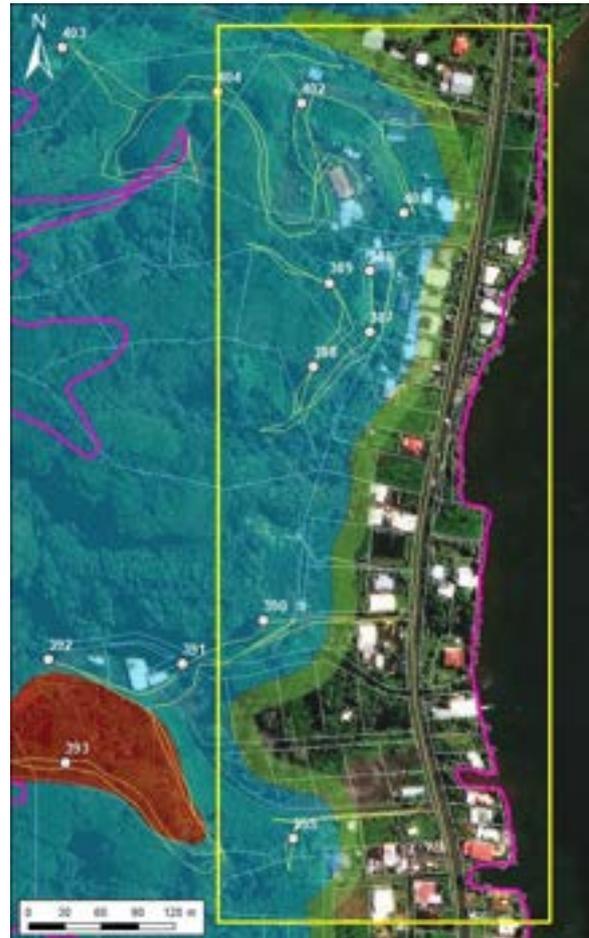
- une hauteur des reliefs assez limitée ;
- la présence en pied de pente d'une barre rocheuse qui maintient les talus. Le basalte y est peu ou pas altéré ;
- la présence de nombreux aménagements.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :

Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Limite cadastre	Aléa mouvements de terrain	Faible	Moyen	Fort
Trace GPS	Point d'observation	Repère de pied de pente et étendue de la zone de réception	25m	<25m	>25m	

Nature de la modification et justification :

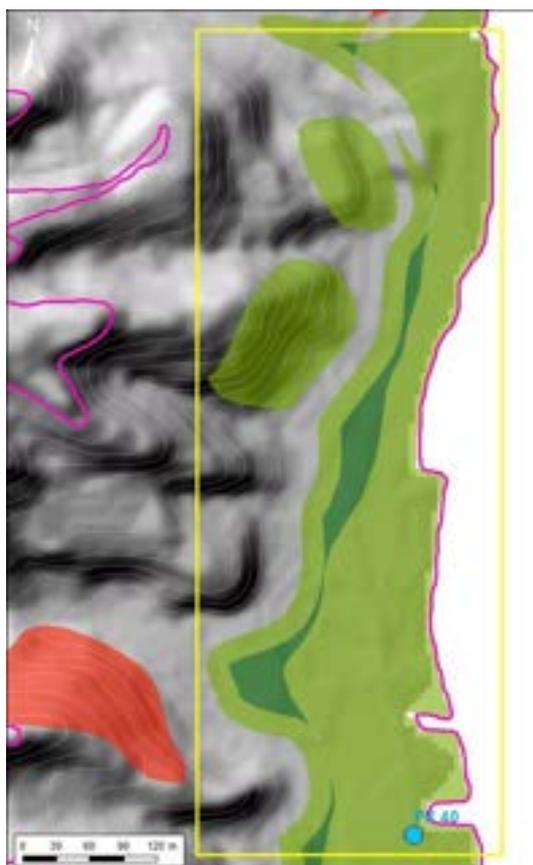
D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de déclasser une large partie de l'emprise de cette fiche.

Les 2 zones initialement classées en aléa fort ont été déclassées. Ce déclassement a été motivé par :

- une hauteur des reliefs assez limitée ;
- la présence en pied de pente d'une barre rocheuse qui maintient les talus. Le basalte y est peu ou pas altéré ;
- la présence de nombreux aménagements en pied de pente. Bon nombre de talus sont de nature anthropique et reposent sur un basalte non altéré.

La zone d'aléa faible a été réduite à une bande d'une vingtaine de mètres de large en extension de la zone d'aléa moyen.

Une zone d'aléa considéré comme nul a été intégrée en extension de la zone d'aléa faible.

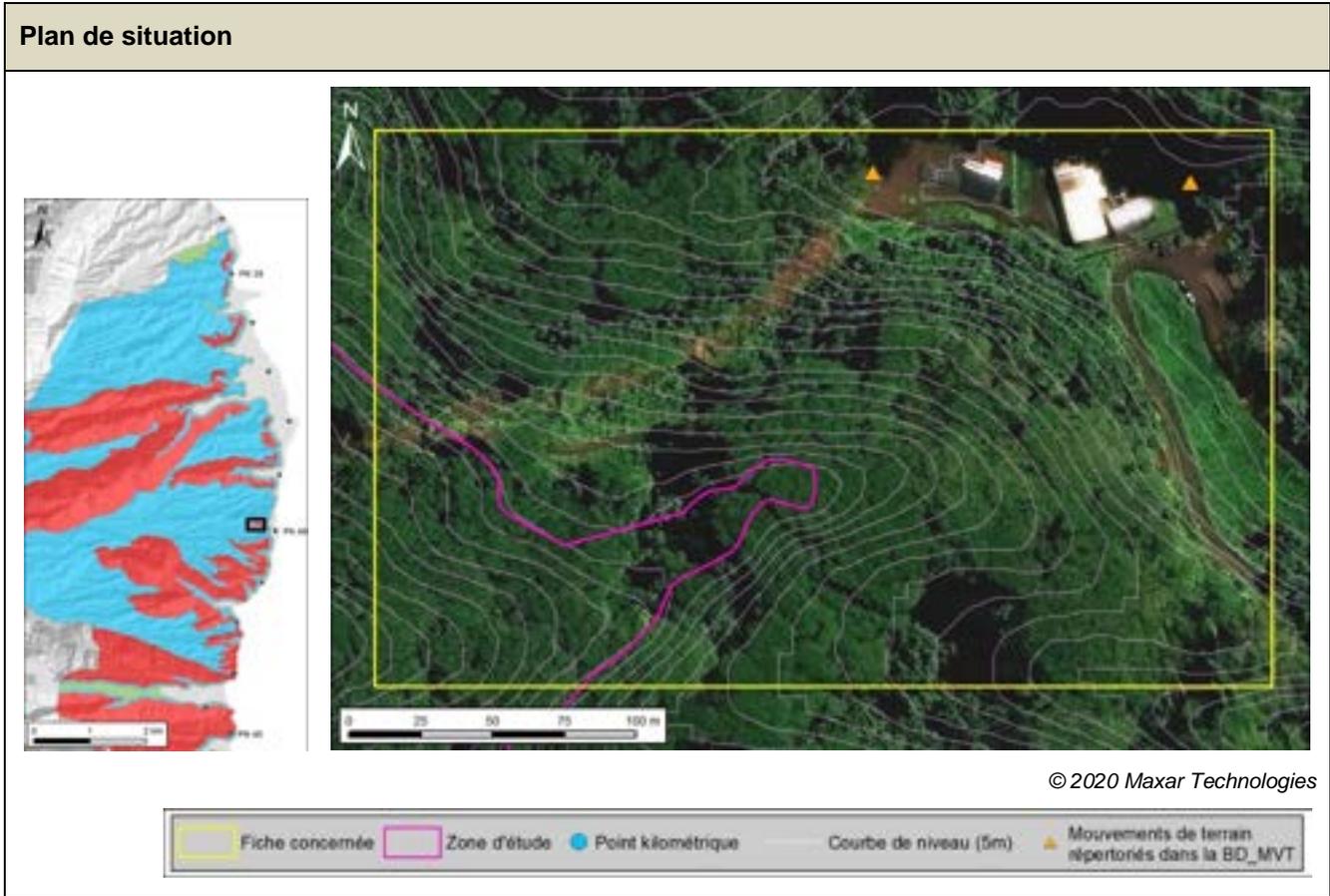


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H14	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 40 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255250.61 m Y : 8049760.5 m	Date de la visite : Avril 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre une zone relativement restreinte qui englobe la centrale hydro-électrique de la vallée de Aroafaaiti et la zone de relief juste au Sud. Les reliefs ont une hauteur avoisinant les 100 m d'altitude à l'aplomb de la zone d'étude. Les pentes sont abruptes dans l'ensemble (Figure 1).

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération. La zone d'emprise de cette fiche est stratigraphiquement située au-dessus de la barre de basalte observée en pied de pente le long de la plaine littorale (voir fiche H13).

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est-à-dire vers la zone côtière.

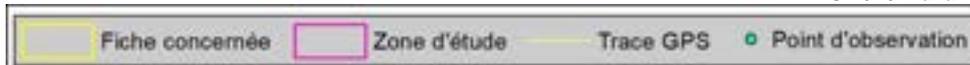
Hydrogéologie : la rivière Aroafaaiti constitue le principal axe d'écoulement d'eau au niveau de l'emprise de la fiche.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Le versant Nord est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres et le versant Sud a été en grande partie défriché pour la création d'un chemin carrossable.

Stratigraphiquement située au-dessus d'une barre rocheuse composée d'un basalte peu altéré, les faciès affleurants dans cette zone correspondent à des faciès d'altération avancée de type mamu II à mamu IV (Figure 2).

Au niveau de la centrale hydro-électrique, quelques glissements de type G1 en flanc de versant sont observés et associés au mamu II. Outre ces glissements, d'autres glissements de type G1 et G2 sont observés en pied de versant au point GPS n°392 (Figure 3).

Le défrichement pour la construction de la route a déstabilisé le versant qui n'est plus retenu par la végétation (Figure 4).

Quelques aménagements sont observés au niveau de la centrale.

Illustrations

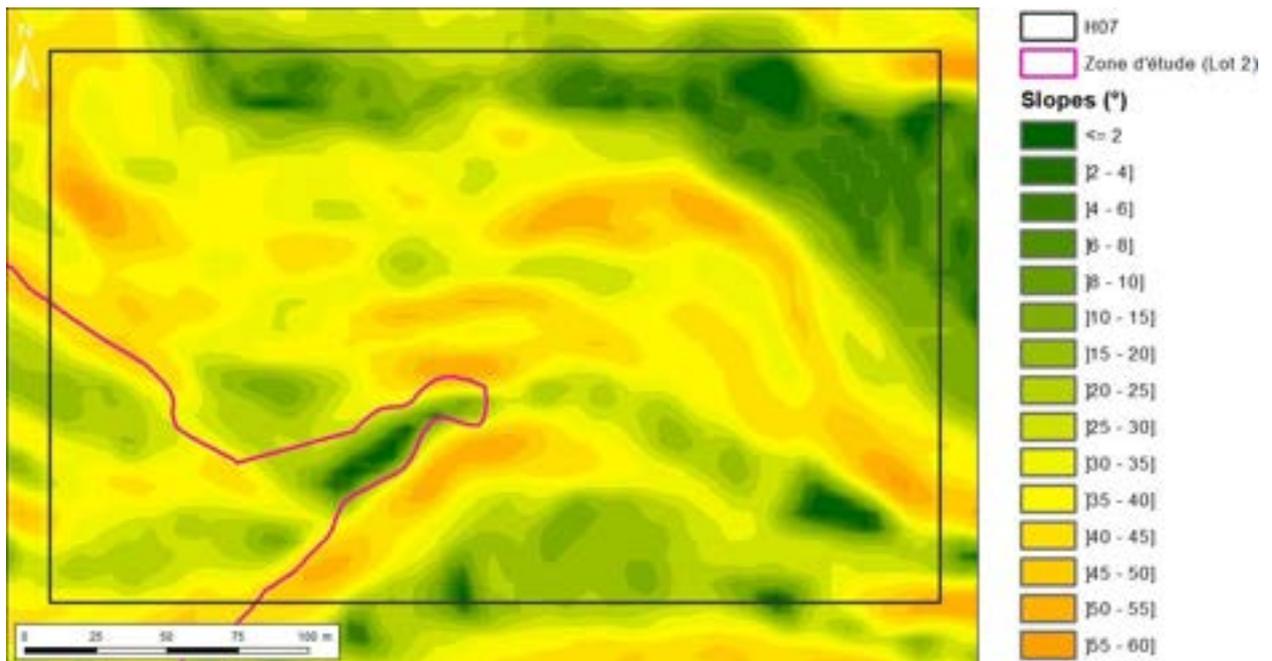


Figure 1 : Cartographie des pentes (en degrés). Cette carte souligne le caractère abrupt du versant situé au Sud de la centrale hydro-électrique. Cartographie générée à partir du MNT.



Figure 2 : Affleurement de mamu IV (photo associée au point GPS n° 394).



Figure 3 : Exemple de glissements de type G1 et G2 observés en pied de versant (photo associée au point GPS n° 392).



Figure 4 : Exemple de défrichement causé par la construction de la route. Ce défrichement a déstabilisé le versant qui n'est plus retenu par la végétation (photo associée au point GPS n° 393).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les glissements de terrain et les chutes de blocs.

Le type de mouvement glissement de terrain est prédominant dans cette zone. Les niveaux d'aléa varient de moyen à fort sur l'ensemble de la fiche pour ce type de mouvements.

L'aléa chute de blocs ne doit pas être complètement écarté en raison de la possible présence de blocs basaltiques rémanents au sein de niveaux de mamu de type II / III ou d'anciens cônes de glissement. Le niveau d'aléa associé à ce type de mouvement de terrain est considéré faible.

Le niveau d'aléa fort concerne le versant situé au Sud de la centrale hydro-électrique. Bien que la hauteur des reliefs n'excède pas 100 m, le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes (pente accentuées par la création de la piste) ;
- les travaux de construction du chemin qui déstabilisent le versant. En effet, la modification des pentes ainsi que la suppression de la végétation accroissent le risque de ravinement engendré par les eaux pluviales lequel pourrait fragiliser l'ouvrage en de multiples endroits. Bien que la végétation soit amenée à réinvestir la zone dans un laps de temps qui nous est inconnu, il nous est impossible de prédire les potentiels glissements qui peuvent s'opérer entre temps ;
- la présence de nombreux mouvements de type G1 et G2. Ces nombreux mouvements, bien que d'ampleur restreinte, montrent la mauvaise stabilité actuelle de la zone et indiquent le risque potentiel d'un évènement plus important.

Le niveau d'aléa moyen couvre le reste de l'emprise de cette fiche. Les pentes y sont globalement plus faibles et la végétation existante assure un maintien des versants.

Cartographie de l'aléa

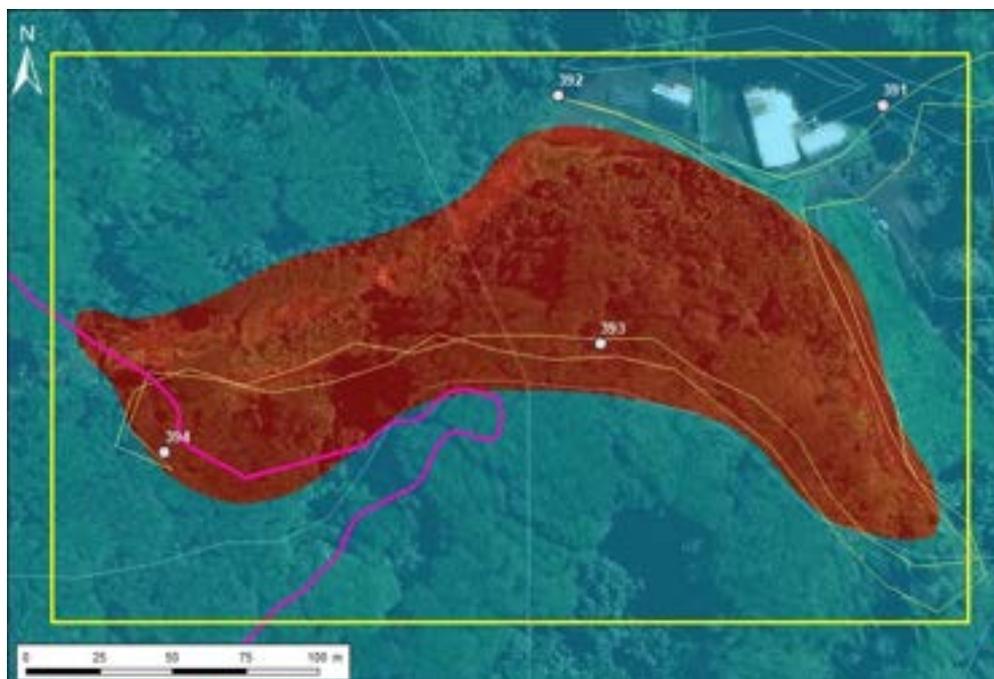
Cartographie initiale :



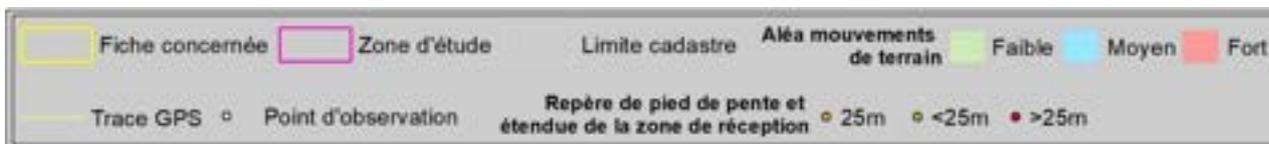
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



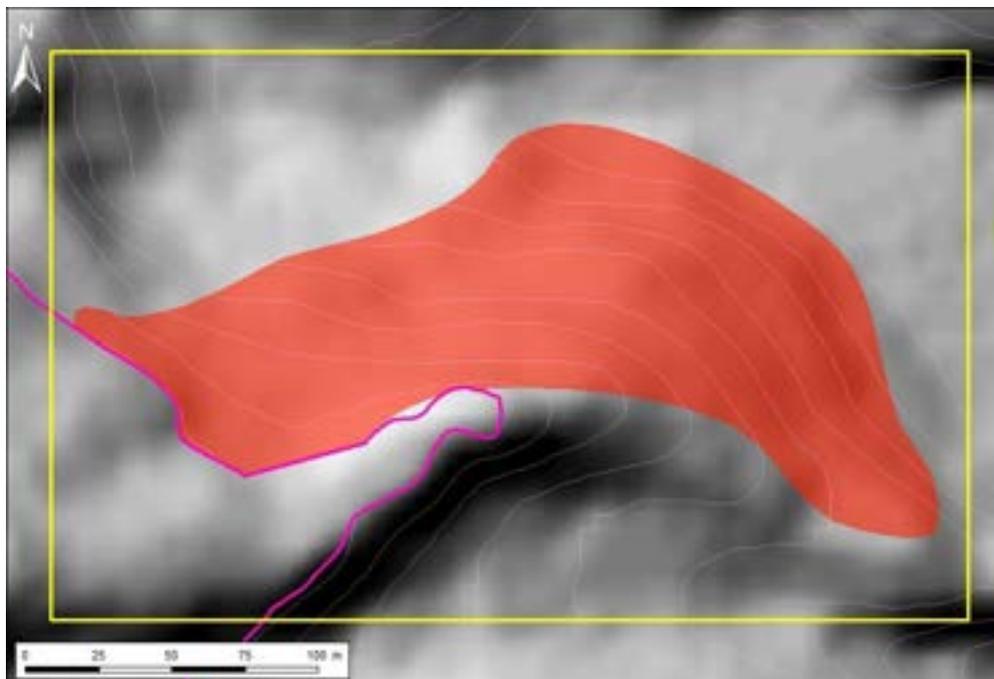
Nature de la modification et justification :

La mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé en aléa fort une grande partie de la zone initialement classée en aléa moyen. Ce reclassement, qui concerne principalement le versant Sud, a été motivé par :

- l'accentuation des pentes en raison de la création de la piste ;
- les travaux de construction du chemin qui déstabilisent le versant. En effet, la modification des pentes ainsi que la suppression de la végétation accroissent le risque de ravinement engendré par les eaux pluviales lequel pourrait fragiliser l'ouvrage en de multiples endroits. Bien que la végétation soit amenée à réinvestir la zone dans un laps de temps qui nous est inconnu, il nous est impossible de prédire les potentiels glissements qui peuvent s'opérer entre temps ;
- la présence de nombreux mouvements de type G1 et G2 qui pourraient indiquer un risque potentiel de survenue d'un évènement plus important.

Il a été jugé que les possibilités d'aménagement pour sécurisation du versant Sud ne sont pas supportables par un collectif d'habitations d'un point de vue de l'aléa mouvements de terrain.

La cartographie du reste de l'emprise de cette fiche, initialement en aléa moyen reste inchangée. La cartographie n'a pas été modifiée au niveau du versant Nord car, en l'état, le versant est stabilisé par la végétation et l'écoulement des eaux pluviales n'a pas été modifié.

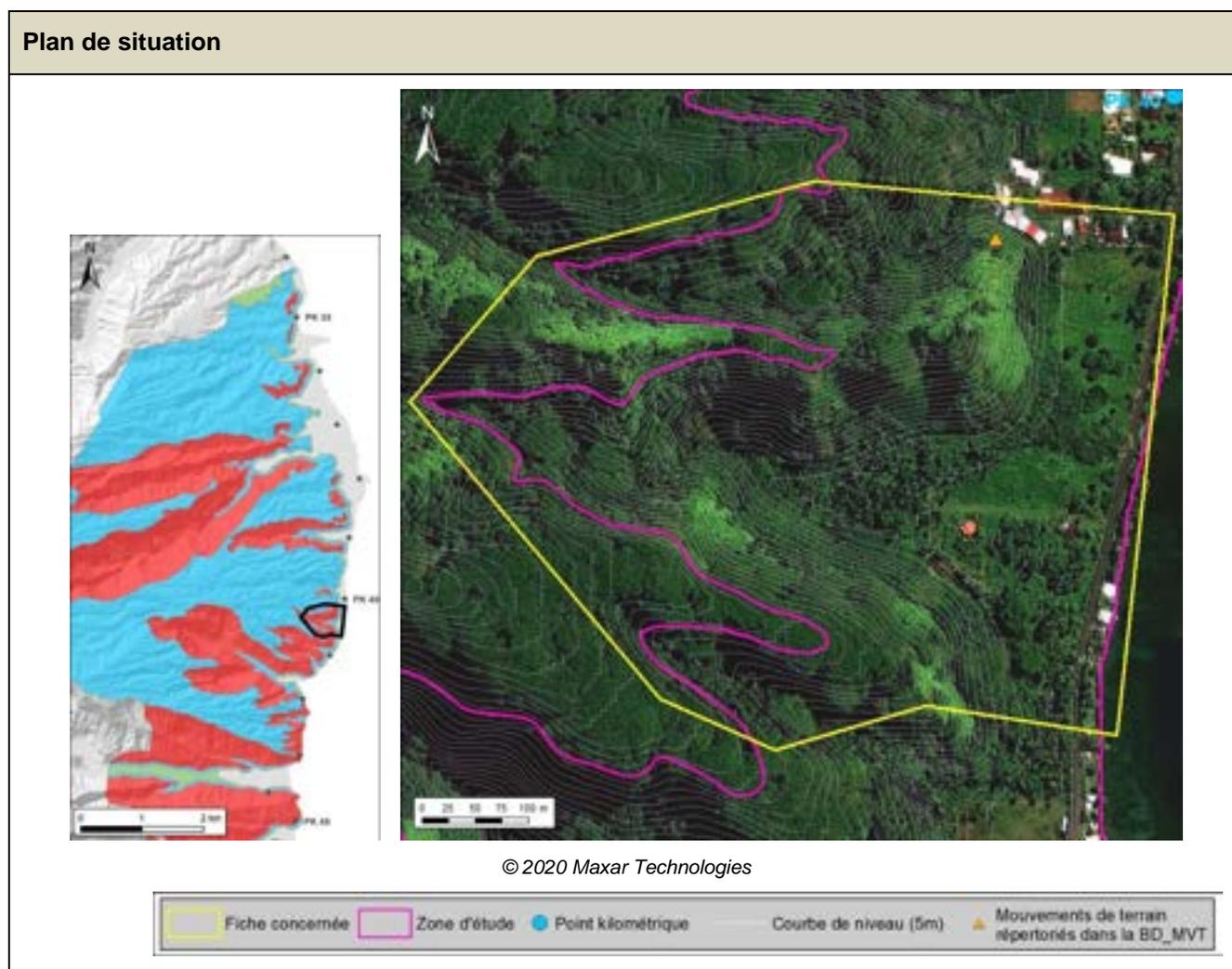


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H15	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 40 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255281.0 m Y : 8049306.6 m	Date de la visite : Avril 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre le relief associé à l'extrémité Est des versants qui encadrent une petite vallée au Sud du PK 40. Le point culminant de la fiche est à environ 150 m dans la partie amont de la fiche. Les lignes de crête restent à des altitudes relativement hautes jusqu'à l'aplomb des parties les plus aval de la vallée. Les pentes des versants sont abruptes. L'Est de la fiche correspond à la plaine côtière.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est-à-dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : la petite rivière qui forme la vallée au centre de la zone constitue le principal axe d'écoulement de cette fiche. Un second cours d'eau alimente une autre vallée plus au Nord de la fiche.

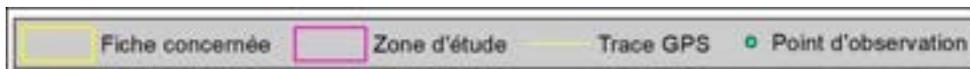
Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Cet évènement été déjà renseigné dans la BD_MVT avant le commencement de ce projet. Il fait référence à des signes de reptation, d'arrachement superficiels et de glissements renseignés dans la note SAU du 31/10/2006 publié par la cellule PPR, Section Etudes et Plans, Service de l'Urbanisme de la Polynésie française. La note mentionne que les observations ont été réalisées depuis l'océan lors d'un trajet bateau et font état de glissements bien amorcés.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre principalement le relief associé à l'extrémité Est des versants qui encadrent une petite vallée au Sud du PK 40.

D'une manière générale, la zone de relief est végétalisée notamment avec la présence d'arbres. Les zones couvertes par les fougères sont fréquentes dans la partie supérieure des reliefs mais également sur les flancs des versants (principalement les versants exposés Nord et Est).

Le basalte est affleurant dans la partie Nord de la zone (point GPS n°397). Avec un état d'altération assez peu avancé, il y forme des falaises aménagées de faible hauteur (Figure 1). Des blocs de taille décimétrique sont observés au sol en pied de falaise. Ce basalte forme une barre rocheuse abrupte dans la partie basale du relief. Cette barre est surmontée par une zone de fougère à pente plus faible, traduisant la présence potentielle de faciès de mamu.

Une ancienne cicatrice d'éboulement est également visible sur le terrain (point GPS n°396). Cette zone forme une pente de 45° au niveau de laquelle on observe de nombreux blocs de basalte propices à de futurs éboulements dans un faciès de mamu. Le flanc Nord de cette pente est stabilisé par la présence de basalte contrairement au flanc Est (Figure 2).

De nombreux blocs de basalte de taille décimétrique à métrique sont observés en pied de falaise au niveau du versant Sud de la petite vallée (point GPS n°399 - Figure 3).

Illustrations



Figure 1 : Exemple d'affleurement de basalte qui forme des falaises de faibles hauteurs. Des blocs de taille décimétrique (non visibles sur cette photo) sont observés au sol en pied de falaise (photo associée au point GPS n° 397).



Figure 2 : Ancienne cicatrice d'éboulement au niveau de laquelle on observe de nombreux blocs de basalte propices à de futurs éboulements dans un faciès de mamu. Le flanc Nord (à droite sur la photo) de cette pente est stabilisé par la présence de basalte contrairement au flanc Est (photo associée au point GPS n° 396).



Figure 3 : Exemple de blocs de taille décimétrique à métrique observés en pied de pente (photo associée au point GPS n° 399).

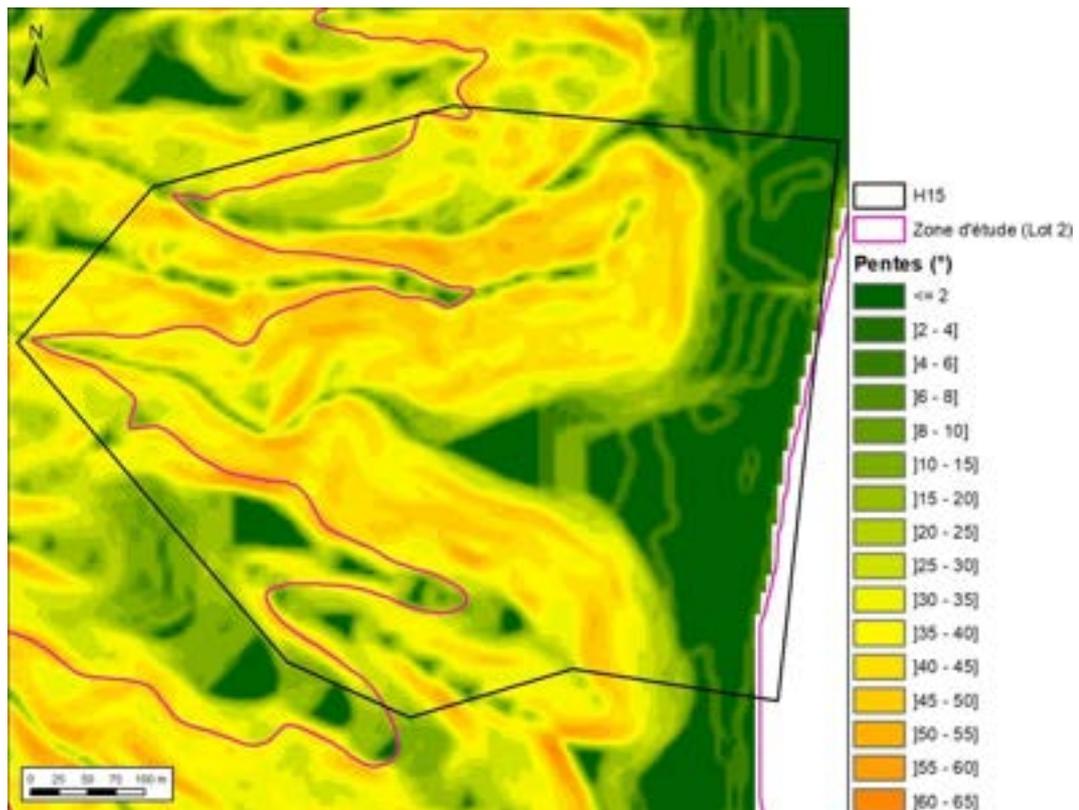


Figure 4 : Cartographie des pentes (en degrés) ; cartographie générée à partir du MNT.

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux versants et fronts de versant. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la hauteur des reliefs (supérieure à 100 m) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45° - Figure 4) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs ;
- la présence de nombreuses évidences d'éboulements anciens ;
- au niveau des flancs Est, la configuration en front de versant avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière).

Une extension en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire sur la majeure partie de la zone. Cette zone a été réduite à une douzaine de mètres au niveau du point GPS n°397 en raison de la prédominance des phénomènes d'éboulements ou chutes de blocs (les blocs observés présentent une taille décimétrique) dont l'extension de la zone de réception est souvent plus restreinte que lors des phénomènes de glissements de terrain.

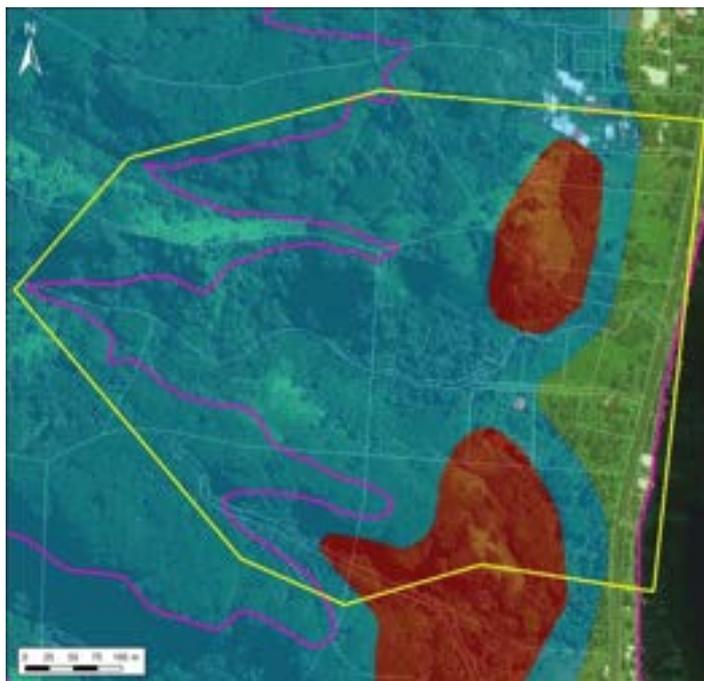
Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent soit :

- à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. La largeur de cette zone varie entre 30 et 50 m en fonction de la configuration et du contexte de terrain. Une largeur de 50 m a été préférée dans la partie Nord de la fiche en réponse aux pentes très abruptes du flanc Est. Cette même bande a été réduite à une largeur de 30 m dans la partie Sud de la fiche en raison des pentes globalement plus faibles au niveau des flancs Est ;
- à des zones où les reliefs sont moins escarpés (exemple des zones de crête ou du versant Nord de la petite vallée tout au Nord de la fiche, voir Figure 4).

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière / alluviale où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :



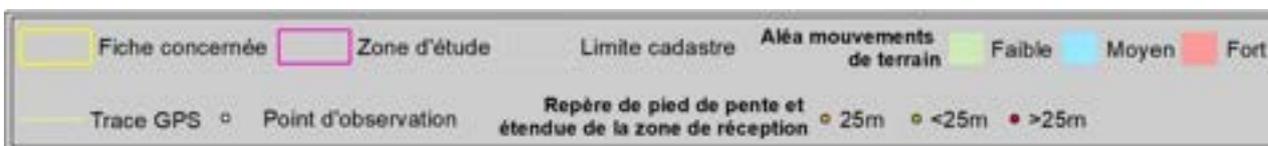
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé de vastes zones par rapport à la cartographie existante au niveau de l'emprise de cette fiche.

Des zones initialement classées en aléa moyen ont été reclassées en aléa fort. Ce reclassement correspond à une extension de la zone initialement classée en aléa fort afin de couvrir une zone plus vaste au niveau des versants. Ce reclassement a été motivé par :

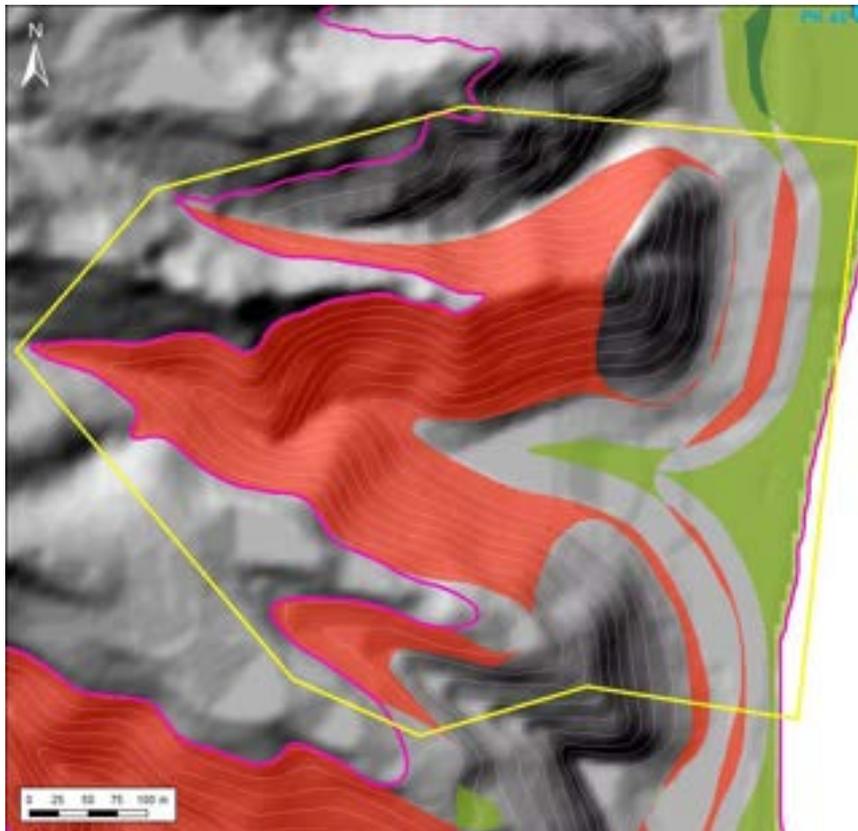
- la hauteur des reliefs (supérieure à 100 m) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45° - Figure 4) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs ;
- la présence de nombreuses évidences d'éboulements anciens (exemple au point GPS n°399).

Le niveau d'aléa fort en zones de front de versants a été confirmé.

Les zones de reclassement proches du pied de pente résultent de la précision de la position de la ligne du pied de pente.

Les zones de reclassement en zone côtière correspondent à des zones initialement classées en aléa faible et reclassée en aléa moyen. Ce reclassement a été engendré par la mise en place de la zone d'extension (30 - 50 m).

La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été modifiée afin de former une extension à la zone d'aléa moyen. Une zone de niveau d'aléa considéré comme nul a été introduite au niveau de la plaine côtière.



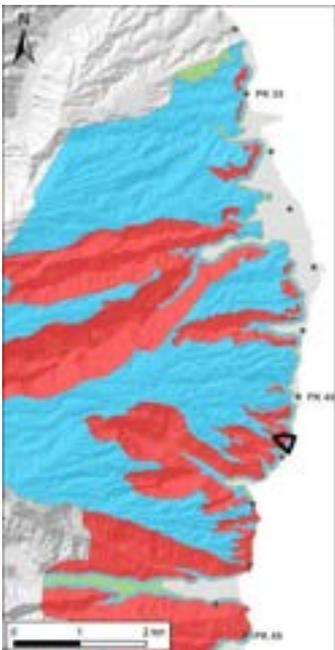
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H16	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 41 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255407.61 m Y : 8048961.1 m	Date de la visite : Avril et Juillet 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre une zone restreinte qui correspond à la partie aval d'un petit vallon situé entre le PK 40.6 et le PK 40.9. Les reliefs ont une altitude inférieure à 100 m au niveau de l'emprise de la fiche. L'Est de la fiche correspond à la zone de plaine côtière.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est-à-dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : le vallon rentre d'environ 500 à 600 m dans les terres ce qui représente une zone de drainage relativement restreinte.

Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

L'évènement, associé au point GPS n°17 correspond à un glissement de terrain de type G2 qui a mobilisé un volume estimé à 25 m³ principalement composée de faciès de mamu de type II / III (Figure 1).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre une zone restreinte qui correspond à la partie aval d'un petit vallon situé entre le PK 40.6 et le PK 40.9. Les pentes sont abruptes (supérieures à 50°) au niveau des zones de front de versant.

D'une manière générale, les reliefs sont très végétalisés notamment avec la présence d'arbres. Seule une zone de fougères est observée au niveau de la crête Nord, en limite de fiche.

La végétation dense ne permet pas une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Le basalte est observé à l'affleurement en fond de rivière, au niveau du point GPS n°400. Malgré une stabilité qui semble convenable, l'aléa de chute de blocs ne peut être négligé dans cette zone.

La partie centrale du vallon était en cours d'aménagement (Figure 2) lors de la mission de terrain avec notamment la création de 3 redans de 6 m de hauteur chacun associé à un replat de 2 m de large (points GPS n° 16 à 18). On note, dans cette zone, la présence de plusieurs facteurs aggravants :

- la présence d'une source dans les enclaves basaltiques proches du talus (point GPS n°19) ;
- un faciès de mamu III / IV ;
- la présence d'un ruisseau temporaire juste en bordure des redans (point GPS n°21).

Des dépôts issus d'anciens glissements sont observés au niveau d'un talus (point GPS n°401 - Figure 4).

Illustrations



Figure 1 : Exemple de glissement de type G2 qui remobilise du mamu de type II / III (photo associée au point GPS n° 17).



Figure 2 : Zone en cours d'aménagement (travaux de stabilisation) avec la création d'un ensemble de redans dans des faciès de mamu III / IV (photo associée au point GPS n° 18).



Figure 3 : Source au toit d'une enclave basaltique (photo associée au point GPS n° 19).



Figure 4 : Exemple de dépôts d'anciens glissement mis à l'affleurement par le talus (photo associée au point GPS n° 401).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrain considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain. A noter que le type de mouvement glissement de terrain est prédominant dans cette zone.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les reliefs. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes (jusqu'à 50° de pente) ;
- la configuration en front de versant avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- la dominance du faciès de mamu de type III et IV ;
- les évidences sur le terrain de glissements anciens (point GPS n°401) ;
- la présence de facteurs aggravants :
 - o la présence d'une source dans les enclaves basaltiques proches du talus (point GPS n°19) ;
 - o un faciès de mamu III / IV ;
 - o la présence d'un talweg juste en bordure des redans (point GPS n°21).

Localement, la hauteur des « murs de redans » (hauteur pouvant atteindre environ 6 m) a été jugée trop haute pour pouvoir considérer le début de la zone de réception (25 m d'aléa fort) au droit plateau le plus haut

Une extension de la zone d'aléa fort en pied de pente correspondant à la zone de réception a été appliquée. La largeur de cette zone varie en fonction du contexte à savoir une largeur de 20 m a été appliquée au niveau du point GPS n°20 afin de prendre en compte la présence des aménagements, une largeur de 30 m a été appliquée au niveau de l'exutoire du talweg (point GPS n°21).

Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Sa largeur varie entre 30 et 50 m en fonction du contexte (50 m notamment dans l'axe de l'exutoire du talweg).

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :



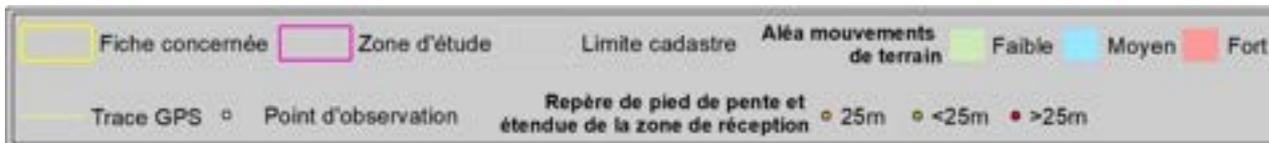
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



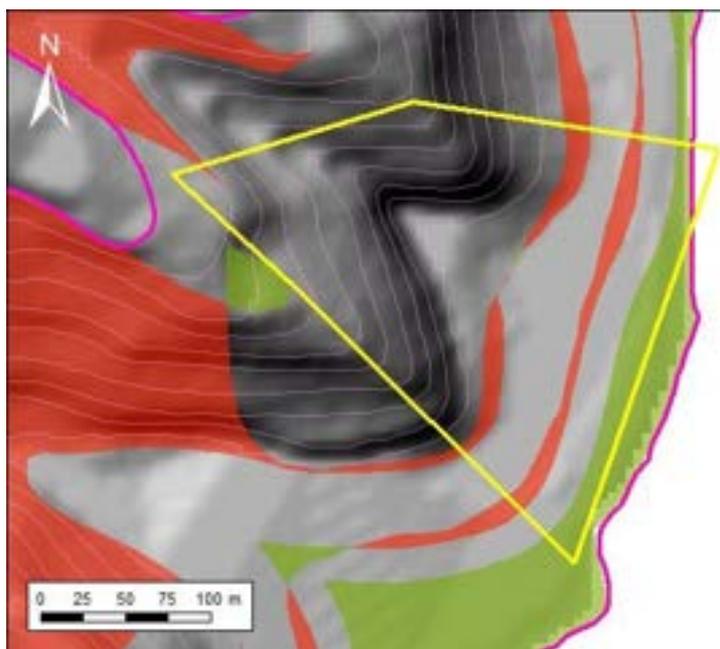
Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de confirmer la cartographie initiale sur l'ensemble des reliefs de l'emprise de la fiche. Des ajustements (reclassements et déclassements) ont cependant eu lieu au niveau de la plaine côtière.

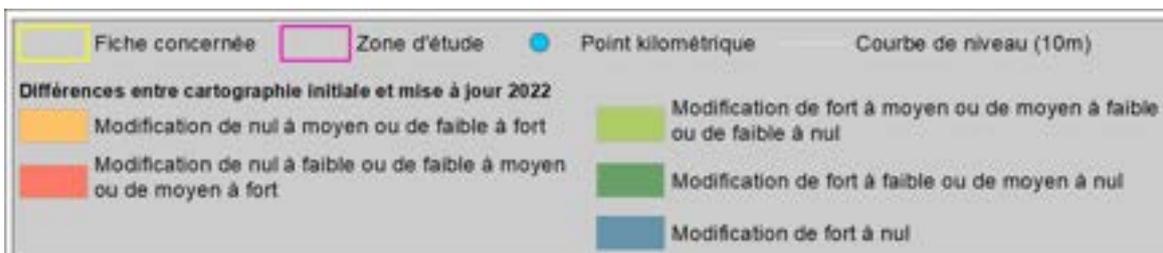
Les modifications (reclassements ou déclassements) effectuées à la limite entre la zone d'aléa fort et la zone d'aléa moyen résultent de la précision de la position de la ligne de pied de pente et de la largeur de la zone de réception adaptée en fonction du contexte.

Le reclassement en niveau d'aléa moyen d'une bande variant de quelques mètres à une dizaine de mètres au niveau de la plaine côtière a été engendré par la mise en place de la zone d'extension de l'aléa fort (30 à 50 m).

La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été modifiée afin de former une extension à la zone d'aléa moyen. Une zone de niveau d'aléa considéré comme nul a été introduite au niveau de la plaine côtière.



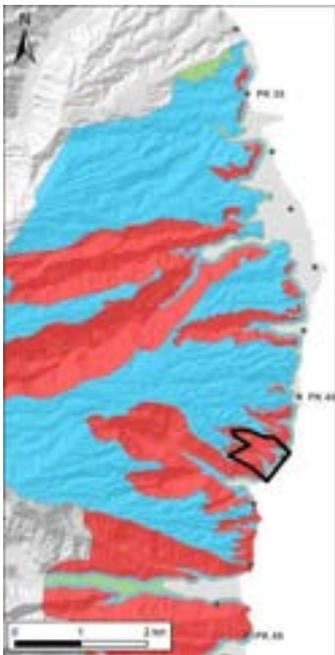
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain	
Observations réalisées par : Cédric Duvail	

Identification de la zone			
Fiche N°: H17	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 41 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 255016.69 m Y : 8048784.00 m	Date de la visite : Avril / Juin 2022

Plan de situation




© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Point kilométrique	Courbe de niveau (5m)	Mouvements de terrain répertoriés dans la BD_MVT
-----------------	--------------	--------------------	-----------------------	--

Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie aval de deux petites vallées dont les embouchures sont situées à proximité du PK 41. Les reliefs ont une hauteur maximale de 200 m environ dans la partie amont de la zone d'emprise de la fiche. Les altitudes sont plus modestes au niveau des crêtes dans la partie aval avec des altitudes variant de 63 m pour la crête centrale, à 140 m environ pour la crête au Sud. Les pentes des versants sont abruptes notamment dans leur partie inférieure. L'Est de la fiche correspond à la plaine côtière.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est-à-dire vers la zone côtière.

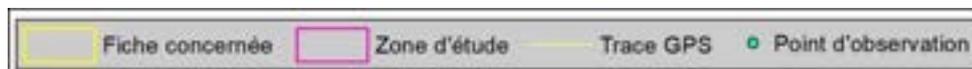
Hydrogéologie : les deux petites rivières en fond de vallée constituent les principaux axes d'écoulement de cette fiche.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre la partie aval de deux petites vallées dont les embouchures sont situées à proximité du PK 41.

D'une manière générale, la zone de relief est végétalisée notamment avec la présence d'arbres. Les zones couvertes par les fougères sont fréquentes dans la partie supérieure des reliefs et préférentiellement sur les versants faisant face au Nord et à l'Est.

Le toit du basalte est affleurant notamment au niveau de la crête du relief qui sépare les 2 petites vallées (point GPS n°378). Le contact entre le toit du basalte et le mamu sus-jacent est visible au niveau d'une terrasse morphologique (à pendage général vers l'Est) (Figure 1).

Le basalte est également présent dans la partie inférieure du relief où il forme localement des falaises de faible hauteur (point GPS n°382 - Figure 2).

Le basalte affleure également au niveau de la petite vallée la plus au Sud. Son état de fracturation et d'altération semble plus avancé dans la zone du versant Sud (Figure 3) qu'au niveau des affleurements du versant Nord. Au point GPS n°13, le basalte présente un faciès de brèche de progression sur une hauteur de minimum 5 m en pied de falaise. La partie sommitale de la falaise est composée de mamu. A noter la présence d'une source permanente en ce point.

De nombreuses évidences d'anciens glissements (points GPS n° 377 (volumes mobilisés : de quelques m³ à 100 m³), 380, 381 et 383) et de chutes de blocs (points GPS n°379 - Figure 4, 385 et 13) sont observées au niveau de l'emprise de la zone d'étude. Ces dépôts de pied de pente correspondent souvent à des dépôts meubles plus ou moins bien stabilisés par la végétation (Figure 2).

Illustrations



Figure 1 : Terrasse morphologique qui correspond au toit de la couche de basalte et à la base du niveau de mamu (photo associée au point GPS n° 378).



Figure 2 : Falaise de faible hauteur constituée d'une couche de basalte laquelle est masquée au pied par des dépôts de cônes de débris d'anciens glissements (photo associée au point GPS n° 382).



Figure 3 : Basalte altéré et fracturé en pied de falaise sur une hauteur d'au moins 5 m. Quelques blocs de taille décimétrique sont observés en pied de falaise (photo associée au point GPS n° 385).



Figure 4 : Eboulement d'environ 10 m³ avec des blocs d'un volume individuel de l'ordre de 2 m³ (photo associée au point GPS n° 379).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux versants et fronts de versant. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la hauteur des reliefs (supérieure à 100 m) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45°) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs ;
- la présence de nombreuses évidences d'éboulements / glissements anciens ;
- au niveau des flancs Est, la configuration en front de versant avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière).

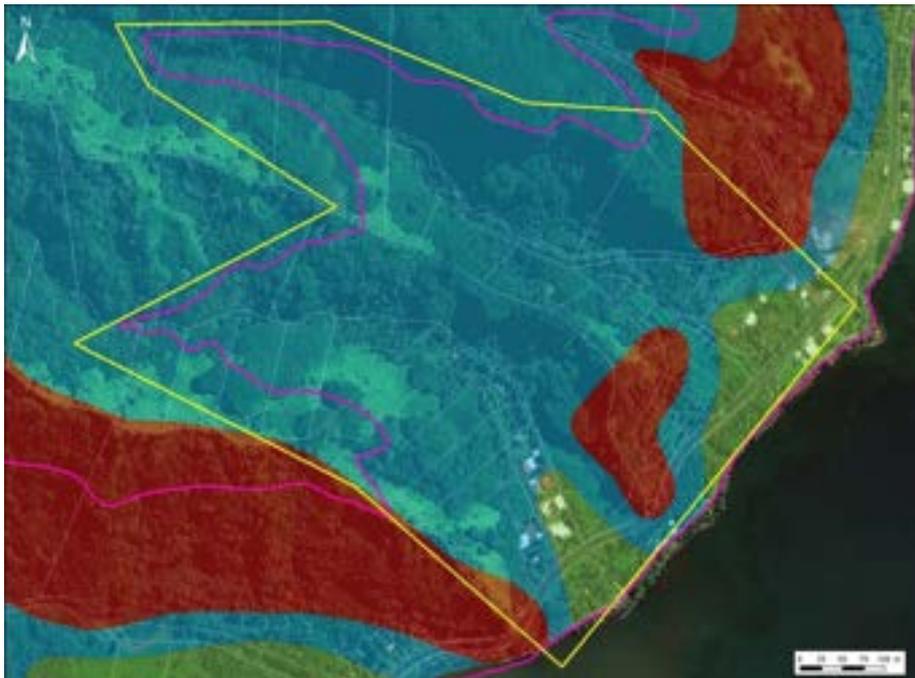
Une extension de la zone d'aléa fort en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire. La largeur a été localement réduite à 20 m en fonction du contexte notamment au niveau des points GPS n°15, 14 et 380.

Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Leur largeur varie entre 40 et 50 m en fonction du contexte avec notamment une réduction de la largeur dans la partie Sud en raison de la prédominance de l'aléa éboulements ou chutes de blocs. La bande d'aléa moyen couvre généralement des zones à topographie plane (en aval de la ligne de pied de pente) souvent faisant partie des zones de plaines côtières ou de fond de vallée. Dans le cas de cette fiche, l'extrémité Sud du relief (altitude comprise entre 20 et 30 m) qui sépare les 2 petites vallées est incluse dans cette zone d'extension d'aléa moyen.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la plaine côtière où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

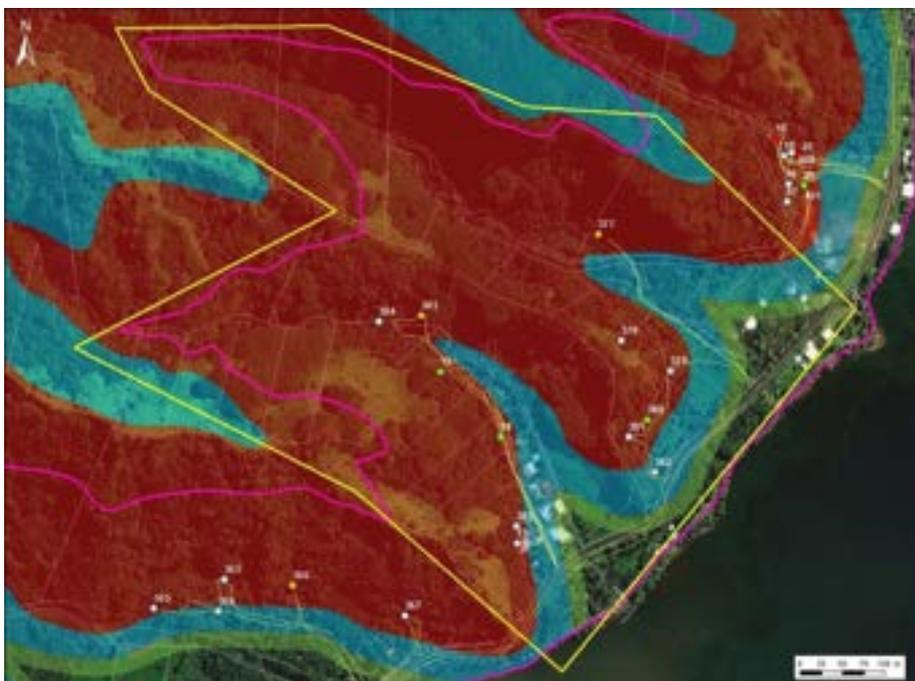
Cartographie initiale :



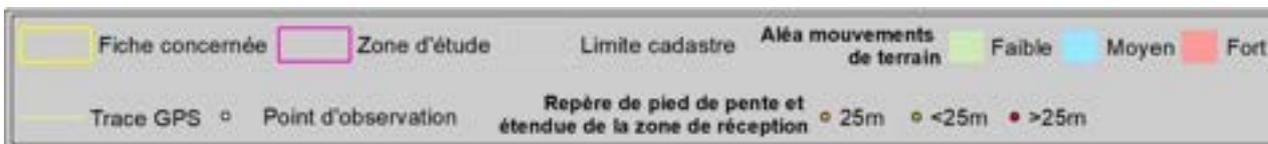
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a reclassé de vastes zones par rapport à la cartographie existante au niveau de l'emprise de cette fiche.

Notamment, des zones de relief initialement classées en aléa moyen ont été reclassées en aléa fort. Ce reclassement correspond à une extension de la zone initialement classée en aléa fort afin de couvrir une zone homogène plus vaste au niveau des versants. Ce reclassement a été motivé par :

- la hauteur des reliefs (supérieure à 100 m) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45°) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs ;
- la présence de nombreuses évidences d'éboulements / glissements anciens.

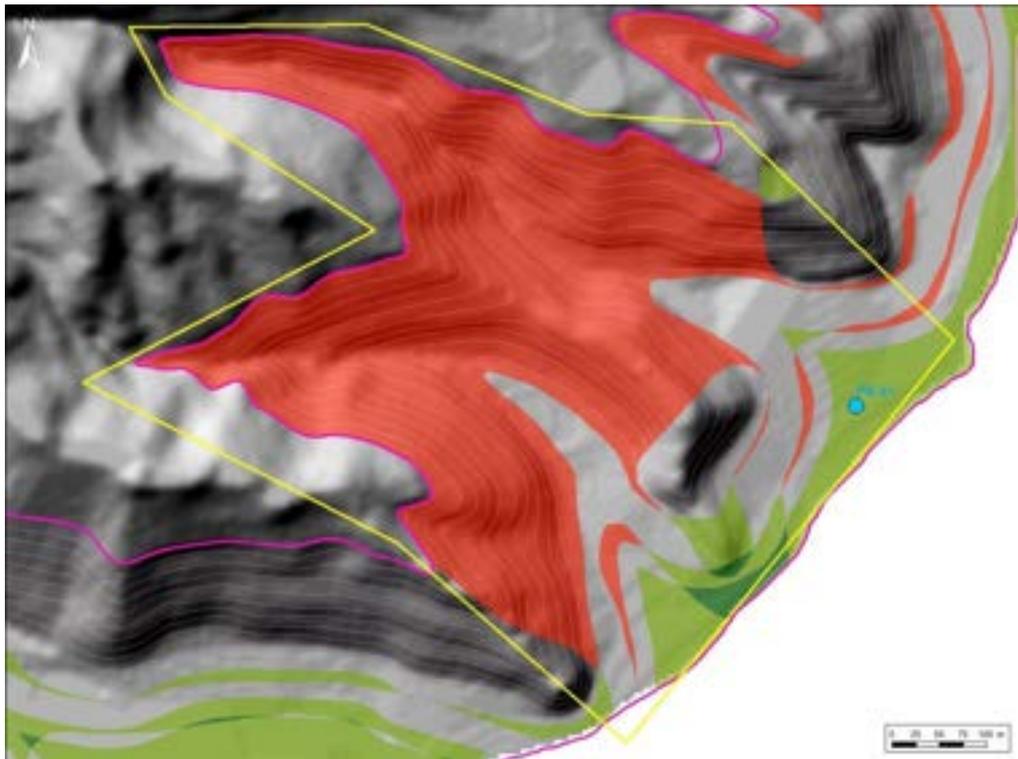
Le niveau d'aléa fort initialement cartographié en zones de front de versants a été confirmé et conservé car on y retrouve les caractéristiques mentionnées ci-dessus.

Les zones de reclassement proches du pied de pente résultent de la précision de la position de la ligne du pied de pente (à partir de laquelle est considérée une bande forfaitaire d'aléa fort de 25 m de largeur).

Les zones de reclassement en zone côtière correspondent à des zones initialement classées en aléa faible et reclassées en aléa moyen. Ce reclassement a été engendré par la mise en place de la zone d'extension de l'aléa fort.

A noter que l'extrémité Sud du relief au centre de l'emprise de la fiche (point GPS n°382) initialement classé en aléa fort a été déclassé en niveau d'aléa moyen en raison de la faible hauteur de la falaise.

La zone d'aléa faible (largeur de 20 m) a été modifiée afin de former une extension à la zone d'aléa moyen. Une zone de niveau d'aléa considéré comme nul a été introduite au niveau de la plaine côtière.

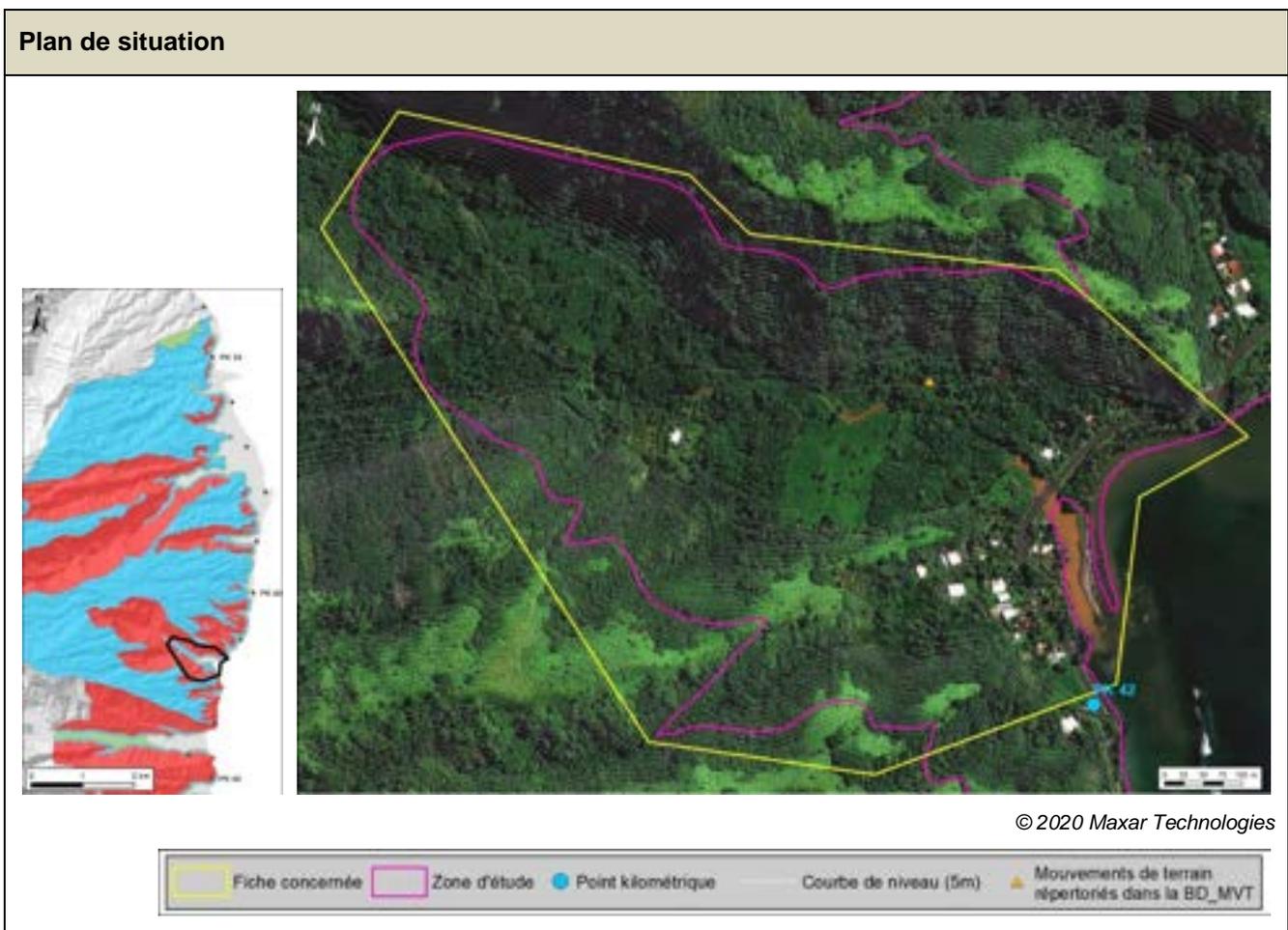


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H18	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 42 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254507.78 m Y : 8048346.5 m	Date de la visite : Avril 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre les parties aval des vallées de Faatautia et de Paritautia. Les reliefs ont une hauteur supérieure à 250 m environ dans la partie amont de la zone d'emprise de la fiche. Les pentes sont abruptes et homogènes sur l'ensemble des flancs des versants.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'en estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est-à-dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : les rivières Faatautia et Paritautia constituent les principaux axes d'écoulement d'eau au niveau de l'emprise de la fiche.

Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

L'évènement, associé au point GPS n°364 correspond à un glissement de terrain ancien de type G4 qui a mobilisé un volume estimé à 31 500 m³ (dimensions estimées : 175 x 60 x 3 m).

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



D'une manière générale, le versant Nord est très végétalisé notamment avec la présence d'arbres. Les zones de fougères sont principalement concentrées sur la moitié supérieure du versant Sud.

Les versants sont abrupts sur l'ensemble des reliefs qui composent cette zone. La végétation dense ne permet pas toujours une vision et une évaluation détaillée des dépôts de pied de pente.

Le basalte est régulièrement présent dans la partie inférieure des reliefs où il forme des falaises d'une dizaine de mètres localement (points GPS n°263 et 371 - Figure 1). Le basalte est massif dans l'ensemble avec localement une altération de type mamu I (point GPS n°363). Cette barre basaltique est surmontée par des faciès plus meubles de type mamu III et IV.

La barre rocheuse est fréquemment masquée en pied de pente par des dépôts issus d'anciens glissements d'ampleur plus ou moins importante (événement G4 identifié dans la zone des points GPS n°364 et 365).

Des évidences d'éboulements sont également visibles sur le terrain (Figure 2)

La présence d'un écoulement d'eau au point GPS n°374 est perçu comme un facteur aggravant dans cette zone où le relief bien qu'abrupt est partiellement aménagé par l'intermédiaire d'un chemin à flanc de colline qui constitue localement une parade aux chutes de blocs (Figure 3).

A noter que la zone autour du point GPS n°271 n'a pu être investiguée faute d'autorisation de la part des personnes rencontrées sur place.

Illustrations



Figure 1 : Cascade sur paroi de basalte d'environ 8 m de hauteur. Le basalte sain à peu altéré (photo associée au point GPS n° 371).



Figure 2 : Exemple de blocs éboulés de taille pluridécimétrique à métrique au pied d'une falaise de basalte sain à faiblement altéré en mamu I (photo associée au point GPS n° 374).



Figure 3 : Eboulement sur le chemin qui a joué le rôle de parade (volume estimé d'environ 75 m³) (photo associée au point GPS n° 375).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de nul à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux versants et fronts de versant. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la hauteur des reliefs (supérieure à 200 m) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45°) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs ;
- la présence de nombreuses évidences d'éboulements / glissements anciens.

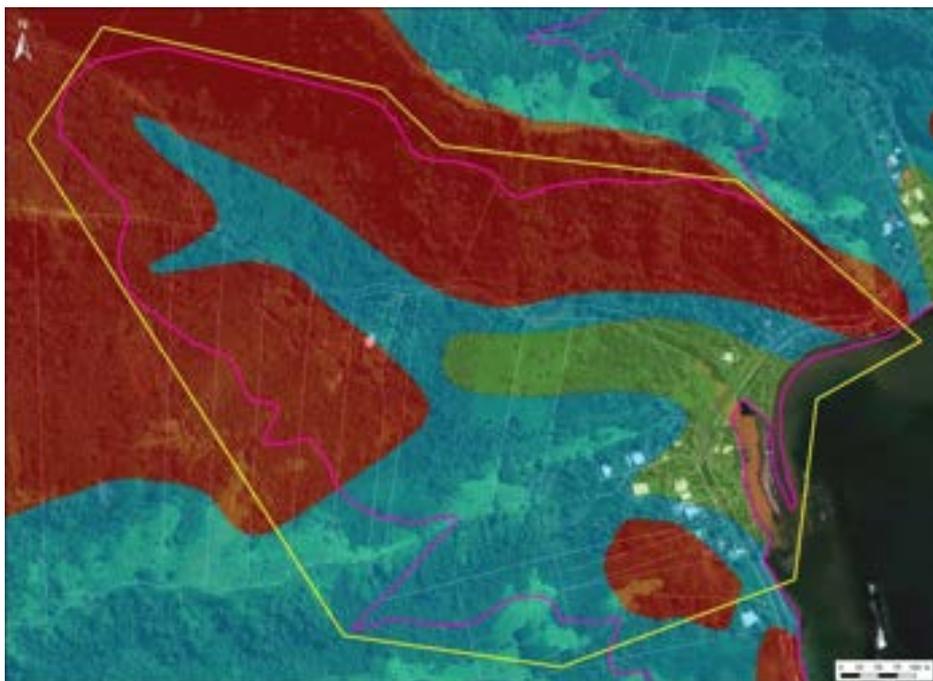
Une extension de la zone d'aléa fort en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire sur l'ensemble de l'emprise de la fiche.

Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent majoritairement à la zone d'extension de la zone d'aléa fort. Sa largeur varie entre 30 et 50 m en fonction du contexte. Cette bande couvre généralement des zones à topographie plane (en aval de la ligne de pied de pente) faisant partie des zones de plaines côtières ou de fond de vallée. Dans le cas de cette fiche, l'extrémité Est du versant Nord de la petite vallée de Paritautia est également cartographiée en aléa moyen en raison de la faible hauteur du relief.

Les zones de niveaux d'aléa faible (bande d'une vingtaine de mètres) et considéré comme nul correspondent à la partie aval du fond de vallée où les pentes sont très faibles à quasi nulles.

Cartographie de l'aléa

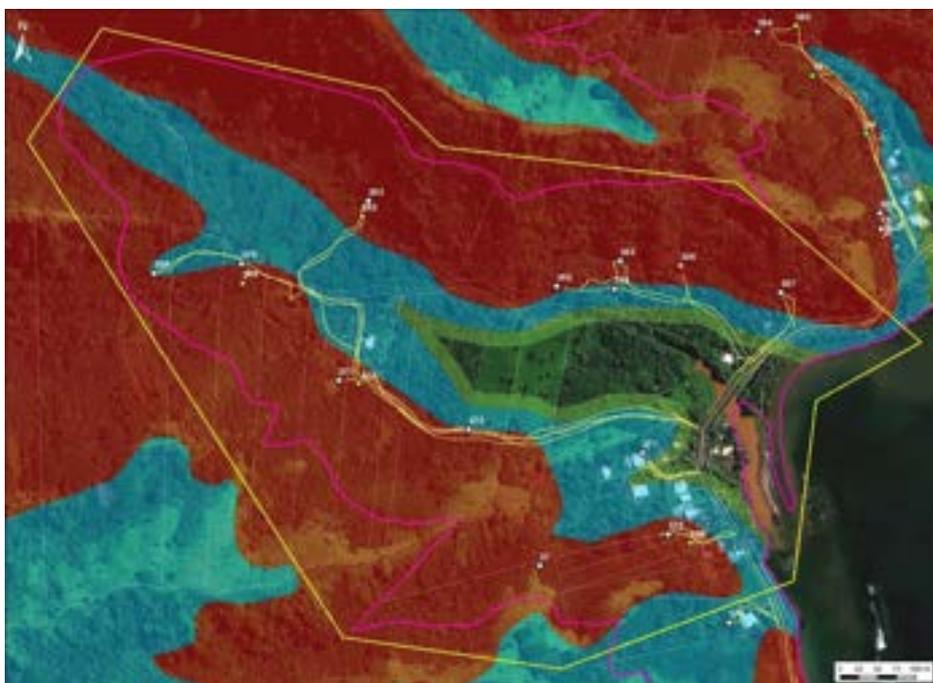
Cartographie initiale :



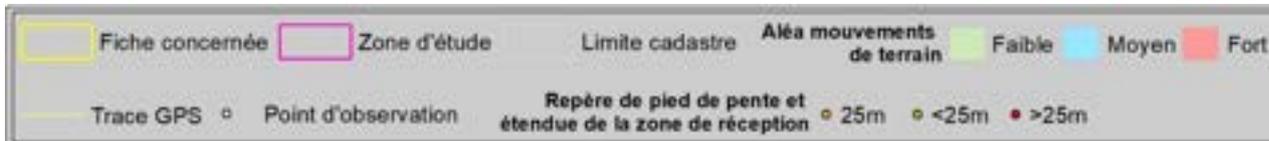
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a permis de valider la cartographie existante sur une bonne partie des zones de relief, de reclasser la partie Est du versant Sud et de déclasser la zone de plaine alluviale.

Le reclassement en aléa fort de la partie Est du versant Sud a été motivé par :

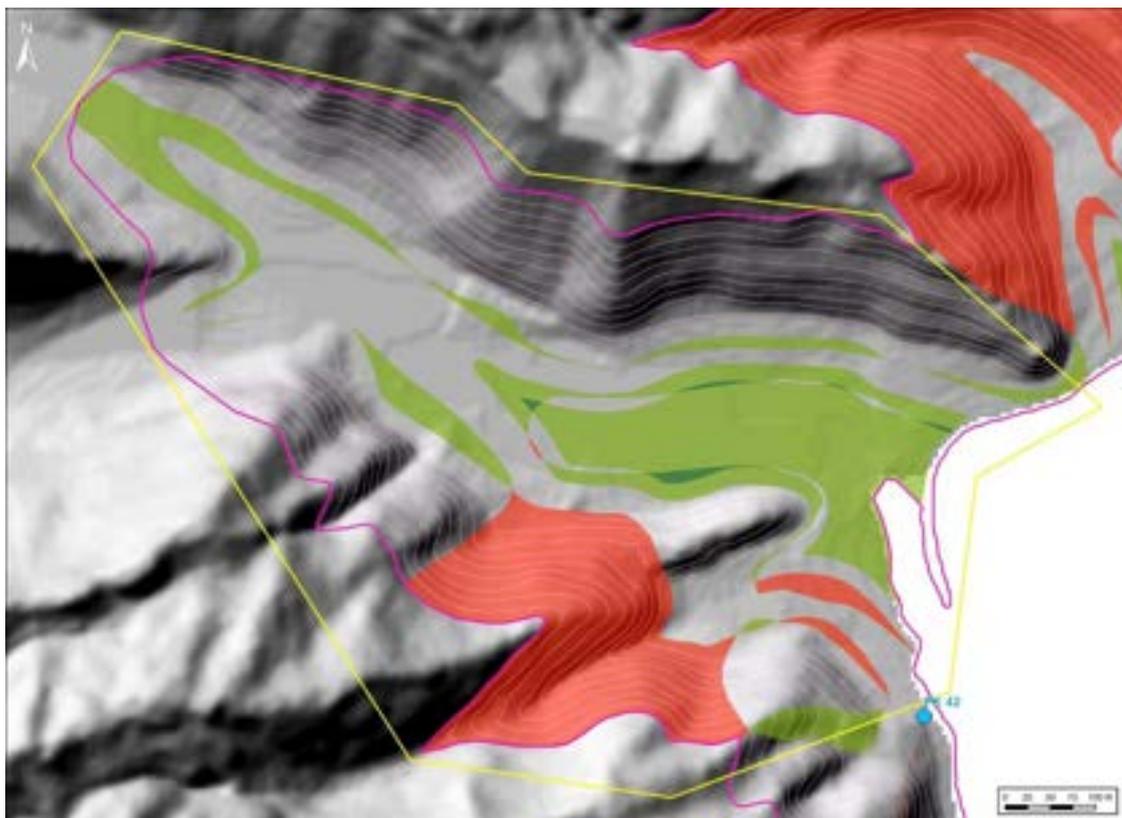
- la hauteur des reliefs (supérieure à 150 m) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45°) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs ;
- la présence de nombreuses évidences d'éboulements / glissements anciens.

Le reclassement en aléa fort de la zone située en aval du point GPS n°374 a été induit par la précision de la ligne de pied de pente et la prise en compte de la présence d'un écoulement d'eau en surface jugé ici comme un facteur aggravant. Le reclassement en aléa moyen de la zone située plus en aval au niveau de la plaine côtière rentre dans le cadre de l'ajustement et la précision de la ligne de pied de pente et l'application de la zone d'extension de l'aléa fort dans une configuration de front de versant.

Le déclassement en aléa moyen en fond de vallée a été motivé par une topographie plane.

Les zones d'aléa de niveaux moyen et faible ont été étendues vers l'amont de la vallée dans les zones à topographie plane et suffisamment étendues pour accommoder les largeurs des zones de réception et d'extension.

Une zone du niveau d'aléa considéré comme nul a également été intégrée. Cette dernière couvre la zone d'embouchure de la vallée de Faatautia.

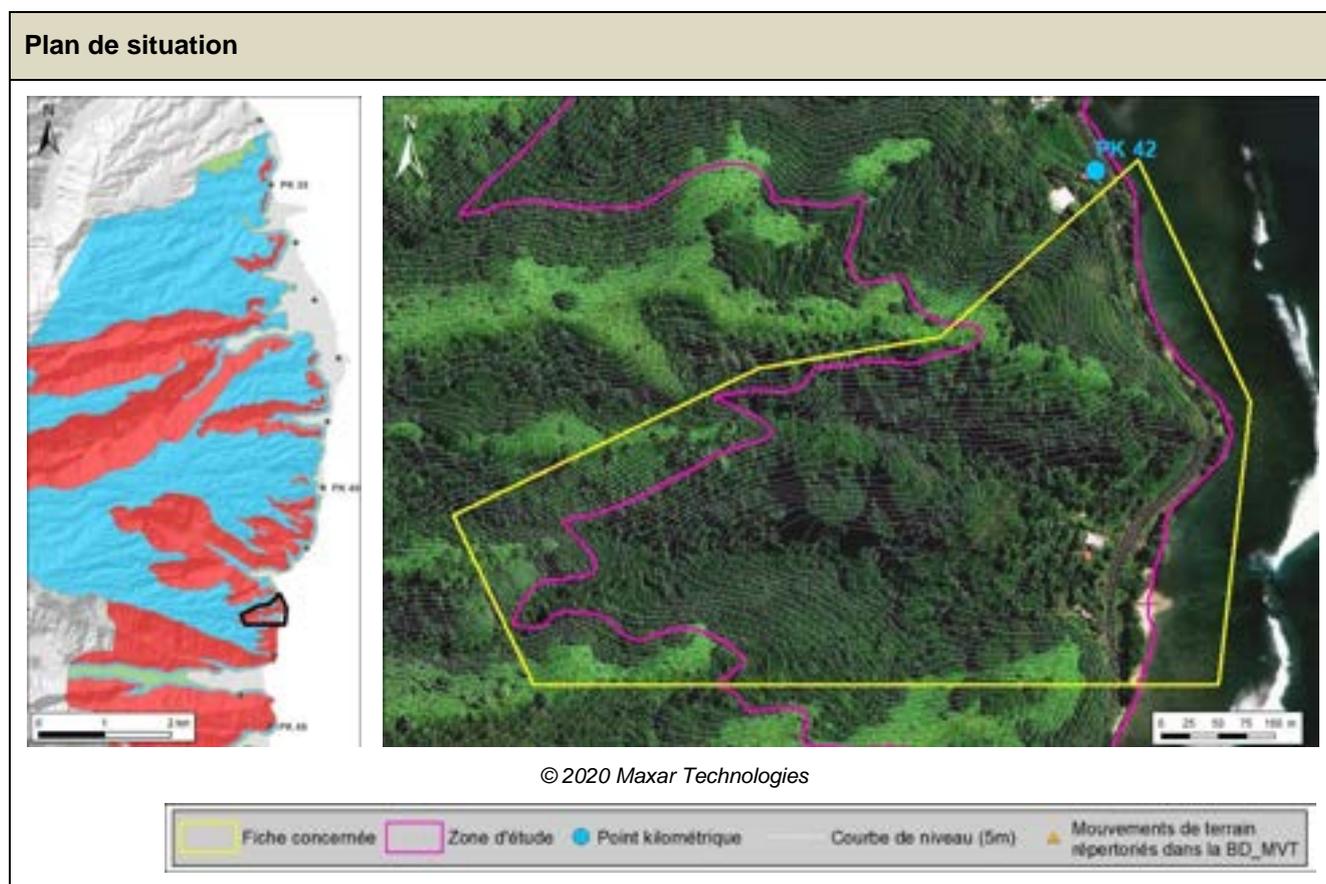


© 2013 MNT rés. 5m (DAF)



Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H19	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 42 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254756.37 m Y : 8047720.6 m	Date de la visite : Avril / Juin 2022



Contexte

Topographie : cette fiche couvre la partie aval de la petite vallée de Pariauta dont l'embouchure est située à proximité du PK 42.5. Les reliefs ont une hauteur maximale de 200 m environ dans la partie amont de la zone d'emprise de la fiche. Les pentes des versants sont abruptes notamment au niveau du versant Nord. La plaine côtière est inexistante au niveau des fronts de versant qui se terminent de manière abrupte directement sur la côte. C'est notamment le cas au niveau de la pointe Outu Fa'ao.

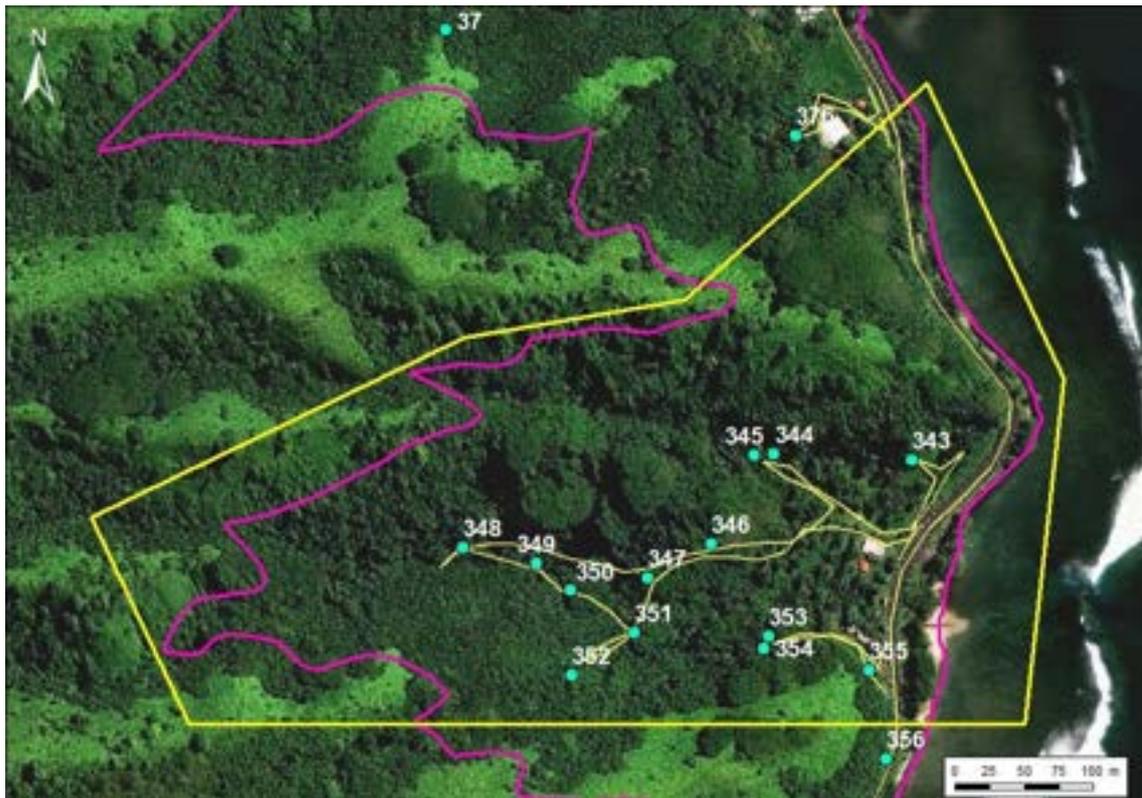
Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. La végétation dense ne permet pas une vue dégagée sur l'empilement de ces coulées ce qui empêche d'estimer leur nombre, leurs épaisseurs et niveau d'altération.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est-à-dire vers la zone côtière.

Hydrogéologie : la rivière de Pariauta constitue le principal axe d'écoulement de cette fiche. Une petite vallée, parallèle à la vallée de Pariauta et localement très encaissée constitue un axe secondaire de drainage à l'échelle de cette fiche.

Historique des évènements passés : aucun évènement n'est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



Cette fiche couvre la partie aval de deux petites vallées dont les embouchures sont situées à proximité du PK 42.5.

D'une manière générale, la zone de relief est végétalisée notamment avec la présence d'arbres. Les zones couvertes par les fougères sont fréquentes dans les zones de crêtes. La vallée est assez encaissée.

Le basalte est affleurant en plusieurs points au niveau de l'emprise de cette fiche mais l'affleurement probablement le plus « complet » correspond à la zone de cascade au niveau du point GPS n°348 (Figure 1). Cet affleurement montre l'empilement des différentes coulées basaltiques. Cette alternance se compose de coulées basaltiques massives (épaisseurs plurimétriques) et de pyroclastites à blocs allant jusqu'à des dimensions plurimétriques également. Ces alternances sont également visibles ponctuellement le long des versants où les niveaux de coulées basaltiques forment des corniches (point GPS n°352) ou des éperons rocheux (exemple d'une cascade au point GPS n°345). Les niveaux de pyroclastites sont plus propices aux chutes de blocs.

Localement, en front de versant, le basalte est très fracturé et se détache de la paroi en blocs de taille décimétrique (point GPS n°355).

L'intervalle rocheux est surmonté par des faciès de mamu de type III à IV (point GPS n°344). Le niveau de mamu est particulièrement bien visible dans la zone de travaux en cours lors des visites de terrain (Figure 4). L'importante épaisseur de mamu III/IV est considérée comme un facteur aggravant pour le déclenchement d'un glissement de terrain. La stratigraphie dans le mamu plonge fortement vers l'Est-Sud-Est.

De nombreuses évidences d'anciens glissements et/ou éboulements sont observées au niveau de l'emprise de la zone d'étude, principalement dans les zones de pied de versant (points GPS n° 350 à 355, 343, 344 et 346, et). Ces dépôts de pied de pente correspondent souvent à des dépôts meubles composés d'un mélange de sol, mamu et de blocs de basalte, plus ou moins bien stabilisés par la végétation (Figure 2 et Figure 3).

A noter la présence de sources au niveau de la petite falaise de basalte au point GPS n°350.

Illustrations



Figure 1 : Affleurement visible grâce à la cascade (hauteur estimée :12 m). Alternances plurimétriques de coulées basaltiques et de pyroclastites à blocs allant jusqu'à des dimensions plurimétriques. (photo associée au point GPS n° 348).



Figure 2 : Contact entre le sommet du cône de dépôts d'anciens glissements (à gauche) et l'affleurement de basalte qui forme une falaise de quelques mètres de haut (à droite). On note la présence de sources dans le basalte (photo associée au point GPS n° 350).



Figure 3 : Dépôts meubles et instables majoritairement composés de mamu remanié de type IV (photo associée au point GPS n° 354).



Figure 4 : Imposant cône de débris de glissements constitué de faciès meuble de mamu III et IV visible en pied de la falaise. Les dépôts sont particulièrement bien exposés grâce aux travaux d'aménagement de la route (photo associée au point GPS n° 343).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et les glissements de terrain.

Les niveaux d'aléa varient de faible à fort sur l'ensemble de la fiche pour les deux types de mouvements.

Le niveau d'aléa fort concerne les parties les plus abruptes qui correspondent aux versants et fronts de versant. Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- la hauteur des reliefs (supérieure à 100 m) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45°) ;
- la présence de formations de mamu en partie supérieure des reliefs ;
- la présence de nombreuses évidences d'éboulements / glissements anciens (exemple de l'important cône de glissement observé dans la zone de travaux d'aménagement du bord de route, point GPS n°343) ;
- au niveau des flancs Est, la configuration en front de versant avec un pendage « défavorable » des couches géologiques vers l'Est (vers la plaine côtière) ;
- localement, la présence de sources (point GPS n°350) et écoulements d'eau,
- l'importante épaisseur des formations de mamu III / IV considérée comme facteur aggravant au phénomène de glissements de terrain.

A noter la dominance de l'aléa chutes de blocs / éboulements au niveau du point GPS n°355.

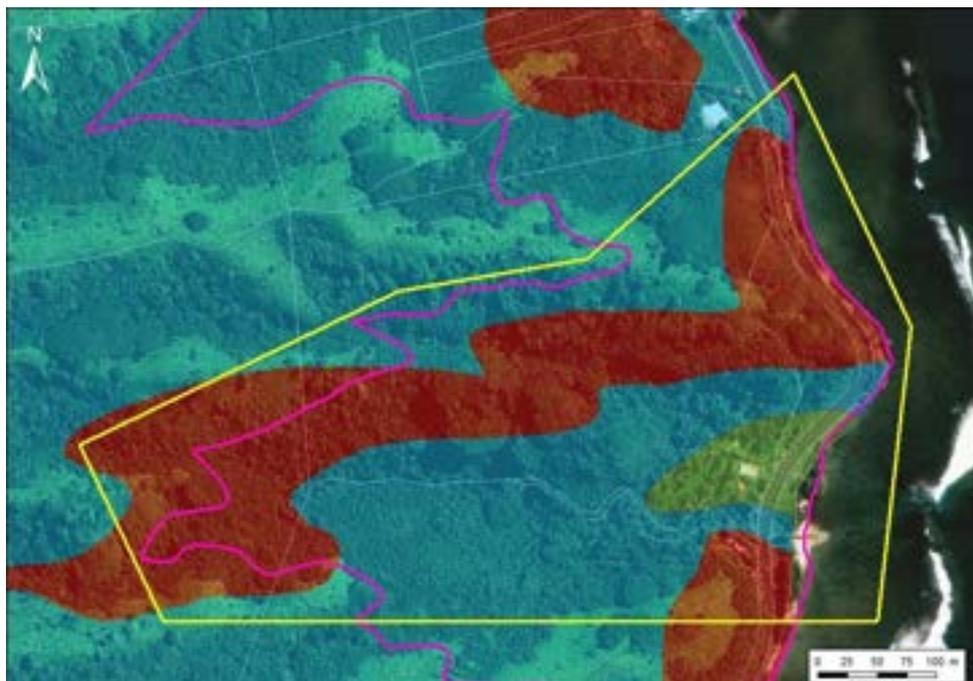
Une extension de la zone d'aléa fort en pied de pente correspondant à la zone de réception de 25 m a été appliquée de manière forfaitaire.

Les zones classées en aléa de niveau moyen correspondent à la zone de prolongement en aval de la zone d'aléa fort. Leur largeur varie entre 30 et 50 m en fonction du contexte. La bande d'aléa moyen couvre les zones à topographie plane (en aval de la ligne de pied de pente) situées en fond de vallée.

La zone de niveau d'aléa faible correspond à la partie centrale de la petite plaine alluviale / fond de vallée au niveau côtier.

Cartographie de l'aléa

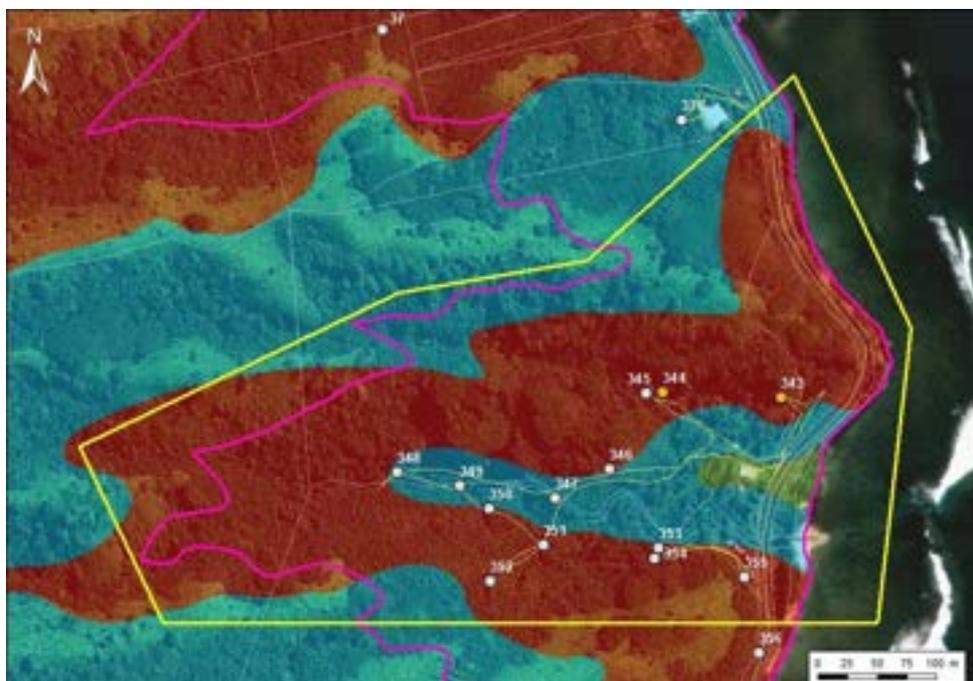
Cartographie initiale :



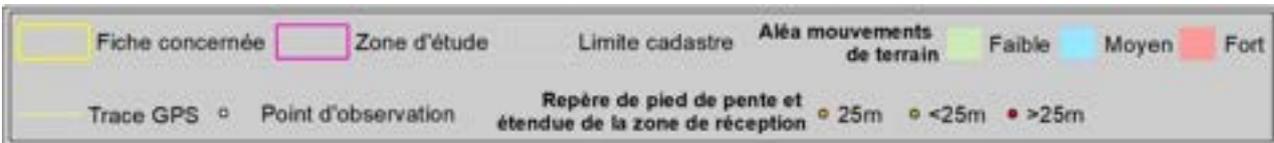
© 2020 Maxar Technologies



Cartographie mise à jour 2022 :



© 2020 Maxar Technologies



Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a validé la cartographie initiale sur la majeure partie du versant Nord et au niveau de la partie supérieure du versant Sud. D'importantes zones ont été reclassées en aléa fort notamment au niveau du versant Sud et dans la partie inférieure du versant Nord.

Au niveau du versant Sud, des zones initialement classées en aléa moyen ont été reclassées en aléa fort. Ce reclassement a été motivé par :

- l'aspect escarpé de la vallée notamment dans la partie amont ;
- la hauteur des reliefs (supérieure à 100 m jusque dans la partie aval) ;
- les pentes abruptes (supérieure à 45°) ;
- la présence de nombreuses évidences d'éboulements / glissements anciens.

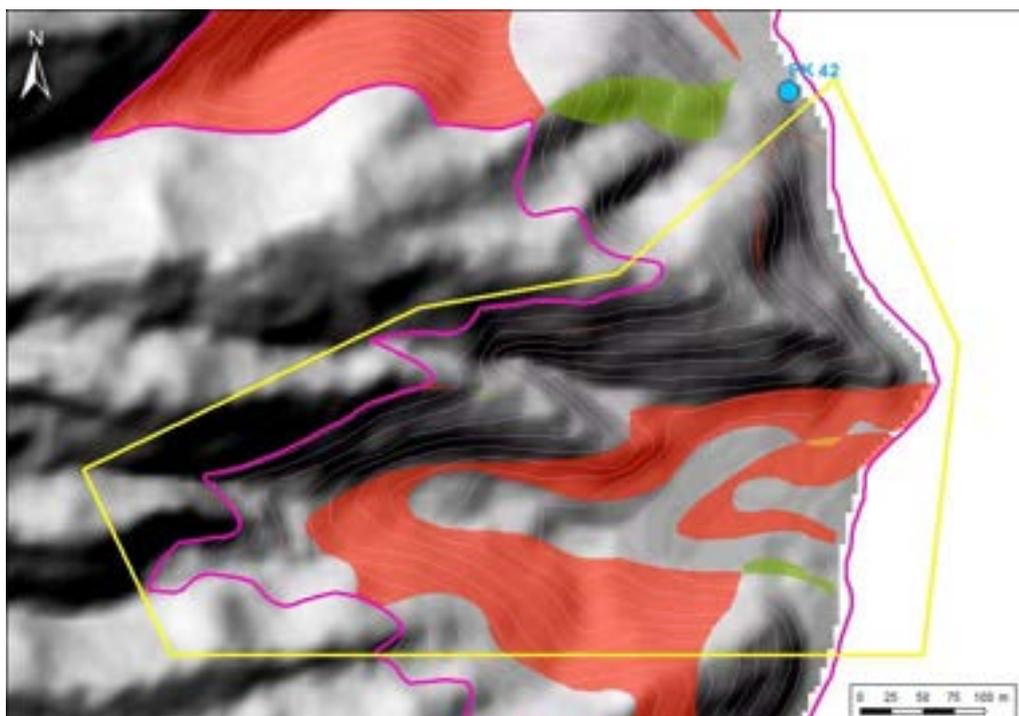
Le niveau d'aléa fort a été étendu jusqu'à la ligne de pied de pente, en partie basse du versant Nord. Ce reclassement a été motivé par la présence de nombreuses évidences d'éboulements / glissements anciens. Ces dépôts représentent un volume non négligeable de matériaux meubles propices aux remobilisations.

Les zones de reclassement proches du pied de pente résultent également de la précision de la position de la ligne du pied de pente.

Le niveau d'aléa fort initialement cartographié dans la partie supérieure et en front des versants a été confirmé et conservé car on y retrouve les caractéristiques listées ci-dessus.

Les zones de reclassement en zone côtière correspondent à des zones initialement classées en aléa faible et reclassées en aléa moyen. Ce reclassement a été engendré par la mise en place de la zone d'extension en aléa moyen.

Seule une zone très restreinte a été déclassée (extrémité Sud-Est de la petite plaine alluviale / fond de vallée). Ce déclassement résulte de la mise à jour de la position de la ligne du pied de pente.



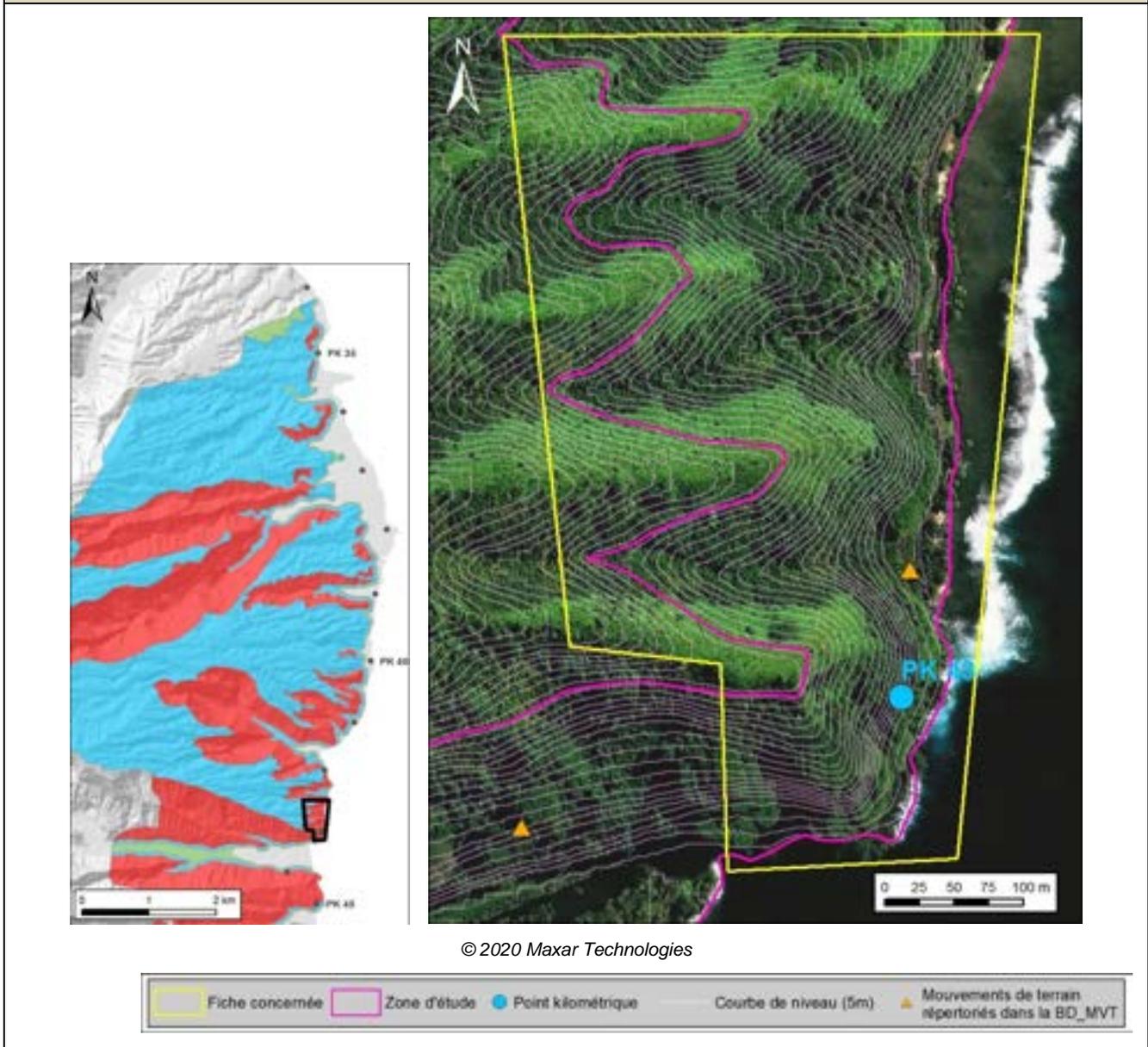
© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
					Modification de fort à nul		

Révision de l'aléa mouvements de terrain
Observations réalisées par : Cédric Duvail

Identification de la zone			
Fiche N°: H20	Commune : Hitiaa	Point kilométrique le plus proche : PK 43 Coordonnées centre de la zone (RGPF_UTM_Zone_6S) : X : 254791.24 m Y : 8047294.3 m	Date de la visite : Avril 2022

Plan de situation



Contexte

Topographie : cette fiche couvre la zone en bordure de la route de ceinture. La route, sur cette portion, contourne le front du versant Nord de la vallée de la Vaihāteuatōpatanui. La hauteur du versant atteint une centaine de mètres à l'aplomb de la route.

Géologie : les reliefs sont composés d'alternances de coulées basaltiques plus ou moins altérées. Certaines trouées dans la végétation dense (généralement au niveau des zones de cascades) permettent d'avoir une vue, généralement restreinte, sur les niveaux basaltiques qui composent la zone. Les zones d'affleurement sont cependant trop restreintes ce qui empêche d'estimer le nombre, l'épaisseur et niveau d'altération des coulées.

Géomorphologie : la tendance générale de l'orientation et du pendage des couches géologiques est globalement orientée vers l'Est c'est-à-dire vers la zone côtière (et la route).

Hydrogéologie : des talwegs entaillent le front de versant. Deux cascades sont observées au niveau de l'emprise de la fiche (points GPS n°357 et 360). Une source est également observée contre la paroi en bord de route (point GPS n°358).

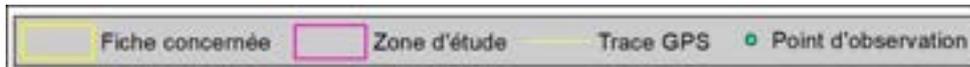
Historique des évènements passés : un évènement est répertorié dans la BD_MVT au niveau de l'emprise de cette fiche. Cet évènement se réfère à une zone propice aux chutes de blocs de type E1 (blocs de taille pluridécimétrique observés en bord de route lors de la mission de terrain – Figure 1). Les chutes de blocs en bordure de route sont récurrentes dans cette zone au dire de la population locale. Les blocs sont issus d'un basalte fracturé localement correspondant à un conglomérat pyroclastique qui forme la falaise qui borde la route.

La zone en pied de pente étant occupée par la route, il est possible que les traces et dépôts laissés par d'anciens mouvements de terrain aient été remaniés ce qui a pu effacer une partie de l'historique de la zone.

Observations de terrain



© 2020 Maxar Technologies



La majorité de la bordure Ouest de la route correspond à des falaises abruptes situées à seulement quelques mètres de la chaussée. Cette configuration en falaise témoigne de la présence d'un niveau de basalte relativement peu altéré (ce qui n'exclut pas la présence d'un basalte fracturé). Cette barre rocheuse est également confirmée par la présence de cascades (point GPS n°357 - Figure 2 et point n°360 - Figure 3) qui offrent des « fenêtres » sur la roche. Au niveau de la cascade de Pape'ana'ana (point GPS n°357), le basalte est affleurant sur une quinzaine de mètres. La cascade est implantée sur une zone massive qui passe latéralement, sur la partie Nord, à un faciès plus tendre à l'érosion constitué de pyroclastites. Ce faciès altéré correspond au flanc d'une vallée comblée par une coulée basaltique.

Les cascades attestent aussi de la présence d'importantes zones d'écoulement d'eau tout comme la présence d'une source qui coule au niveau de la falaise (point GPS n°358 – Figure 4).

De nombreux blocs éboulés, de taille pluridécimétrique, sont observés le long de la route (Figure 1).

La partie Sud de la fiche présente un faciès de conglomérat pyroclastique faiblement cimenté propice aux éboulements.

Aucun aménagement particulier n'a été observé en bordure de route.

Illustrations



Figure 1 : Bloc de basalte pluridécimétrique en bordure de la route de la ceinture (photo associée au point GPS n° 359).

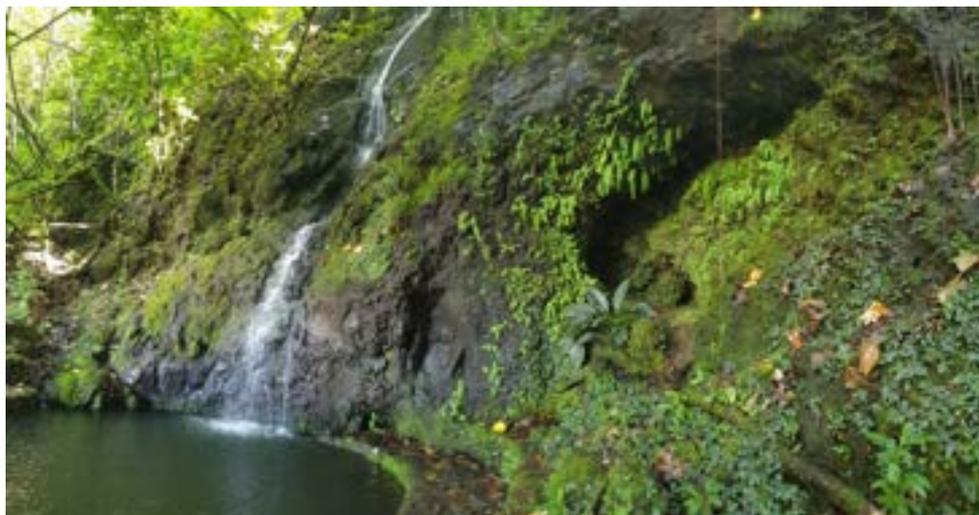


Figure 2 : Cascade de Pape'ana'ana. Affleurement de basalte (photo associée au point GPS n° 357).



Figure 3 : Cascade sur la route. A noter le caractère fracturé du basalte (photo associée au point GPS n° 360).



Figure 4 : Source en pied de falaise en bordure de route. A noter la présence de blocs (photo associée au point GPS n° 358).

Type de mouvements de terrain considéré et niveau d'aléa

Les types de mouvements de terrains considérés sont : les éboulements ou chutes de blocs et, dans une moindre mesure les glissements de terrain.

Le niveau d'aléa sur l'ensemble de la fiche est fort.

Le niveau d'aléa fort est motivé par :

- les pentes abruptes en bordure de route;
- la présence en pied de pente de nombreux blocs issus d'éboulements réguliers ;
- la présence d'une source et de cascades.

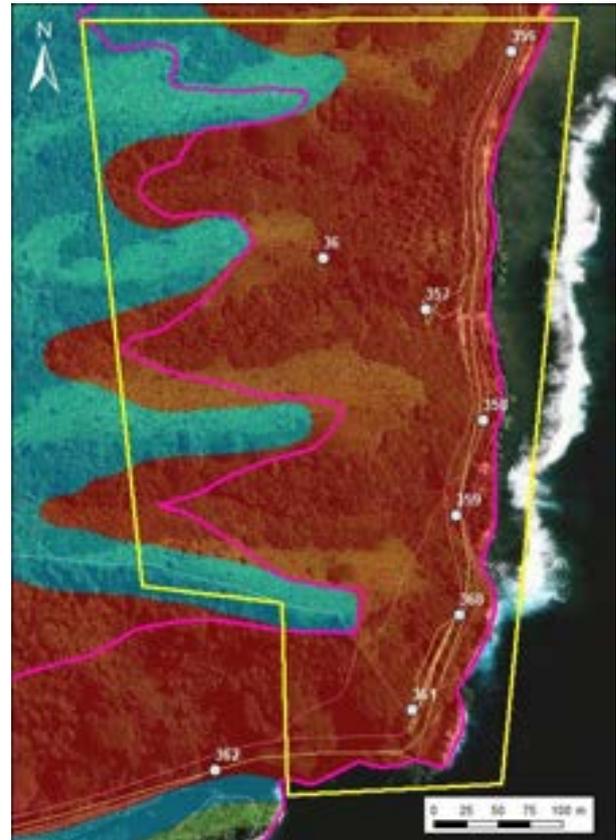
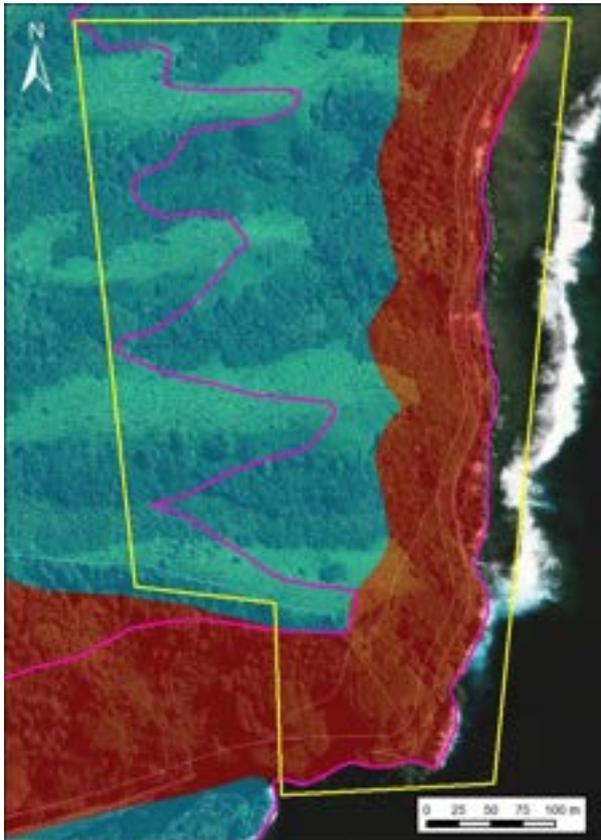
Dans les parties situées plus en amont du relief, l'aléa fort est motivé par la crainte d'une déstabilisation des versants (pouvant induire des glissements / éboulements) en cas de réalisation d'aménagements dans cette zone.

Une extension de la zone d'aléa fort en pied de pente correspondant à la zone de réception a été appliquée de manière à couvrir toute la bande de la route jusqu'au trait de côte. Cette zone correspond à une bande de l'ordre de 25 à 30 m.

Cartographie de l'aléa

Cartographie initiale :

Cartographie mise à jour 2022 :

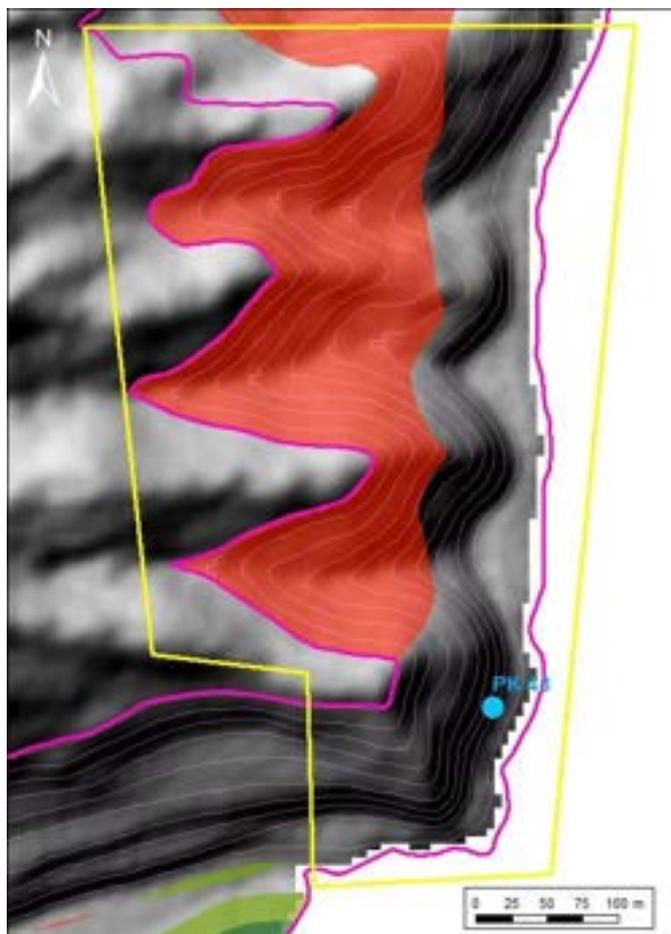


© 2020 Maxar Technologies

Fiche concernée	Zone d'étude	Limite cadastre	Aléa mouvements de terrain	Faible	Moyen	Fort
Trace GPS	Point d'observation	Repère de pied de pente et étendue de la zone de réception		25m	<25m	>25m

Nature de la modification et justification :

D'une manière générale, la mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain a validé la partie Est de la fiche et a reclassé la partie Ouest. Ce reclassement d'aléa moyen à aléa fort a été motivé par la crainte d'une déstabilisation des versants (pouvant induire des glissements / éboulements) en cas de réalisation d'aménagements dans cette zone.



© 2013 MNT rés. 5m (DAF)

	Fiche concernée		Zone d'étude		Point kilométrique		Courbe de niveau (10m)
Différences entre cartographie initiale et mise à jour 2022							
	Modification de nul à moyen ou de faible à fort				Modification de fort à moyen ou de moyen à faible ou de faible à nul		
	Modification de nul à faible ou de faible à moyen ou de moyen à fort				Modification de fort à faible ou de moyen à nul		
	Modification de fort à nul						