

**PRECISION CARTOGRAPHIQUE DE L'ALEA
DE MOUVEMENTS DE TERRAIN DES ZONES
A ENJEUX D'URBANISATION SUR
LA COTE EST DE TAHITI**

**LOT 1 – COMMUNES ASSOCIEES
DE TIAREI, MAHAENA, AFAAHITI, PUEU**

RAPPORT N°2

A LA DEMANDE ET POUR LE COMPTE DE LA DIRECTION
DE LA CONSTRUCTION ET DE L'AMENAGEMENT (DCA)



Document 22-0047_Rapport de synthèse_2_Lot_1_indB		
Indice	Modifications	Date
0	Document provisoire (avant échange avec la DCA sur les rendus)	31/08/2022
A	Document modifié suite à l'avis de la DCA	08/09/2022
B	Document modifié suite à la réunion de présentation finale	30/09/2022



COMMUNES :	HITIA'A O TE RA / TAIARAPU EST
COMMUNES ASSOCIEES :	TIAREI, MAHAENA / AFAAHITI, PUEU
OBJET :	PRECISION CARTOGRAPHIQUE DE L'ALEA DE MOUVEMENTS DE TERRAIN DES ZONES A ENJEUX D'URBANISATION SUR LA COTE EST DE TAHITI - RAPPORT N°2
TYPE DE MISSION :	PRECISION DU ZONAGE D'ALEA MOUVEMENTS DE TERRAIN
CLIENT :	DCA
DOSSIER SUIVI PAR :	GERST Rauhere TARDY Dominique

CHARGE D'AFFAIRE :	JC. MARINI
CHEF DE PROJET :	C. FRANSSSEN
NOMBRE DE PAGES :	35 + annexes

Référence document : 22-0047_Rapport de synthèse_2_Lot_1_indB

Rédacteur : C. FRANSSSEN

Contrôle : JC. MARINI

Visa :

Visa :



SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
LISTE DES FIGURES.....	4
ANNEXES	4
1 INTRODUCTION	5
2 LA BASE DE DONNEES MOUVEMENTS DE TERRAIN.....	7
3 LES FICHES ANALYTIQUES.....	12
4 METHODOLOGIE GLOBALE POUR LA CARTOGRAPHIE DES ALEAS.....	17
5 LIMITES DE LA METHODOLOGIE	23
6 SYNTHESE DES RESULTATS.....	24
7 HARMONISATION DES RESULTATS AVEC LES COMMUNES LIMITROPHES	32
8 CONCLUSION	33

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des communes associées du lot 1	5
Figure 2 : BDMVT pour la commune associée de Tiarei (1/3)	8
Figure 3 : BDMVT pour la commune associée de Tiarei (2/3)	8
Figure 4 : BDMVT pour la commune associée de Tiarei (3/3)	9
Figure 5 : BDMVT pour la commune associée de Mahaena (1/1)	9
Figure 6 : BDMVT pour la commune associée de Afaahiti (1/2)	10
Figure 7 : BDMVT pour la commune associée de Afaahiti (2/2)	10
Figure 8 : BDMVT pour la commune associée de Pueu (1/1)	11
Figure 9 : Localisation des fiches analytiques (T1 à T29) – Commune associée de Tiarei (1/3)	12
Figure 10 : Localisation des fiches analytiques (T29 à T50) – Commune associée de Tiarei (2/3)	13
Figure 11 : Localisation des fiches analytiques (T50 à T66) – Commune associée de Tiarei (3/3)	13
Figure 12 : Localisation des fiches analytiques (M1 à M17) – Commune associée de Mahaena (1/2)	14
Figure 13 : Localisation des fiches analytiques (M17 à M29) – Commune associée de Mahaena (2/2)	14
Figure 14 : Localisation des fiches analytiques (A1 à A10 et A23) – Commune associée d'Afaahiti (1/3)	15
Figure 15 : Localisation des fiches analytiques (A10 à A21) – Commune associée d'Afaahiti (2/3)	15
Figure 16 : Localisation des fiches analytiques (A22) – Commune associée d'Afaahiti (3/3)	16
Figure 17 : Localisation des fiches analytiques (P1 à P20) – Commune associée de Pueu (1/1)	16
Figure 18 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et supérieurs à 300 m de hauteur	18
Figure 19 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et 300 m < h < 100 m	19
Figure 20 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et inférieurs à 100 m de hauteur	20
Figure 21 : Illustration de la méthodologie employée au droit des ravines cartographiées en aléa moyen	21
Figure 22 : Illustration de l'aléa nul mouvements de terrain au droit du plateau de Taravao	22
Figure 23 : Tableau de synthèse – Commune de Tiarei	26
Figure 24 : Tableau de synthèse – Commune de Mahaena	27
Figure 25 : Tableau de synthèse – Commune d'Afaahiti	28
Figure 26 : Tableau de synthèse – Commune de Pueu	29

ANNEXES

- **Annexe 1** : Fiches analytiques de Tiarei
- **Annexe 2** : Fiches analytiques de Mahaena
- **Annexe 3** : Fiches analytiques d'Afaahiti
- **Annexe 4** : Fiches analytiques de Pueu

1 INTRODUCTION

Depuis 2006, la Polynésie Française dispose de Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) sur l'ensemble des communes du territoire, à l'exception de la commune de Rapa. Suite aux événements météorologiques majeurs, survenus en 1998 et ayant fait de multiples dégâts, le gouvernement a lancé le programme d'études ARAI, par l'intermédiaire d'une convention tripartite entre l'Etat, le BRGM et le Pays. Cette convention a permis l'élaboration des PPR intégrant la cartographie des aléas mouvements de terrain. Cette cartographie a été établie à grande échelle :

- ✓ Au 1/10 000^{ème} dans les zones urbanisées ;
- ✓ Au 1/25 000^{ème} dans les zones naturelles.

L'objectif du marché consiste à préciser la cartographie des aléas mouvements de terrain à une échelle plus fine au 1/5 000^{ème} et au 1/2 000^{ème} au droit des secteurs urbanisés et urbanisables (plaines, plateaux, fronts de planèzes et pieds de flancs de vallées), en s'appuyant majoritairement sur les observations de terrain.

Dans ce cadre, Géolithe a été missionné par la DCA pour réaliser la précision des aléas mouvements de terrain sur les communes associées du lot 1 (Figure 1) comprenant :

- ✓ **Commune de Hitia'a O Te Ra : Tiarei et Mahaena,**
- ✓ **Commune de Taiarapu Est : Afaahiti et Pueu.**

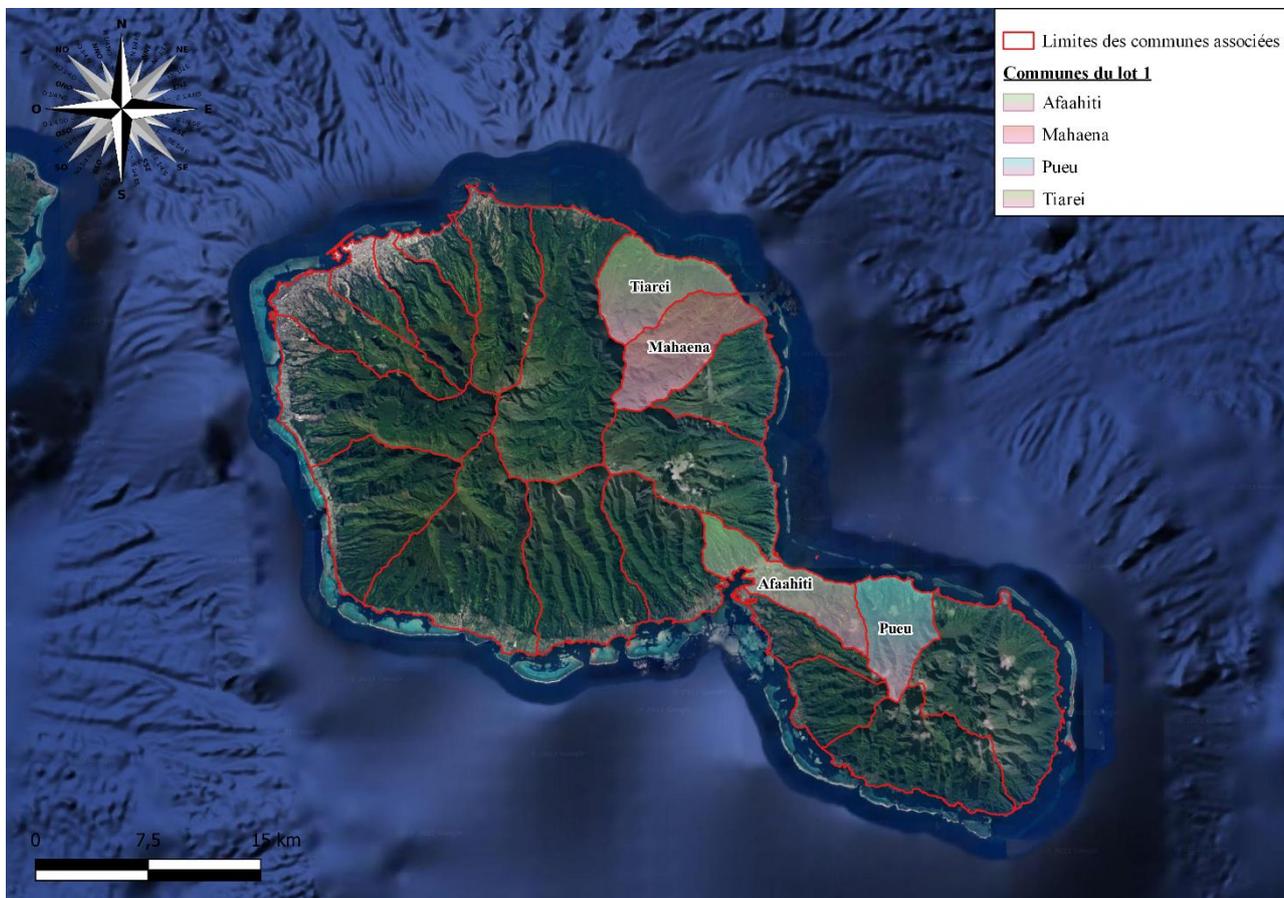


Figure 1 : Localisation des communes associées du lot 1

La précision cartographique des aléas mouvements de terrain sera réalisée en zones urbanisées et urbanisables :

- ✓ Entre 0 et 100 m d'altitude sur Tiarei, Mahaena et Pueu ;
- ✓ Entre 0 et 730 m d'altitude, soit sur l'ensemble de la commune associée de Afaahiti.

Les vallées profondes de Onohea (à Tiarei), de Tevaifaara (à Mahaena) et de Vaiteremu (à Pueu) ont été exclues de la zone de précision à grande échelle, leur accessibilité et leur urbanisation y étant limitées.

Cette étude s'étend sur une durée de 6 mois, prolongée de 1 mois, et est répartie en 3 phases. Elle intègre 4 réunions de travail et 2 rapports à réaliser :

- ✓ **Réunion 1** – Réunion de lancement de la mission (07/02/2022)
- ✓ **Phase 1** – Recueil des données (02/2022)
- ✓ **Rapport 1** – Rendu provisoire (04/03/2022)
- ✓ **Réunion 2** – Réunion pour le calage de la mission de terrain et la validation de la méthodologie de cartographie (08/03/2022)
- ✓ **Phase 2** – Investigations de terrain (14/03/2022 au 08/04/2022)
- ✓ **Réunion 3** – Réunion à la fin des investigations de terrain (08/04/2022)
- ✓ **Rapport 1** – Rendu définitif (11/05/2022)
- ✓ **Phase 2** – Investigations de terrain (07/06/2022 au 17/06/2022)
- ✓ **Phase 3** – Précision des limites cartographiques de l'aléa mouvements de terrain
- ✓ **Rapport 2** – Rendu définitif (08/09/2022)
- ✓ **Réunion 4** – Réunion de présentation finale (21/09/2022)

Le présent document correspond **au rapport de synthèse** (rapport 2). Il présente :

- ✓ Le rendu des investigations sous forme de fiches analytiques pour chaque commune,
- ✓ La méthodologie globale employée pour la précision des limites en aléa moyen / faible et faible / nul mouvements de terrain,
- ✓ La limite des investigations et les solutions compensatoires pour la définition des niveaux d'aléa,
- ✓ Un tableau synthétique de l'évolution des niveaux d'aléas pour chaque commune associée au droit de la zone d'étude,
- ✓ L'explication de la méthode d'harmonisation des cartographies d'aléa en limite des secteurs d'étude.

2 LA BASE DE DONNÉES MOUVEMENTS DE TERRAIN

Après les deux phases de reconnaissances sur le terrain, la base de données mouvements de terrain a été mise à jour.

La base de données mouvements de terrain se présente de la manière suivante :

- ✓ Un tableau de synthèse des évènements recensés pour chaque commune associée (cf. tableau ci-dessous),
- ✓ Un dossier contenant les photos classées par évènement recensé pour chaque commune associée,
- ✓ Une table SIG (format .shp) pour l'ensemble du lot 1.

Le tableau de synthèse contient les champs suivants :

Champs du tableau de la BDMVT	Détails des champs
ID_BD_MVT	Nom de référence donné à l'évènement (COMMUNE_XX)
Point GPS	Point d'observation relevé sur le terrain
Commune associée	Tiarei, Mahaena, Afaahiti ou Pueu
Secteur	Localisation générale du site
Section parcelle	Parcelle(s) concernée(s)
Coordonnées (X, Y)	Coordonnées de l'évènement (RGPF / UTM zone 6S)
Précision	Précision de la donnée quand elle est connue
Nomenclature	Glissement, chutes de blocs, éboulement, chutes d'arbres, coulée de boue, ravinement, érosion, érosion de berges
Phénomène principal	Détails sur le phénomène principal
Facteurs déclenchants	Pluies, chutes d'arbres, etc.
Ampleur du phénomène	Faible ampleur, ampleur moyenne, grande ampleur
Géologie	Observation géologique au droit de l'évènement
Date de l'évènement	Date de l'évènement si elle est connue
Informations (topographie, hydrogéologie)	Informations complémentaires
Observations de terrain complémentaires	Commentaires sur les évènements qui se sont produits
Danger imminent	Fiches réalisées dès la première phase de terrain pour notifier un danger imminent pour les habitants
Photos associées	Photos associées à l'évènement ou à la zone observée
Date du terrain	Date de la visite
Producteur	DCA, Géolithe, Bureau d'études, etc.

La base de données mouvements de terrain à jour est présentée ci-dessous :

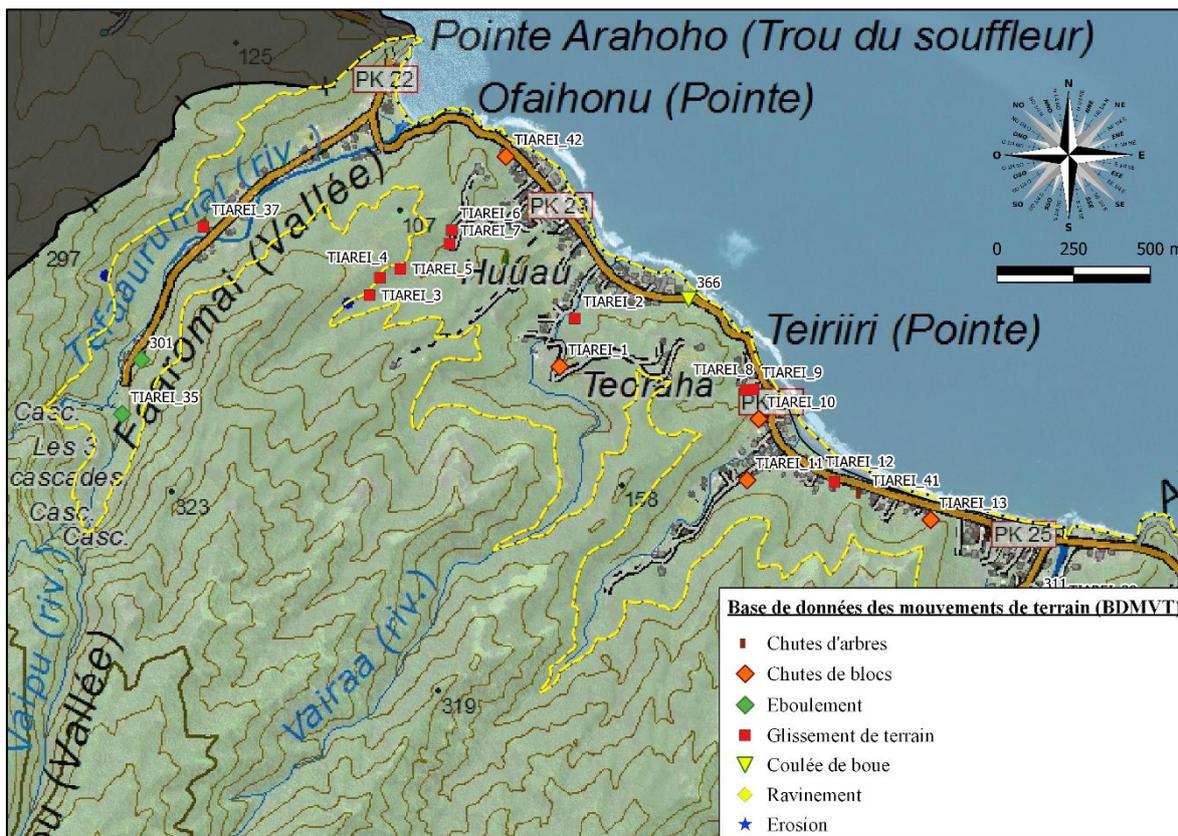


Figure 2 : BDMVT pour la commune associée de Tiarei (1/3)



Figure 3 : BDMVT pour la commune associée de Tiarei (2/3)

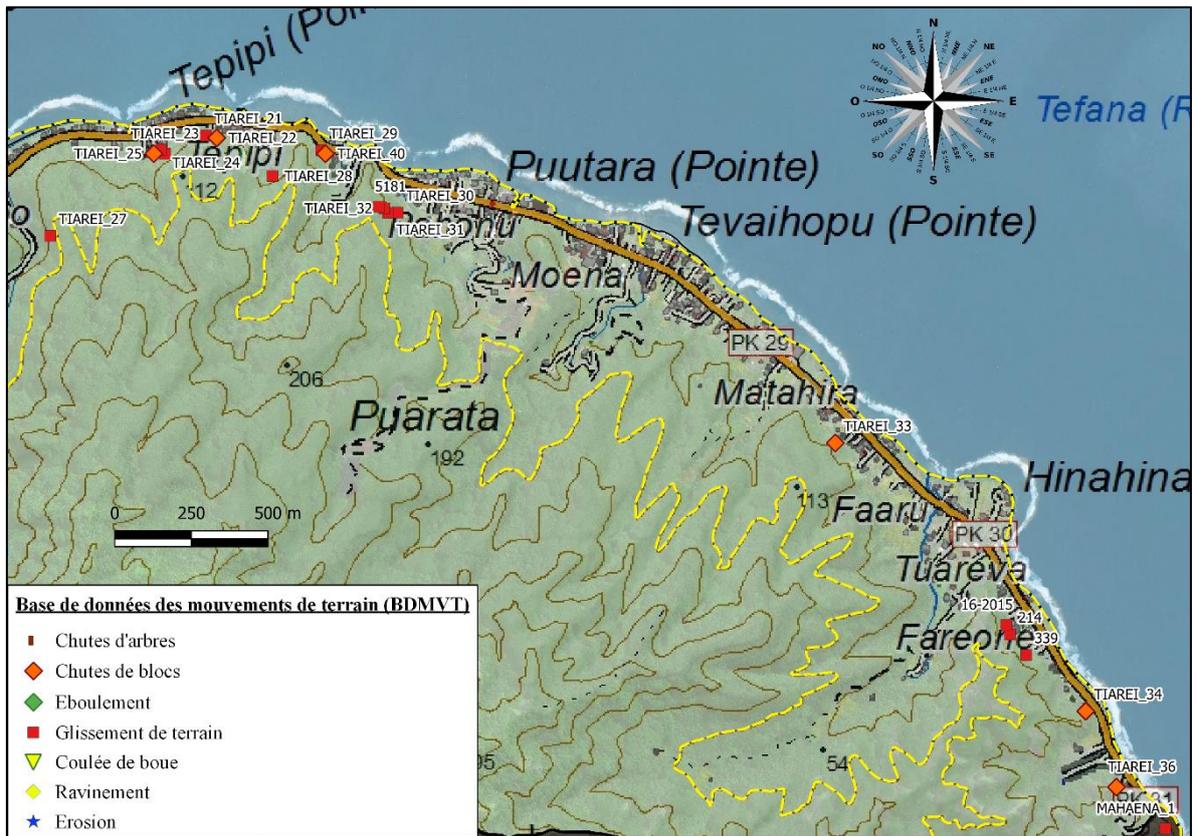


Figure 4 : BDMVT pour la commune associée de Tiarei (3/3)

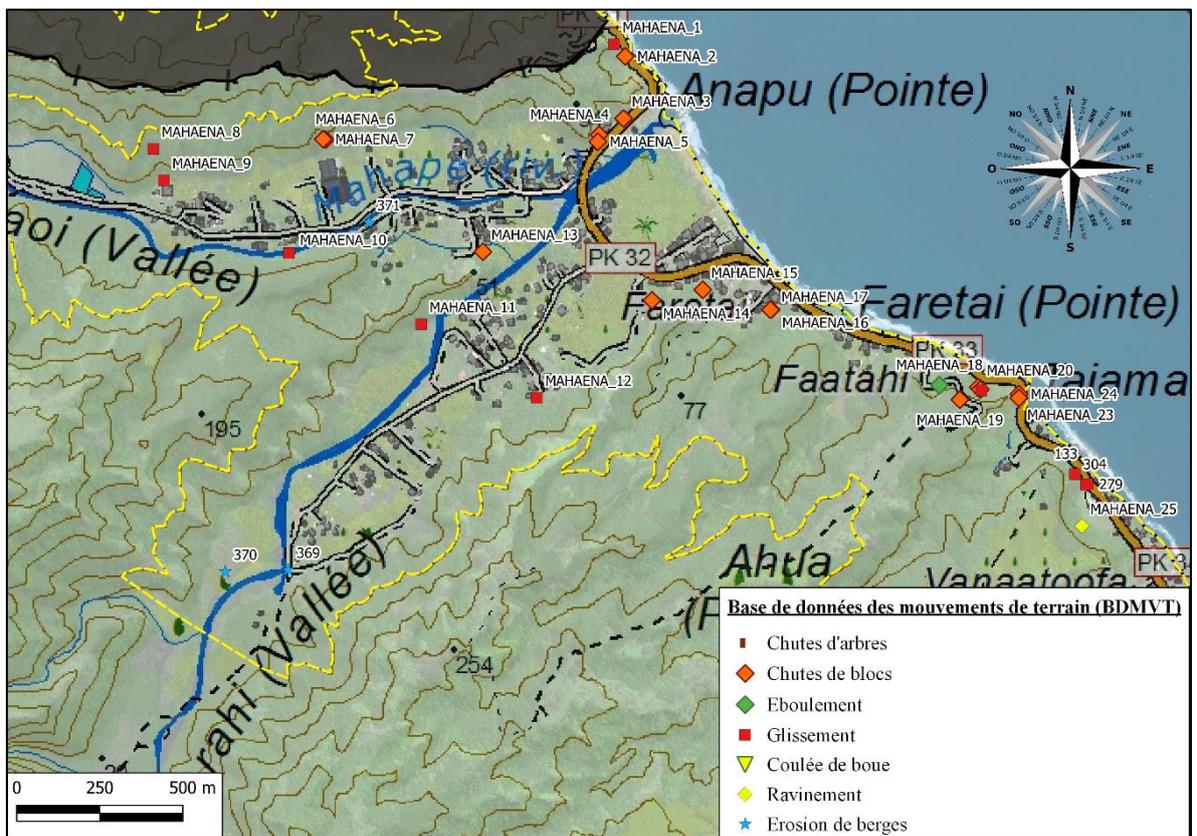


Figure 5 : BDMVT pour la commune associée de Mahaena (1/1)

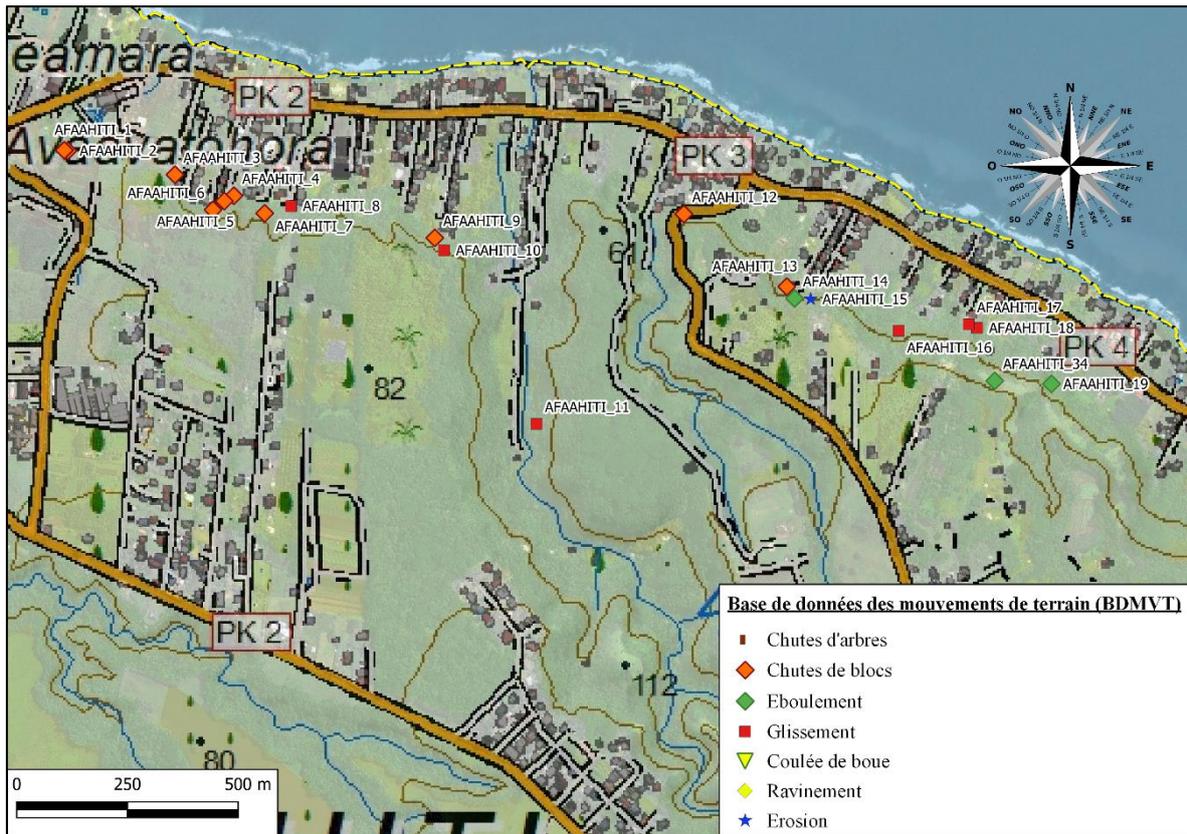


Figure 6 : BDMVT pour la commune associée de Afaahiti (1/2)

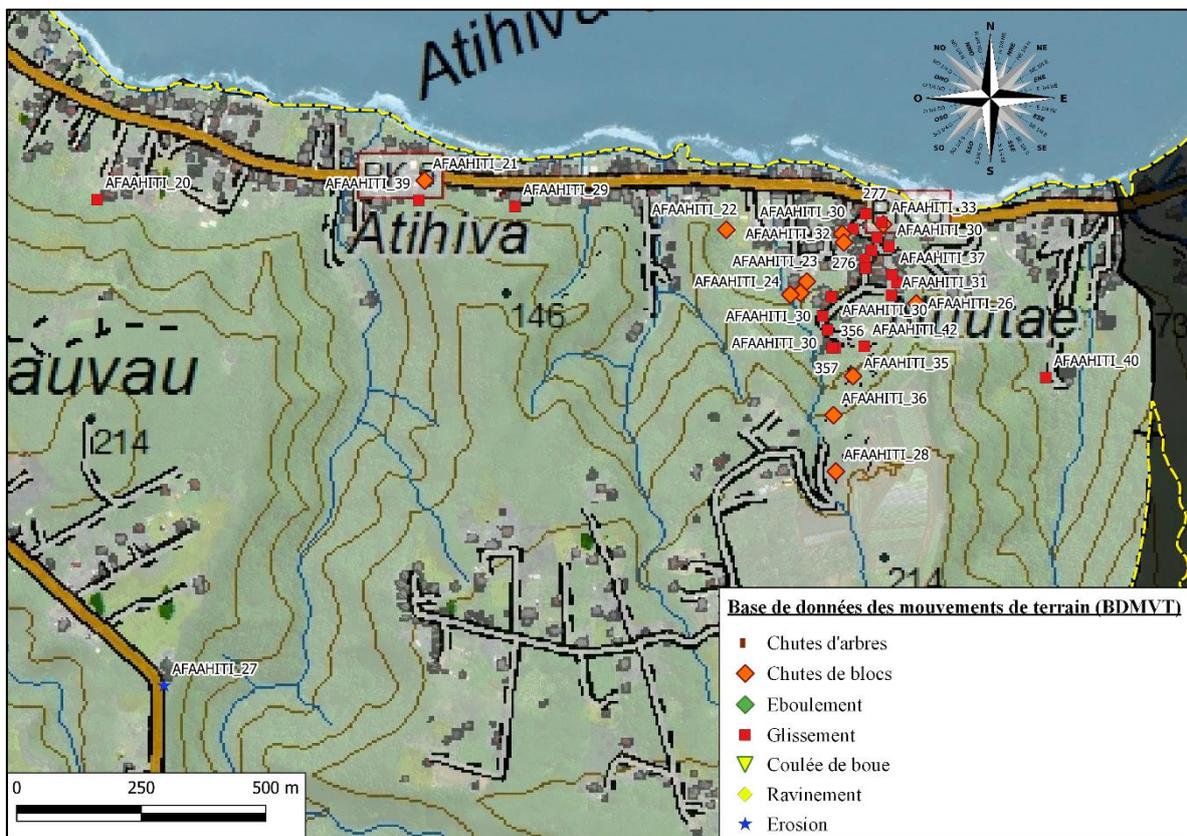


Figure 7 : BDMVT pour la commune associée de Afaahiti (2/2)

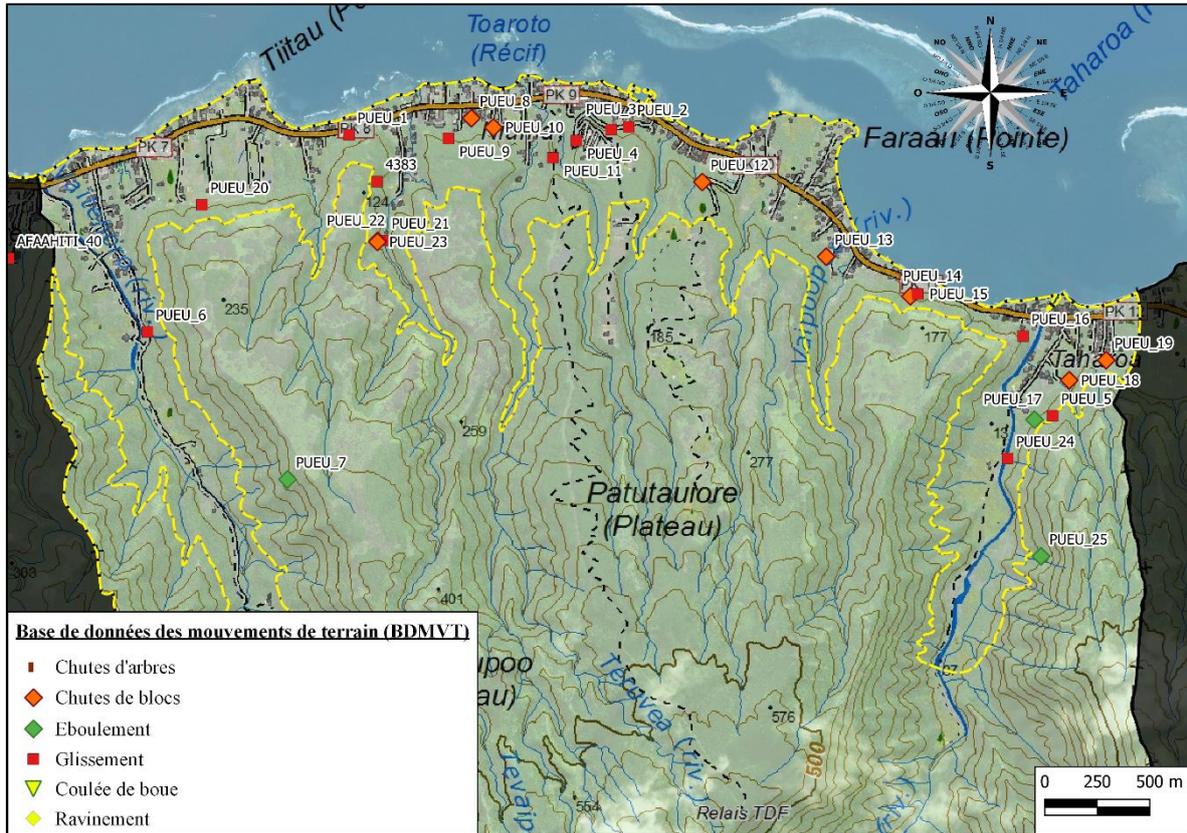


Figure 8 : BDMVT pour la commune associée de Pueu (1/1)

3 LES FICHES ANALYTIQUES

Comme souhaité dans le CCTP, les fiches analytiques ont été réalisées au droit des secteurs suivants :

- Pour les zones initialement en aléa fort, une justification de déclassement ou de non déclassement,
- Pour les zones initialement en aléa moyen et considérées comme surestimées ou sous-estimées et ayant fait l'objet d'une inspection, une justification pour chaque reclassement en aléa fort ou déclassement en aléa faible.

Les fiches suivantes ont été réalisées pour chaque commune associée et sont présentées en annexes :

Commune associée	Fiches analytiques	Localisation	Annexes
Tiarei	T1 à T66	Figure 9 à Figure 11	Annexe 1
Mahaena	M1 à M29	Figure 12 et Figure 13	Annexe 2
Afaahiti	A1 à A23	Figure 14 à Figure 16	Annexe 3
Pueu	P1 à P20	Figure 17	Annexe 4

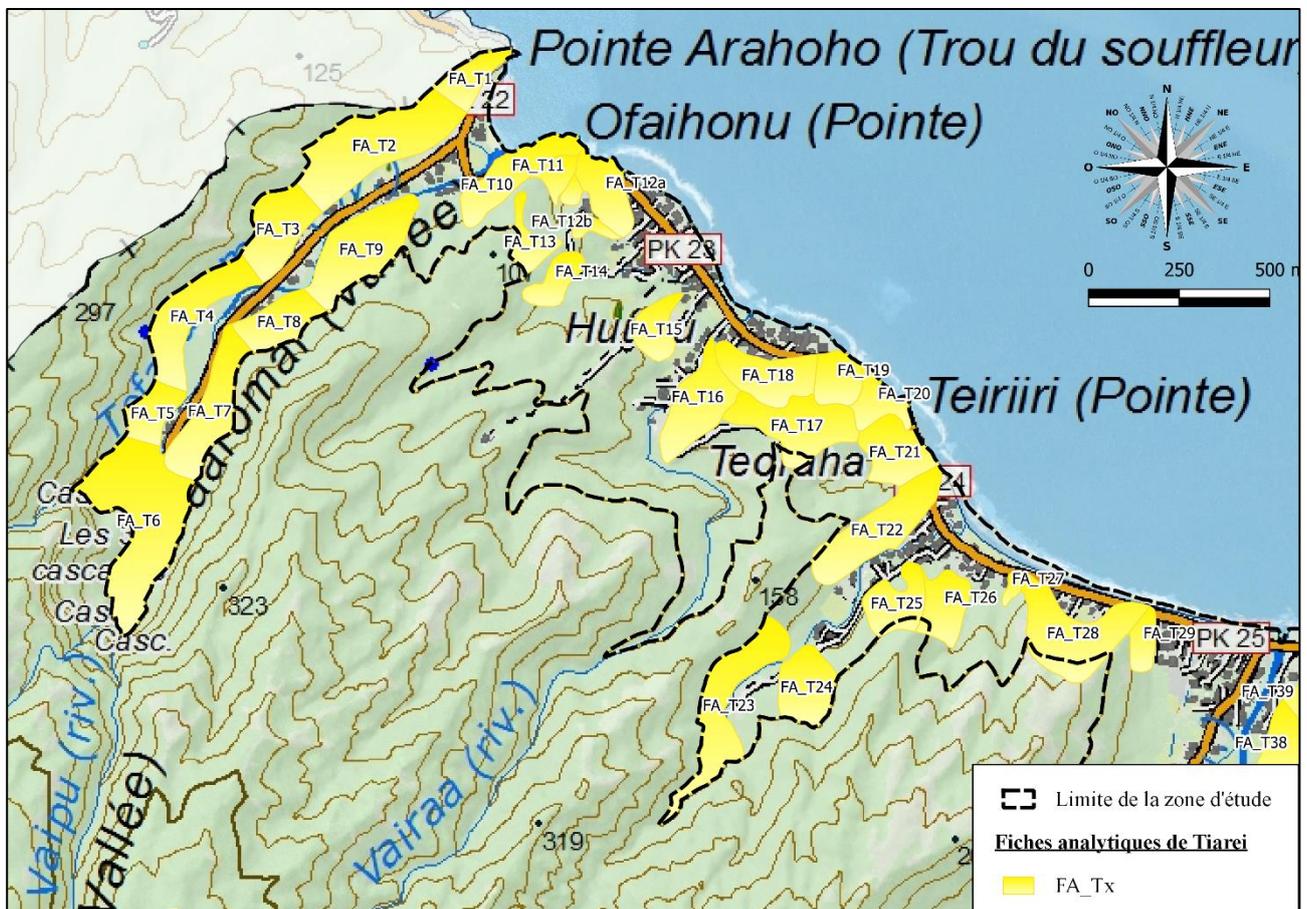


Figure 9 : Localisation des fiches analytiques (T1 à T29) – Commune associée de Tiarei (1/3)

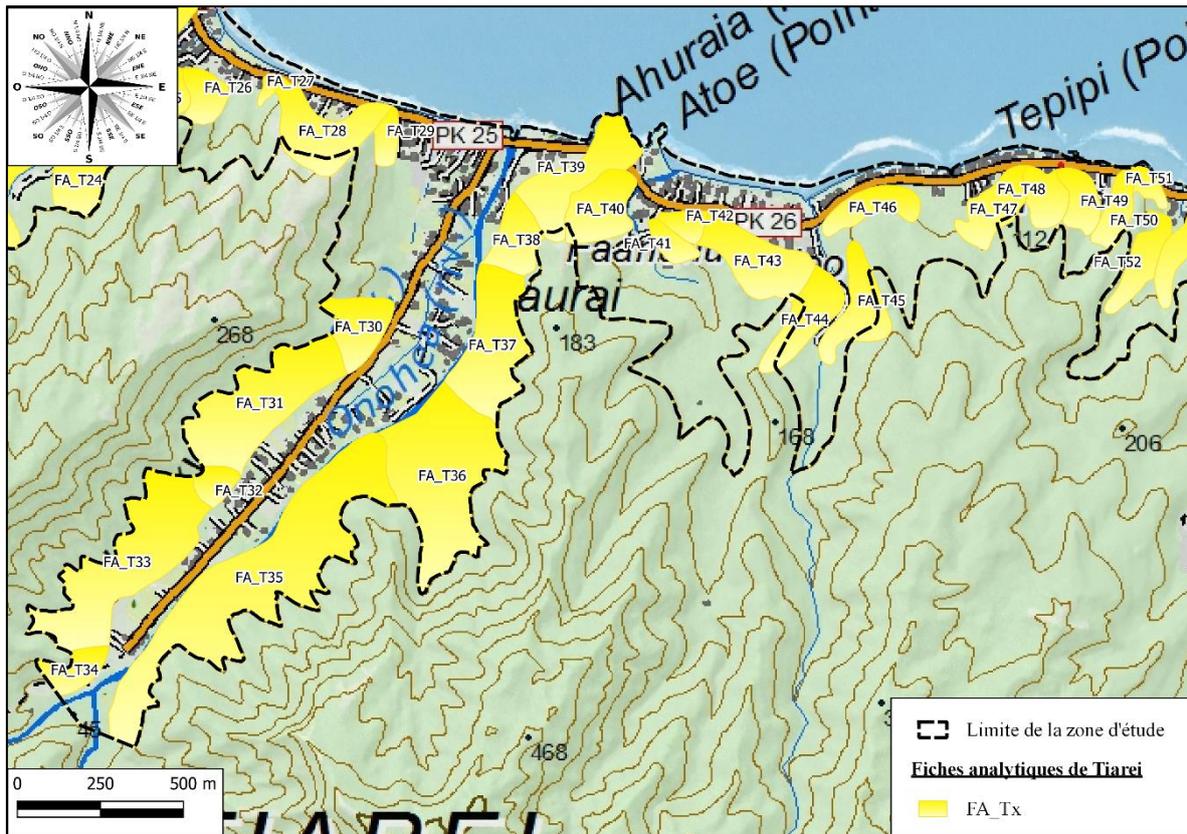


Figure 10 : Localisation des fiches analytiques (T29 à T50) – Commune associée de Tiarei (2/3)

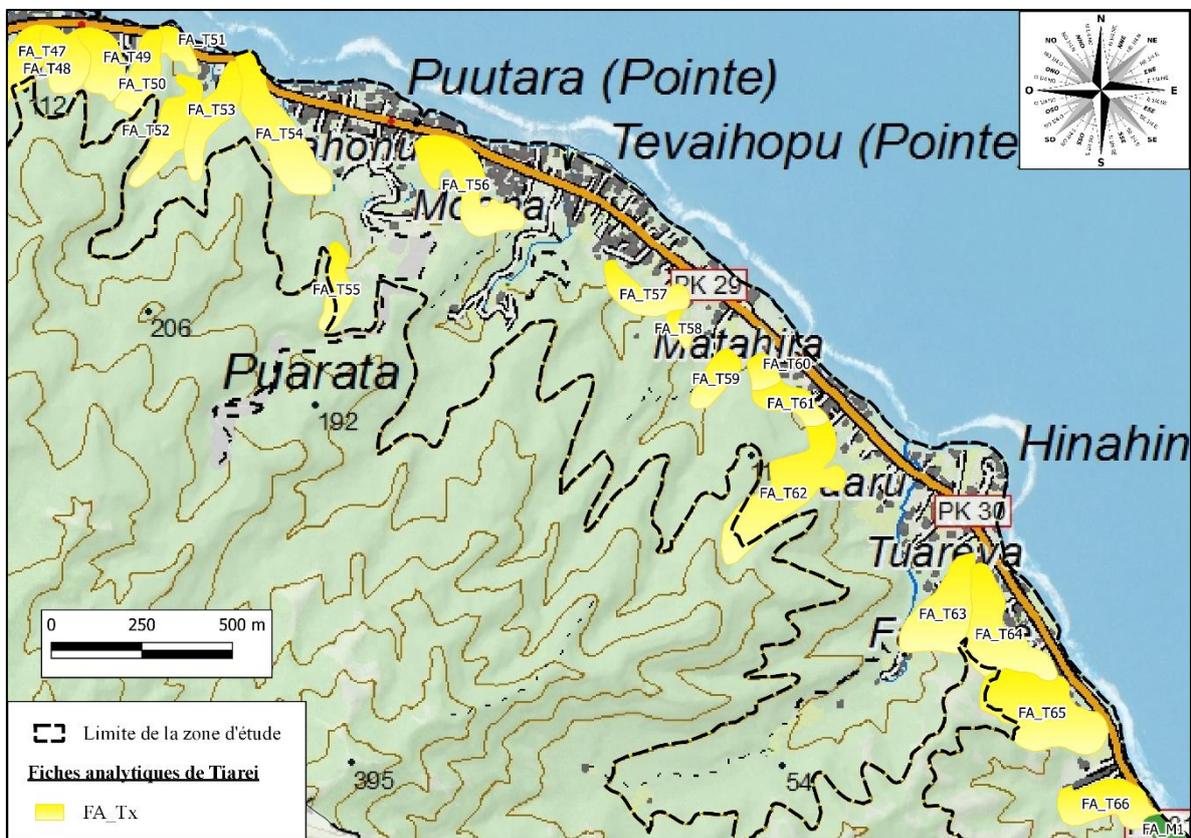


Figure 11 : Localisation des fiches analytiques (T50 à T66) – Commune associée de Tiarei (3/3)

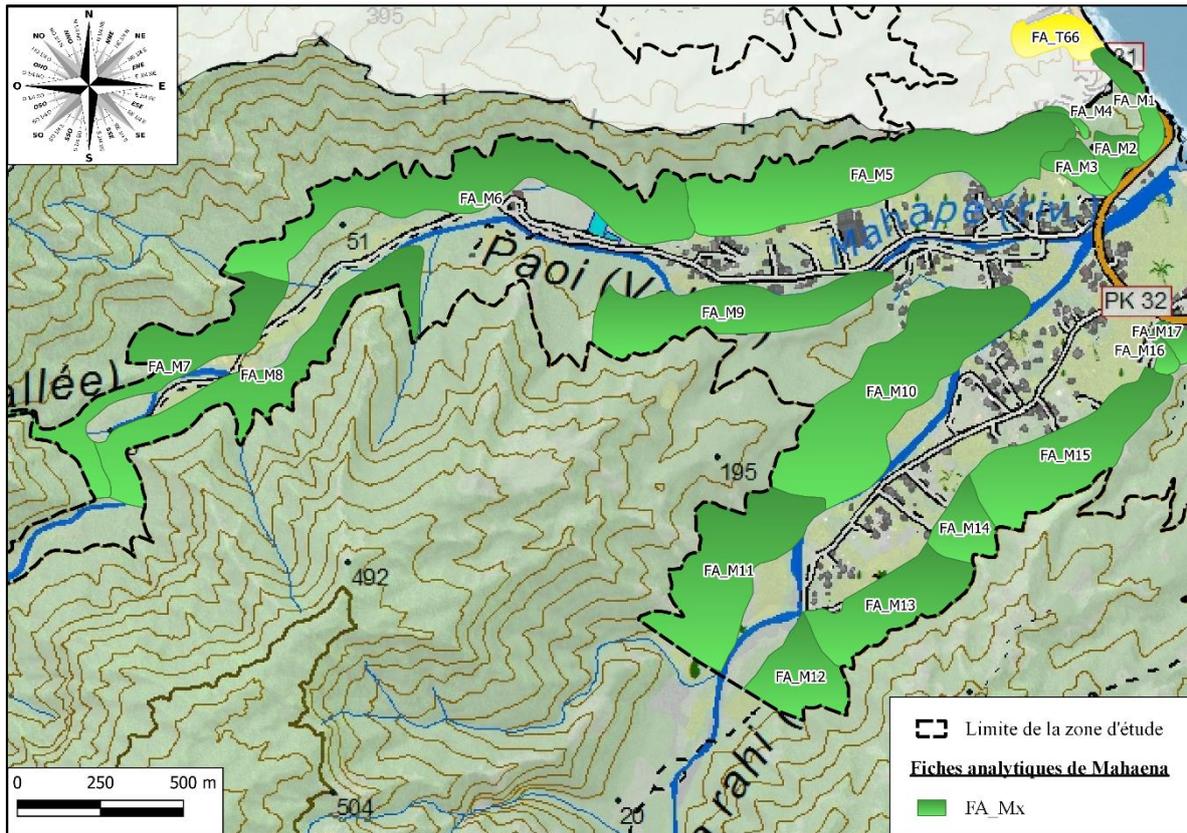


Figure 12 : Localisation des fiches analytiques (M1 à M17) – Commune associée de Mahaena (1/2)

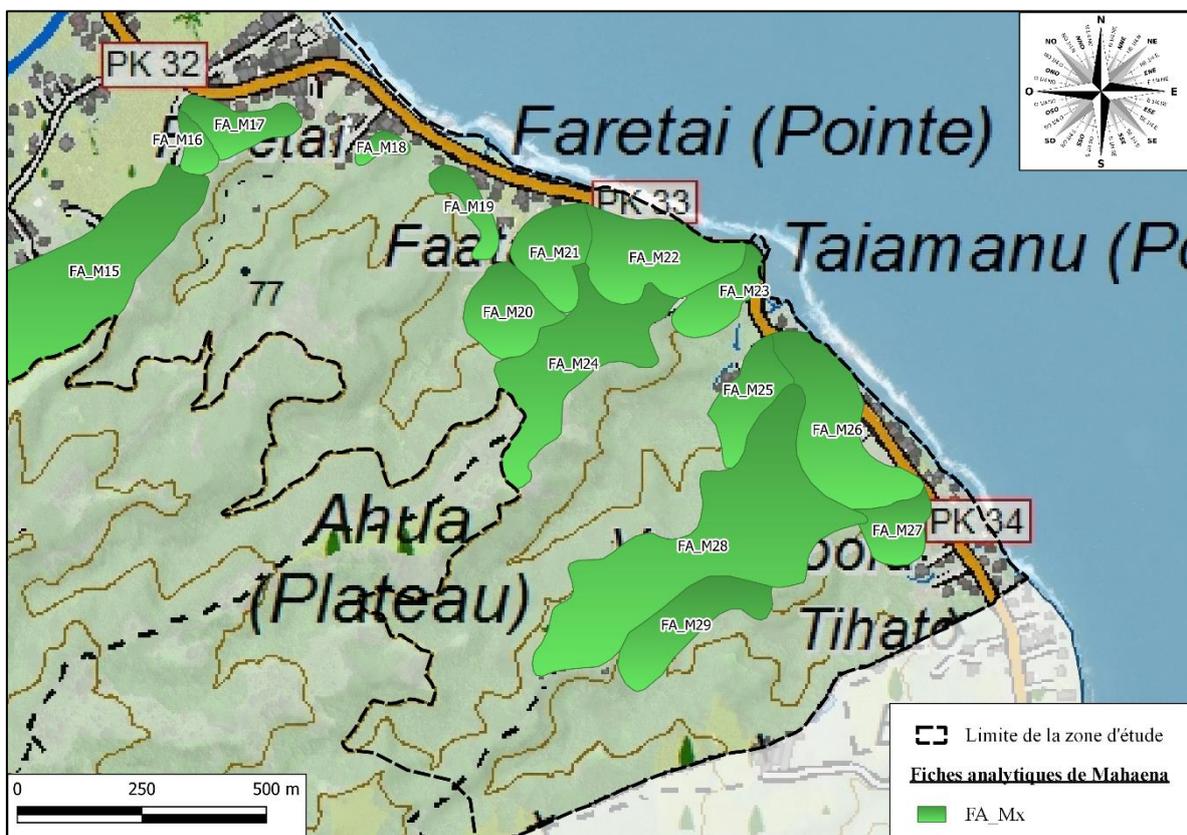


Figure 13 : Localisation des fiches analytiques (M17 à M29) – Commune associée de Mahaena (2/2)

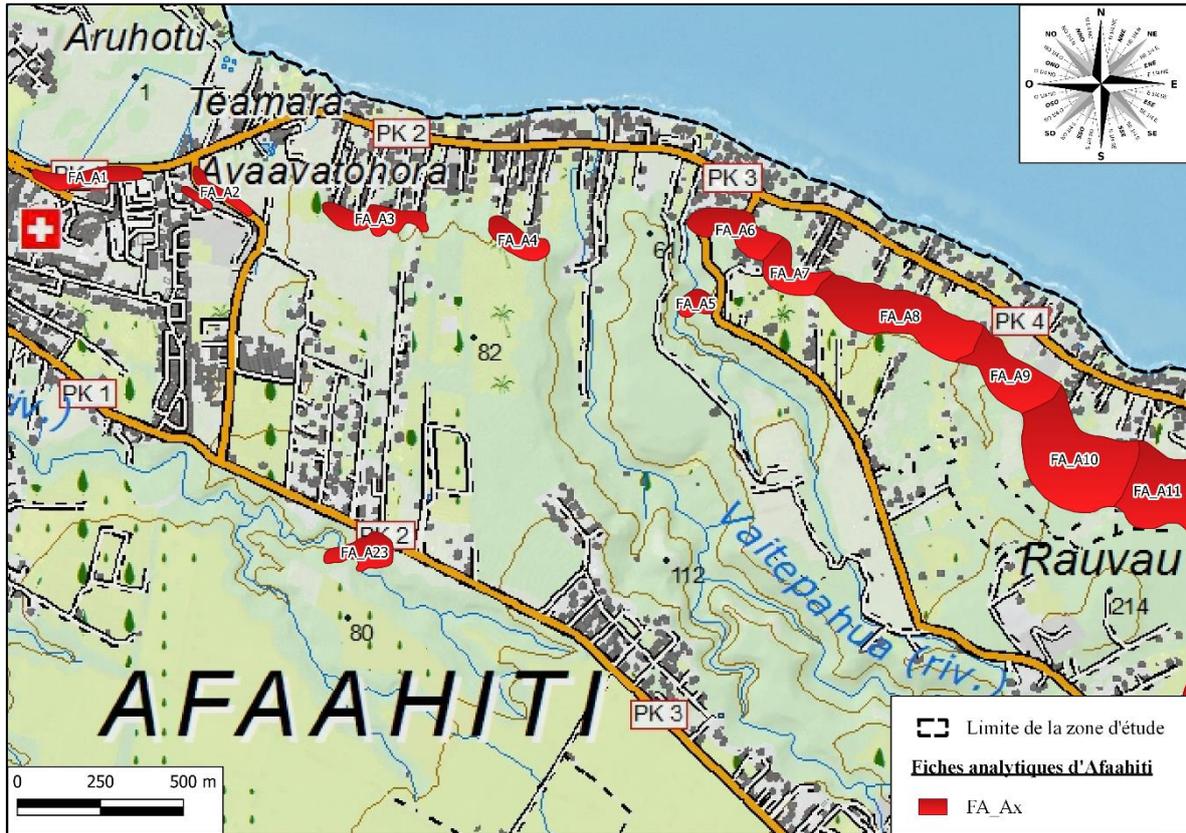


Figure 14 : Localisation des fiches analytiques (A1 à A10 et A23) – Commune associée d'Afaahiti (1/3)

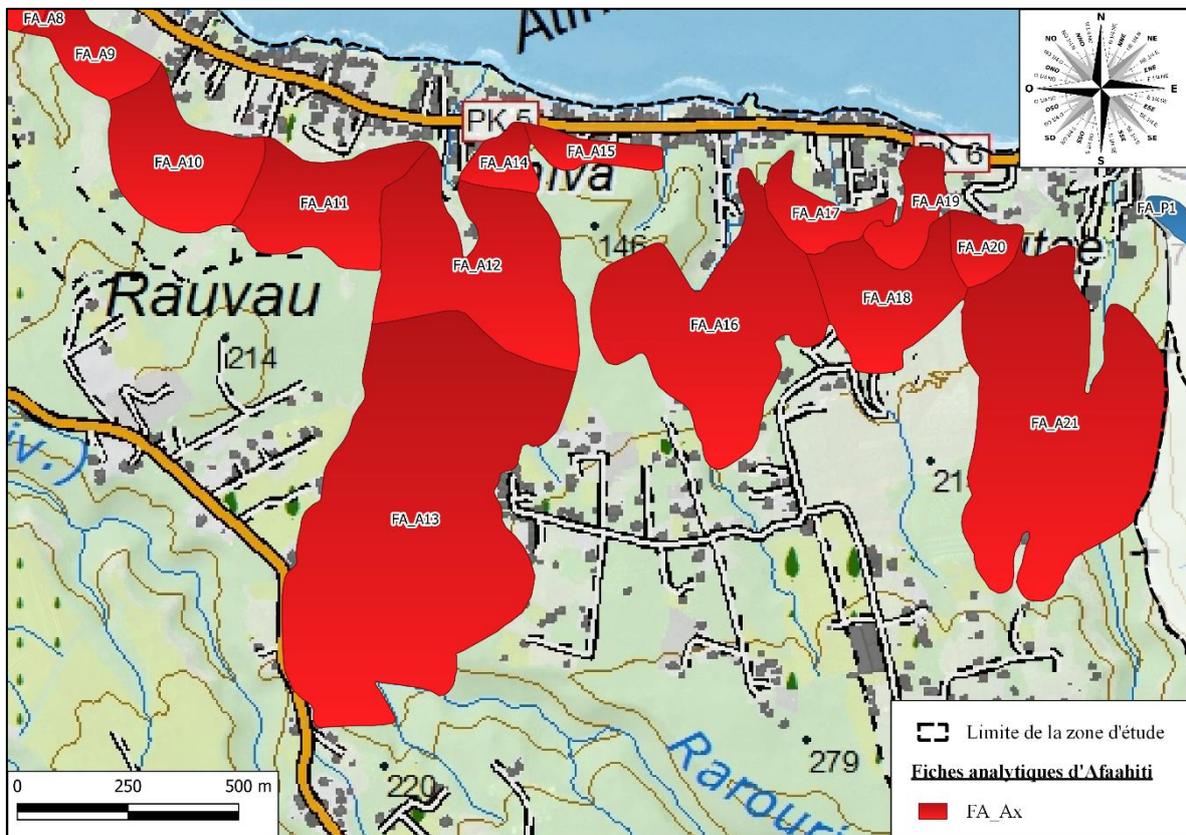


Figure 15 : Localisation des fiches analytiques (A10 à A21) – Commune associée d'Afaahiti (2/3)

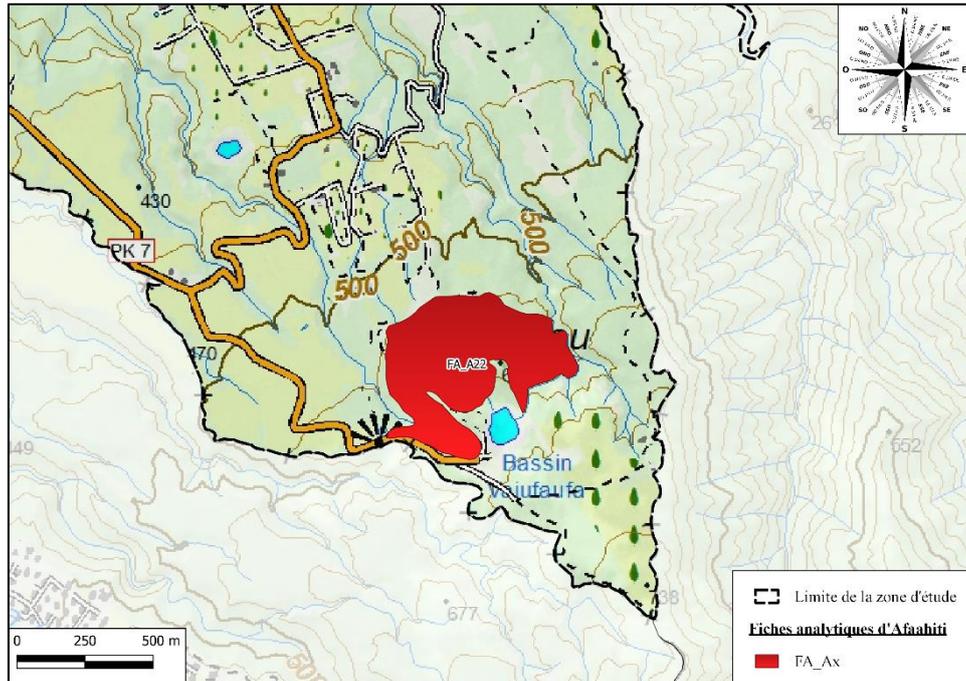


Figure 16 : Localisation des fiches analytiques (A22) – Commune associée d'Afaahiti (3/3)

Nota : Pour la commune d'Afaahiti, il a été convenu que la méthodologie globale employée pour la cartographie au niveau du plateau de Taravao serait détaillée dans le chapitre 4, au lieu de faire une fiche analytique par ravine.



Figure 17 : Localisation des fiches analytiques (P1 à P20) – Commune associée de Pieu (1/1)

4 METHODOLOGIE GLOBALE POUR LA CARTOGRAPHIE DES ALEAS

La méthodologie générale employée pour la cartographie de l'aléa est détaillée dans le rapport de synthèse n°1. Ce chapitre apporte des précisions sur certains secteurs par rapport au premier rendu.

A l'aval des versants, un travail de précision cartographique a été réalisé pour la précision des limites en aléa moyen / faible et faible / nul mouvements de terrain.

Lorsque les phénomènes observés dans le versant sont mixtes (chutes de blocs et glissements de terrain), l'aléa moyen et l'aléa faible mouvements de terrain sont précisés sur une bande de 20 m à 30 m, en fonction de la morphologie du versant, des événements passés et des observations de terrain. L'aléa moyen mouvements de terrain peut être maintenu sur une distance supérieure à 30 m lorsqu'il y a eu un événement de grande ampleur qui s'est produit dans le secteur.

L'aléa nul est cartographié à la fin de l'aléa faible lorsque la pente est inférieure à 10°.

Cartographie du plateau d'Afaahiti :

Un travail global de précision des limites des aléas mouvements de terrain a été réalisé sur le plateau de Taravao. Ce travail a été effectué à partir des observations de terrain, de l'orthophotographie de 2020 et du MNT.

Certaines ravines ont été reclassées en aléa fort mouvements de terrain lorsque la majorité des pentes du versant sont supérieures à 45°.

Lorsque le thalweg est cartographié en aléa fort ou moyen mouvements de terrain, les précisions cartographiques sont réalisées de la manière suivante :

Aléa mouvements de terrain dans le versant	Hauteur du versant	Bande forfaitaire cartographiée depuis la tête du versant (décroissance de l'aléa)		
		Aléa fort	Aléa moyen	Aléa faible
Fort (Figure 18)	> 300 m	20 m	20 m	Plateau de Taravao
Fort (Figure 19)	100 m à 300 m	10 m	10 m	Plateau de Taravao
Fort (Figure 20)	< 100 m	5 m	10 m	10 m ou plateau
Moyen (Figure 21)	-	-	10 m	10 m ou plateau

L'aléa fort mouvements de terrain est maintenu sur différentes distances en recul direct du versant, proportionnellement aux évènements qui peuvent se produire et entraîner un recul de la tête de versant.

La méthodologie détaillée dans le tableau ci-dessus est illustrée par les figures suivantes :

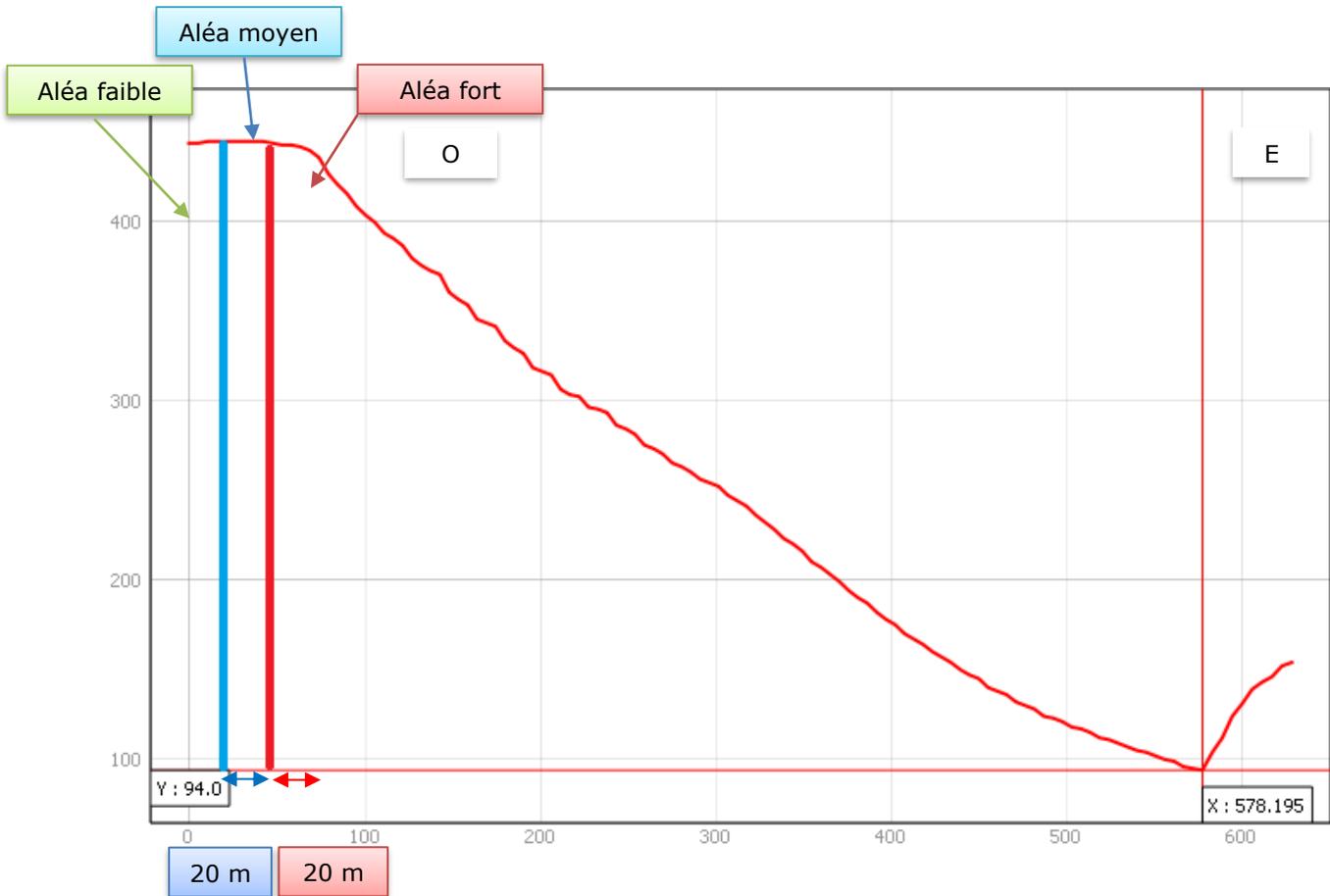
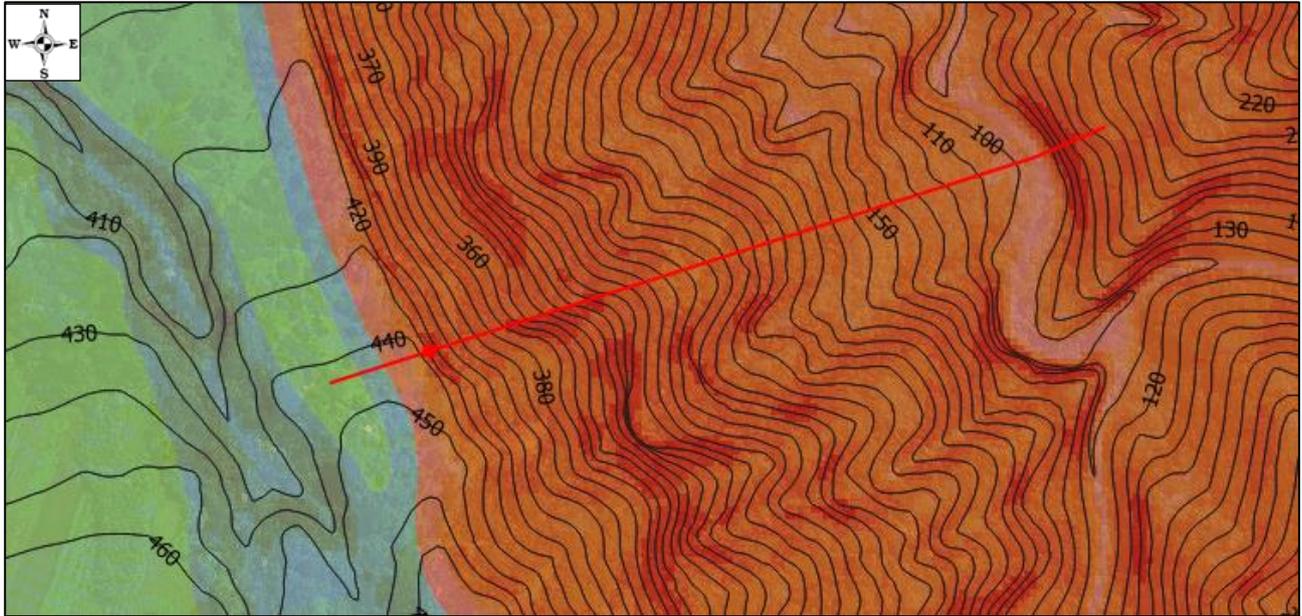


Figure 18 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et supérieurs à 300 m de hauteur

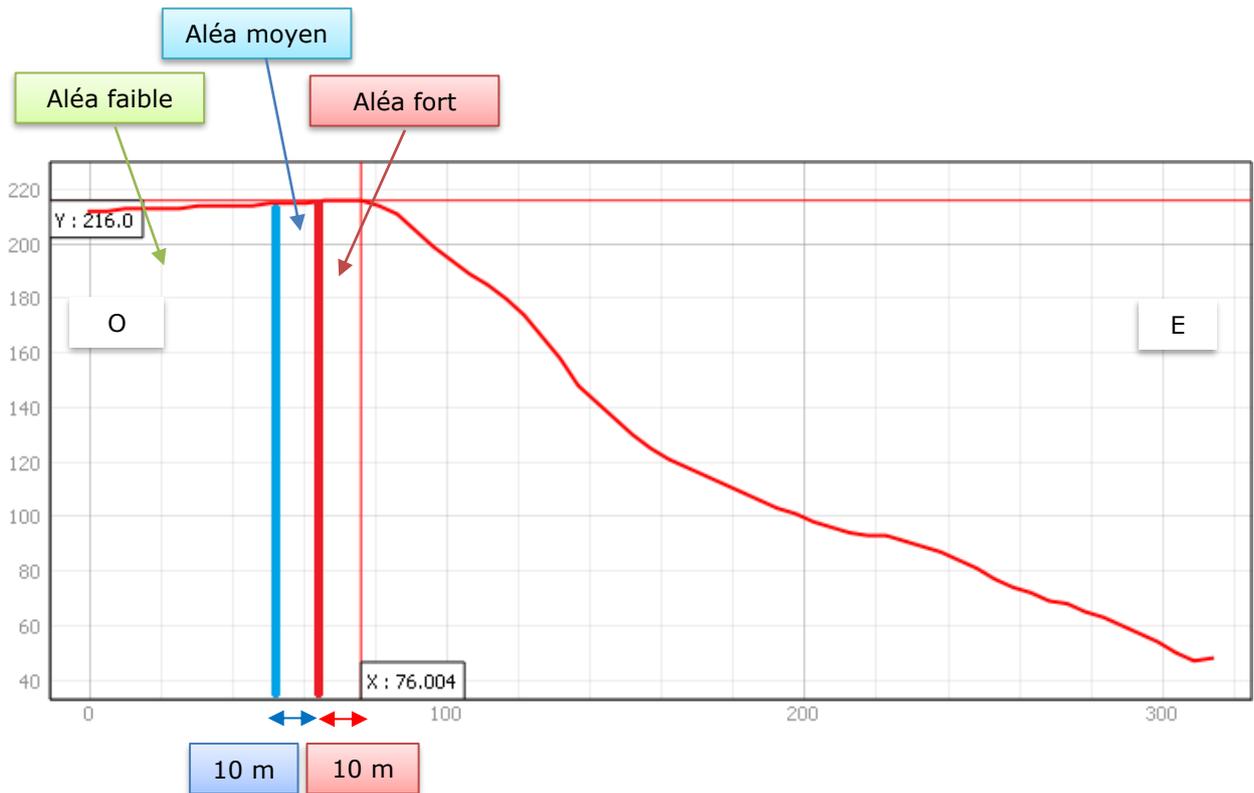
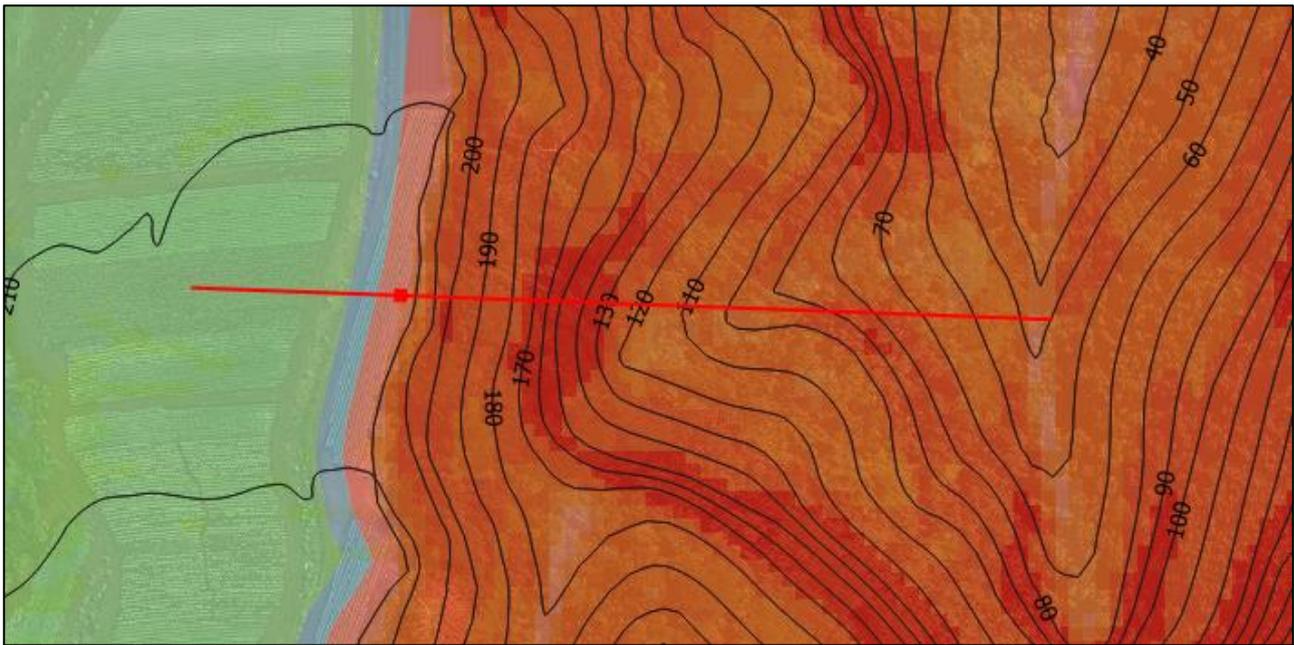


Figure 19 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et $300\text{ m} < h < 100\text{ m}$

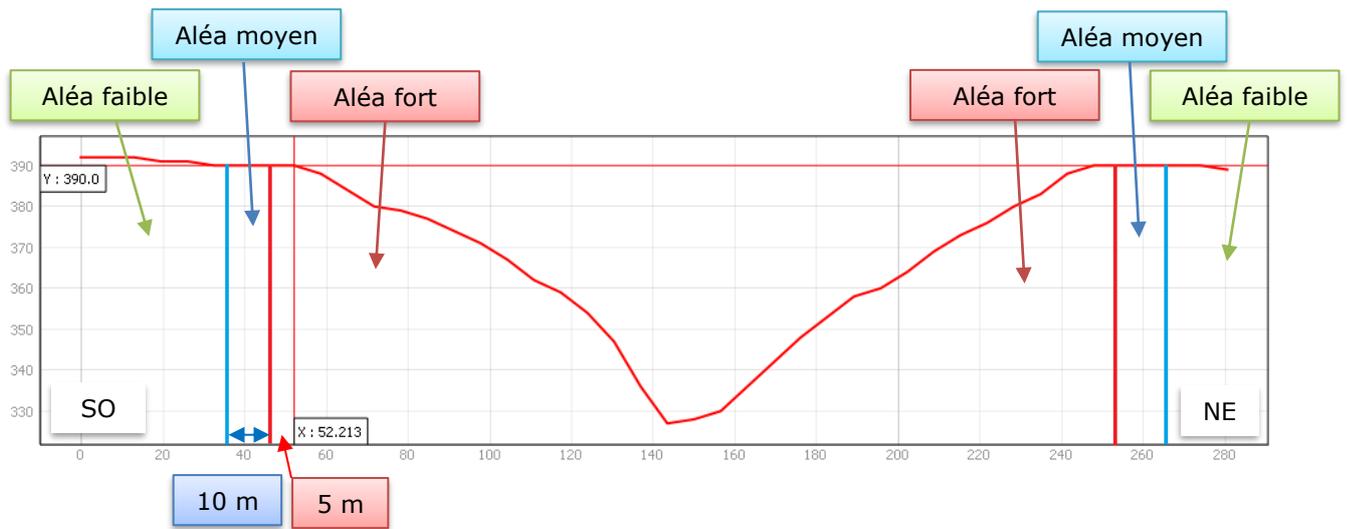
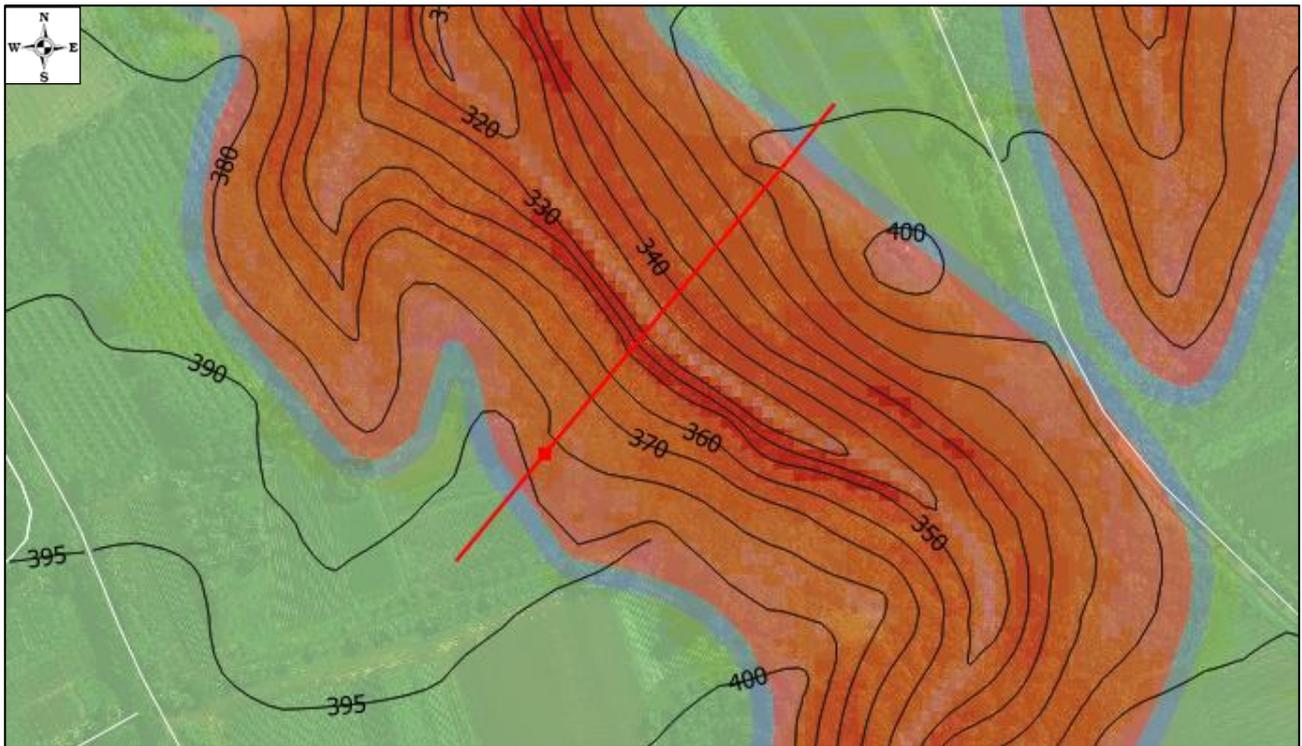


Figure 20 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et inférieurs à 100 m de hauteur

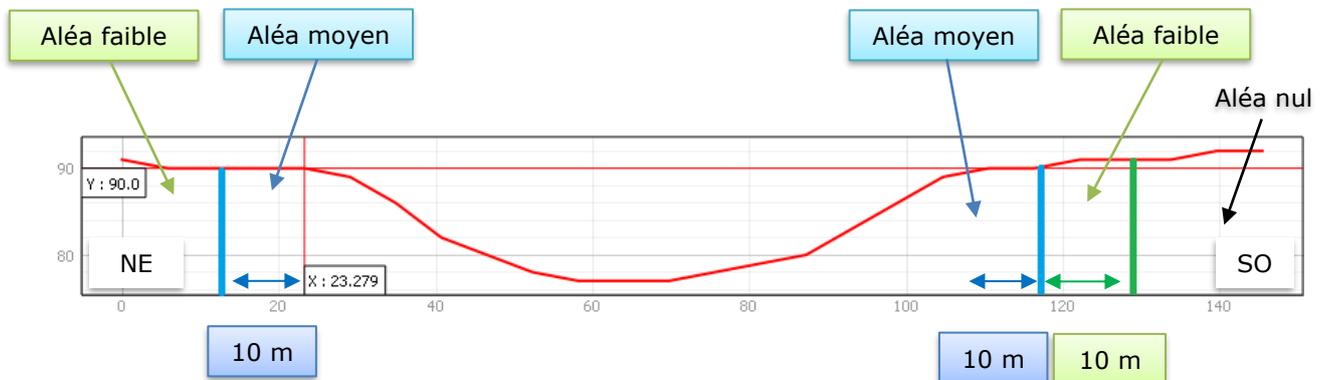


Figure 21 : Illustration de la méthodologie employée au droit des ravines cartographiées en aléa moyen

En dessous de 140 m d'altitude, une partie du plateau a été déclassée en aléa nul mouvements de terrain (Figure 22) au regard des très faibles pentes ($< 10^\circ$).

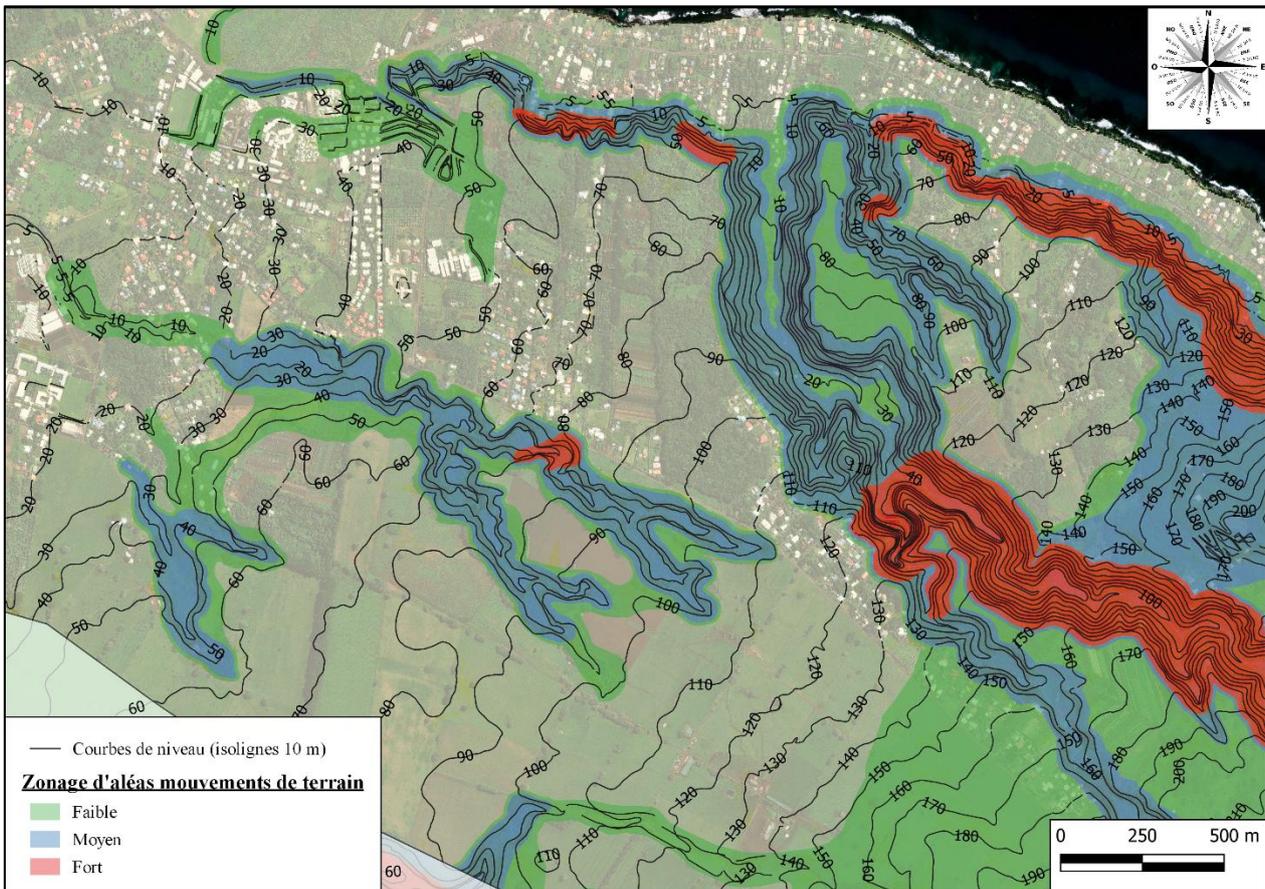


Figure 22 : Illustration de l'aléa nul mouvements de terrain au droit du plateau de Taravao

NOTA : Dans les zones d'aléa faible mouvements de terrain, notamment au niveau du plateau en recul de l'encassement des rivières ou des versants, il ne faut pas négliger la gestion des eaux pluviales du plateau. L'objectif est de limiter les infiltrations en tête de versant et d'éviter les rejets d'eaux pluviales en contrebas du plateau. Il est important de veiller à la bonne gestion des eaux pluviales, sans quoi le recul des versants pourrait s'accroître au droit des axes d'écoulement et des désordres importants pourraient apparaître dans le versant.

5 LIMITES DE LA METHODOLOGIE

La méthodologie détaillée dans le rapport de synthèse n°1 se base sur les investigations de terrain, mais également sur l'ensemble des données SIG disponibles pour l'homogénéisation de la cartographie à l'échelle d'une zone homogène.

Pour rappel, la précision cartographique de l'aléa mouvements de terrain est réalisée à l'échelle 1/5000^{ème} ou 1/2000^{ème}, en zones urbanisées et urbanisables.

Les limites de la méthodologie employée sont les suivantes :

Tableau recensant les facteurs limitants		
Accès limité au droit des parcelles	Facteur humain	Accès refusé par les propriétaires
		Terrain privé avec des propriétaires absents
		Propriété agricole privée – Portail fermé ou propriétaire difficile à trouver
	Facteur naturel	Végétation extrêmement dense
Pente très abrupte (reconnaitances sur cordes à envisager)		
Précision des reconnaissances	Facteur technique	Précision du MNT (résolution à 5 m)
		Précision du GPS ($\pm 3,65$ m)
	Facteur naturel	Affleurement recouvert par la végétation (type lianes / fougères) – Aucune visibilité sur les formations géologiques dans le versant

Lorsque les terrains étaient inaccessibles, les parcelles voisines ont été visitées ou des questions ont été posées aux voisins concernant les risques de mouvements de terrain dans le secteur.

Lorsque les parcelles étaient inaccessibles ou les observations étaient limitées sur le terrain, la cartographie s'appuie essentiellement sur les données SIG (MNT, orthophotographie, etc.), sur les observations de terrain avoisinantes et le témoignage des habitants.

La cartographie pourrait être plus précise notamment à partir de :

- L'acquisition de données LIDAR,
- Un GPS à précision métrique,
- L'orthophotographie de 2021 ou 2022,
- Des réunions publiques organisées en Mairie, afin d'informer la population. Cette démarche permet aux propriétaires ayant des problèmes de mouvements de terrain de se manifester.

6 SYNTHÈSE DES RESULTATS

Les fiches analytiques sont synthétisées sous forme de tableaux par commune associée :

Commune	Référence de la fiche	Référence du site	Date(s) de la visite	Avis DCA	Révision de la cartographie	Nature de la modification
TIAREI	FA_T1	Trou du souffleur PK22	14/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T2	Vallée Faaromai	14/03/2022 13/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T3	Vallée Faaromai	14/03/2022 13/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T4	Vallée Faaromai	13/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T5	Vallée Faaromai	14/03/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T6	Vallée Faaromai	04/04/2022	NON	NON	-
TIAREI	FA_T7	Vallée Faaromai	14/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T8	Vallée Faaromai	13/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T9	Vallée Faaromai	13/06/2022	NON	NON	-
TIAREI	FA_T10	PK 22.4	14/03/2022 16/06/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T11	PK 22.6	14/03/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T12a	PK 22.7	14/03/2022 15/03/2022 16/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T12b	PK 22.7	14/03/2022 15/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T13	Planèze PK 22.6	15/03/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
TIAREI	FA_T14	Route d'accès PK 22.9	15/03/2022	NON	NON	-
TIAREI	FA_T15	PK 23.1	17/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T16	PK 23.2	14/03/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T17	Teoraha PK 23.2	14/03/2022	OUI	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
TIAREI	FA_T18	PK 23.3	14/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T19	PK 23.6	14/03/2022 04/04/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T20	Pointe de Teiriiri PK 27.3	14/03/2022 15/03/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T21	PK 23.9	15/03/2022 04/04/2022 17/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T22	PK 24	15/03/2022	OUI	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T23	Rivière Haapoioni	17/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T24	Rivière Haapoioni	17/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T25	Rivière Haapoioni	15/03/2022 17/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort

Commune	Référence de la fiche	Référence du site	Date(s) de la visite	Avis DCA	Révision de la cartographie	Nature de la modification
TIAREI	FA_T26	PK 24.3	15/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T27	PK 24.4	15/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T28	PK 24.6	15/03/2022 04/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T29	PK 24.8	15/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T30	Vallée Onohea	16/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T31	Vallée Onohea	16/03/2022	OUI	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T32	Vallée Onohea	16/03/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T33	Vallée Onohea	16/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T34	Vallée Onohea	16/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T35	Vallée Onohea	16/03/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T36	Vallée Onohea	16/03/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T37	Vallée Onohea	16/03/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T38	Vallée Onohea	16/03/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T39	Point Ahuraia PK 25.2	16/03/2022 17/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T40	PK 25.6	17/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T41	Faananu PK 25.7	17/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa moyen
TIAREI	FA_T42	PK 25.8	17/03/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T43	Taioo - PK 26	17/03/2022	OUI	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T44	Rivière Taioo PK 26.15	17/03/2022 13/06/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T45	Rivière Taioo PK 26.15	17/03/2022 13/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T46	PK 26.3	17/03/2022	OUI	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T47	Pointe Tepipi PK 26.7	17/03/2022 04/04/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T48	Pointe Tepipi PK 26.9	17/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T49	Tepipi PK 27	17/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T50	Tepipi PK 27.2	17/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T51	PK 27.3	18/03/2022 13/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T52	Rivière Faatevai PK 27.4	13/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T53	Rivière Faatevai PK 27.4	18/03/2022 13/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T54	Pahonu PK 27.8	18/03/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T55	PK 28	16/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort

Commune	Référence de la fiche	Référence du site	Date(s) de la visite	Avis DCA	Révision de la cartographie	Nature de la modification
TIAREI	FA_T56	Moena PK 28.2	17/03/2022	OUI	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T57	PK 28.8	18/03/2022 16/06/2022	OUI	OUI	Déclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T58	Matahira PK 29	18/03/2022	OUI	OUI	Surclassement en aléa fort
TIAREI	FA_T59	Matahira PK 29.1	16/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa moyen
TIAREI	FA_T60	PK 29.3	18/03/2022	NON	NON	-
TIAREI	FA_T61	PK 29.4	18/03/2022 16/06/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
TIAREI	FA_T62	Faaru PK 29.6	18/03/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T63	Fareone PK30	18/03/2022 17/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa moyen
TIAREI	FA_T64	PK 30.3	18/03/2022 17/06/2022	OUI	NON	-
TIAREI	FA_T65	PK 30.6	18/03/2022 10/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
TIAREI	FA_T66	Lotissement Te Aito PK 30,9	18/03/2022 10/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa moyen

Figure 23 : Tableau de synthèse – Commune de Tiarei

Commune	Référence de la fiche	Référence du site	Date(s) de la visite	Avis DCA	Révision de la cartographie	Nature de la modification
MAHAENA	FA_M1	Pointe Anapu PK 31.1	04/04/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M2	Pointe Anapu Terrain de pétanque	04/04/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M3	Vallée Paoi	05/04/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M4	Planèze Pointe Anapu	05/04/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
MAHAENA	FA_M5	Vallée Paoi	05/04/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
MAHAENA	FA_M6	Vallée Paoi	05/04/2022 13/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M7	Vallée Paoi	13/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M8	Vallée Paoi	05/04/2022 13/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M9	Vallée Paoi	05/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M10	Vallée Tefaa Rahi	05/04/2022 06/04/2022	NON	OUI	Précision des aléas fort et moyen
MAHAENA	FA_M11	Vallée Tefaa Rahi	05/04/2022	NON	OUI	Précision des aléas fort et moyen
MAHAENA	FA_M12	Vallée Tefaa Rahi	05/04/2022	NON	OUI	Précision des aléas fort et moyen
MAHAENA	FA_M13	Vallée Tefaa Rahi	05/04/2022 06/04/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M14	Vallée Tefaa Rahi	05/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
MAHAENA	FA_M15	Vallée Tefaa Rahi	06/04/2022 15/06/2022	OUI	OUI	Déclassement de l'aléa moyen

Commune	Référence de la fiche	Référence du site	Date(s) de la visite	Avis DCA	Révision de la cartographie	Nature de la modification
MAHAENA	FA_M16	Vallée Tefaa Rahi	06/04/2022 15/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
MAHAENA	FA_M17	Faretai PK 32.2	06/04/2022 15/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M18	Faretai PK 32.6	06/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
MAHAENA	FA_M19	Faatahi PK 32.8	07/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M20	Faatahi PK 32.9	07/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
MAHAENA	FA_M21	Faatahi PK 33	07/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M22	PK 33.2	06/04/2022 07/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M23	Pointe Taiamanu PK 33.4	07/04/2022 16/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
MAHAENA	FA_M24	Plateau Ahua	07/04/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
MAHAENA	FA_M25	Rivière Pape Ivi PK 33.5	07/04/2022	OUI	OUI	Surclassement de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M26	PK 33.8	04/04/2022 07/04/2022	OUI	OUI	Surclassement de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M27	Vanaatoofa PK 34	07/04/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
MAHAENA	FA_M28	Vanaatoofa PK 34	04/04/2022 07/04/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
MAHAENA	FA_M29	PK 34	-	NON	OUI	Surclassement en aléa fort

Figure 24 : Tableau de synthèse – Commune de Mahaena

Commune	Référence de la fiche	Référence du site	Date(s) de la visite	Avis DCA	Révision de la cartographie	Nature de la modification
AFAAHITI	FA_A1	PK 1	07/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa moyen
AFAAHITI	FA_A2	PK 1.3	22/03/2022 07/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa moyen
AFAAHITI	FA_A3	Avaavatohora PK2	22/03/2022 08/06/2022	OUI	OUI	Surclassement en aléa fort
AFAAHITI	FA_A4	PK 2.4	22/03/2022 07/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
AFAAHITI	FA_A5	PK 3.1 direction RT33	22/03/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
AFAAHITI	FA_A6	PK 3.1	22/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A7	PK 3.3	22/03/2022 23/03/2022 08/06/2022 09/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A8	PK 3.7	22/03/2022 07/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A9	PK 4	23/03/2022 07/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A10	PK 4.4	23/03/2022 07/06/2022	OUI	OUI	Déclassement de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A11	Rauvau PK 4.6	23/03/2022 08/06/2022 14/06/2022	OUI	OUI	Déclassement de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A12	Rivière Rarouri PK 4.9	14/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A13	Rivière Rarouri PK 4.9	24/03/2022 25/03/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A14	Atihiva PK 5	23/03/2022 08/06/2022 10/06/2022 14/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A15	PK 5.2	23/03/2022 25/03/2022 09/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
AFAAHITI	FA_A16	PK 5.5	23/03/2022 24/03/2022 08/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A17	Lotissement Vaiana PK 5.8	23/03/2022 09/06/2022 15/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A18	Ancienne route d'accès au plateau - PK 6	24/03/2022 25/06/2022 09/06/2022	OUI	OUI	Surclassement en aléa fort
AFAAHITI	FA_A19	Lotissement Raimatea Nuutae – PK6	23/03/2022 25/03/2022 09/06/2022	OUI	OUI	Zone de fluage
AFAAHITI	FA_A20	Nuutae PK 6.2	24/03/2022 14/06/2022	NON	OUI	Déclassement de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A21	Rivière Vainaraeapae PK 6.4	24/03/2022 14/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A22	Puutoerau PK 8.7	24/03/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
AFAAHITI	FA_A23	Plateau de Taravao PK 2	21/03/2022	OUI	OUI	Surclassement en aléa fort

Figure 25 : Tableau de synthèse – Commune d'Afaahiti

Commune	Référence de la fiche	Référence du site	Date(s) de la visite	Avis DCA	Révision de la cartographie	Nature de la modification
PUEU	FA_P1	Rivière Vaitehoro PK 6.5	28/03/2022 14/06/2022	OUI	OUI	Surclassement en aléa fort
PUEU	FA_P2	Rivière Vaitehoro	28/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
PUEU	FA_P3	Rivière Vaitehoro	28/03/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
PUEU	FA_P4	Rivière Vaitehoro	28/03/2022 14/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
PUEU	FA_P5	Rivière Vaitehoro	28/03/2022 14/06/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
PUEU	FA_P6	PK 7.0	28/03/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
PUEU	FA_P7	Vallée Tevaipohe PK 8.2	08/06/2022	OUI	OUI	Surclassement de l'aléa fort
PUEU	FA_P8	Cimetière de Pueu PK 9.3	29/03/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
PUEU	FA_P9	Terrain de foot de Pueu PK 10	29/03/2022	OUI	OUI	Surclassement en aléa fort
PUEU	FA_P10	PK 10.1	08/06/2022	NON	OUI	Surclassement en aléa fort
PUEU	FA_P11	PK 10.5	30/03/2022	OUI	OUI	Surclassement en aléa fort
PUEU	FA_P12	PK 10.8	08/06/2022 10/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort
PUEU	FA_P13	PK 11	30/03/2022	OUI	OUI	Précision des aléas fort et moyen
PUEU	FA_P14	PK 11.4	31/03/2022 15/06/2022	OUI	OUI	Déclassement de l'aléa fort
PUEU	FA_P15	Rivière Vaiterimu PK 11.7	25/03/2022 10/06/2022	NON	NON	-
PUEU	FA_P16	Rivière Vaiterimu PK 11.7	10/06/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
PUEU	FA_P17	Rivière Vaiterimu PK 11.7	10/06/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
PUEU	FA_P18	Rivière Vaiterimu PK 11.7	31/03/2022 10/06/2022	NON	OUI	Surclassement de l'aléa fort
PUEU	FA_P19	Rivière Vaiterimu PK 11.7	31/03/2022	NON	OUI	Précision de l'aléa fort
PUEU	FA_P20	Taharoa PK12	31/03/2022 08/06/2022	OUI	OUI	Précision de l'aléa fort

Figure 26 : Tableau de synthèse – Commune de Pueu

Remarques : Dans la colonne *nature de la modification*, lorsqu'il y a noté « précision de l'aléa fort », ceci inclut un déclassement et un surclassement selon les zones traitées dans la fiche analytique.

Un tableau synthétique de l'évolution des niveaux d'aléas au droit de la zone d'étude est présenté pour chaque commune associée (en km² et en %) :

Commune associée de Tiarei – Zone d'étude (6,0 km²)		
Niveau d'aléas mouvements de terrain	Superficie (en km²) avant modification	Superficie (en km²) après modification
Aléa fort	1,6	2,0
Aléa moyen	3,9	3,0
Aléa faible	0,4	0,3
Aléa nul	0,2	0,7
Niveau d'aléas mouvements de terrain	Superficie (en %) avant modification	Superficie (en km²) après modification
Aléa fort	26%	33%
Aléa moyen	64%	50%
Aléa faible	7%	6%
Aléa nul	3%	11%

Commune associée de Mahaena – Zone d'étude (4,3 km²)		
Niveau d'aléas mouvements de terrain	Superficie (en km²) avant modification	Superficie (en km²) après modification
Aléa fort	0,8	0,9
Aléa moyen	2,7	2,1
Aléa faible	0,7	0,5
Aléa nul	0,2	0,9
Niveau d'aléas mouvements de terrain	Superficie (en km²) avant modification	Superficie (en km²) après modification
Aléa fort	19%	20%
Aléa moyen	63%	49%
Aléa faible	16%	11%
Aléa nul	3%	20%

Commune associée d'Afaahiti – Zone d'étude (23,9 km²)

Niveau d'aléas mouvements de terrain	Superficie (en km ²) avant modification	Superficie (en km ²) après modification
Aléa fort	3,1	4,4
Aléa moyen	6,5	3,5
Aléa faible	10,5	7,7
Aléa nul	3,8	8,4
Niveau d'aléas mouvements de terrain	Superficie (en km ²) avant modification	Superficie (en km ²) après modification
Aléa fort	13%	18%
Aléa moyen	27%	15%
Aléa faible	44%	32%
Aléa nul	16%	35%

Commune associée de Pueu – Zone d'étude (4,3 km²)

Niveau d'aléas mouvements de terrain	Superficie (en km ²) avant modification	Superficie (en km ²) après modification
Aléa fort	1,1	1,4
Aléa moyen	1,8	1,3
Aléa faible	0,6	0,5
Aléa nul	0,9	1,1
Niveau d'aléas mouvements de terrain	Superficie (en km ²) avant modification	Superficie (en km ²) après modification
Aléa fort	25%	32%
Aléa moyen	42%	29%
Aléa faible	13%	12%
Aléa nul	20%	26%

De manière générale, sur les 4 communes associées, l'aléa fort mouvements de terrain a augmenté et les aléas moyen et faible mouvements de terrain ont été réduits (précision des limites moyen / faible et faible / nul).

7 HARMONISATION DES RESULTATS AVEC LES COMMUNES LIMITROPHES

Le tableau ci-dessous présente les modifications effectuées au niveau des communes limitrophes qui se trouvent dans la zone d'étude :

Communes limitrophes	Modification	Détails des modifications cartographiques
Papenoo / Tiarei	Non	RAS
Mahaena / Hitiaa	Oui	Précision de l'aléa moyen et faible mouvement de terrain au PK 34,2
Afaahiti / Faone	Oui	Précision de l'aléa faible mouvements de terrain au niveau du rond-point de la ZI Faratea
Afaahiti / Toahotu	Oui	Reprise complète du zonage en limite de ces deux communes
Afaahiti / Pueu	Oui	Précision des limites d'aléas en recul de l'encaissement de la vallée Vaitehoro
Pueu / Tautira	Oui	Précision de l'aléa faible mouvements de terrain au PK12

8 CONCLUSION

Géolithe a précisé la cartographie des aléas mouvements de terrain à une échelle plus fine au 1/5 000^{ème} et au 1/2 000^{ème} au droit des secteurs urbanisés et urbanisables, après 1 mois et demi de terrain réalisé sur les 4 communes associées, le traitement des données, l'intégration des données existantes et les analyses SIG.

Le rapport de synthèse n°1 a permis de faire l'état des lieux des données disponibles et de détailler la méthodologie employée pour la précision des aléas mouvements de terrain.

Le rapport de synthèse n°2 présente le compte-rendu des visites effectuées sous forme de fiches analytiques pour chaque commune associée. Les fiches suivantes ont été réalisées :

- ✓ 67 fiches analytiques pour la commune de Tiarei ;
- ✓ 29 fiches analytiques pour la commune de Mahaena ;
- ✓ 23 fiches analytiques pour la commune d'Afaahiti ;
- ✓ 20 fiches analytiques pour la commune de Pueu.

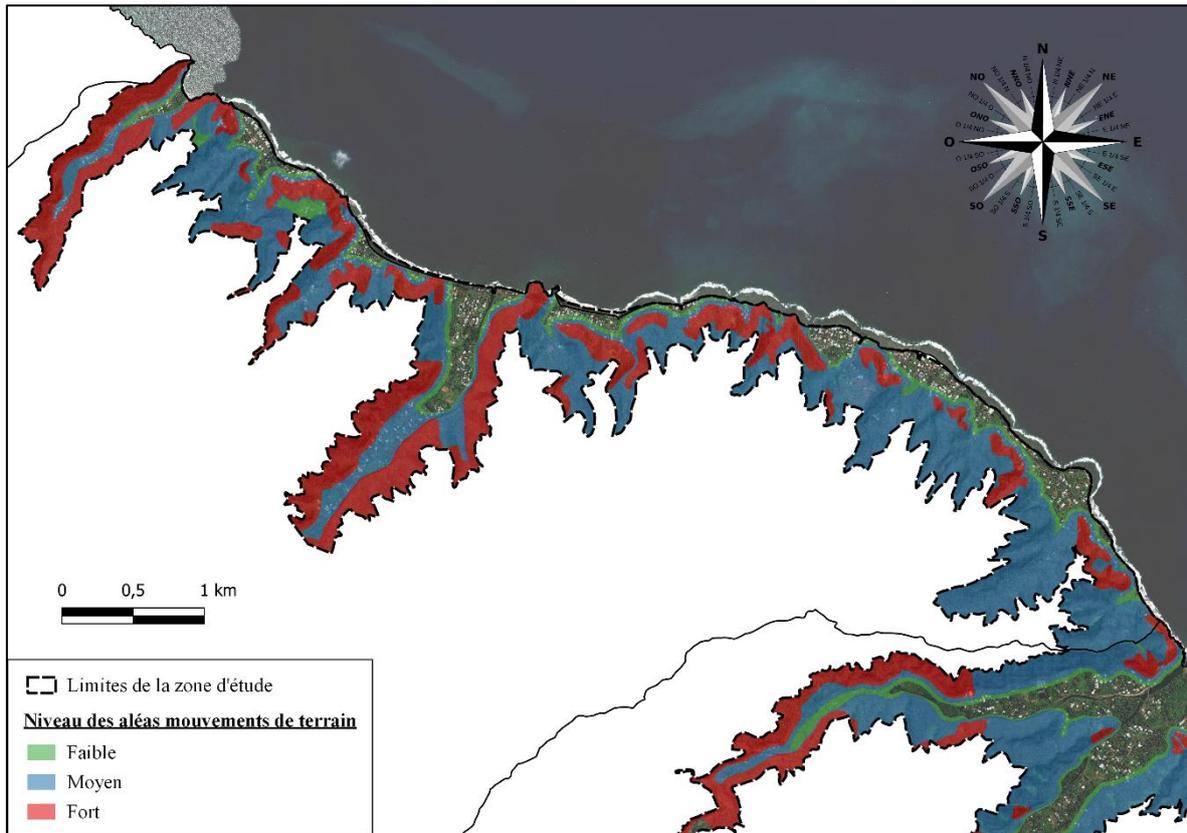
Les limites des investigations et de la méthodologie employée ont été détaillées dans le chapitre 5 et un tableau synthétique de l'évolution des niveaux d'aléas est présenté dans le chapitre 6.

Certains secteurs pourraient être précisés à l'échelle de la parcelle, après réception d'un diagnostic géotechnique (mission G5) intégrant des études de stabilité ou des études trajectographiques selon l'aléa en présence (glissement de terrain ou chutes de blocs). Cependant, sans études géotechniques précises et en restant à l'échelle du rendu souhaité par la DCA, Géolithe a statué sur la cartographie présentée dans les fiches analytiques.

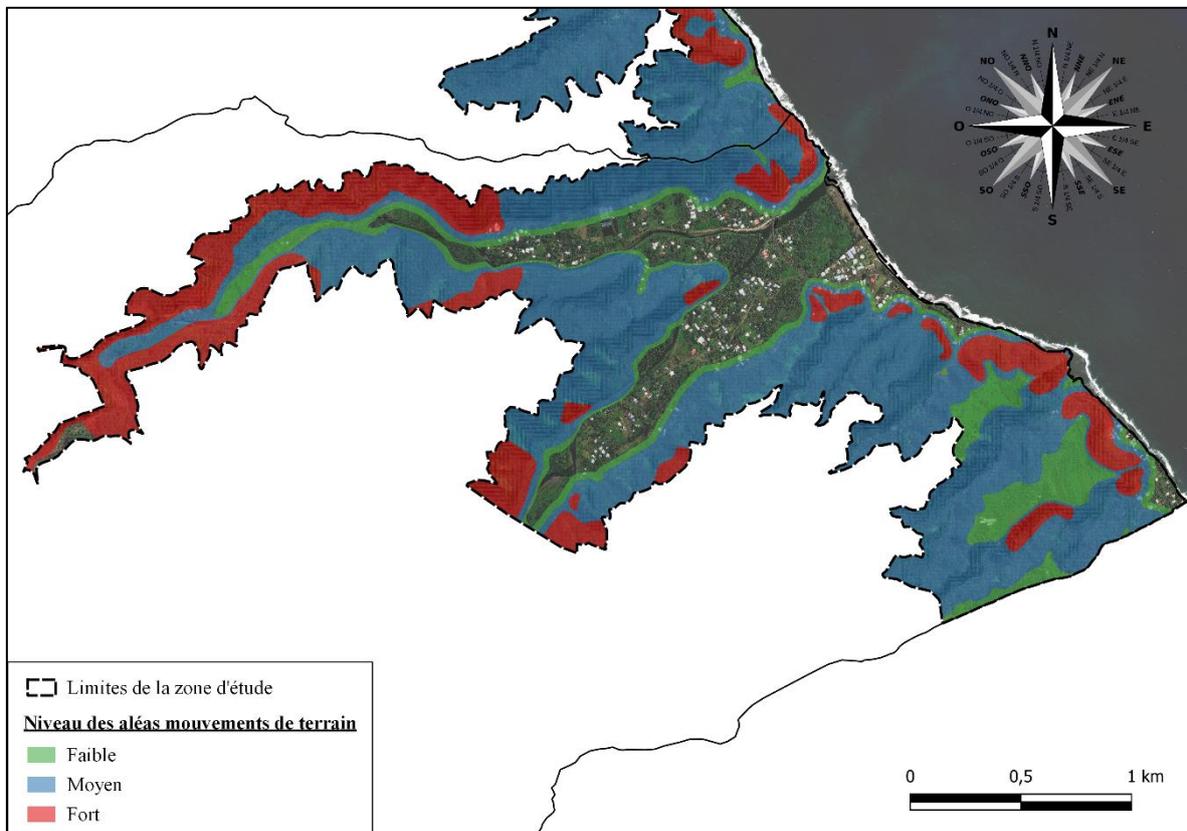
Concernant le quartier Raimatea (FA_A19), sur la commune d'Afaahiti, Géolithe conseille à la DCA de réaliser des études complémentaires sur le secteur, afin de caractériser au mieux le phénomène et suivre son évolution dans le temps.

La cartographie finale des aléas mouvements de terrain est présentée ci-dessous pour chaque commune associée.

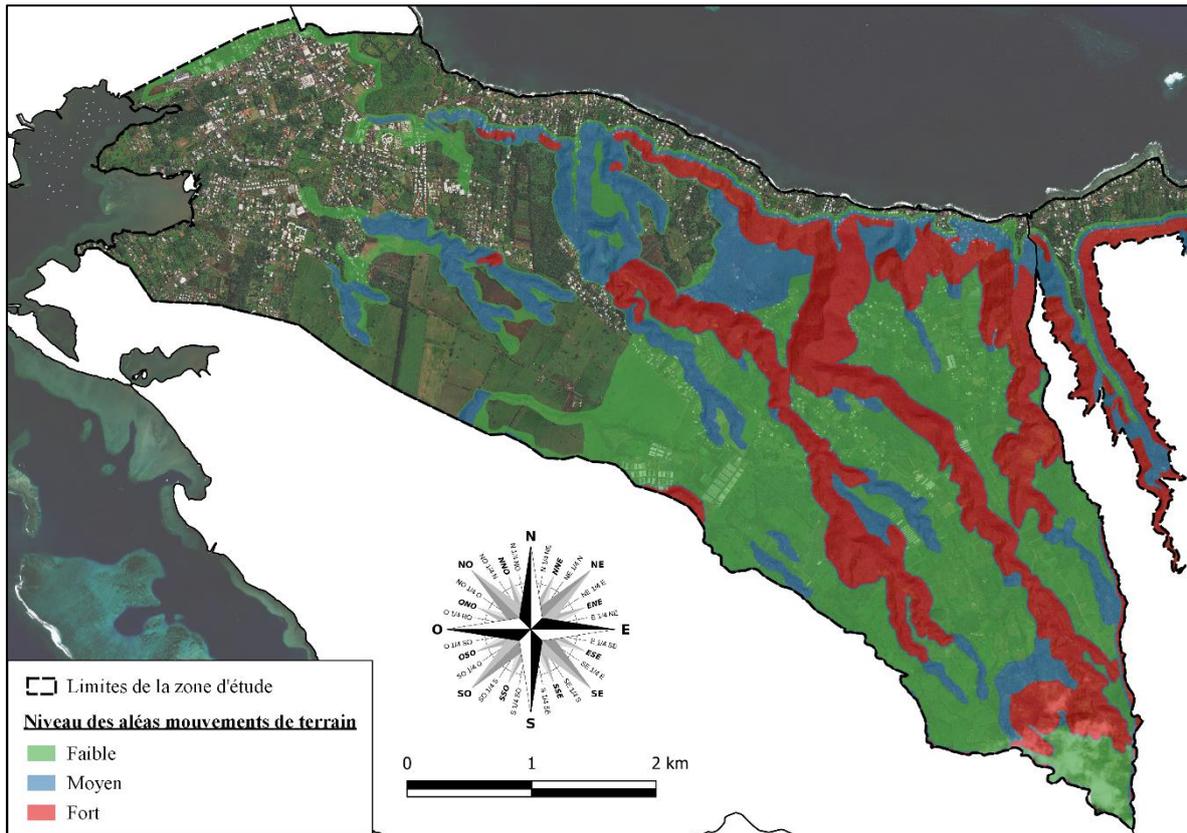
Cartographie de la commune associée de Tiarei



Cartographie de la commune associée de Mahaena



Cartographie de la commune associée d'Afaahiti



Cartographie de la commune associée de Pueu

