

**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.**

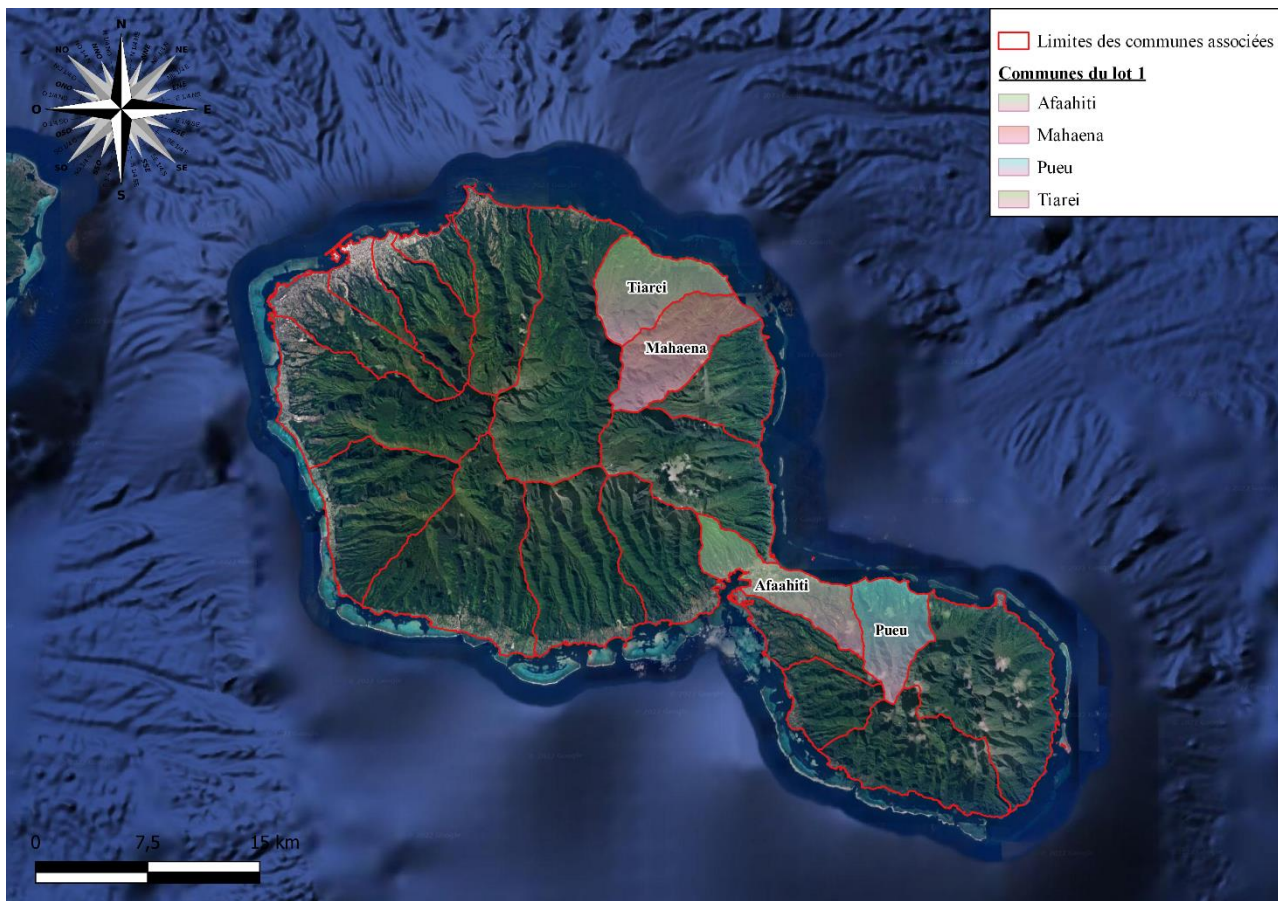


Figure 1 : Localisation des communes associées du lot 1

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 | Tiareï, 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 :

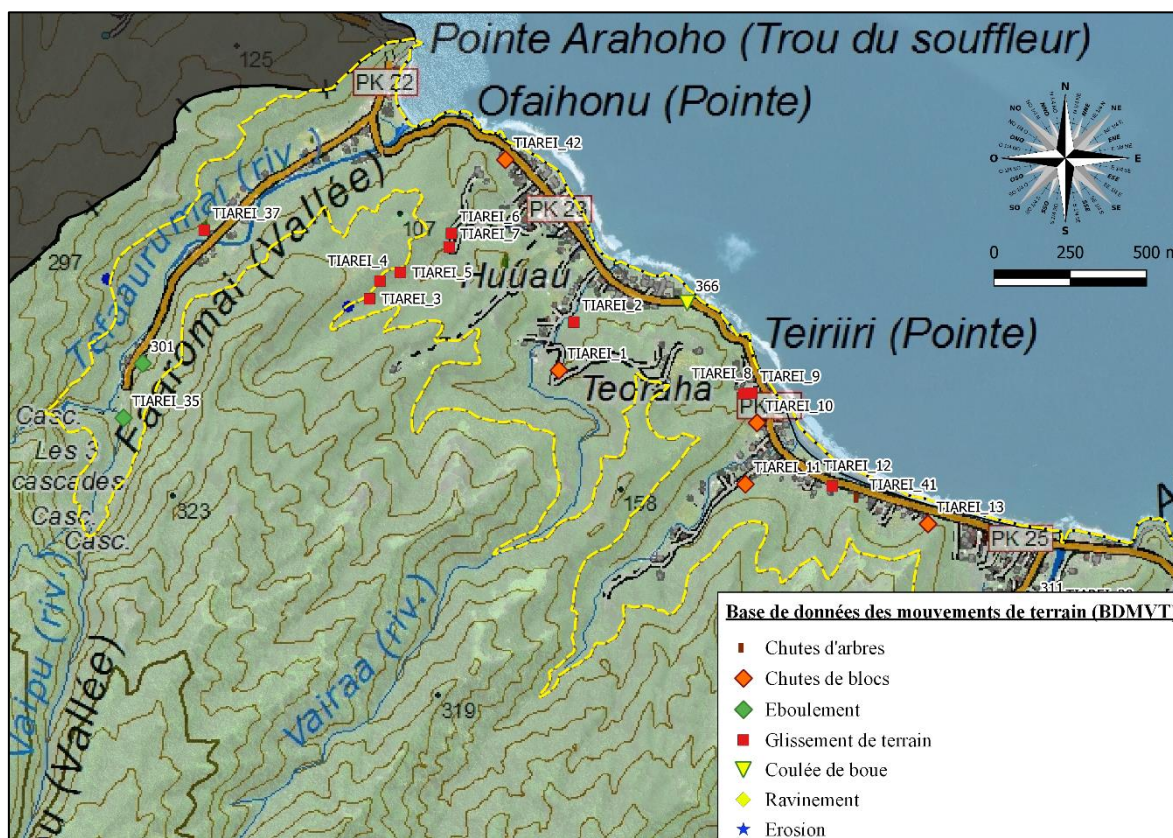


Figure 2 : BDMVT pour la commune associée de Tiarei (1/3)



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

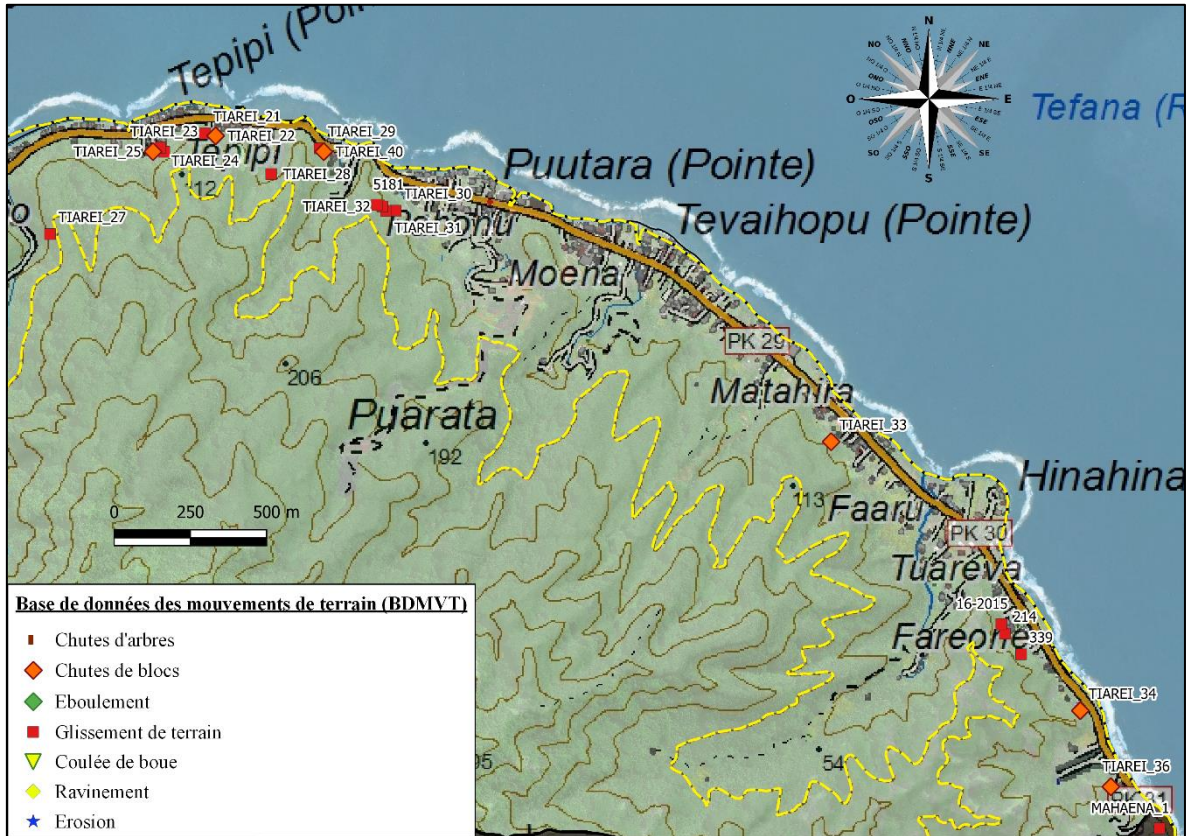


Figure 4 : BDMVT pour la commune associée de Tiarei (3/3)

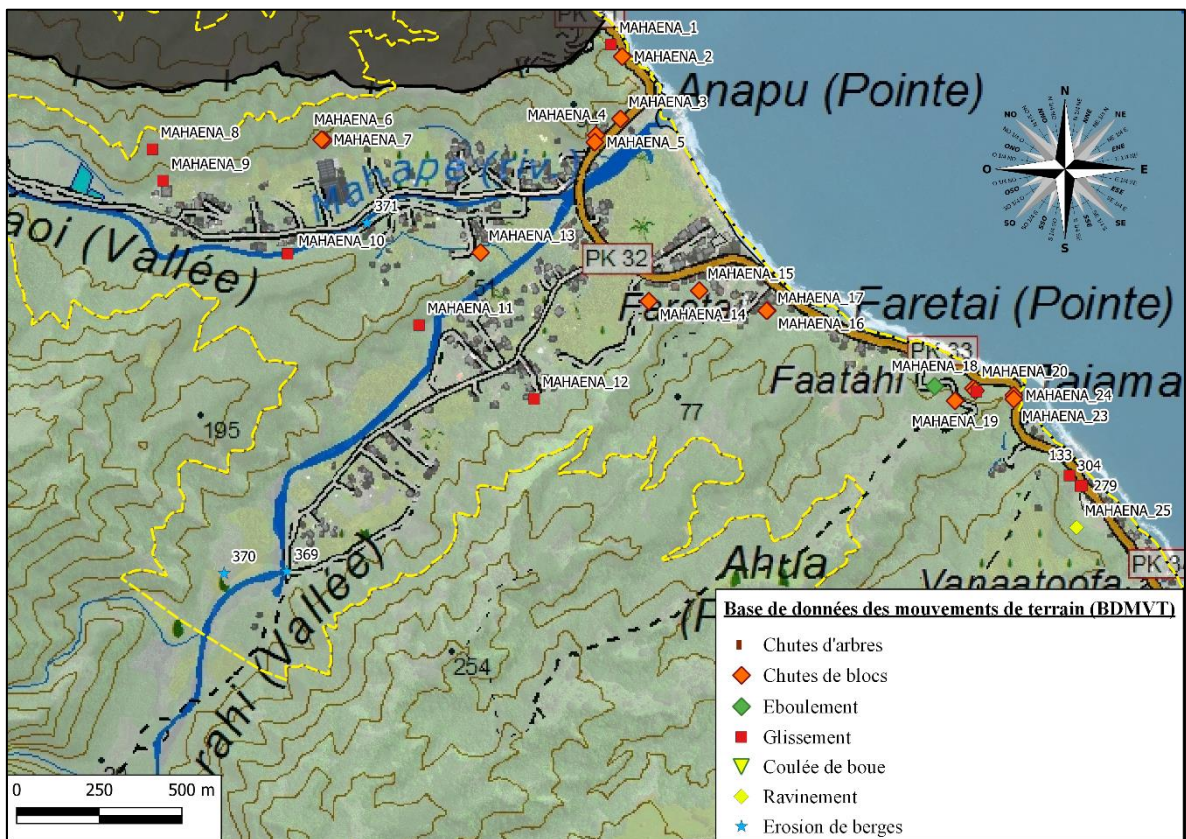


Figure 5 : BDMVT pour la commune associée de Mahaena (1/1)

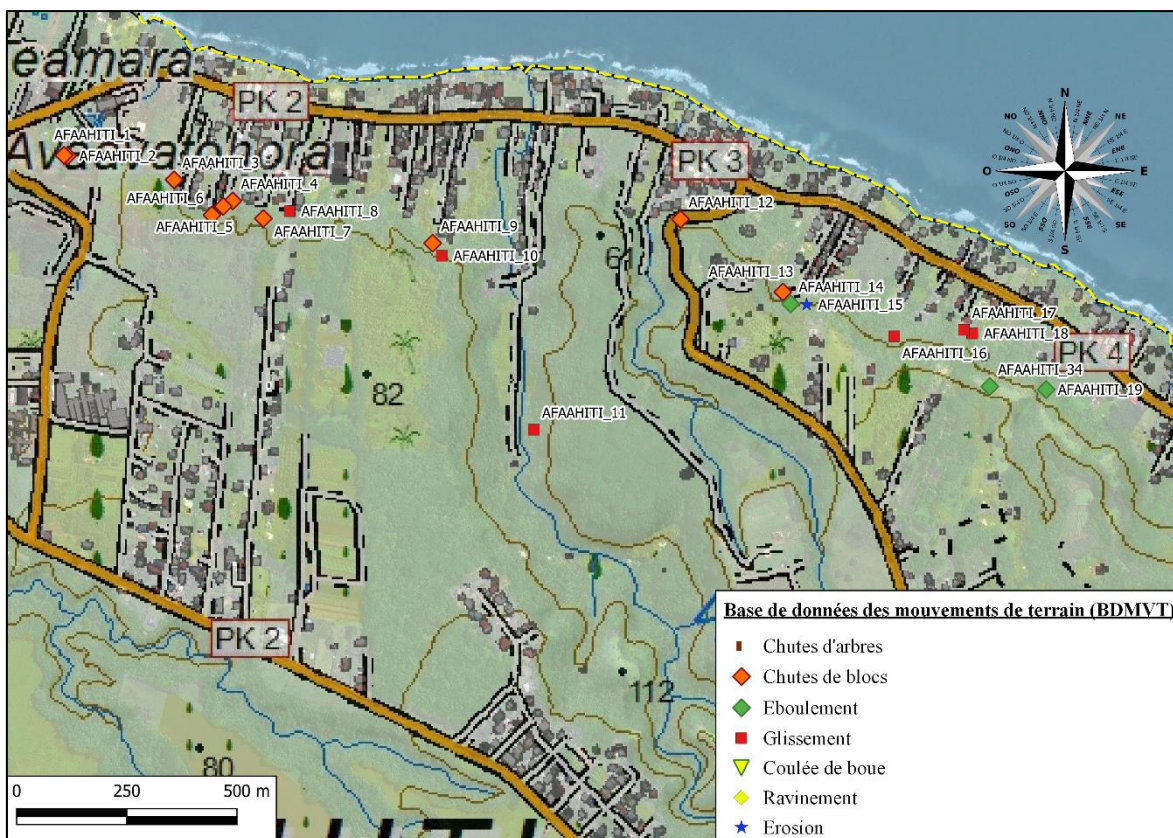


Figure 6 : BDMVT pour la commune associée de Afaahiti (1/2)

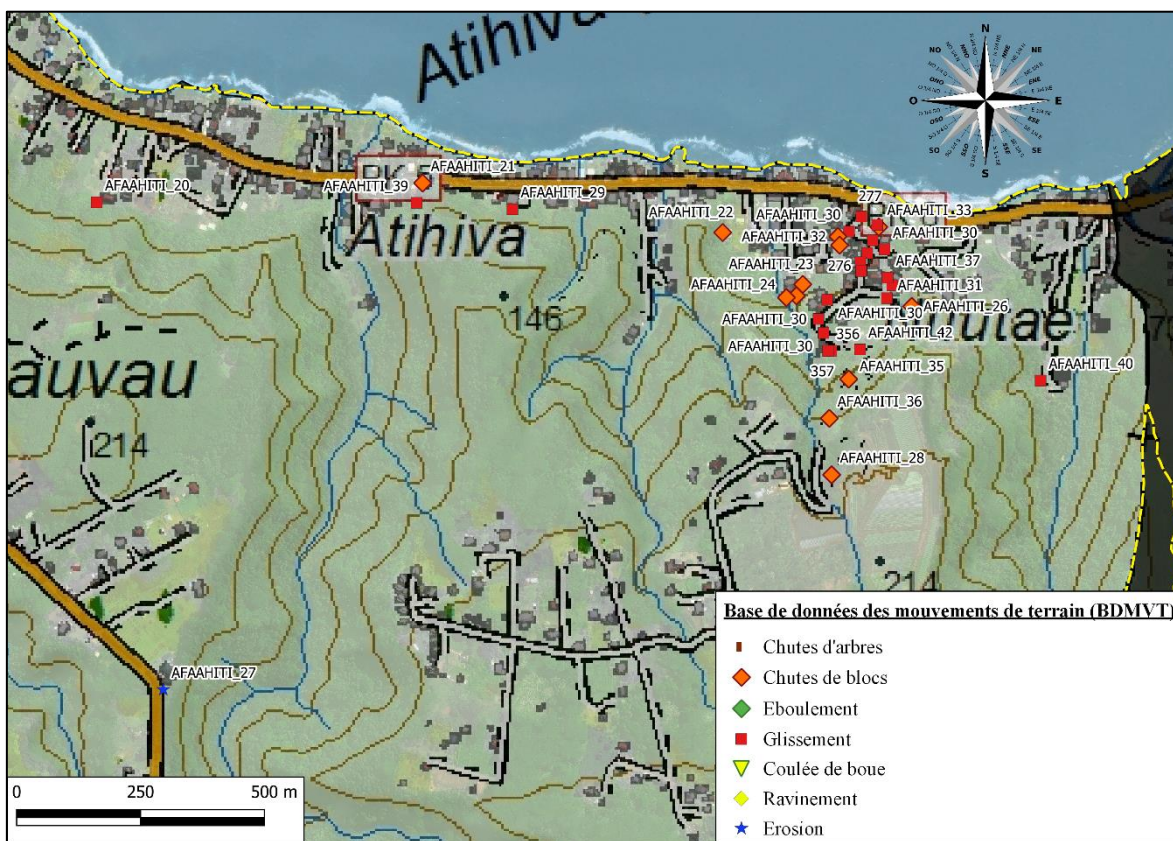


Figure 7 : BDMVT pour la commune associée de Afaahiti (2/2)

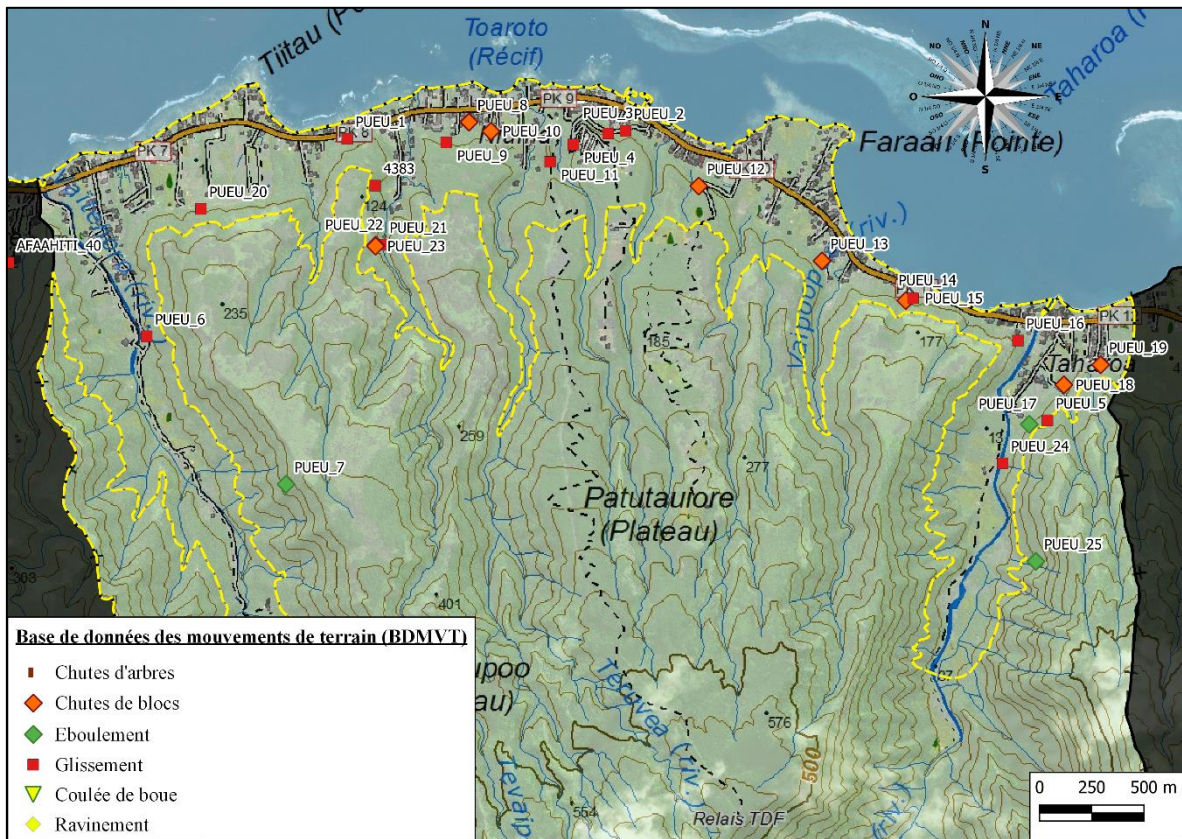


Figure 8 : BDMVT pour la commune associée de Pueu (1/1)

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 |

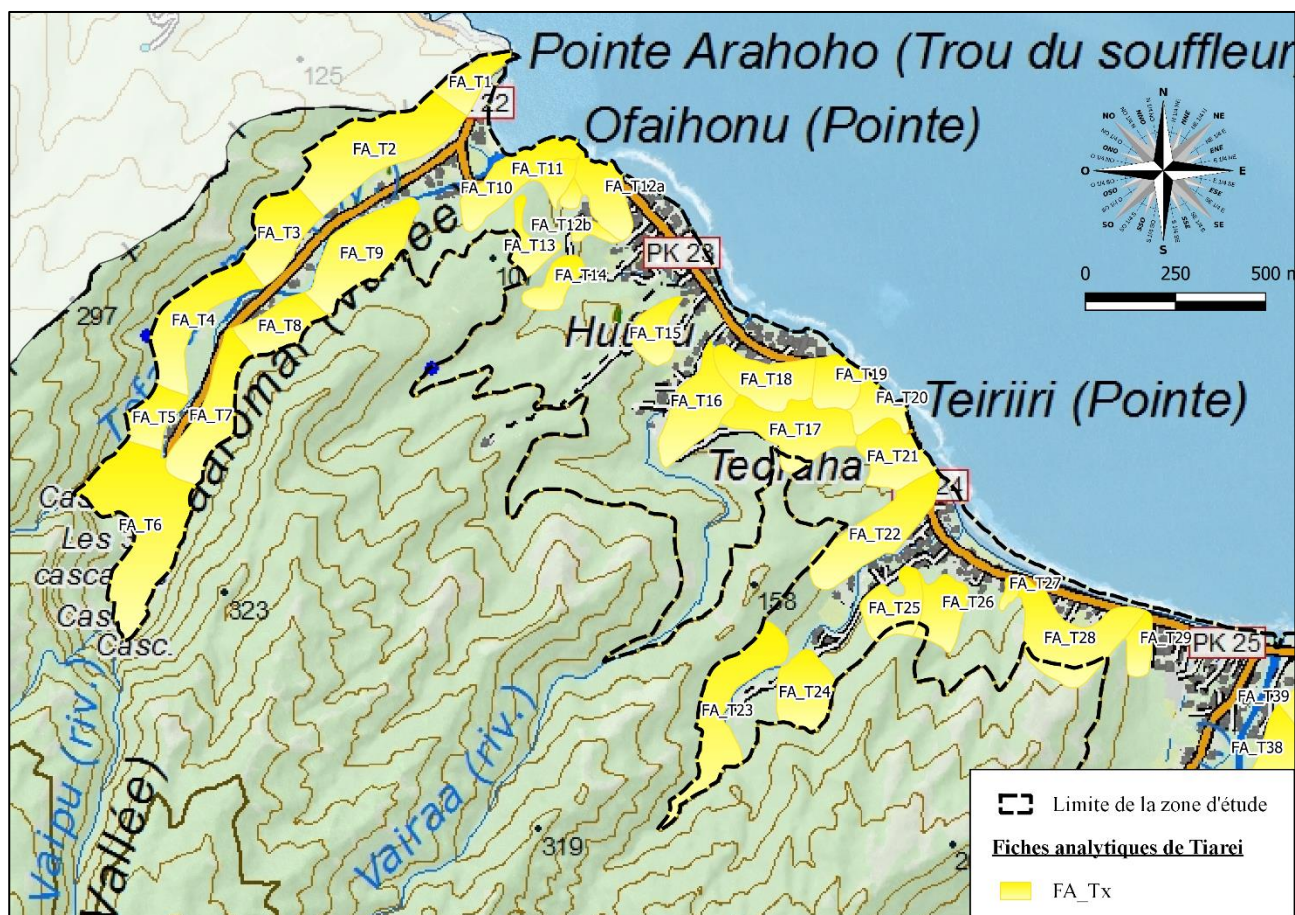


Figure 9 : Localisation des fiches analytiques (T1 à T29) – Commune associée de Tiarei (1/3)

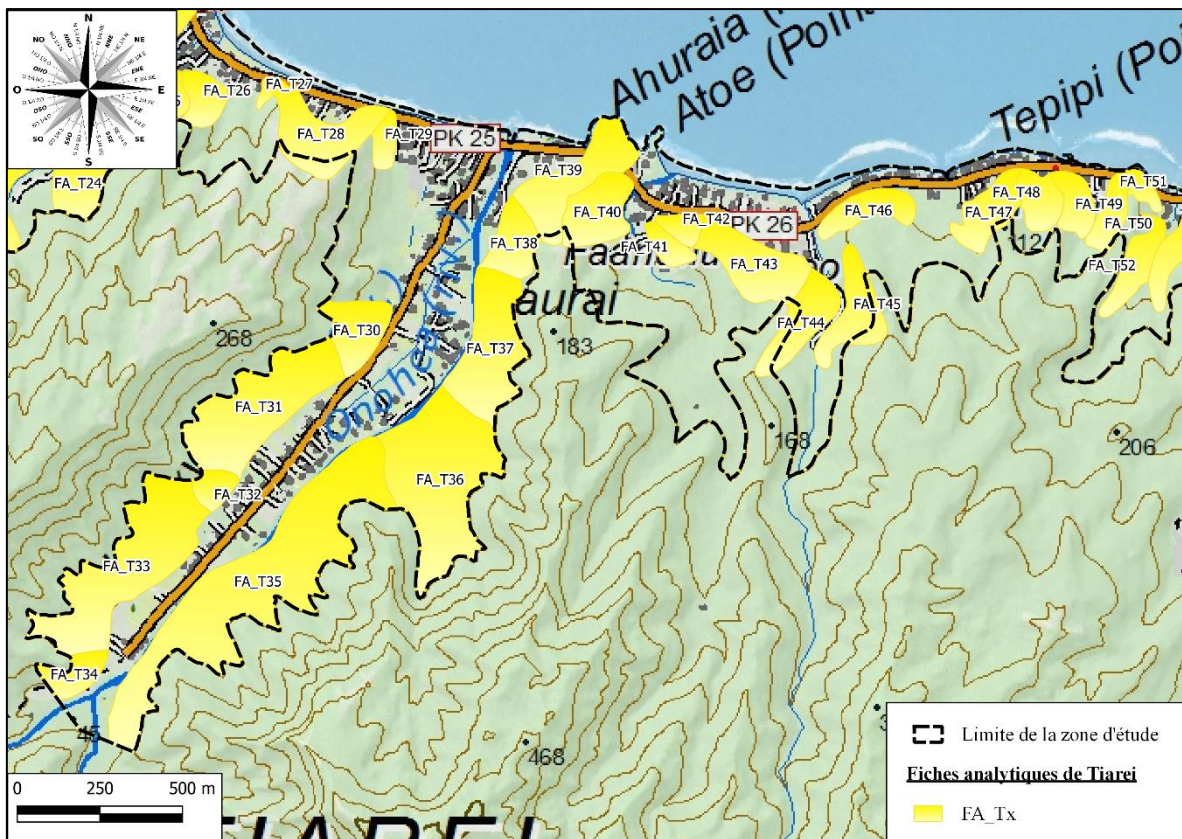


Figure 10 : Localisation des fiches analytiques (T29 à T50) – Commune associée de Tiarei (2/3)

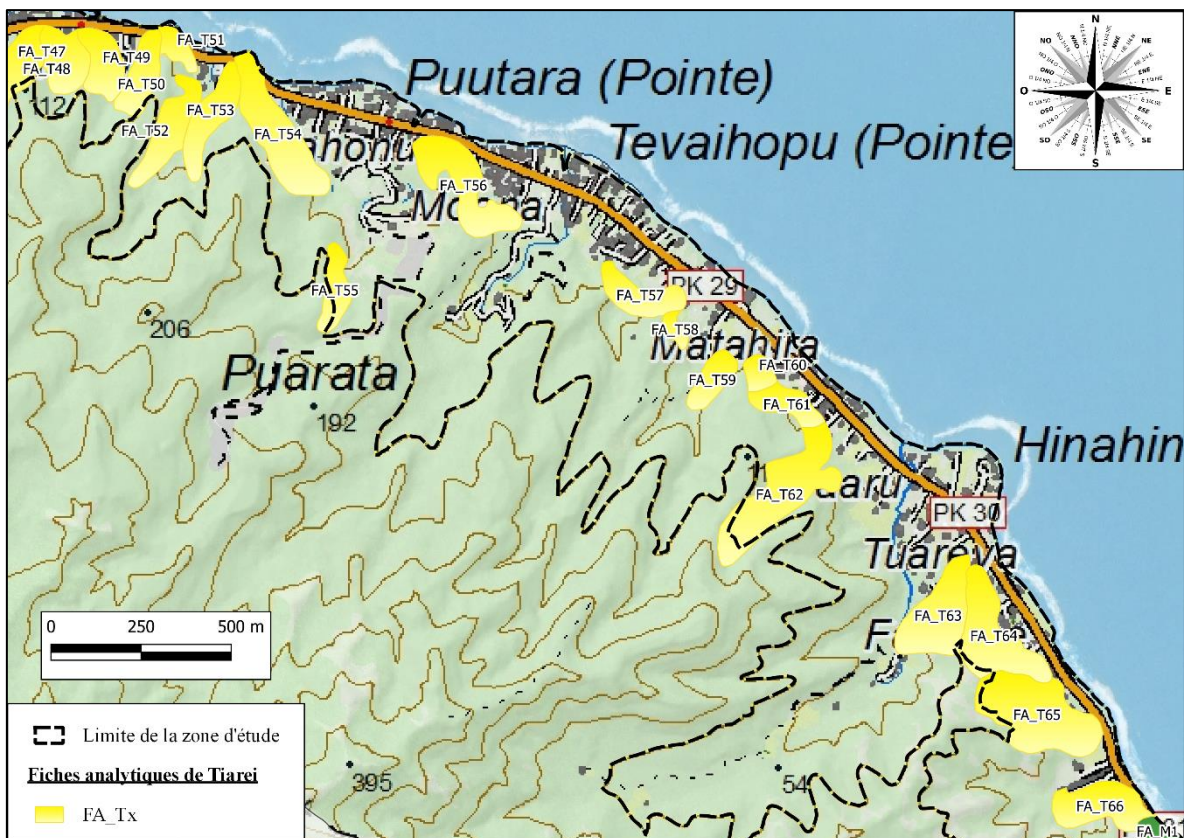


Figure 11 : Localisation des fiches analytiques (T50 à T66) – Commune associée de Tiarei (3/3)

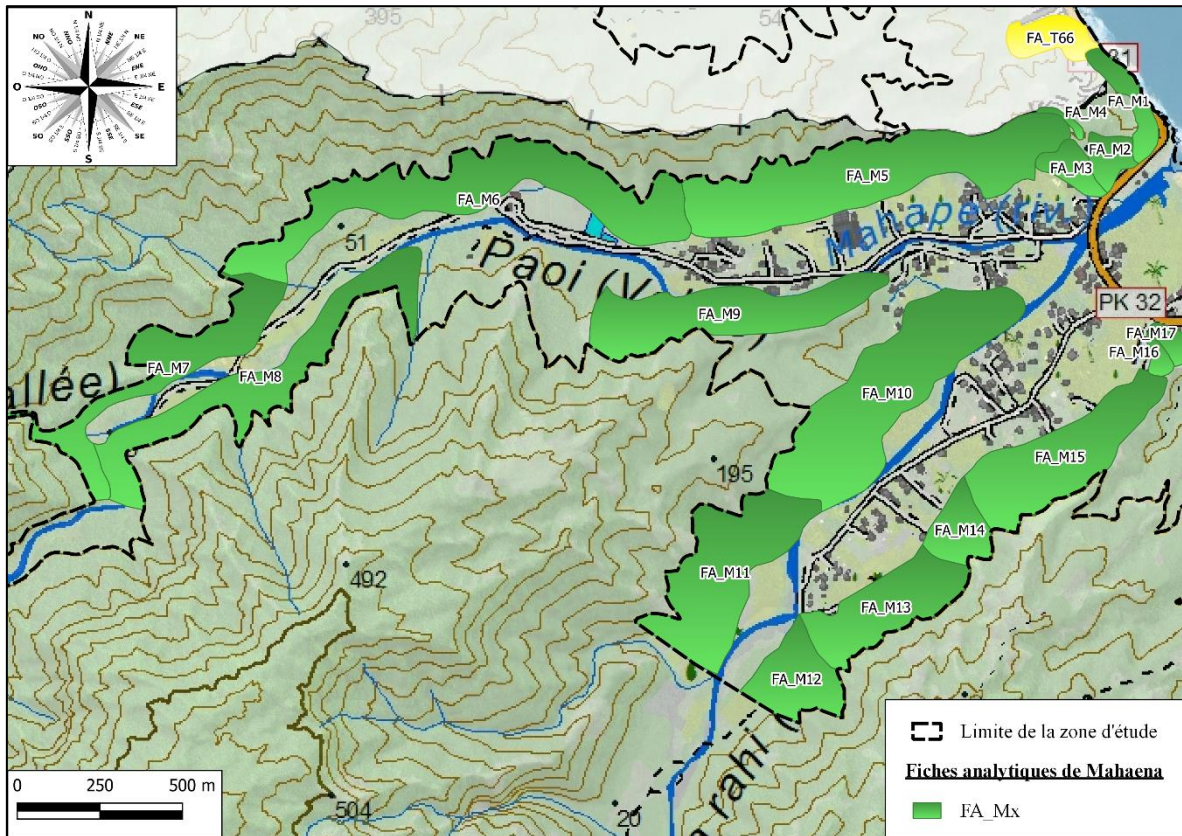


Figure 12 : Localisation des fiches analytiques (M1 à M17) – Commune associée de Mahaena (1/2)

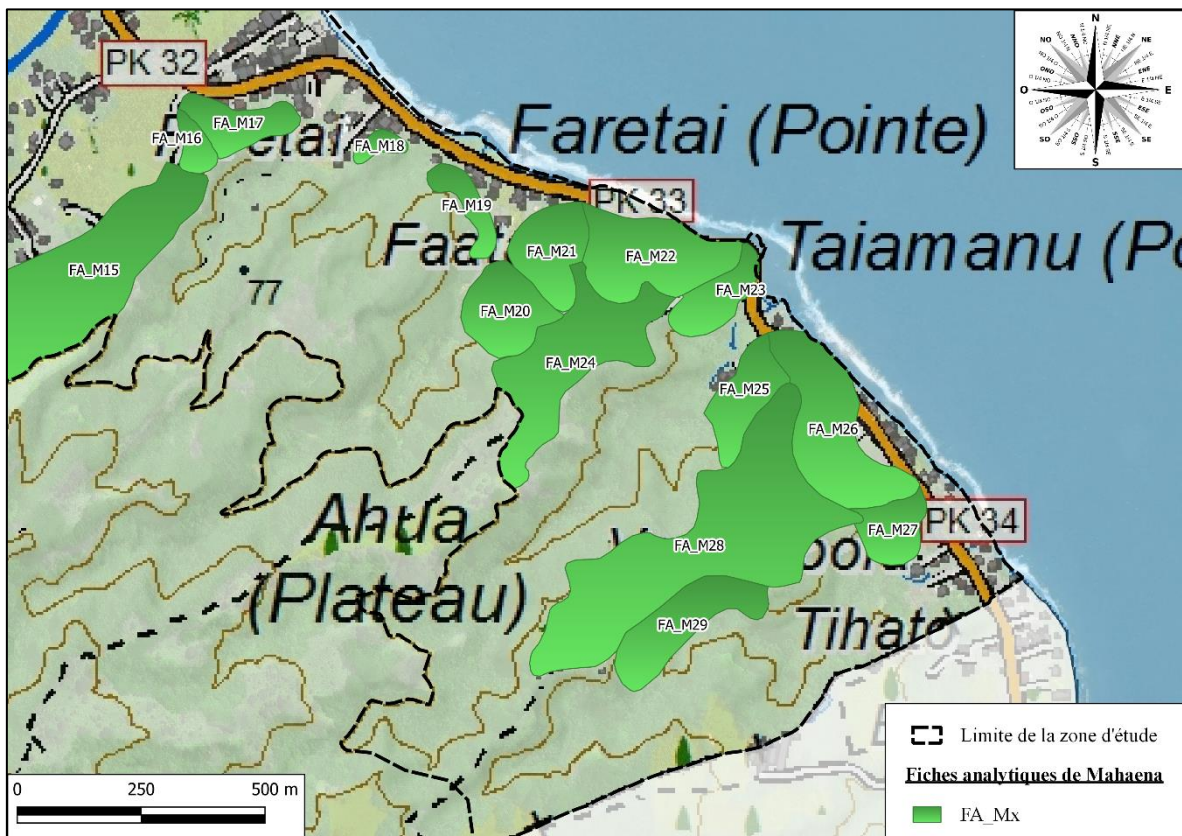


Figure 13 : Localisation des fiches analytiques (M17 à M29) – Commune associée de Mahaena (2/2)

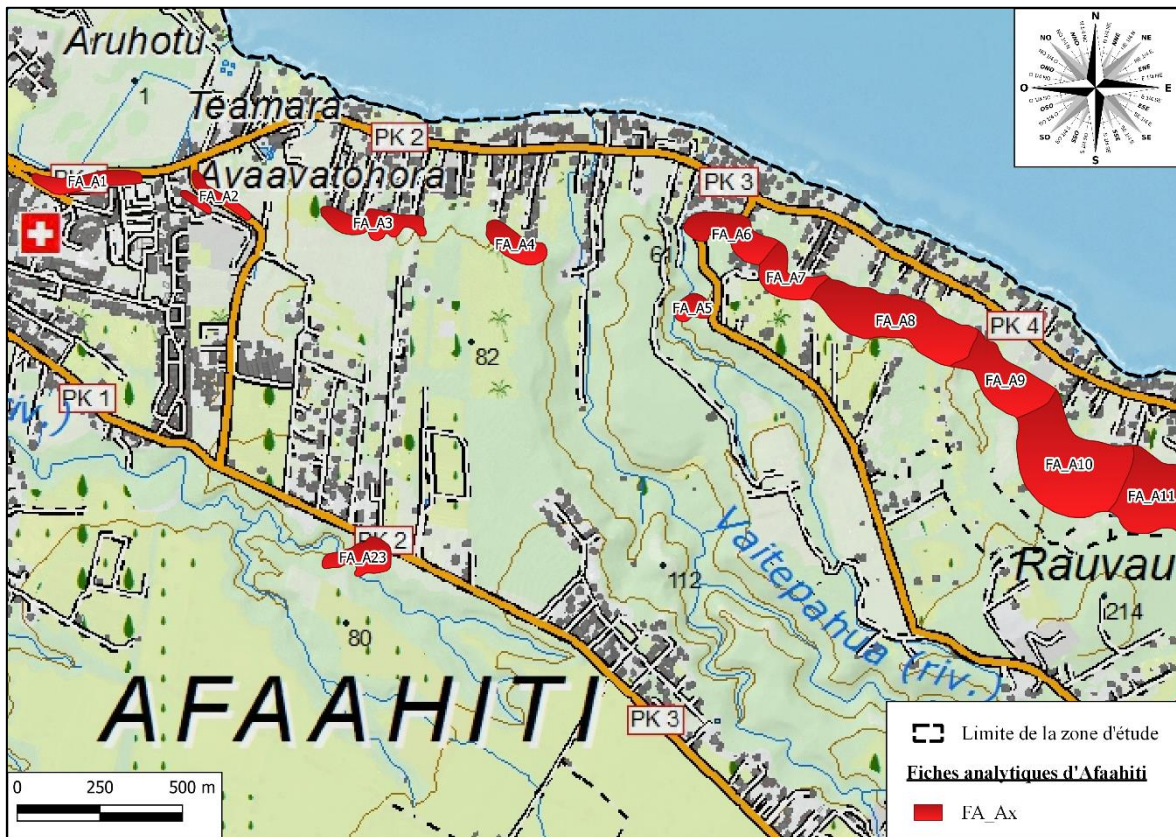


Figure 14 : Localisation des fiches analytiques (A1 à A10 et A23) – Commune associée d'Afaahiti (1/3)

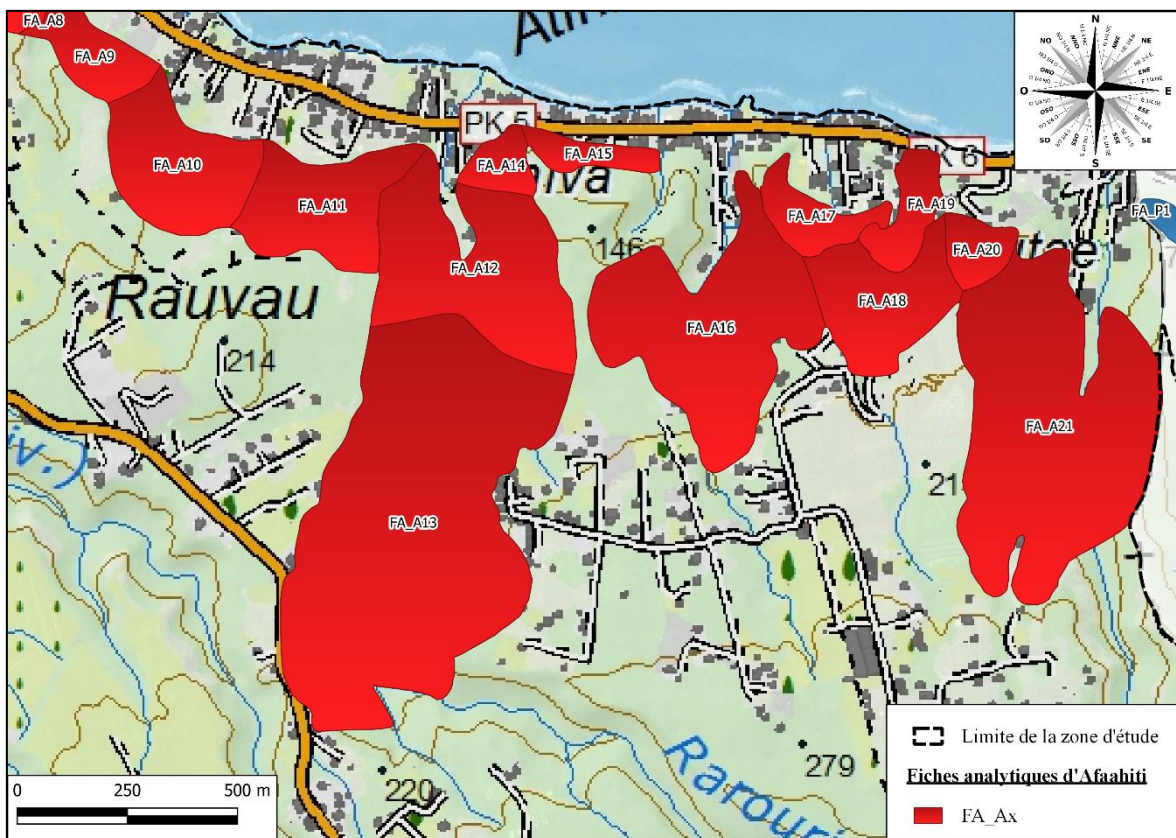


Figure 15 : Localisation des fiches analytiques (A10 à A21) – Commune associée d'Afaahiti (2/3)

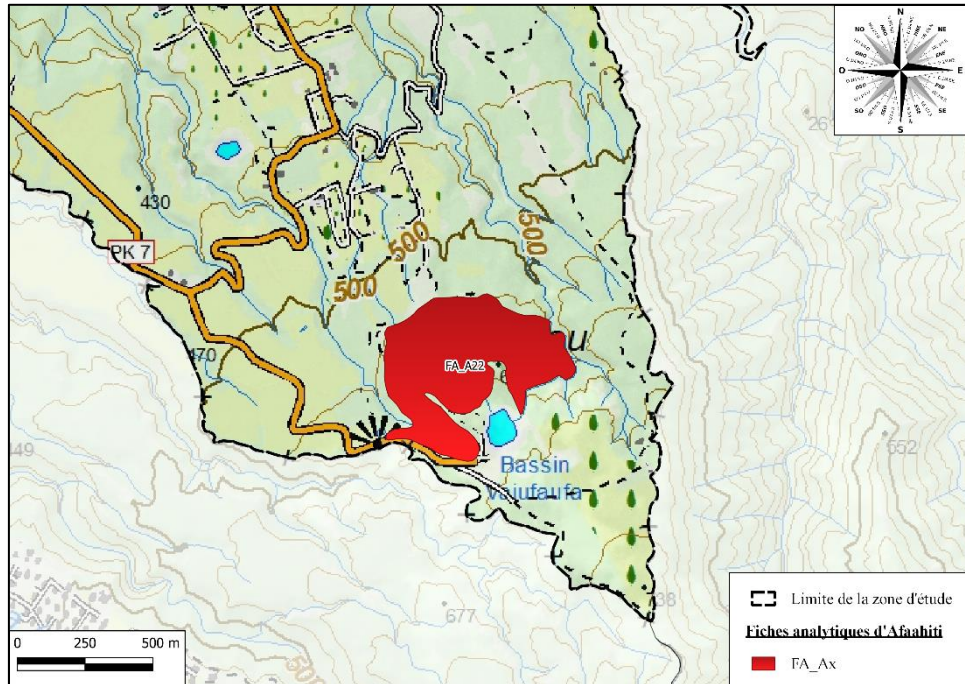


Figure 16 : Localisation des fiches analytiques (A22) – Commune associée d'Afaahiti (3/3)

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 Pueu (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 :

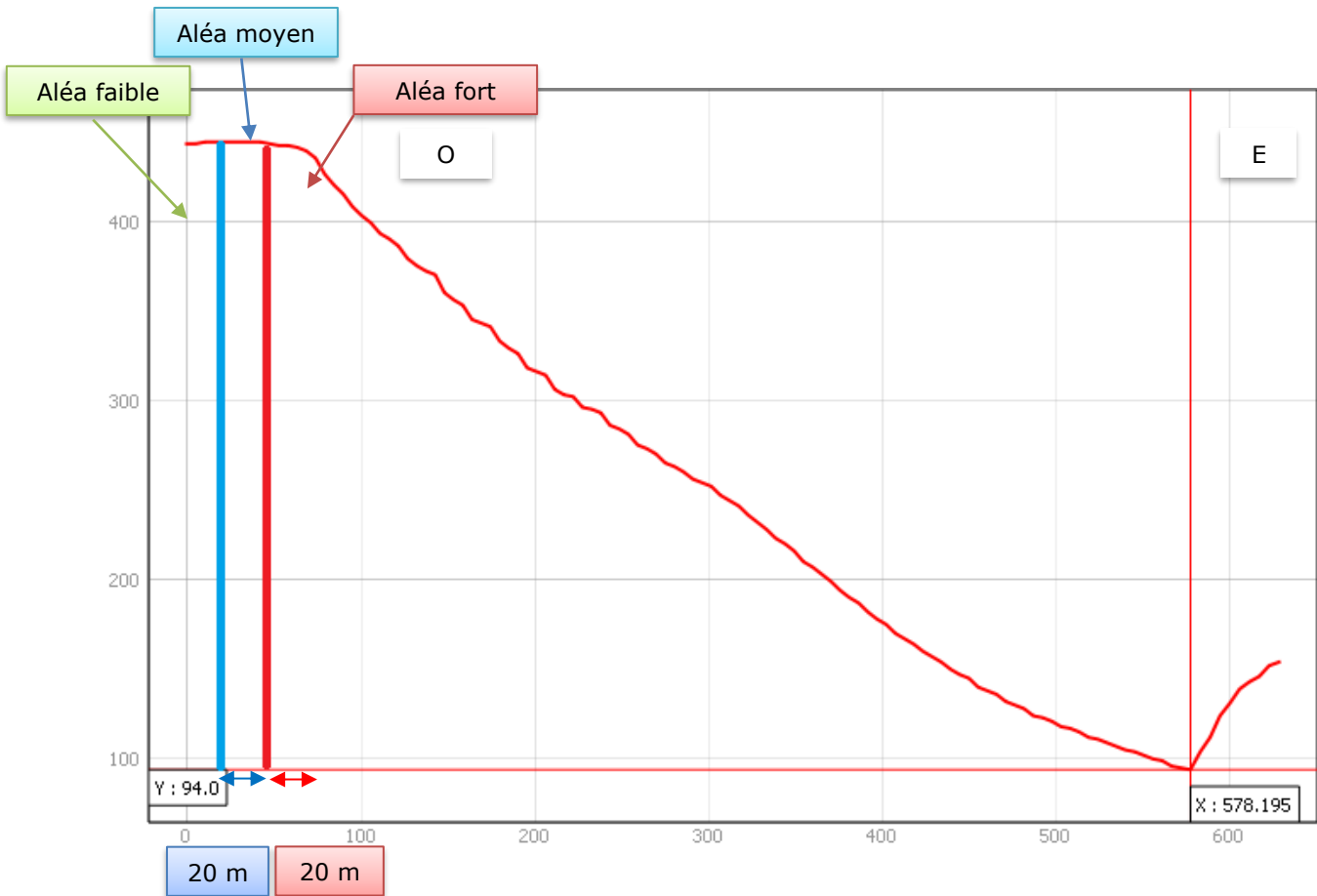
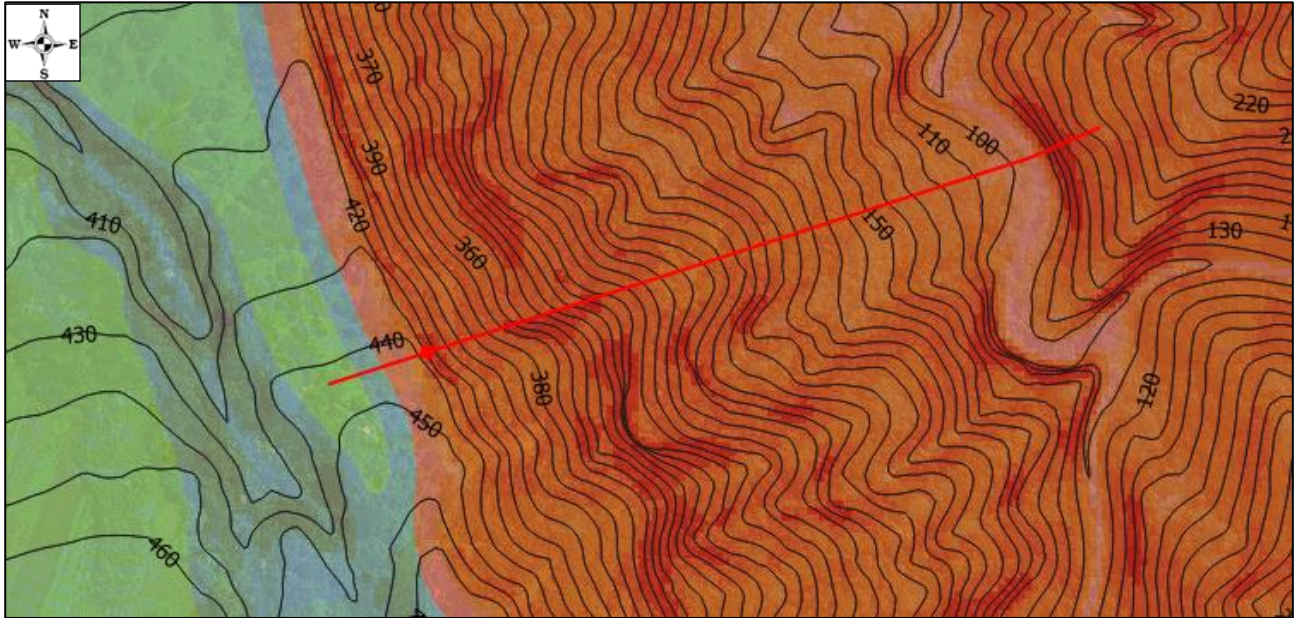


Figure 18 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et supérieurs à 300 m de hauteur

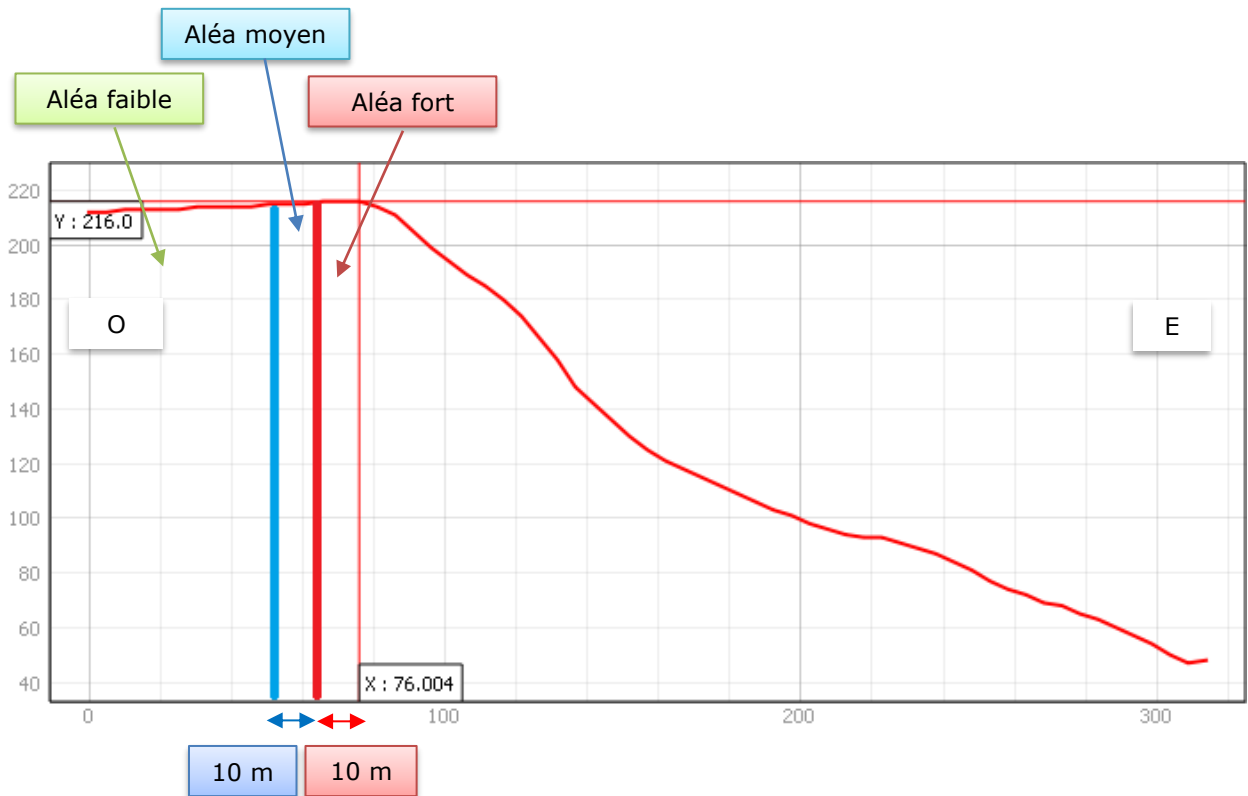
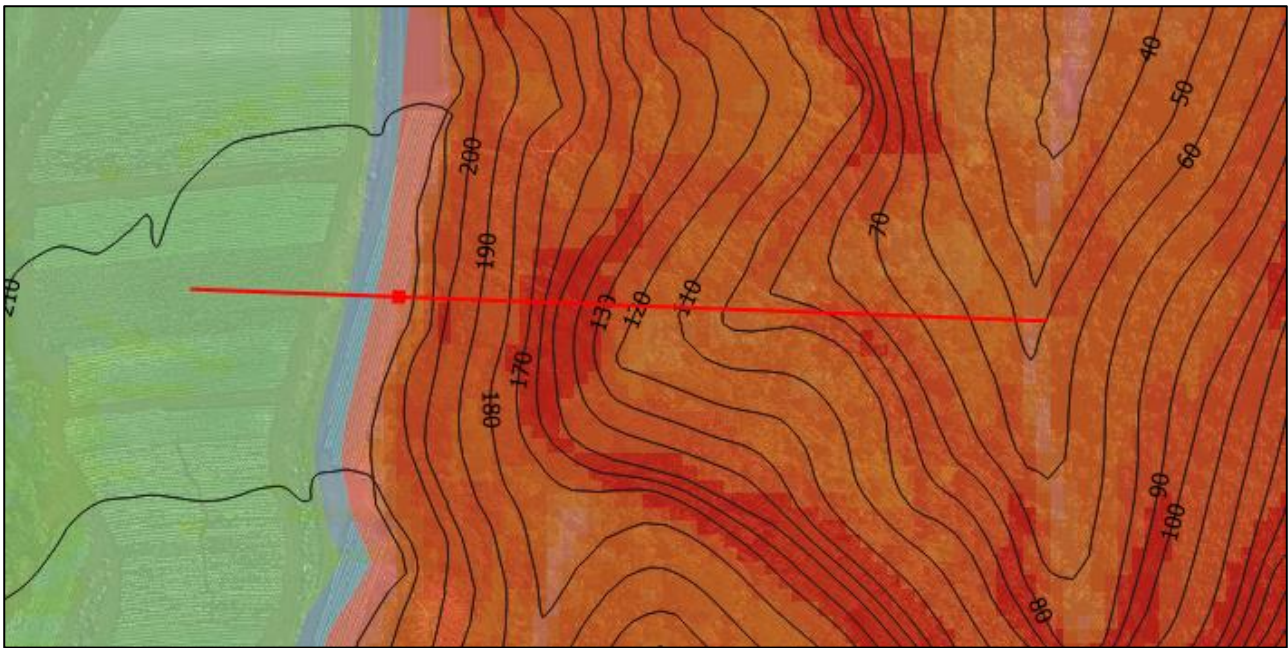


Figure 19 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et $300\text{ m} < h < 100\text{ m}$

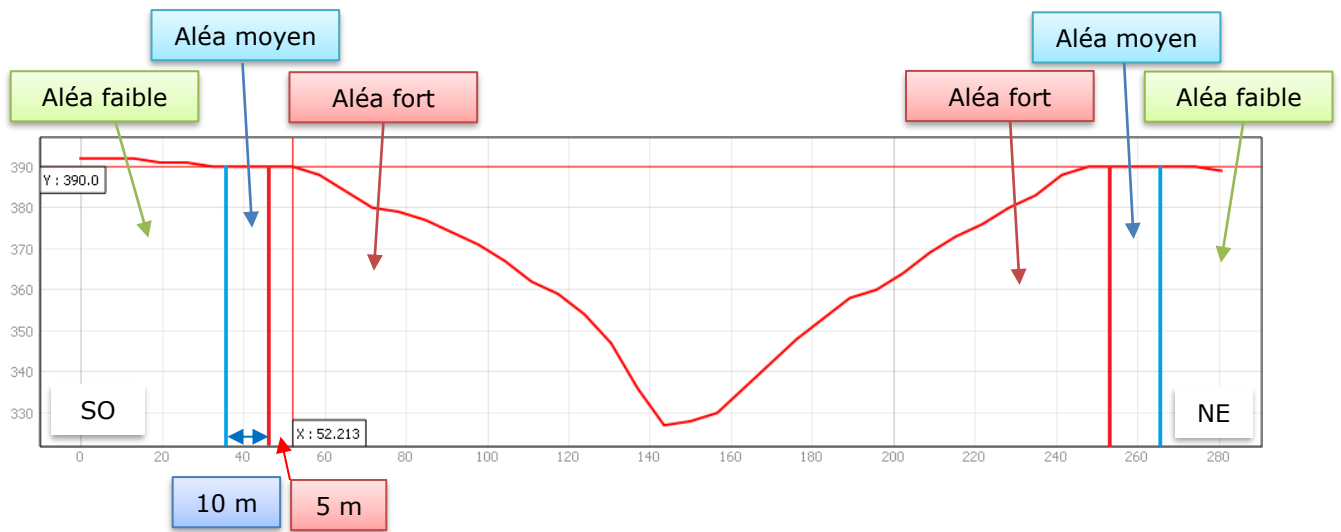
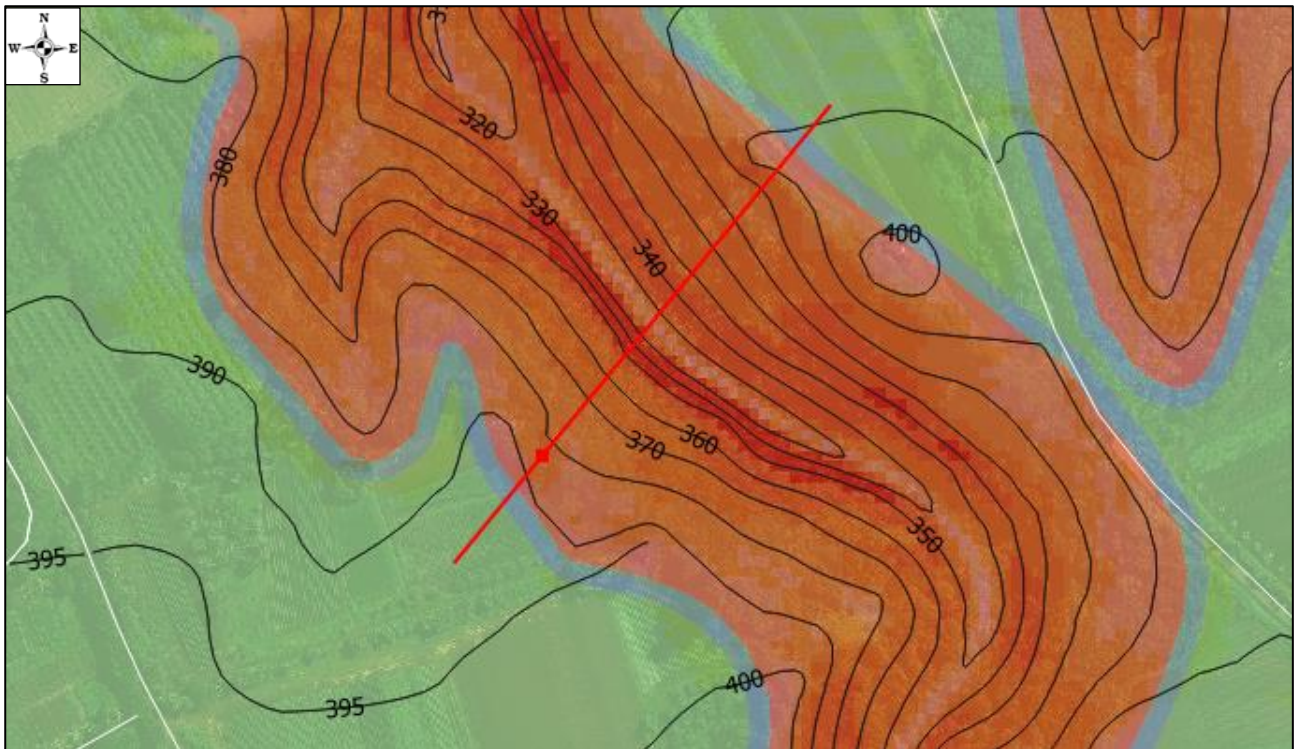


Figure 20 : Illustration de la méthodologie employée au droit des versants cartographiés en aléa fort et inférieurs à 100 m de hauteur

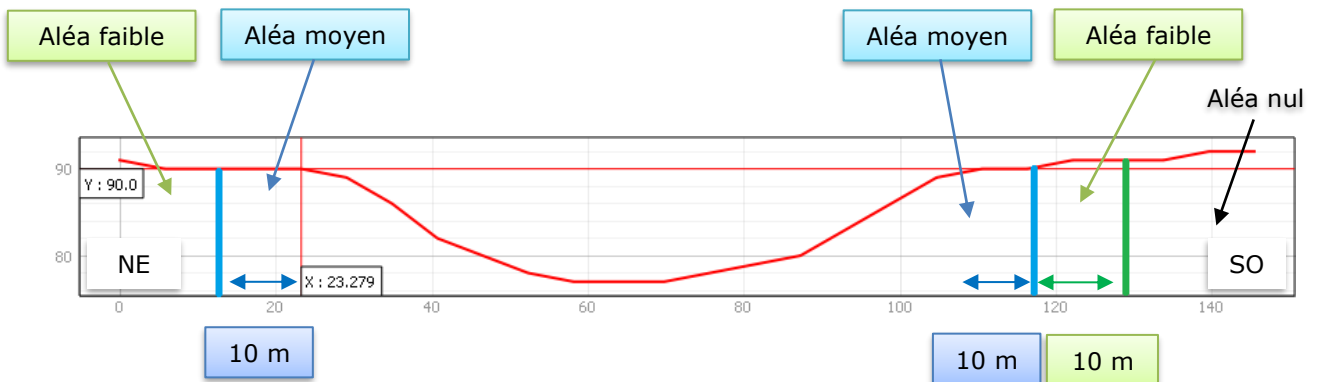


Figure 21 : Illustration de la méthodologie employée au droit des ravines cartographiées en aléa moyen

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 ($< 10^\circ$).

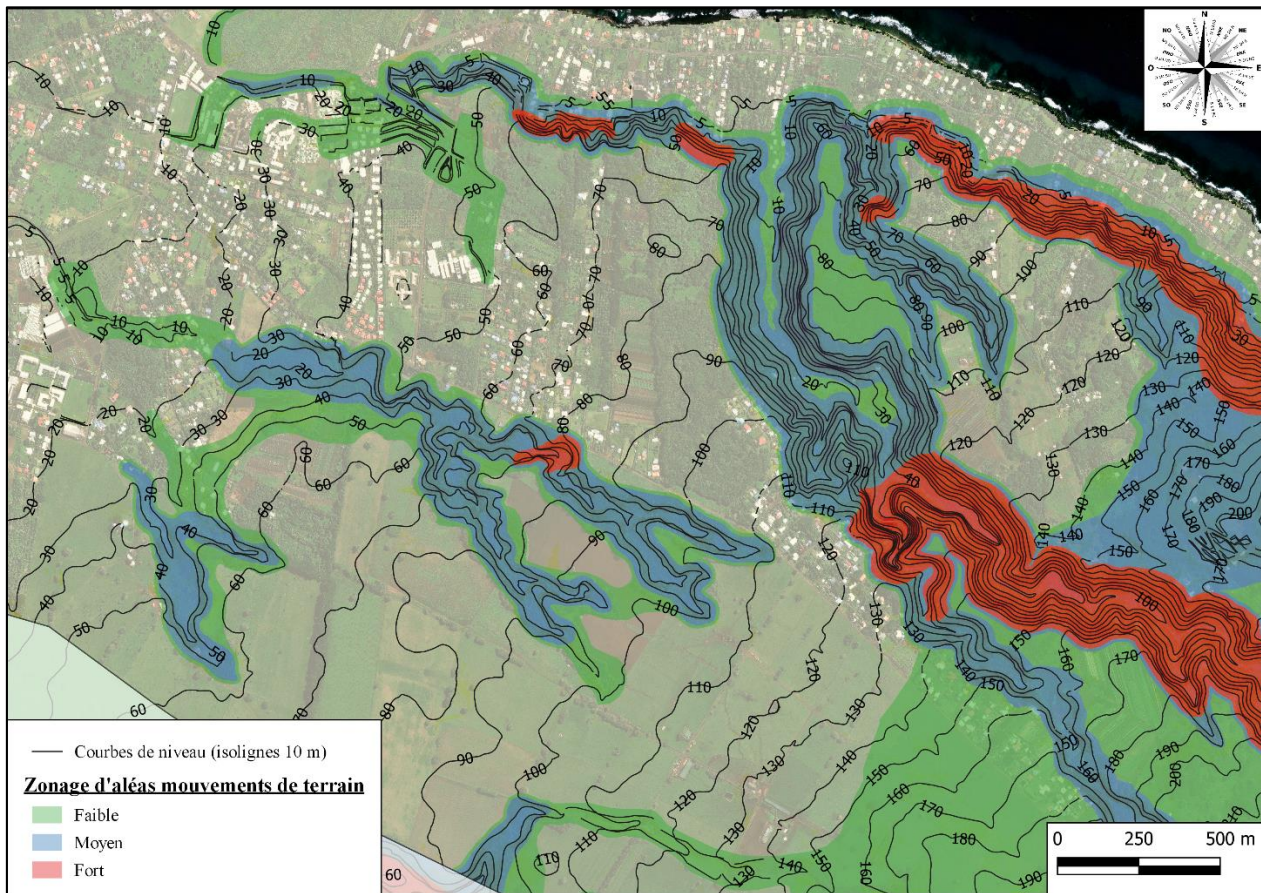


Figure 22 : Illustration de l'aléa nul mouvements de terrain au droit du plateau de Taravao

NOTA : Dans les zones d'aléa faible mouvements de terrain, notamment au niveau du plateau en recul de l'encaissement 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 km ²) avant modification | Superficie (en km ²) 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 km ²) 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 km ²) avant modification | Superficie (en km ²) 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 km ²) avant modification | Superficie (en km ²) 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.

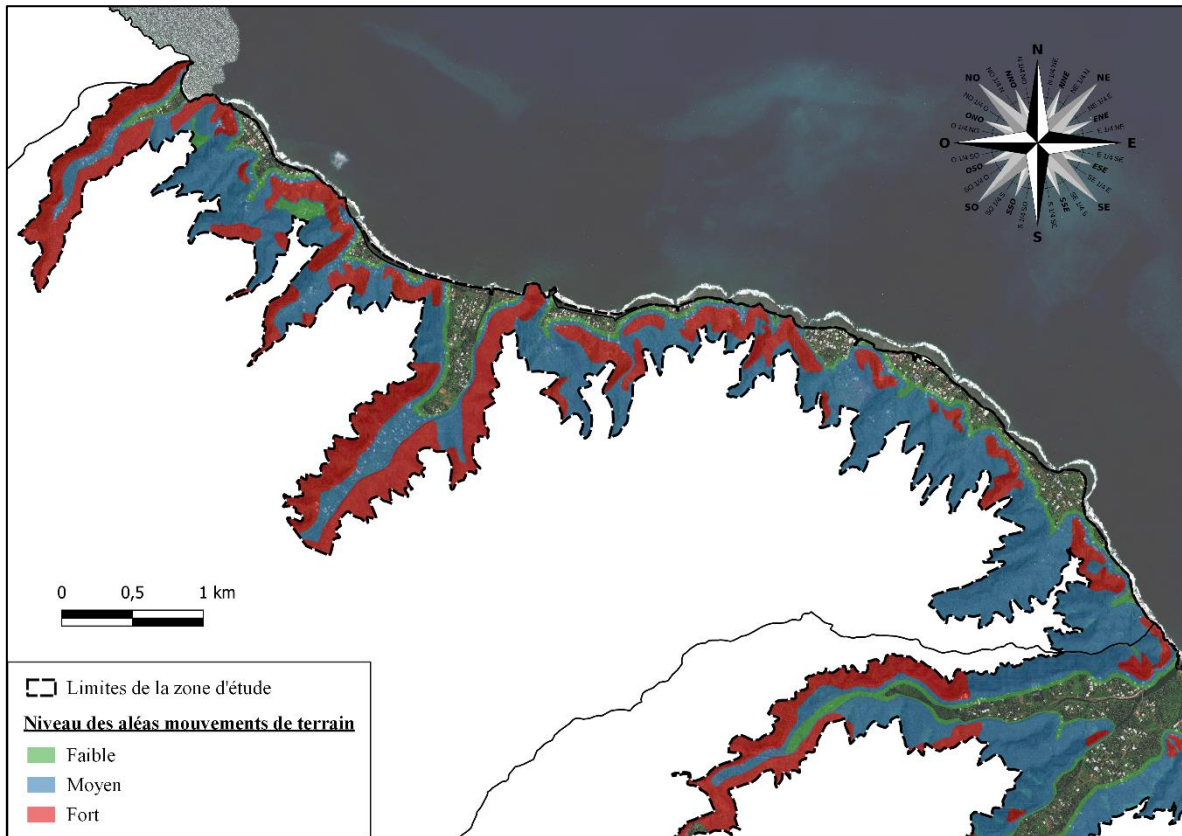
Les limites des investigations et de la méthodologie employée ont été détaillées dans le chapitre 5 et un tableau synthétique de l'évolution des niveaux d'aléas est présenté dans le chapitre 6.

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.

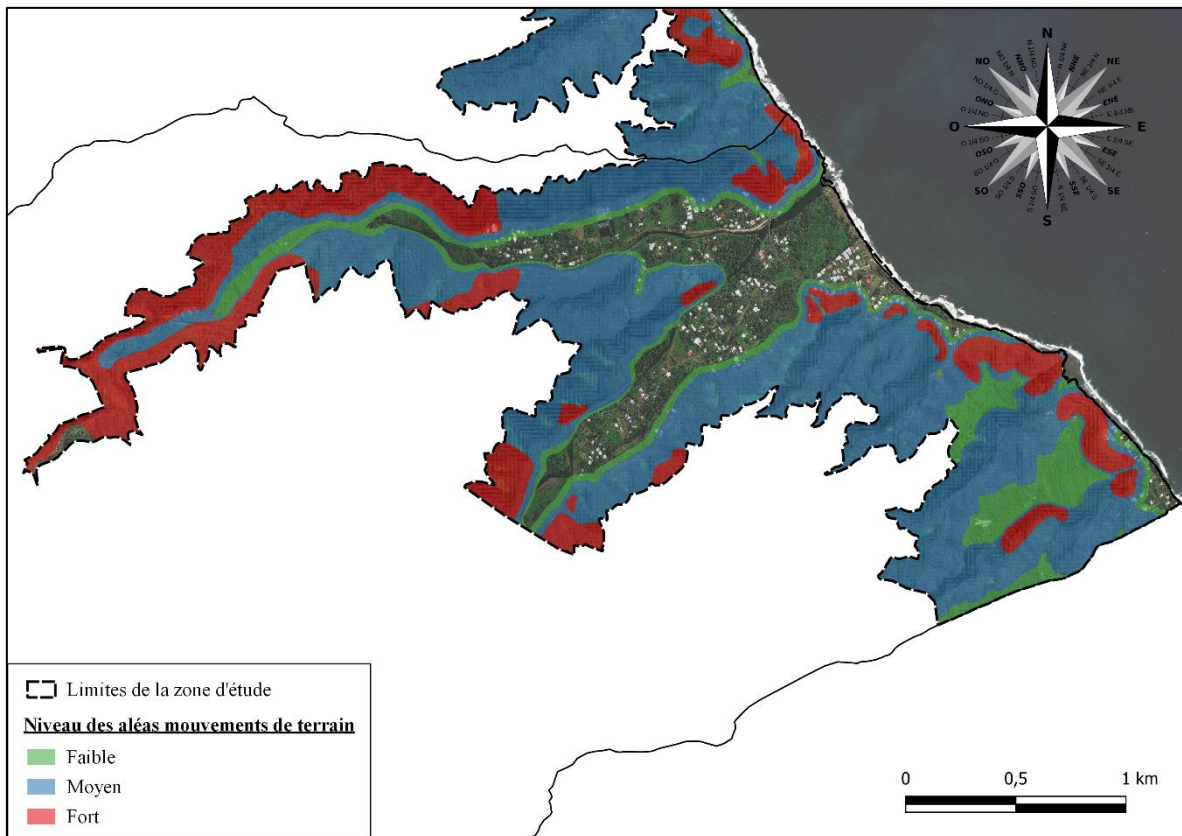
Concernant le quartier Raimatea (FA_A19), sur la commune d'Afaahiti, Géolithe conseille à la DCA de réaliser des études complémentaires sur le secteur, afin de caractériser au mieux le phénomène et suivre son évolution dans le temps.

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

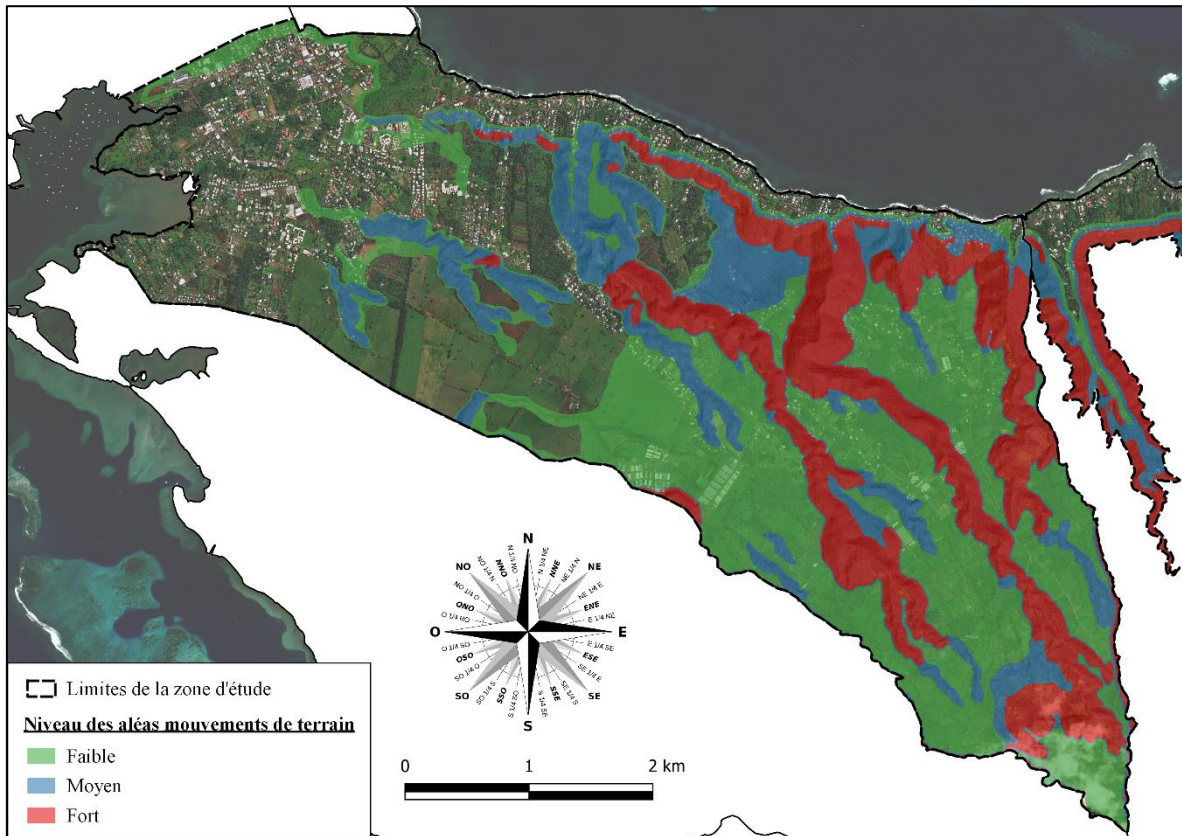
Cartographie de la commune associée de Tiarei



Cartographie de la commune associée de Mahaena



Cartographie de la commune associée d'Afaahiti



Cartographie de la commune associée de Pueu

