

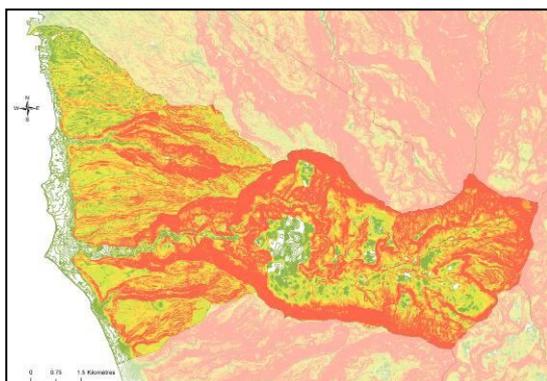
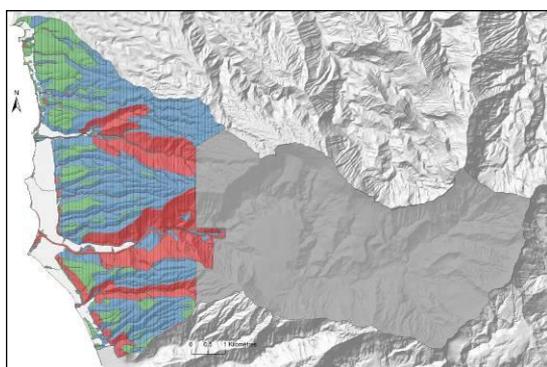
Plan de Prévention des Risques naturels de la Commune de Punaauia



Révision n°2



Février 2024



Sommaire

1.	Contexte général	5
2.	Documents à disposition.....	6
3.	Modifications cartographiques.....	7
3.1.	Méthode de travail - Généralités	7
3.2.	Aléa inondation	8
3.3.	Aléa surcote marine.....	12
3.4.	Aléa mouvements de terrain.....	14
3.5.	Zones non cartographiées.....	17
4.	Modifications réglementaires principales	19
4.1.	Réorganisation du règlement.....	19
4.2.	Catégories des bâtiments et équipements vis-à-vis des risques naturels.....	19
4.3.	Zone bleue mouvements de terrain	19
4.3.1.	Zones bleues inondation et surcote marine	19
4.4.	Surcotes de référence en aléa submersion marine.....	20
4.5.	Les sous-sols et parkings souterrain.....	20
4.6.	Précision sur les projets touristiques autorisés en zone rouge submersion marine	21
4.7.	Reconstruction en zone rouge	21
4.8.	Terrassement en zone rouge mouvements de terrain	21
4.9.	Suppression de la zone bleue claire.....	22
4.10.	Ajout de la zone d'aléa majeur.....	22
4.11.	Ajout des mesures sur l'existant en aléa faible	22
4.12.	Modification des règles pour l'extraction en zone rouge de mouvements de terrain.....	22
4.13.	Modification de l'annexe 5	22
4.14.	Précision des adaptations mineures.....	22

1. CONTEXTE GENERAL

La commune de Punaauia est la première commune de Polynésie française à avoir approuvé son Plan de Prévention des Risques naturels (PPR) suivant l'arrêté n° 392/CM du 25 mars 2010. En 2014 a été entreprise une première procédure de révision de ce PPR qui s'est portée sur 18 dossiers et sur l'intégration de nouvelles zones réglementaires. Toutefois, le Tribunal Administratif de la Polynésie française, dans sa décision n° 1660418 du 11 Avril 2017, a porté l'annulation de l'arrêté n° 643/CM du 20 mai 2016, relatif à l'approbation de cette révision. Cependant, la cour administrative d'appel de Paris, dans sa décision n° 17PA02376 de mai 2019, a limité l'annulation de cette révision au dernier paragraphe du point 1.1.2 du règlement du PPR traitant de la zone rouge clair.

Après consultation de la Direction de la Construction et de l'Aménagement (DCA), et suite à la réunion de travail du 21 juin 2017 avec la commune de Punaauia (PV n° 1979 MLA/AU.EP), l'arrêté n° 1308/CM du 3 août 2017 a prescrit la révision n° 2 du PPR de Punaauia. Cet arrêté précise que l'ensemble du territoire de la commune de Punaauia sera révisé et concernera les aléas de mouvements de terrain, d'inondation et de submersion marine. Cette révision a ainsi été menée par la Cellule Etudes et Conseils en Aménagements (CECA) de la DCA.

Un communiqué a été diffusé dans les annonces locales (La Dépêche et Tahiti infos) et un affichage public a été mis en place par la commune, annonçant le lancement de la procédure de révision et proposant la mise à disposition d'un registre de consultation afin que la population puisse indiquer les éventuelles vérifications à réaliser à l'échelle parcellaire. Ce registre a été disponible à la CECA de la DCA ainsi qu'à la mairie de Punaauia du 28 décembre 2017 au 23 mars 2018.

Le présent document reprend les principes généraux de la révision du PPR de la commune de Punaauia. Les différents éléments ayant permis d'aboutir à la refonte du document sont présentés ci-après. De manière générale, l'ensemble des demandes de précision des cartographies PPR émises lors de la révision n° 1, ainsi que celles récoltées dans les registres de consultation de la mairie de Punaauia et de la DCA, ont été traitées. Des demandes complémentaires déposées par des particuliers directement auprès de la DCA ont également été prises en compte.

Le rapport complémentaire n° 370/MSF/DCA du 19/02/2024 relatif aux précisions cartographiques à la parcelle dans le cadre de la révision n° 2 du PPR de Punaauia, consultable à la DCA, présente au cas par cas les vérifications réalisées à l'échelle parcellaire, issues principalement des demandes du registre de consultation. Ce document a été mis à jour en février 2024. Une cartographie des secteurs étudiés avant/après est également fournie.

Par ailleurs, des modifications ont été apportées au règlement PPR, dont les principales sont exposées en dernière partie de cette synthèse.

Le présent rapport est accompagné de planches cartographiques présentant de manière synthétique les modifications des aléas effectuées dans le cadre de cette révision. Il est annexé :

- ✓ Un plan de zonage au format A0, à l'échelle du 1/10 000^{ème}, présentant la cartographie finalisée du plan de zonage réglementaire du PPR.
- ✓ Les plans de zonage au format A0, à l'échelle du 1/10 000^{ème}, présentant la cartographie de chacun des aléas de mouvements de terrain, inondation et submersion marine.
- ✓ Une série de planches au format A3 (échelles variables) focalisées sur des secteurs particuliers de la commune.

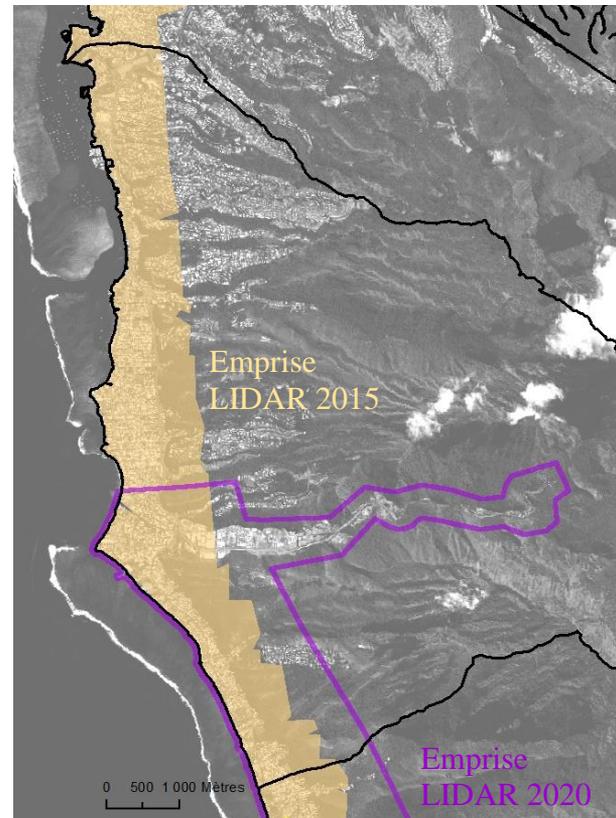
2. DOCUMENTS A DISPOSITION

La Direction de la Construction et de l'Aménagement s'est appuyée sur les guides méthodologiques de réalisation des Plans de Prévention des Risques naturels, à savoir :

- Guide méthodologique : plan de prévention des risques littoraux. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. 2014
- Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR), Guide général, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, La Documentation Française, 1999.
- Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) – Risques Mouvements de terrain, Guide Méthodologique, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, La Documentation Française, 1999.
- Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) – Risques Inondations, Guide Méthodologique, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, La Documentation Française, 1999.

L'ensemble de ces guides précise notamment les méthodes de caractérisation des aléas utilisées dans le cadre de l'élaboration des PPR.

Figure 1 - Emprise de la donnée LIDAR de 2015 et 2020 sur terre sur Punaauia avec en fond la photo satellite de 2020



- Les données utilisées pour affiner les cartographies des aléas sont les suivantes :
- Donnée cadastrale : Direction des affaires foncières, 2022
 - Photos satellites : © 2007 DigitalGlobe, Inc., a Maxar company
 - Photos satellites : © 2011 DigitalGlobe, Inc., a Maxar company
 - Photos satellites : © 2013 DigitalGlobe, Inc., a Maxar company
 - Photos satellites : © CNES 2014, Distribution Airbus DS
 - Photos satellites Pléiades : © 2017 DigitalGlobe, Inc., a Maxar company
 - Photos satellites Pléiades : © 2020 Maxar Technologies
 - Données LIDAR (LIght Detection and Ranging) : données topo et bathymétriques, autour du décimètre. Service de l'Urbanisme, 2015
 - Données LIDAR (LIght Detection and Ranging) : données topographiques, Direction de l'Equipement, 2020
 - Modèle Numérique de Terrain. Service de l'Urbanisme, 2013
 - Carte des formations de surface de Tahiti, Feuille Punaauia-Paea, 1/25 000, 1987
 - Carte des formations géologiques de Tahiti, Feuille Punaauia-Paea, 1/25 000, 1987

Également, les événements naturels s'étant produits depuis la 1^{ère} révision ont été intégrés dans les cartographies, avec en particulier les inondations qui sont survenues en janvier 2017.

3. MODIFICATIONS CARTOGRAPHIQUES

3.1. Méthode de travail - Généralités

Le travail de base a consisté à exploiter l'ensemble des données SIG à disposition, avec spécifiquement la donnée LIDAR, le cadastre et les photos satellites récentes. Ces données ont permis d'affiner les imprécisions cartographiques et de tenir compte de nouveaux aménagements réalisés depuis 2016. En effet, la cartographie initiale des aléas a été établie à une échelle assez importante selon les secteurs, avec au mieux une réalisation au 1/5000, et sinon au 1/10 000, voire au 1/25 000 dans les zones rurales. Celle-ci a été établie avant 2006 hormis 18 secteurs qui ont fait l'objet de la première révision.

Les données LIDAR à disposition ont été particulièrement utilisées pour affiner les cartographies des aléas. Ces données acquises au niveau de la plaine littorale en 2015 ont une précision de l'ordre du décimètre. Elles ont été employées pour définir les limites des axes d'inondation ou de ruissellement urbain (caniveau) mais surtout pour la réalisation de nouvelles modélisations de l'aléa surcote marine. Dans une moindre mesure, les données LIDAR ont aussi permis d'affiner les limites en têtes et pieds de versants des zones d'aléas de mouvements de terrain. Leurs précisions permettent également d'identifier les affleurements rocheux dans les versants.

Ensuite, l'analyse s'est portée à une échelle plus fine en traitant l'ensemble des doléances de la révision n° 1 liées à son enquête publique ainsi que les demandes récoltées dans les registres de consultation de la mairie de Punaauia et de la DCA de la révision n° 2. Ces analyses « à la parcelle » ont fait l'objet d'un rapport référencé n° 370/MSF/DCA du 19/02/2024 et disponible à la direction de la construction et de l'aménagement.

Concernant les dossiers ayant déjà fait l'objet d'une analyse par le BRGM lors de la 1^{ère} révision, certains ont fait l'objet de visites de terrain complémentaires. Dans tous les cas, chaque dossier a été analysé au cas par cas, avec une visite de terrain par la DCA. Lorsque les dossiers fournissaient des études techniques, celles-ci ont été analysées. Le zonage des aléas a été précisé en intégrant les éléments d'appréciations pertinents issus de ces études.

Un ensemble de méthodologies a été appliqué pour affiner et préciser les cartographies des aléas. Les guides méthodologiques de réalisation des PPR restent la base d'appréciation des niveaux d'aléa.

Pour rappel, les cartographies des aléas n'ont pas pour but de retranscrire des événements exceptionnels. L'aléa de référence correspond à l'évènement historique le plus fort connu, ou à un évènement de plus grande ampleur considéré comme vraisemblable à une échéance de cent ans (cf. guide général PPRN de 2016).

3.2. Aléa inondation

➤ Modifications cartographiques via les études hydrauliques

La rivière de la Punaruu a fait l'objet d'une nouvelle étude hydraulique depuis 2015. Elle a été réalisée par le bureau d'études Vai Natura en 2018. Cette modélisation hydraulique est basée sur des levés topographiques dont une succession de profils en travers et a utilisé la donnée LIDAR disponible. Le rapport de l'étude hydraulique ainsi que les cartographies associées sont disponibles à la DCA.

A noter que la zone d'aléa faible a été conservée dans le lit majeur de la vallée, sur demande de la commune, afin de ne pas perdre l'information qu'il s'agit d'une zone potentiellement inondable avec de faibles hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement.

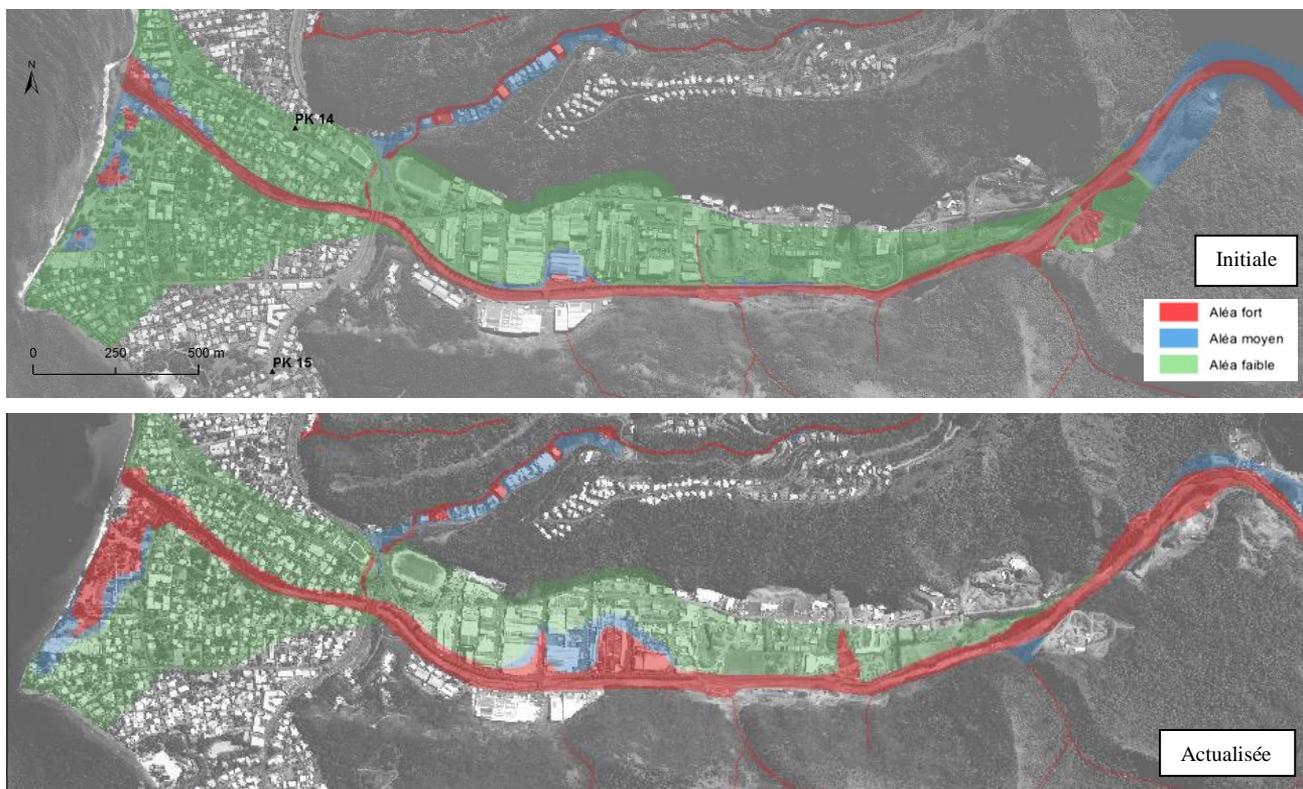


Figure 2 – Evolution cartographique de l'aléa inondation suite à l'étude hydraulique de Vai Natura

La Nymphéa située au Nord de la commune de Punaauia a fait l'objet de modélisations hydrauliques par la SPEED en 2020. La carte de l'aléa inondation a été précisée.

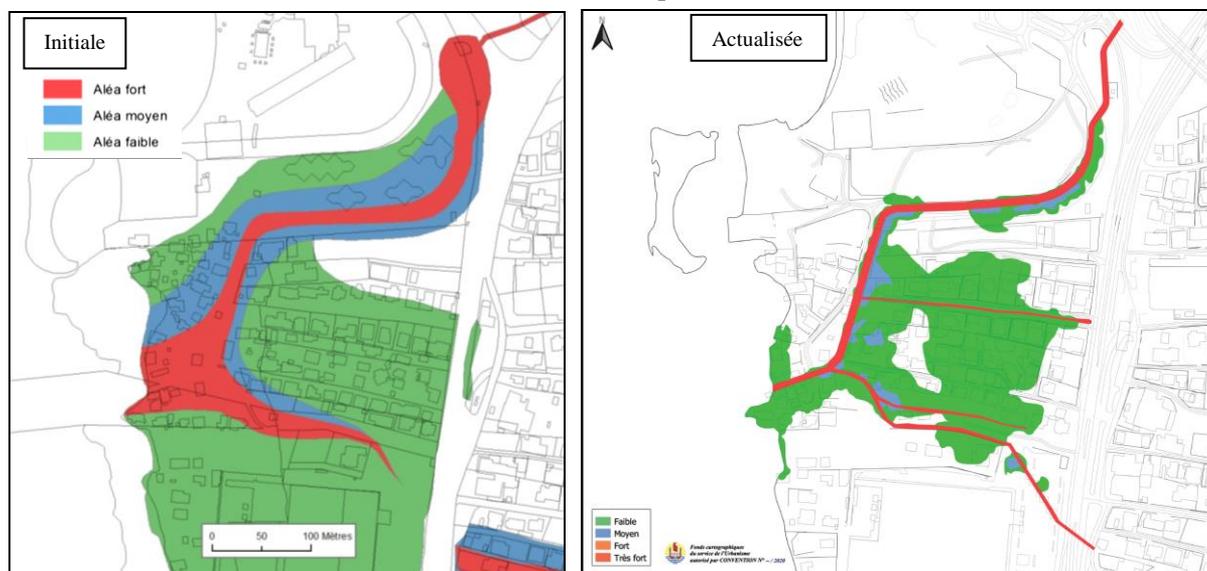


Figure 3 – Evolution cartographique de l'aléa inondation suite à l'étude hydraulique de la SPEED

➤ Précisions cartographiques générales

Une vérification de la quasi-totalité des cours d'eau de la commune en zones urbanisées (plaine littorale et lotissements) a été réalisée. Ce travail a été effectué par le biais de visites de terrain avec des levés GPS couplées avec la délimitation du domaine public fluvial (DPF) du cadastre. Pour exemple, les talwegs, axes d'écoulement ou caniveaux ont été pointés au GPS et ensuite superposés sur la donnée cadastrale afin de vérifier l'emplacement des axes. Lorsque la donnée GPS se corrèle avec le domaine public fluvial, l'axe d'aléa fort inondation a été recalé sur le cadastre. La largeur appliquée à l'aléa inondation dépend des observations de terrain ainsi que de la largeur du DPF.

Au niveau des lotissements où il n'est pas identifié de DPF, il est constaté que les aménagements réalisés ont amené à modifier intégralement les écoulements naturels initialement identifiés, ce qui est notamment remarquable pour les Lotissements de Miri et du Lotus. Ces derniers ont mis en œuvre des terrassements de grande ampleur amenant à travailler en déblai/remblai la vallée originelle. Les fonds de talwegs ont été ainsi modifiés et remblayés sur des épaisseurs importantes (plus d'une dizaine de mètres), et les axes d'écoulements ont été canalisés ou déviés.

Aussi, plusieurs visites de terrain ont été réalisées dans ces lotissements afin de vérifier et recalibrer les axes d'inondation par rapport à la réalité de terrain actuelle. In fine, les écoulements vont avoir tendance à s'effectuer le long des voiries. En revanche, il n'a pu être vérifié que les ouvrages mis en place dans ces lotissements pour assurer le drainage des anciens fonds de talwegs ont été dimensionnés pour des événements de grande ampleur ou pour une période de retour centennale. A noter que ces axes correspondent à des écoulements temporaires.

La figure ci-après présente un exemple de modifications apportées à la cartographie de l'aléa inondation au niveau du lotissement Reiatua. Une visite sur site a été réalisée permettant de constater l'aménagement par terrassements du talweg. Les écoulements vont avoir tendance à s'établir au niveau des voiries pour rejoindre l'axe d'écoulement principal. A noter qu'il s'agit d'écoulements temporaires.

Lorsque les bassins versant sont limités, et dans le cas d'écoulement non pérenne, les axes d'aléa fort ont été diminués sur leur longueur, et certains axes secondaires ont été supprimés au vu de l'absence de risque identifié.

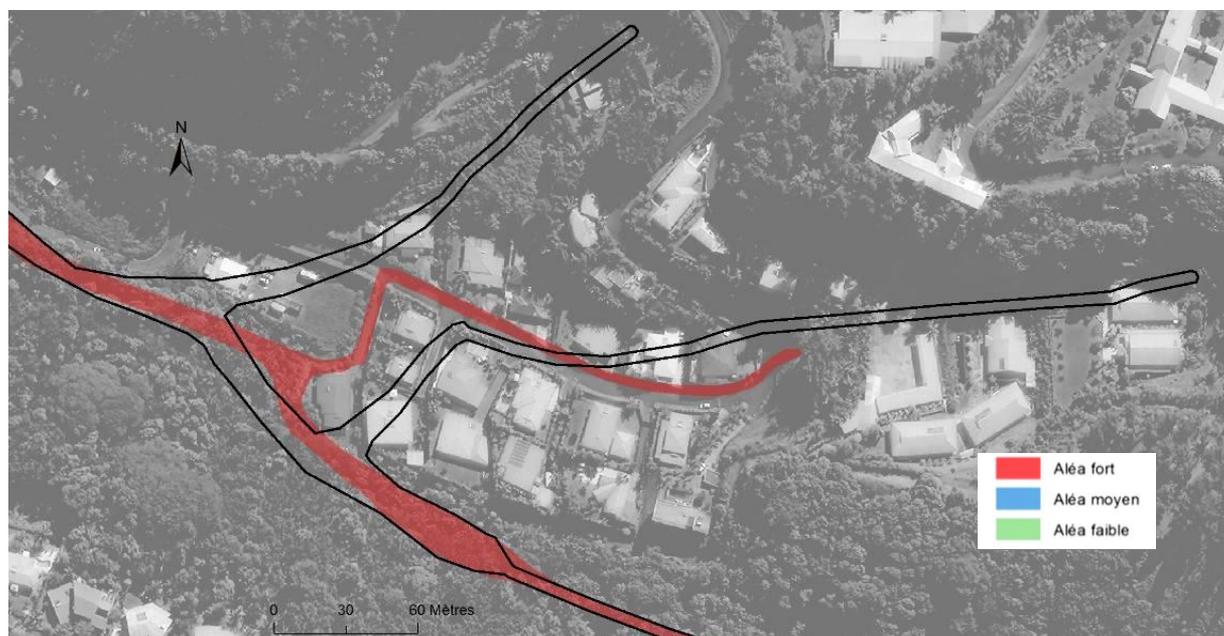


Figure 4 : Modifications réalisées sur l'aléa inondation dans le lotissement Reiatua. En noir l'ancienne délimitation de l'aléa fort.

La figure ci-dessous présente un autre contexte. Dans le cas présent, après une visite sur site de la DCA sur cette partie du Lotissement du Lotus, les axes initialement cartographiés sur le PPR n'apparaissent pas en cohérence avec la réalité de terrain. Il s'agissait souvent de « zones tampons » d'environ 10 m de largeur. Sur site, l'ensemble du tracé réel de la ravine en question a été recalé avec précision au GPS. La cartographie

récente du cadastre pointe d'ailleurs, selon les zones, un domaine public fluvial qui permet de s'assurer du passage de l'écoulement d'eau. Ainsi, un grand nombre de parcelles ont été déclassées de la zone d'aléa fort d'inondation.

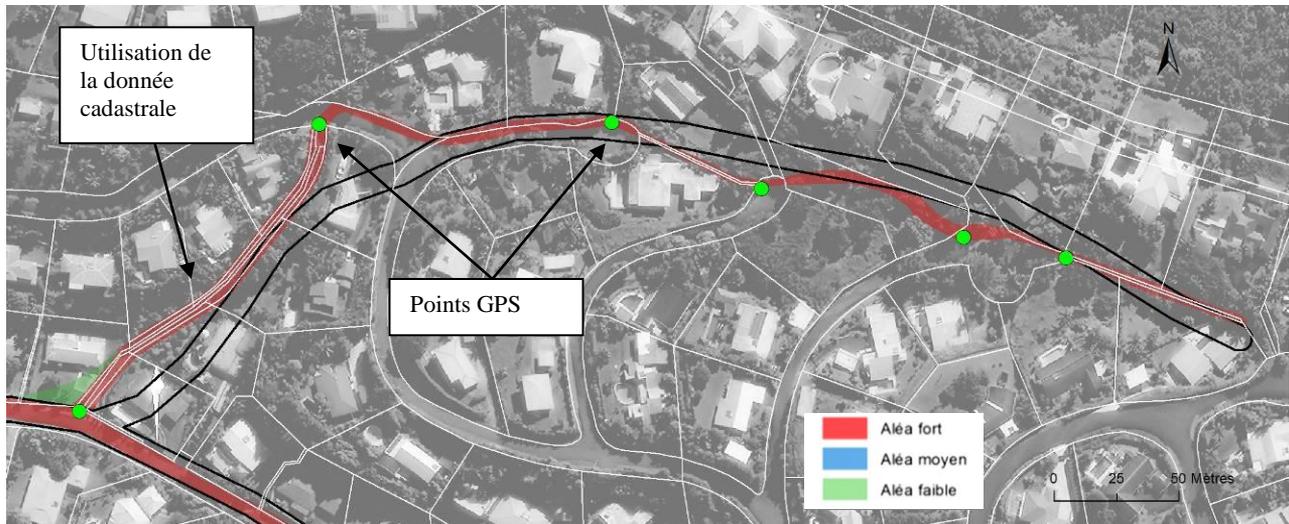


Figure 5 : recalage des axes d'inondation par rapport aux réalités du terrain (GPS + cadastre) au niveau du lotissement du Lotus

La donnée LIDAR a été utilisée dans certains secteurs pour recalibrer les axes d'inondation tel que présenté ci-après. Elle permet une identification très précise des rebords des axes d'écoulements.

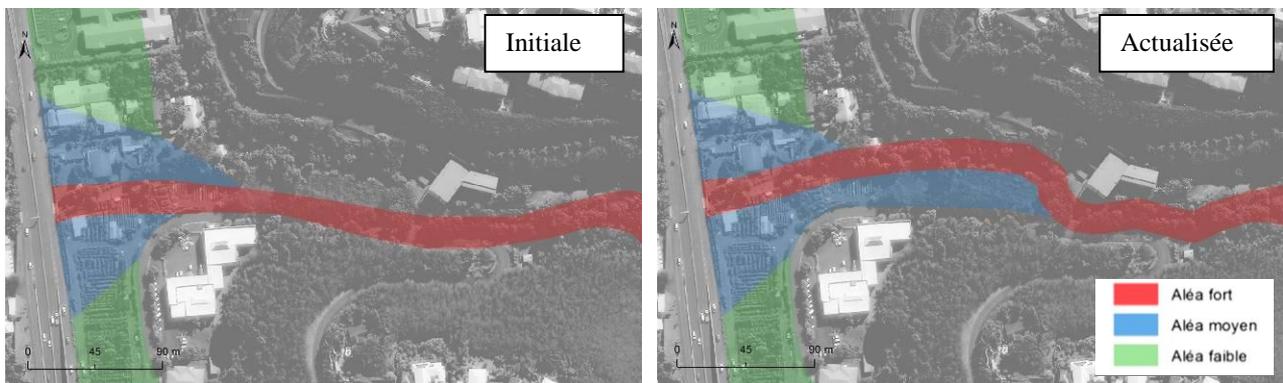
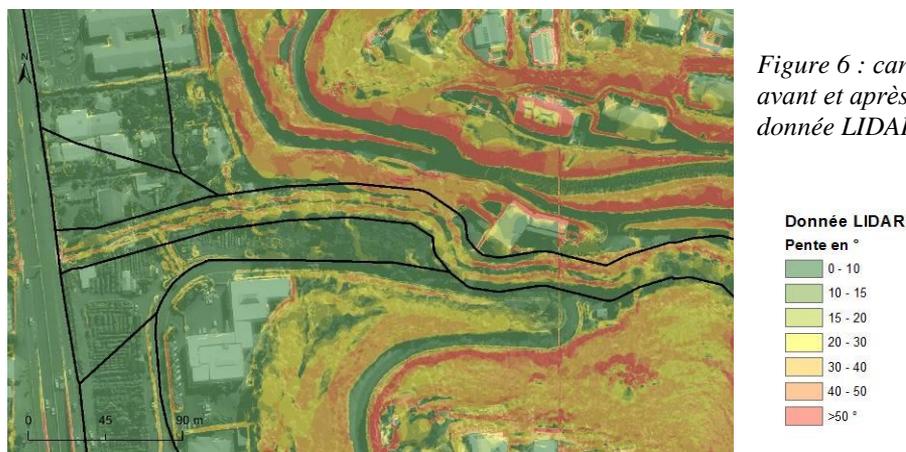


Figure 6 : cartographie de l'aléa inondation avant et après actualisation à l'aide de la donnée LIDAR.



➤ Intégration des évènements d'inondation

Les 21 et 22 janvier 2017, un évènement pluviométrique très intense a engendré des crues conséquentes sur le territoire de Tahiti et notamment sur la commune de Punaauia. Des visites de terrains ont été réalisées par la DCA le 24 janvier 2017 pour identifier les principaux désordres. Ces éléments ont été intégrés dans la cartographie de l'aléa inondation et sont exposés dans la note de présentation du dossier PPR.

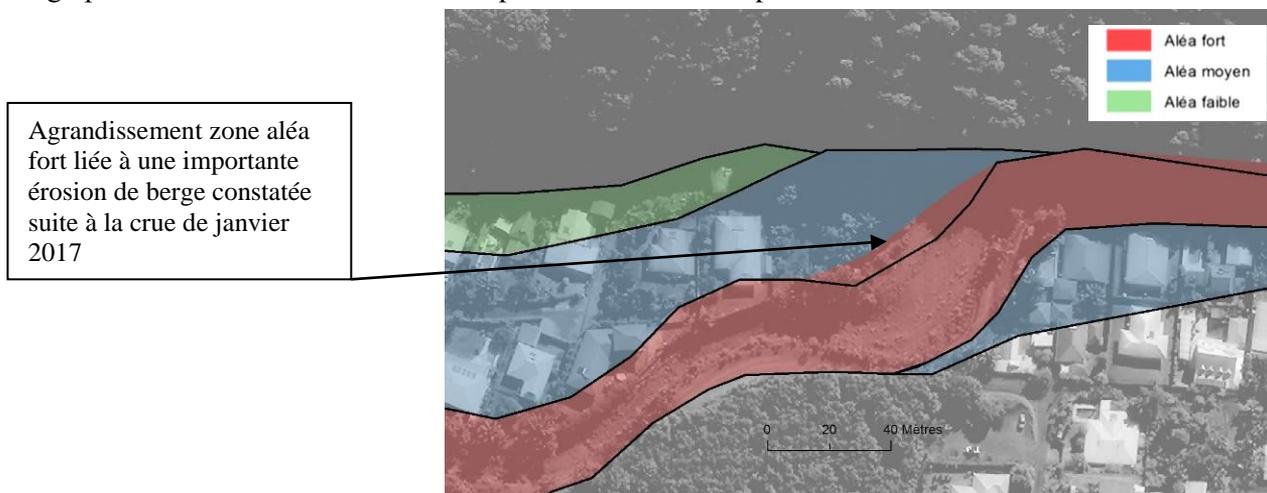


Figure 7 : exemple de modifications cartographiques de l'aléa inondation liées aux évènements de janvier 2017 au niveau de la rivière Matatia.
En noir, l'ancienne délimitation



Figure 8 : Photographie de la zone érodée suite aux inondations de janvier 2017 qui a fait l'objet d'une prolongation de la zone rouge exposée ci-avant.

3.3. Aléa surcote marine

L'aléa surcote marine a été redéfini entièrement sur le territoire de Punaauia via des modélisations de houle cyclonique tenant compte de la donnée topographique et bathymétrique LIDAR de 2015 à disposition. Cette étude, dont les résultats ont été transmis en juin 2022, a été menée par le bureau d'études BRL Ingénierie.

Pour tenir compte de l'impact du changement climatique, cette modélisation intègre la surélévation du niveau de la mer à l'horizon 2120, en considérant une élévation du niveau marin estimée à +60 cm à l'échelle planétaire.

Quelques exemples d'évolutions cartographiques sont présentées ci-après. A noter qu'un traitement du trait de côte a été réalisé afin de lisser la donnée côté littoral.

Également, il a été considéré de l'aléa fort jusqu'en haut de plage (cf. Figure 11) afin de tenir compte de la problématique de transit sédimentaire et de limiter les impacts d'aménagements littoraux éventuels sur l'évolution du trait de côte (phénomènes érosifs notamment).

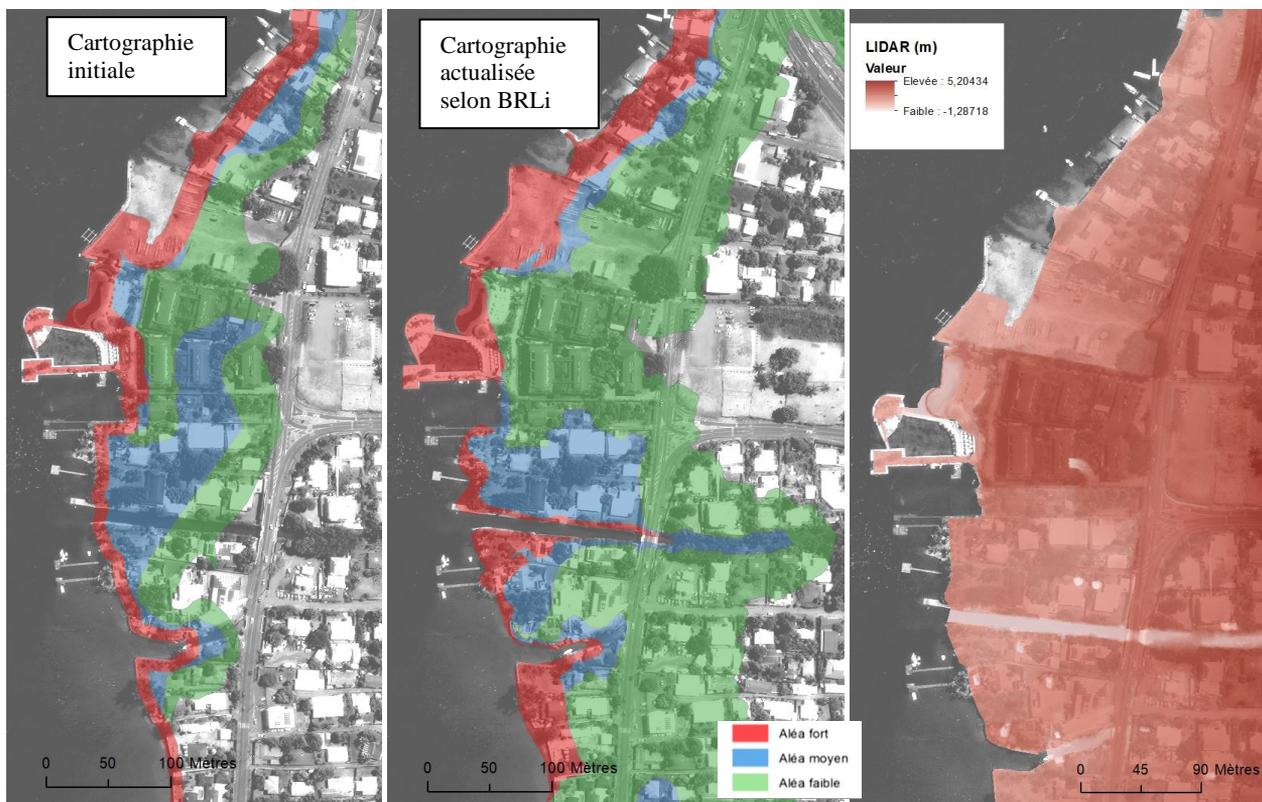


Figure 9 : évolution de la cartographie de l'aléa surcote marine et donnée raster LIDAR (m) au niveau du pk11

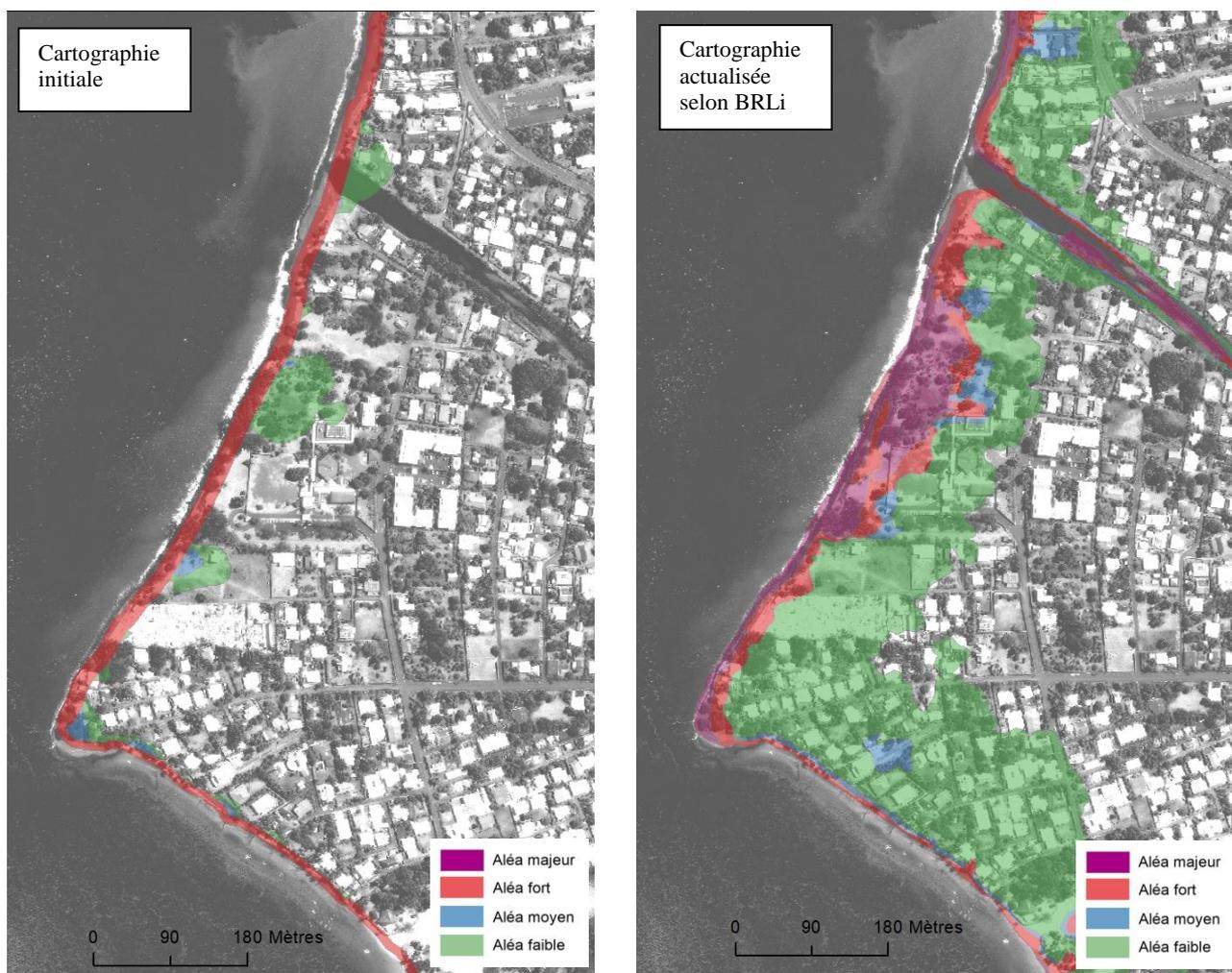


Figure 10 : cartographie de l'aléa surcote marine au niveau de la pointe des pêcheurs.

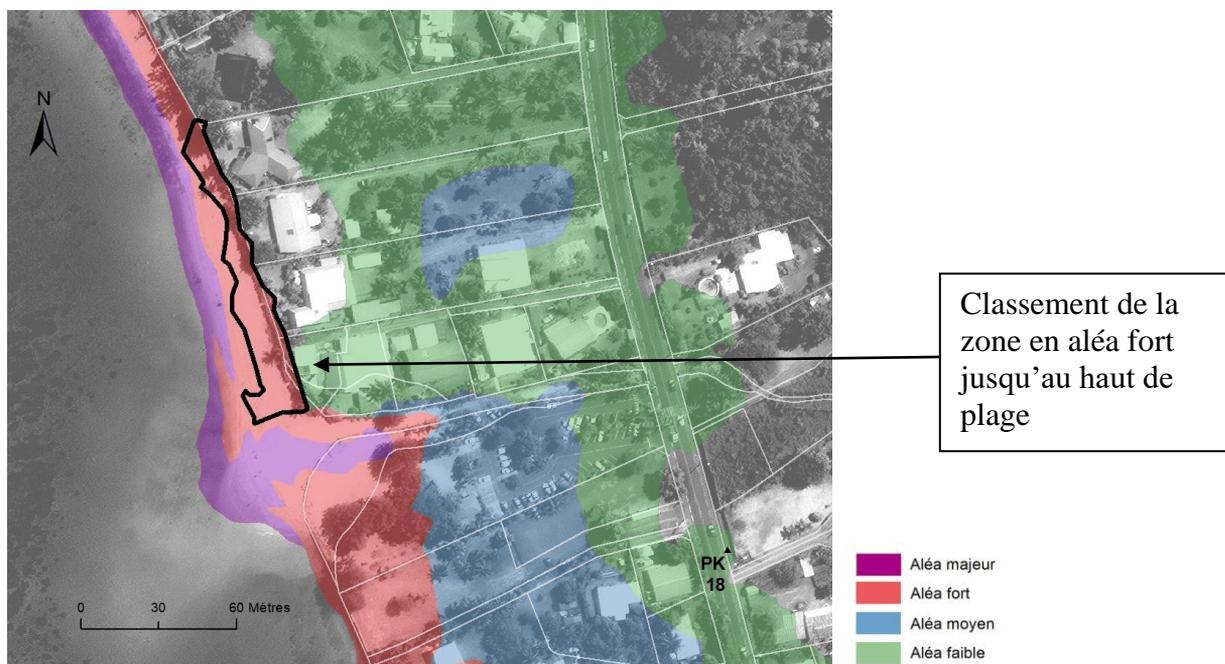


Figure 11 : cartographie de l'aléa surcote marine au niveau de la plage du Pk 18.
En noir, zone d'aléa fort prolongée jusqu'en limite haute de la plage.

3.4. Aléa mouvements de terrain

Les méthodologies classiques de qualification des aléas ont été employées pour définir les niveaux d'aléas. Les nouvelles données disponibles à la DCA (photographie aérienne de 2017 et 2020, Modèle Numérique de Terrain, et LIDAR 2015 et 2020, etc.) ont permis de préciser la cartographie de l'aléa mouvements de terrain dans sa globalité, et notamment en limite de têtes et pieds de versants.

Un travail de terrain a complété cette approche qui s'est focalisée sur les zones urbaines, en se basant sur les demandes issues du registre de consultation et de la 1^{ère} révision. Quelques exemples de modifications cartographiques sont présentés ci-après.

➤ Sur-classement de la zone d'aléa moyen en aléa fort

Il a été identifié des secteurs pour lesquels un risque fort de mouvements de terrain a été cartographié. La donnée LIDAR a permis de cibler ces secteurs tel que présenté sur la figure suivante et qui ont été ensuite vérifiés sur le terrain. Pour exemple, à l'entrée de la vallée de Temaruata, les visites de terrain associées aux données LIDAR ont permis de mettre en évidence un espace initialement cartographié en aléa moyen présentant des escarpements rocheux de taille importante et des pentes associées très fortes, supérieures à 40°. Ainsi, le niveau d'aléa, initialement cartographié de niveau moyen a été surclassé en aléa fort sur le secteur.

A noter également l'intégration d'une zone intermédiaire d'aléa moyen de mouvements de terrain entre une zone d'aléa fort et une zone d'aléa faible.

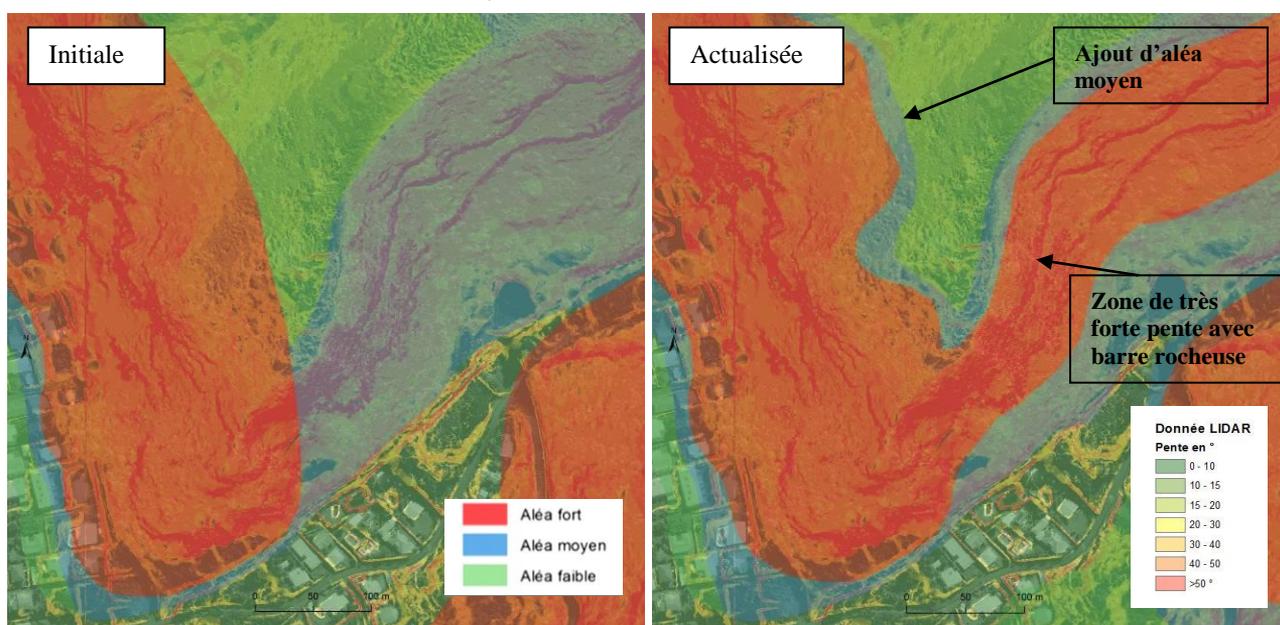


Figure 12 : évolution cartographique du secteur de Temaruata superposée sur la donnée LIDAR (pente)

➤ Précision de la délimitation des aléas en tête et pied de versant

Dans certains secteurs de la commune, l'aléa mouvements de terrain a été précisé de manière relativement mineure au niveau de ses limites. Ces précisions ont été réalisées à l'aide des données LIDAR qui ont une précision de l'ordre du décimètre et permettent d'ajuster le zonage à la morphologie des terrains. La carte ci-dessous présente un exemple de précision cartographique au droit du PK14 de la commune.

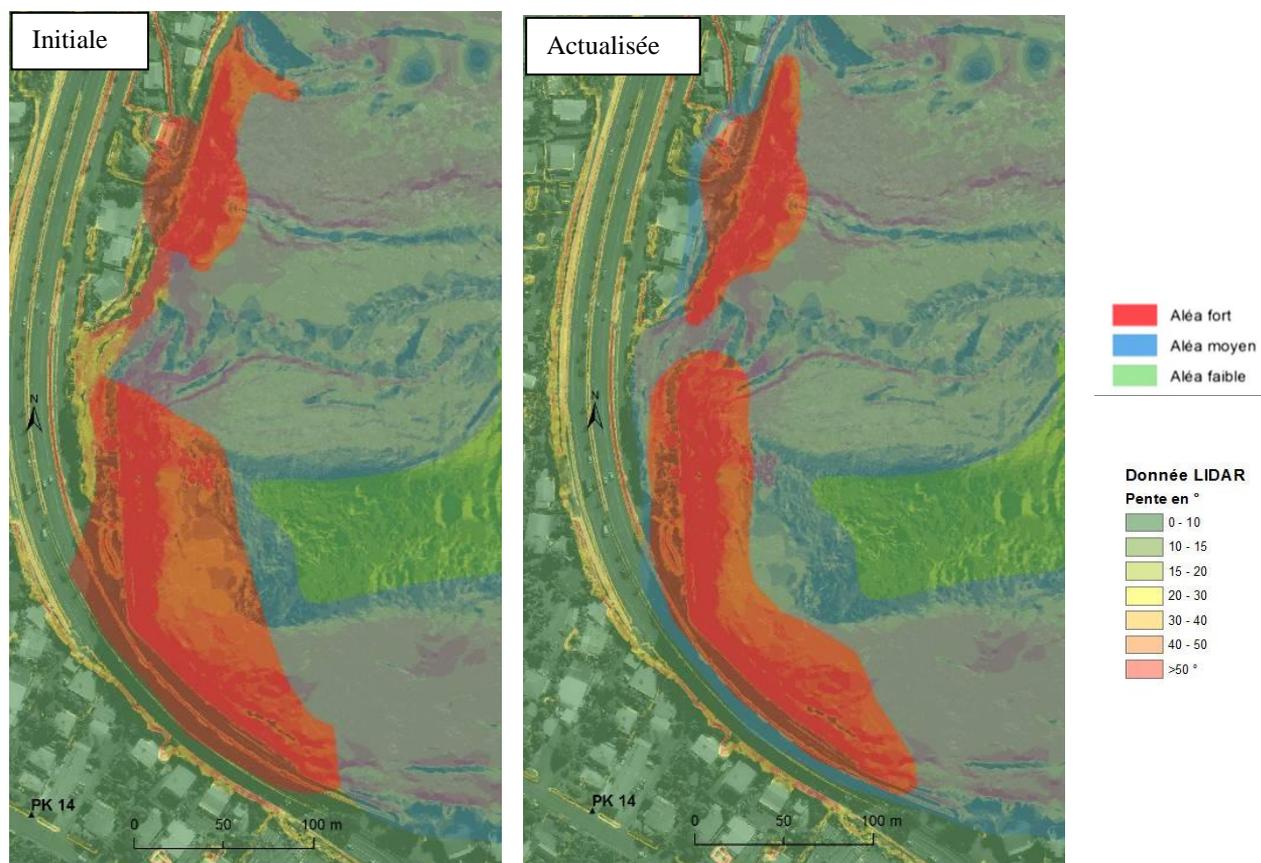


Figure 13 : évolution cartographique de l'aléa mouvements de terrain tenant compte des données LIDAR et de visites de terrain

➤ Précision des zones d'aléa moyen et aléa faible

De nombreux secteurs identifiés initialement en aléa moyen de mouvements de terrain ont été requalifiés en aléa faible mouvements de terrain, tel qu'illustré sur la figure suivante. Ces secteurs correspondent à des zones déjà fortement urbanisées, avec la création de lotissements généralement ou bien dans tous les cas de terrassements amenant à modifier l'état initial du versant. Ces secteurs présentent des pentes relativement faibles ($< 15^\circ$) et les événements de mouvements de terrain pouvant se produire sont d'ampleur très limitée.

A l'inverse, des zones peu urbanisées présentant des pentes moyennes ont fait l'objet de surclassement en aléa moyen de mouvements de terrain. Bien que stable en l'état naturel, la mise en place de constructions peut engendrer une aggravation du risque.

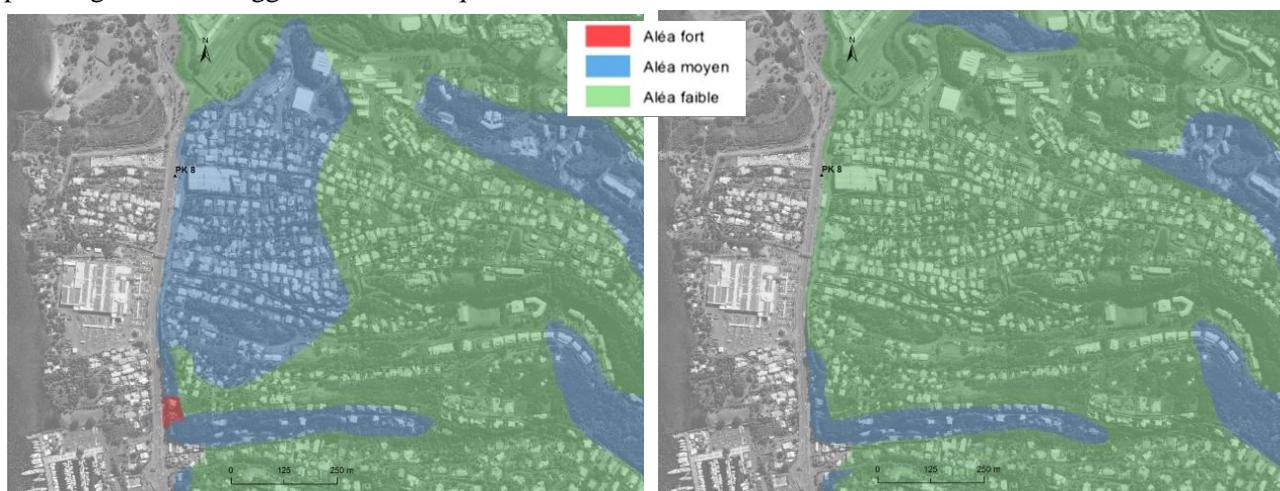


Figure 14 : évolution cartographique de la cartographie de l'aléa mouvements de terrain au niveau du pk8

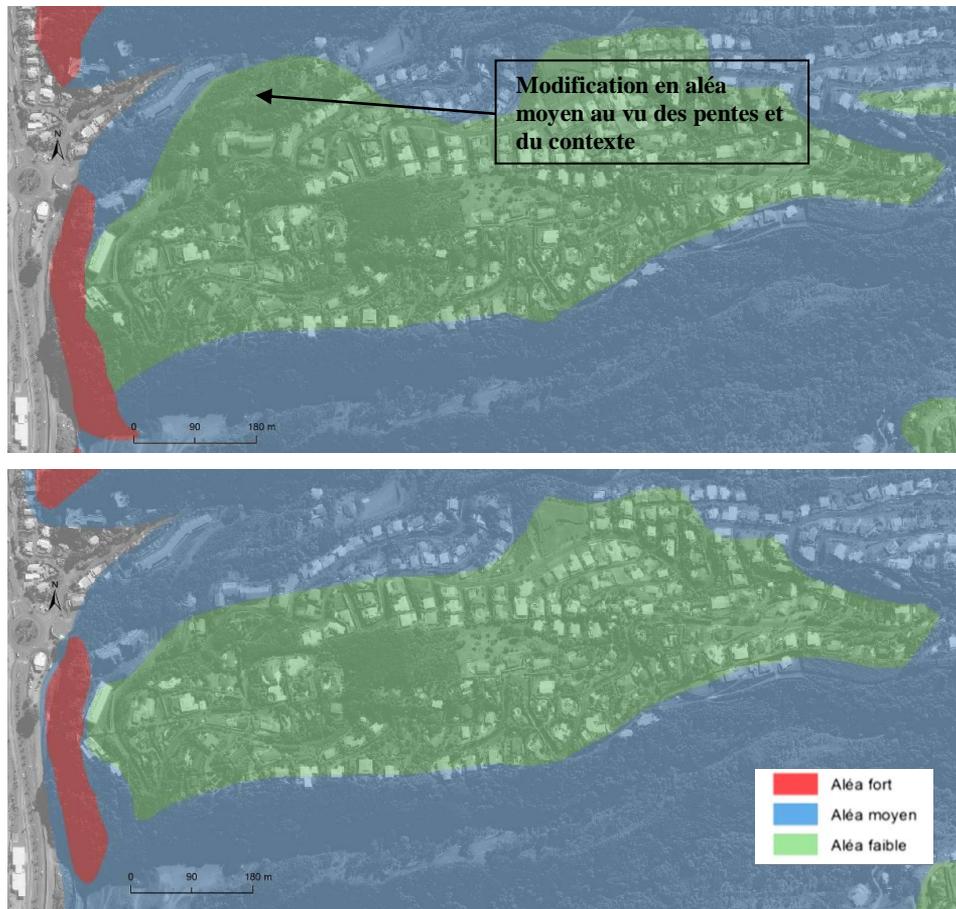
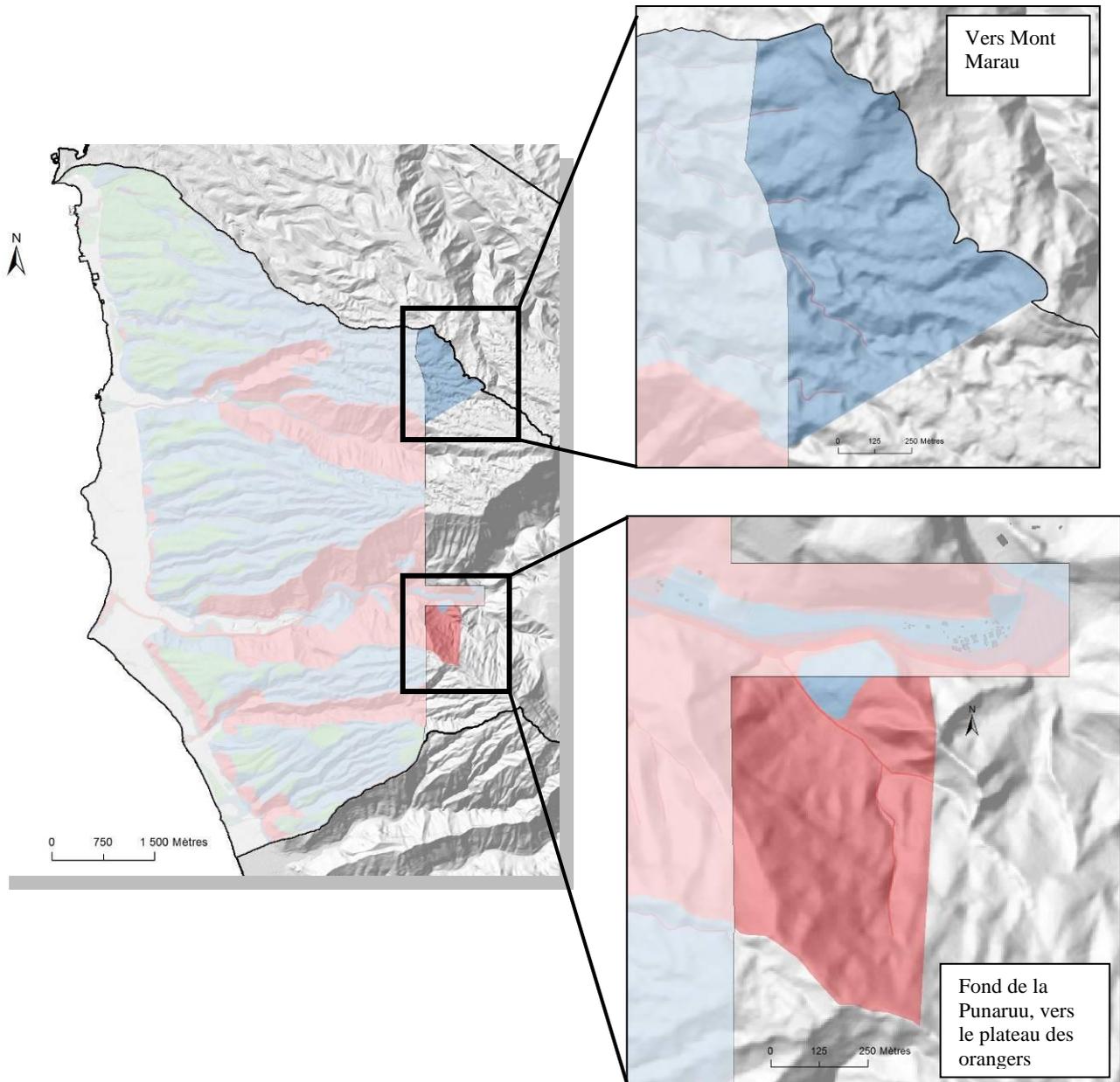


Figure 15 : évolution cartographique de la cartographie de l'aléa mouvements de terrain au niveau du rond-point milles délices

3.5. Zones non cartographiées

Deux zones initialement non cartographiées ont été complétées dans le cadre de cette révision. Ces cartographies n'ont pas spécifiquement fait l'objet de visites de terrain mais se sont basées sur une analyse SIG des données énoncées au chapitre 2.



*Figure 16 : zones non cartographiées initialement, complétées pour la révision n°2.
Données affichées : aléas mouvements de terrain et inondation.*

4. MODIFICATIONS REGLEMENTAIRES PRINCIPALES

4.1. Réorganisation du règlement

Le règlement de 2015 ne détaillait pas suffisamment les types de projets/ouvrages considérés et dans quelles mesures ces derniers pouvaient être autorisés. Ainsi, il a été distingué pour les zones d'aléa fort et moyen de chaque type de phénomène (Mouvements de terrain / Submersion marine / Inondation) :

- Les **interdictions** (A),
- Les **autorisations sous réserve de réaliser une étude technique** conformément à la nouvelle annexe 5 (B),
- Les **interdictions** (C).

De plus, pour chaque cas évoqué ci-dessus (A / B / C) il a été distingué :

- Les **constructions et ouvrages**,
- Les **travaux et aménagements divers**.

4.2. Catégories des bâtiments et équipements vis-à-vis des risques naturels

Le tableau listant les 4 classes de la catégorie à risque normal a été repris. La Cellule Prévention et Sécurité incendie de la DCA a été sollicité.

4.3. Zone bleue mouvements de terrain

Les règles amenant à définir les modalités de demande d'étude technique en zone d'aléa moyen mouvements de terrain ont été modifiées.

La réglementation de 2015 distinguait les types de matériaux (différents niveaux d'altération du mamu, rocher, colluvion...) et édictait les distances de retrait en fonction de ceux-ci. Or, il a été constaté que dans l'application opérationnelle du PPR, définir la nature des matériaux nécessitait systématiquement l'intervention d'un spécialiste. Aussi, les règles simplifiées suivantes ont été intégrées pour définir les distances de sécurité à respecter en tête et en pied de talus :

Hauteur du talus créé/existant	Distance de retrait à respecter	Obligation/Recommandation
≤ 3 m	1 fois la hauteur du talus	Recommandation
	ou à défaut 1 m au minimum	Obligation
3 m ≤ x ≤ 6 m	1 fois la hauteur du talus au minimum	Obligation

Pour les aléas submersion marine et inondation de niveau moyen, des règles particulières ont été rajoutées précisant qu'une étude technique par un spécialiste en risques naturels permet d'adapter les règles constructives. Ceci permettant notamment de pouvoir adapter les cotes de surélévation imposées par le règlement. Il a également été rappelé qu'en cas de doute sur l'exposition du projet face à un risque, une étude technique pourra être imposée.

4.3.1. Zones bleues inondation et surcote marine

Concernant l'aléa inondation, il a été précisé, sous la forme d'un tableau explicatif, les vitesses et hauteurs d'eau caractérisant une zone d'aléa moyen.

Pour les deux types d'aléa moyen (inondation et surcote marine), il a également été précisé les éléments suivants :

- Les constructions et extensions nouvelles devront respecter une cote de 1 m au minimum par rapport au terrain naturel
 - les bâtis à usage d'habitation,
 - les bâtis à lieux de sommeil,

- les établissements scolaires,
- les établissements hospitaliers.

4.4. Surcotes de référence en aléa submersion marine

Initialement, selon les études du BRGM, il avait été défini une surcote de référence allant de 1,5 m à 2 m pour le territoire de Punaauia. Les études de BRLi ont donné une surcote de référence en mer de +1,3 m. Il n'a pas été défini de surcote de référence sur terre à appliquer aux projets d'aménagements ou de constructions. Aussi, pour tenir compte du niveau de risque, il est considéré la cote du sol à laquelle est ajouté +1 m en aléa moyen et +50 cm en aléa faible.

4.5. Les sous-sols et parkings souterrain

Une réglementation spécifique a été proposée en aléa moyen et faible inondation/submersion marine.

Initialement, le PPR interdisait strictement ces structures en zone d'aléa moyen inondation, et ne disposait pas de mesures particulières en zone d'aléa moyen submersion marine ou encore en zone d'aléa faible inondation/submersion marine.

Ainsi, pourront être autorisés en aléa moyen submersion marine :

- les sous-sols et parkings souterrains que sous réserve qu'une étude spécifique au projet vérifie qu'il ne sera pas inondé compte-tenu des hauteurs de surcote. Selon le dossier, il pourra être demandé la réalisation de modélisation de surcote marine. Dans le cas favorable, les éléments suivants devront être transmis à la demande de permis de travaux immobiliers :
 - avis technique d'un bureau d'études spécialisé en hydraulique qui précisera les mesures ou aménagements à mettre en œuvre pour limiter le risque,
 - mise en place d'un système de vidange en cas d'inondation,
 - mise en place d'un dispositif d'avertissement en cas d'arrivée d'eau,
 - pose d'un affichage du caractère « inondable » du parking.

Pourront être autorisés en aléa moyen inondation :

- les sous-sols et parkings souterrains ne sont autorisés que sous réserve qu'une étude hydraulique avec modélisation indique que la zone de projet n'est pas inondée (tout niveau d'aléa confondu) en cas de survenance d'une crue d'occurrence décennale (Q10). Dans ce cas, les éléments suivants devront être transmis à la demande de permis de travaux immobiliers :
 - avis technique d'un bureau d'études spécialisé en hydraulique qui précisera les mesures ou aménagements à mettre en œuvre pour limiter le risque,
 - intervention d'un bureau d'études structure avec vérification de la résistance aux pressions hydrauliques exercées par la nappe,
 - mise en place d'un système de vidange en cas d'inondation,
 - mise en place d'un dispositif d'avertissement en cas d'arrivée d'eau,
 - pose d'un affichage du caractère « inondable » du parking.

Pourront être autorisés en aléa faible inondation :

- Les sous-sols et parkings souterrains peuvent être autorisés sous réserve :
 - d'un avis technique d'un bureau d'études spécialisé en hydrogéologie qui précisera les mesures ou aménagements à mettre en œuvre pour limiter le risque,
 - de l'intervention d'un bureau d'étude structure avec vérification de la résistance aux pressions hydrauliques exercées par la nappe,
 - de la mise en place d'un système de vidange en cas d'inondation,
 - de la mise en place d'un dispositif d'avertissement en cas d'arrivée d'eau,
 - de la pose d'un affichage du caractère « inondable » du parking.

4.6. Précision sur les projets touristiques autorisés en zone rouge submersion marine

Texte initial :

Les constructions et installations directement liées à l'exploitation agricole, forestière, piscicole ou touristique (sous réserve de l'existence d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) en cas d'alerte cyclonique ou à défaut, de l'existence d'un bâtiment hors zone à risque ayant la capacité d'accueillir la totalité des personnes logeant dans les bungalows qui devront être informées des consignes à suivre en cas d'alerte) ;

Texte révisé :

Les constructions et installations directement liées à l'exploitation agricole, forestière, piscicole ou touristique. Dans ce dernier cas, l'exploitation touristique exclut tout hébergement réservé à l'usage exclusif des clients et non doté de services, de locaux, d'installations ou d'équipements communs réservés à la clientèle (espace repas, laverie, espaces communs autres). Dans le cas de pensions de famille, la maison familiale devra être localisée hors zone d'aléa fort.

Ceci, sous réserve :

- de l'existence d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) en cas d'alerte cyclonique/tsunami,
- ou de l'engagement de la commune à mettre à disposition un lieu de refuge hors zone à risque, de capacité d'accueil des personnes suffisante,
- ou à défaut, de l'existence à proximité d'un bâtiment hors zone à risque ayant la capacité d'accueillir la totalité des personnes exposées dans la zone à risque. Celles-ci devront être informées des consignes à suivre en cas d'alerte.

Ce lieu de refuge devra être présenté à la demande de permis de construire et sera sous la responsabilité de l'exploitant. Les lieux de sommeil devront être surélevés à 1 m par rapport au terrain naturel. Pour les bungalows pilotis situés dans le lagon, la surélévation sous poutre secondaire par rapport au niveau de la mer sera au moins de 1,5 m.

4.7. Reconstruction en zone rouge

Des conditions particulières sont édictées pour réglementer les conditions de reconstructions dans les zones d'aléa fort pour les trois types d'aléas.

- Pourront être autorisées, sous réserve de mener une étude technique ou une évaluation par un spécialiste en risques naturels :

Les reconstructions de biens dûment autorisés, hors bâtiments sensibles¹, et sous réserve de :

- diminuer la vulnérabilité par rapport à l'état initial (surélévation par rapport à la cote de référence, construction sur pilotis, etc.) ;
- ne pas augmenter le nombre de personnes exposées ;
- de réaliser la reconstruction à volume et emprise au plus égale à ceux d'origine, sauf si la modification d'implantation permet de diminuer la vulnérabilité.

4.8. Terrassement en zone rouge mouvements de terrain

Initialement, le règlement prévoyait d'autoriser sous réserve d'une étude technique :

- tous travaux destinés à réduire les effets dommageables des mouvements de terrain ou d'autres phénomènes naturels (purge, ouvrages de soutènement...)

Le texte a été révisé avec les autorisations suivantes sous réserve d'une étude technique :

- tous travaux, ouvrages et aménagements destinés à réduire les effets dommageables des risques naturels (purge, ouvrages de soutènement, travaux de protection) afin notamment de protéger des zones déjà construites ou aménagées ;

¹ Bâtiments de catégories RS, RN de classe D et établissements scolaires

- les terrassements dans le cadre de travaux de sécurisation pour des constructions existantes, ou dans le cadre de la sécurisation de versants pour des projets d'aménagement futurs, ou pour des activités autorisées en B et C ;

4.9. Suppression de la zone bleu clair

Le PPR révisé de 2015 introduisait une nouvelle zone réglementaire, dite bleue claire, pour l'aléa moyen de mouvements de terrain nécessitant une gestion globale de l'aménagement. Sa particularité était de demander systématiquement une étude technique spécifique pour tout projet.

La modification des règles de constructions en zone d'aléa moyen de mouvements de terrain a permis de demander pour des cas plus spécifiques la réalisation d'une étude technique, limitant l'intérêt de la zone bleu clair. Aussi, les paragraphes de l'ancien règlement 2.1.1.3 et 2.2.1 traitant des zones bleu clair ont été modifiés.

4.10. Ajout de la zone d'aléa majeur

Les modélisations de surcote marine ont amené à différencier un niveau d'aléa supplémentaire, l'aléa majeur de surcote marine, défini par une zone mauve. Au regard du risque considéré, celle-ci est définie comme strictement inconstructible. Seuls des aménagements permettant de réduire la vulnérabilité pourraient être autorisés (enrochement, digue...), sous réserve d'une étude par un bureau d'études spécialisé.

4.11. Ajout des mesures sur l'existant en aléa faible

Un paragraphe 4.2, traitant des mesures à appliquer sur l'existant pour les zones d'aléa faible inondation et faible submersion marine a été ajouté.

Celui-ci indique que dans un délai de 5 ans, les réseaux électriques situés au-dessous de la cote de référence devront être dotés de dispositifs de mise hors circuits automatique ou rétablis au-dessus de la cote de référence.

Il est recommandé de limiter la pénétration de l'eau dans le bâtiment par des dispositifs adaptés (batardeaux etc.).

4.12. Modification des règles pour l'extraction en zone rouge de mouvements de terrain

Les projets d'extraction ou de carrière y sont autorisés. La modification réglementaire porte sur les études à mener, où en 2015, il était prescrit une étude d'impact. Le règlement révisé se limite à demander la réalisation d'une étude technique ou d'une évaluation par un spécialiste en risque naturel.

4.13. Modification de l'annexe 5

L'annexe 5 reprise dans le règlement énonce précisément les contenus attendus dans le cas de demande d'études techniques vis-à-vis des risques naturels.

Il a notamment été différencié et détaillé le contenu attendu dans les études hydrauliques et les études géotechniques.

4.14. Précision des adaptations mineures

Au chapitre 5.7. de la partie I, il est ajouté que des adaptations mineures en limite de zones sont acceptées et que celles-ci dépendent de l'échelle de réalisation des cartographies.

Il est ainsi précisé que pour l'aléa submersion marine et inondation relevant de modélisations hydrauliques, il est à considérer une échelle du 1/2 000. Pour l'aléa mouvements de terrain et l'aléa inondation relevant d'expertise naturaliste, il est à considérer une échelle au 1/5 000.

L'application de ces adaptations mineures doit faire l'objet d'un avis technique par un spécialiste en risques naturels. Dès lors qu'elle implique une zone d'aléa fort ou majeur, une étude technique par un bureau d'étude spécialisé doit être établie, et qui définira les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du projet.