

## **ETUDE DE L'ALEA INONDATION AU DROIT DE COURS D'EAU DE LA POLYNESIE FRANCAISE**

### **RIVIERE VAIMA**



■ ■ ■ ——— **Rapport d'expertise**

## Table des matières

---

|           |                                                                     |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1.</b> | <b>ZONE D'EXPERTISE</b> .....                                       | 3  |
| 1.1.      | Présentation des caractéristiques générales du bassin versant ..... | 3  |
| 1.2.      | Localisation de la zone d'expertise .....                           | 4  |
| <b>2.</b> | <b>METHODOLOGIE RETENUE</b> .....                                   | 5  |
| 2.1.      | L'expertise hydrogéomorphologique .....                             | 5  |
| 2.1.1.    | Les unités actives fonctionnelles .....                             | 6  |
| 2.1.2.    | Les formes connexes .....                                           | 6  |
| 2.1.3.    | Prise en compte des aménagements et de l'occupation des sols .....  | 7  |
| 2.2.      | Traduction qualitative des aléas .....                              | 7  |
| <b>3.</b> | <b>DONNEES DE L'EXPERTISE PAR TRONÇONS HOMOGENES</b> .....          | 9  |
| 3.1.      | Tronçon 1 moyenne vallée .....                                      | 10 |
| 3.2.      | Tronçon 2 Icône de déjection .....                                  | 11 |
| 3.3.      | Frange littorale estuaire .....                                     | 13 |
| <b>4.</b> | <b>CONCLUSION</b> .....                                             | 14 |
| 4.1.      | Evolution de la connaissance de l'aléa .....                        | 14 |
| 4.2.      | Propositions de mesures d'aménagement .....                         | 14 |
|           | <b>ANNEXES</b> .....                                                | 16 |
|           | <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....                                          | 19 |

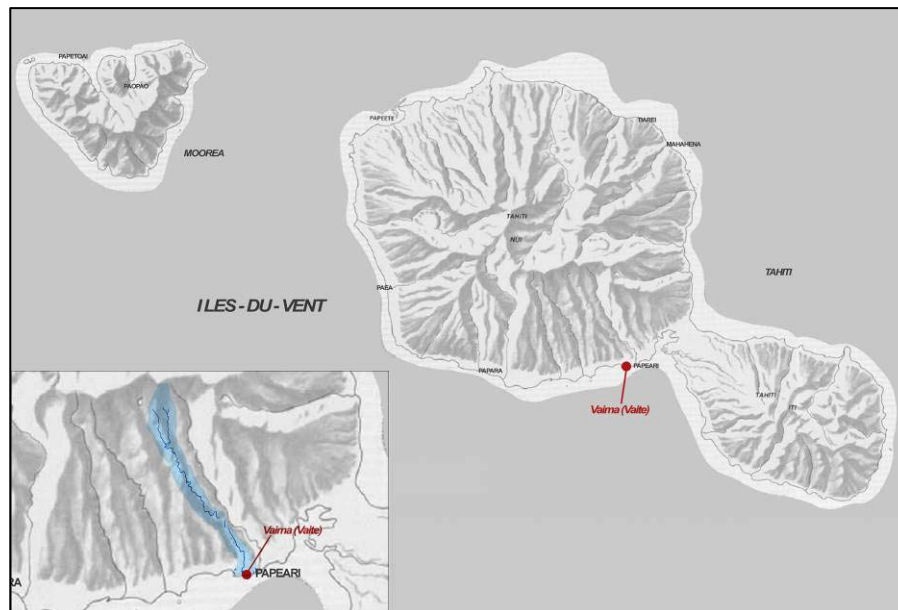
# 1. ZONE EXPERTISEE

## 1.1. Présentation et caractéristiques générales du bassin versant

La zone d'étude correspond au débouché de la rivière Vaima (ou Vaite) située sur le territoire de la commune de Teva I Uta au sud de l'île de Tahiti.

Ce petit bassin versant, d'une superficie d'un peu plus de 10,8 km<sup>2</sup> est dégagé dans les formations volcaniques qui constituent l'ossature de l'île de Tahiti Nui. Il présente une morphologie particulière avec une forme oblongue et étirée, et un réseau hydrographique très concentré en "arête de poisson" (cf. fig.1).

Fig. 1 : localisation du bassin étudié et du secteur d'expertise



Le cours d'eau trouve son origine vers 1430 m d'altitude, au pied du Mont Punui, sur les épanchements basaltiques qui forment les flancs de versant dominant la côte sud de l'île

- A l'amont de son bassin, il s'incise très rapidement dans les sols basaltiques de planèzes résiduelles, constitués par un empilement de coulées plus ou moins altérées. La vallée principale, très encaissée, est dominée par des versants sub-verticaux aux crêtes acérées. Sur sa partie médiane en aval du barrage, vers 250 m d'altitude, elle adopte un profil en U avec le développement d'un plancher alluvial dont la pente reste forte (> à 10%) et la charge solide importante liée aux apports latéraux de petits ravins, ce qui lui confère un caractère torrentiel affirmé.

Après un peu plus de 12,5 kilomètres d'un parcours tumultueux, la Vaima débouche dans la plaine littorale. La rupture de pente brutale liée à la proximité du niveau de base, lui permet d'édifier un vaste cône de déjection qui occupe la quasi-totalité du plancher alluvial côtier, à l'exception d'une frange étroite qui correspond à la marge sub-littorale comprise entre l'altitude 0,5 et 1,5 m NGP.

Le bassin versant de la Vaima, même s'il se situe "sous le vent" à l'opposé des reliefs de la côte Est les plus exposés à l'influence directe des dépressions tropicales ; reste néanmoins bien arrosé, avec des valeurs de l'ordre de 5000 mm/ans.

Les crues se produisent préférentiellement lors de la saison humide de décembre à mars en corrélation avec les dépressions tropicales ou les épisodes cycloniques. Toutefois, les conditions orographiques particulières de l'île (effet barrière des reliefs sub-littoraux à pente forte), peuvent également générer des épisodes orageux assez brefs mais de forte intensité, générant des crues soudaines en toute saison, y compris lors de la période sèche.

L'ensemble des caractéristiques physiques (climat, relief) favorise des crues fréquentes et répétitives (1982, 1983, 1985, 1998, 2006, 2007) qui affectent particulièrement la plaine littorale où se concentre l'essentiel de l'urbanisation. Pour les épisodes précités, sur ce petit bassin versant, aucune estimation de débit n'a été trouvée dans la bibliographie.

## 1.2. Localisation du secteur d'expertise

Le secteur expertisé représente un linéaire de 1900 mètres où la Vaima, au débouché de sa vallée rocheuse, a édifié sous l'effet de ces alluvionnements successifs un vaste glacis-cône couronné par un delta marécageux qui recoupe une basse plaine littorale palustre au niveau du lieu dit Ahotutuana à proximité du bourg de Papéari. On distingue dans cet ensemble trois unités :

- Sur la partie haute, une plaine alluviale bien calibrée de 250 m de large encadrée par des versants rocheux à pente forte,
- Le pan incliné du glacis-cône ; d'une superficie de 1km<sup>2</sup> qui s'évase en pente douce vers le littoral. Dans cette zone se développe l'essentiel de l'urbanisation de part et d'autre de la RT2 qui recoupe l'ensemble,
- La frange littorale, occupée à l'est par le delta marécageux de la Vaima sur lequel est édifié l'espace récréatif du Musée Gauguin (mangrove, bamboueraie) ; ainsi, qu'un ensemble de terrains et dépressions palustres d'origine fluvio-lacustre qui se développent en arrière du trait de côte.



Secteur d'étude : le cône de déjection de la Vaima au débouché dans sa plaine littorale.

## 2. METHODOLOGIE RETENUE

### 2.1. L'expertise hydrogéomorphologique

Elle s'appuie sur la méthode hydrogéomorphologique, approche naturaliste de terrain aujourd'hui préconisée par les services de l'Etat, pour la cartographie des zones inondables. Elle est basée sur l'identification des unités spatiales homogènes correspondant à différents **lits topographiques que la rivière a façonnés dans le fond de vallée** par accumulation de ses sédiments, pour différentes gammes de crues (fréquentes, moyennes, exceptionnelles).

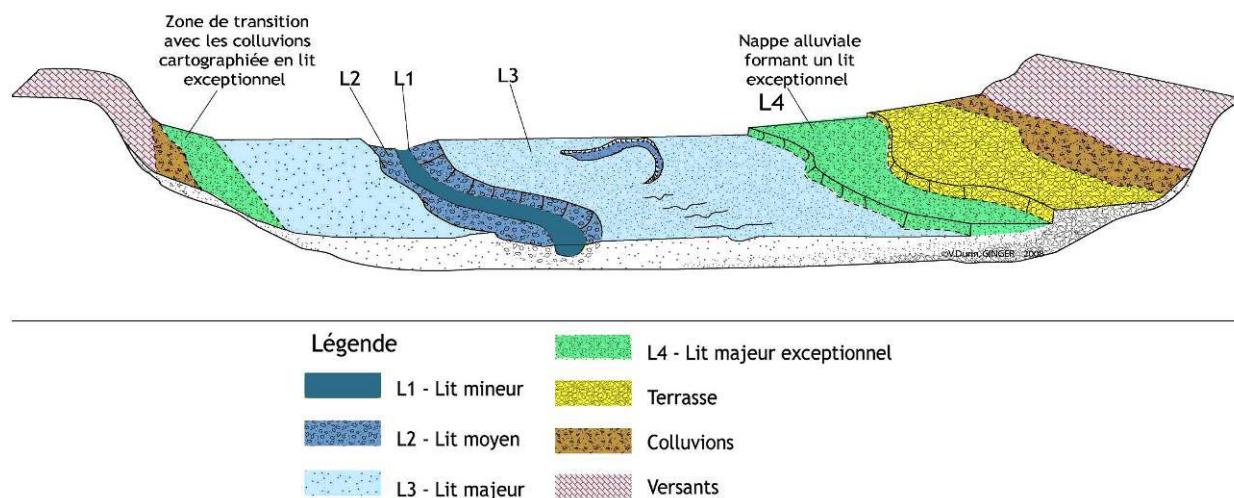
L'analyse hydrogéomorphologique se pratique sur le terrain et par photo-interprétation de clichés aériens. Dans le cas de la Vaima, nous avons travaillé à partir de clichés stéréoscopiques issus d'une image QuickBird haute résolution (0.6 m) de 2004 fournie par le service de l'urbanisme (convention N° 27/2009), qui constitue également le support de restitution cartographique.



Vallée de la Vaima (Quick Bird 2004)

Dans le détail, cette cartographie dissocie d'une part les unités hydrogéomorphologiques actives de la plaine alluviale (bleu et turquoise) ; et d'autre part, les terrains encaissants non inondables correspondant aux terrasses anciennes (jaune) et au substratum rocheux (rose) qui constituent les versants.

Fig. 2 : schéma d'organisation de la plaine alluviale hydrogéomorphologique et de son encaissant (source GINGER)



L'ensemble des éléments cartographiés dans le cadre du diagnostic hydrogéomorphologique sont présentés ci-dessous par grandes unités :

### 2.1.2 Les unités actives fonctionnelles

- **Le lit mineur**, incluant le lit d'étiage correspond au lit intra-berges et aux secteurs d'alluvionnement immédiats (plages de galets). Il est emprunté par la crue annuelle, dite crue de plein-bord, n'inondant que les secteurs les plus bas et les plus proches du chenal d'écoulement permanent toujours en eau.
- **Le lit moyen**, fonctionnel pour les crues fréquentes à moyennes (période de retour 2 à 10 ans) assure la transition entre le lit mineur et le lit majeur. Il constitue ce que l'on appelle **la zone de mobilité du cours d'eau**, où les mises en vitesse et les transferts de charge importants induisent une dynamique morphogénique complexe et changeante en liaison avec la présence de chenaux et axes de crue.
- **Le lit majeur** est fonctionnel pour les crues plus rares (période de retour 20 à 100 ans). Il présente un modelé plus plat, situé en contrebas de l'encaissant. La dynamique des inondations dans ces secteurs, privilégie en général les phénomènes de décantation car ils sont submergés par des lames d'eau plus faibles que les unités précédentes. Toutefois, quand ils sont parcourus par d'anciens chenaux, ou gouttières connectées avec les talwegs latéraux, ils peuvent conserver ce que l'on appelle **des axes de grand écoulement**, qui restent relativement dynamiques en termes de hauteur et de vitesse.
- **Le lit majeur exceptionnel** marque généralement les parties inférieures des glacis de raccordement avec les versants où le contact avec l'encaissant est peu marqué dans des secteurs où le substratum basaltique est altéré (mamu) ou dans les zones de colluvions.

### 2.1.2 Les formes connexes

- **Les points de sortie ou de débordement** correspondent à des secteurs privilégiés d'évacuation d'une partie des débits du chenal principal vers un bras de décharge ou d'un axe d'écoulement dans le lit majeur.
- **Les Bras secondaires de décharge et axe d'écoulement** sont représentés par une flèche localisant la ligne de courant. Il s'agit de dépressions recoupant la plaine alluviale, mises en eau lors des plus fortes crues avec une hauteur d'eau et des vitesses plus importantes que dans le reste du champ d'inondation, traduisant un aléa plus fort.
- **Cônes de déjection** : Les cours d'eau à caractère torrentiel à forte pente au contact des plaines littorales proches du niveau de base côtier sont

couronnés à leur exutoire par une accumulation de sédiments grossiers qui constituent des cônes de déjection.

Surélevés par rapport au reste de la vallée, ces derniers, affectés tout ou partie de leur surface par des inondations avec une activité hydrodynamique variable en fonction des caractéristiques du bassin versant amont (taille, lithologie, nature du couvert végétal...)

### 2.1.3 Prise en compte des aménagements et de l'occupation des sols

**Les aménagements anthropiques**, l'urbanisation, ainsi que certains éléments du milieu naturel (verrous rocheux) ont des incidences directes multiples et variées sur la dynamique des écoulements au sein du champ d'inondation.

Les éléments suivants sont cartographiés : ponts, digues, seuils, remblais d'infrastructures linéaires ou surfaciques, autant d'ouvrages longitudinaux ou transversaux susceptibles de faire obstacle aux écoulements ou de favoriser l'évacuation des crues vers l'aval.

Même si la méthode hydrogéomorphologique ne permet pas d'évaluer l'influence de ces aménagements sur la variation de la ligne d'eau ou des vitesses, elle permet toutefois, de donner un avis d'expert sur leur impact en termes hydrodynamique (surcote, sédimentation etc....). Une attention particulière est portée sur le terrain sur objets naturels ou ouvrages transversaux **pouvant générer des embâcles** aggravant ainsi notablement les risques d'inondation.



*Formation d'embâcles et impact sédimentaire lié à la présence d'un bloc rocheux dans le lit*

## 2.2. Traduction Qualitative des aléas

La détermination qualitative des aléas découle du fonctionnement de la rivière tel qu'il a été apprécié par le diagnostic hydrogéomorphologique et confirmé par les informations issues de témoignages historiques (enquêtes riverains, photographies, presse, relevés de laisses de crues). Elle se déroule en deux séquences successives :

- Dans un premier temps, **un diagnostic par photo-interprétation** permet en fonction de l'intensité des dynamiques de corrélérer des indices morphologiques à des niveaux d'aléas.

Les témoignages géomorphologiques laissés par les crues ne permettent pas d'en déduire directement des hauteurs d'eau ni une hiérarchisation des hauteurs. Par contre, on sait globalement que telle ou telle forme topographique implique certaines gammes de vitesses et hauteurs d'eau.

Les aléas sont définis sur la totalité de l'emprise de la plaine alluviale. En termes cartographique le niveau d'aléa correspond à la traduction d'une forme hydrogéomorphologique conformément au schéma ci-contre et au tableau présenté ci-après :

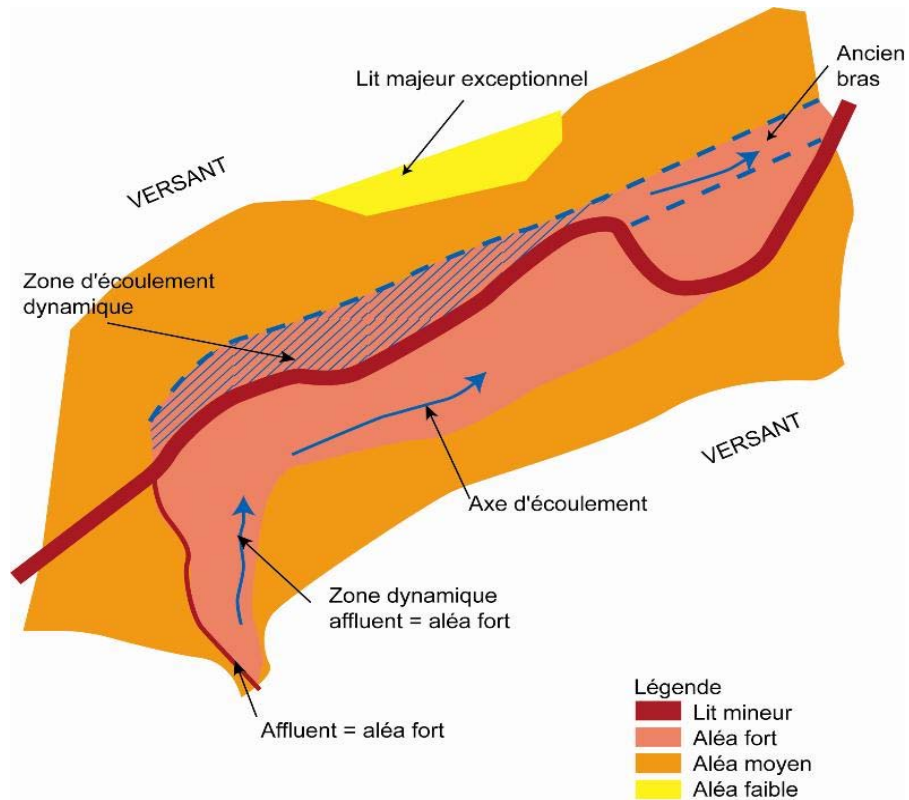


Fig. 2 Transcription des lits hydrogéomorphologiques en termes d'aléa.  
GINGER- 2004

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ALEA FORT</b>   | Comprend le lit mineur, l'ensemble du lit moyen avec les chenaux annexes et les anciens bras en connexion directe avec le chenal d'écoulement principal (espace de mobilité du cours d'eau), les portions du lit majeur recelant des axes de crues.<br>En termes hydrodynamique cet ensemble peut être qualifié <b>de zone de grand écoulement</b> (hauteurs supérieures à 1 m et vitesses élevées).                                              |
| <b>ALEA MOYEN</b>  | Comprend le reste du lit majeur correspondant aux zones d'interfluves séparant les axes d'écoulements dynamiques ainsi que certaines bordures externes de la plaine alluviale. Cet ensemble peut être qualifié <b>de zone d'expansion</b> . Mobilisée tout ou partie pour les crues rares les aléas en termes de hauteur et surtout de vitesses y sont plus modérés.                                                                              |
| <b>ALEA FAIBLE</b> | Cet ensemble est généralement associé aux espaces qualifiés de lit majeur exceptionnel dans le diagnostic hydrogéomorphologique, c'est-à-dire aux zones d'interface et de raccordement avec le versant correspondant généralement à des matériaux d'altération ou colluvions qui empâtent les pieds de versants. Ils ne sont atteints que lors des événements exceptionnels avec des hauteurs d'eau qui sont faibles et pas de dynamique vitesse. |

- Par la suite, **l'analyse terrain** couplée à l'information topographique disponible sur la zone d'étude et aux informations historiques récoltées sur site permet d'améliorer le diagnostic On peut ainsi définir localement :



- les secteurs où les hauteurs d'eau seront de l'ordre du mètre ou plus pour une crue historique ;
- les secteurs où les écoulements seront rapides et dangereux (analyses de terrain, témoignages, proximité par rapport à la zone d'écoulement dynamique...)
- les secteurs d'étalement des débordements (espaces de large plaine),...

**L'intégration de ces données semi-quantitatives** permet à un deuxième niveau d'apporter certaines nuances aux corrélations précédemment effectuées venant ponctuellement conforter (et dans certains cas aggraver) les aléas définis d'après les principes de base énoncés précédemment

Enfin, même si la traduction de l'aléa a été réalisée sur la base du fonctionnement naturel des cours d'eau, l'expertise de terrain permet également **d'apprécier les effets d'aménagements anthropiques** susceptibles de modifier les conditions hydrodynamiques au sein des plaines alluviales (ponts, digues, remblais). Cette prise en compte ne se traduit pas nécessairement par une modification du niveau d'aléa (car seule une étude hydraulique permet de quantifier précisément leurs impacts sur les écoulements), mais des étiquettes signalétiques ont été rajoutées pour attirer l'attention des services, et indiquer en première analyse leur influence probable sur les crues.

### 3. DONNEES DE L'EXPERTISE PAR TRONÇONS HOMOGENES

Conformément aux principes de l'analyse hydrogéomorphologique, le linéaire étudié a été découpé en sections homogènes qui reflètent la morphologie et l'activité hydrodynamique au sein de la plaine alluviale. Pour chacun des 3 tronçons identifiés (cf. plan ci-dessous) le commentaire intègre les aspects géomorphologiques qui sont traduits directement en aléas.

On trouvera en annexe de ce document les cartes globales hydrogéomorphologie et aléas qualitatifs du secteur d'étude présentés sur fond de plan orthophotos en niveau de gris à l'échelle du 1/7000<sup>e</sup>. Leur précision maximale correspond à cette échelle de report.

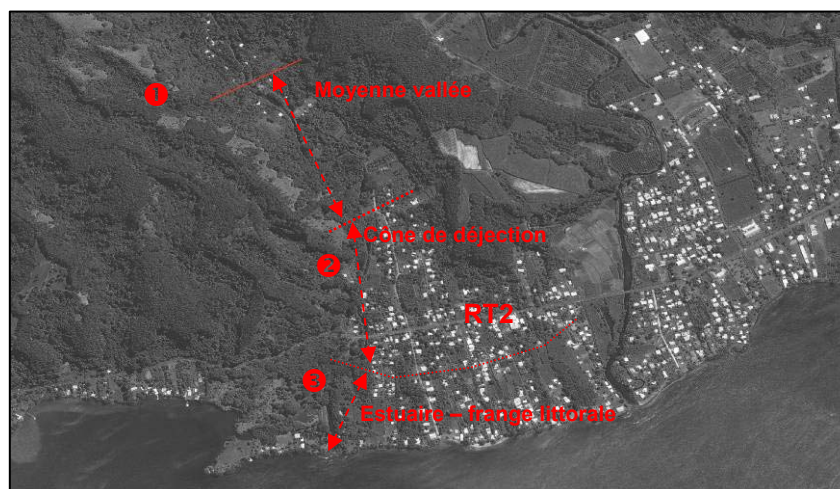


Fig. 3 Localisation des tronçons homogènes.

## Tronçon 1 moyenne vallée

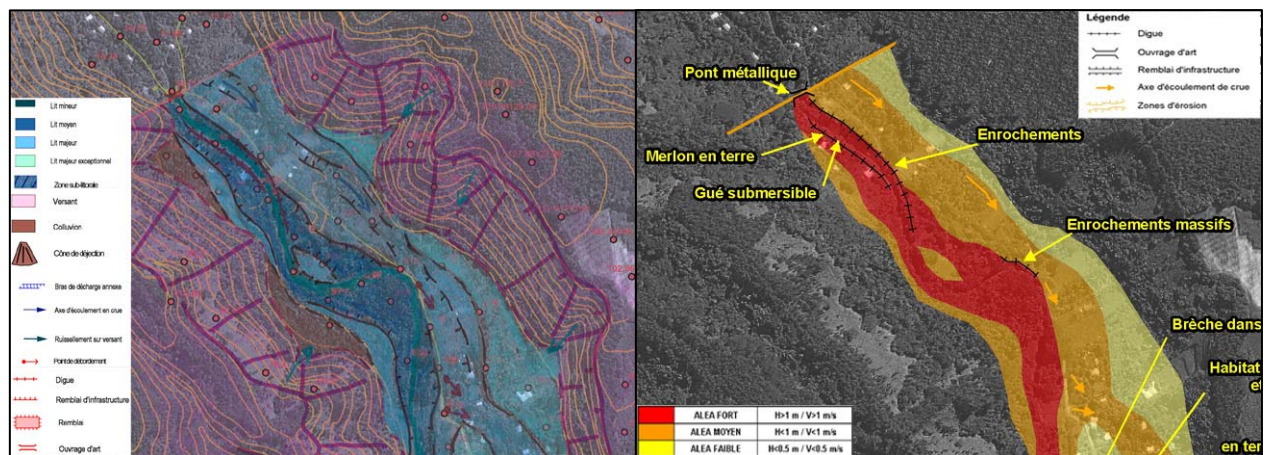


Fig. 4 Tronçon 1 : hydrogéomorphologie et qualification des aléas

Dans la partie moyenne de sa vallée, dont l'extrémité correspond à la section amont de notre zone d'étude, la pente moyenne de la Vaima (de l'ordre de 1,3%) reste relativement importante, ce qui lui confère encore une forte hydraulicité. Dominée par des versants à forte pente aux lignes de crêtes parallèles orientées vers le sud-est, elle présente un plancher alluvial régulier "bien calibré" (250 m de large).

On retrouve les compartiments morphologiques classiques avec un lit mineur-moyen encaissé dans les alluvions qui recèle une végétation rivulaire relativement dense, et un lit majeur beaucoup plus large qui se répartit de chaque côté de la bande active.

Le lit mineur encaissé de 2 mètres, décrit des méandres resserrés en raison des vitesses élevées et l'activité du cours d'eau se traduit par une charge solide importante dans le fond du chenal d'écoulement, ainsi qu'une érosion importante des berges. Ces processus ont induit la mise en place de protection (merlons-digue, enrochements) notamment pour protéger la route communale.



La bande active de la Vaima

Au-delà on constate dans le lit majeur un certain nombre d'indices morphologiques rides, axes de crues en liaison avec des points de débordement plus en amont, qui témoignent également de la vigueur de l'activité hydrodynamique dans cette partie de la plaine alluviale.

L'ensemble de ces indices, nous amènent à proposer dans ce secteur amont une cartographie où, au-delà de la bande active qualifiée en aléa fort, la majeure partie du lit majeur à l'exception des bordures est caractérisée en aléa modéré.

Il y a peu d'enjeux dans ce secteur qui reste encore largement naturel, à l'exception de quelques habitations ponctuelles ; toutefois, il convient de signaler en rive droite deux habitations situées pour partie dans le lit moyen (dont l'accès se fait par à gué par l'intermédiaire d'un radier en cailloutis) qui nous paraissent très exposées. Elles sont en effet protégées du cours d'eau par un modeste merlon en terre, constituant une structure non pérenne qui peut être très rapidement dégradée lors des crues (brèches).



Habitations exposées dans le lit moyen

## Tronçon 2 cône de déjection



Fig. 5 Tronçon 2 : hydrogéomorphologie et qualification des aléas

Le sommet du cône de déjection (son apex), se situe à l'altitude 6.80 NGP, ce qui lui confère une pente très faible, en glacis jusqu'à sa bordure littorale (0,4%).

Cette brusque rupture de pente se traduit également au niveau du profil en long du chenal d'écoulement principal rectiligne sur plus de 700 mètres jusqu'à la RT2. La charge sédimentaire qui s'accumule en fond du lit favorise une inondation fréquente de la bande active du cours d'eau (lit moyen) d'une largeur moyenne de 50 mètres. La présence d'habitations dans ce secteur a conduit à l'édification de digues avec enrochement de part et d'autre du lit mineur. Malgré ces aménagements, l'ensemble de celles-ci, principalement en rive gauche, mais également en rive droite à l'amont immédiat de la RT2, restent très exposées à plusieurs titre :

- au niveau du pont sur la RT2 dont le tirant-d'air est de 2m, il peut y avoir des embâcles susceptibles de provoquer une surcote amont avec possibilité de submersion des digues,

- l'activité hydrodynamique dans le chenal soumet déjà la digue actuelle en rive droite à des pressions intenses et il y a déjà des brèches dans l'ouvrage (cf. photo).



*Brèches dans la digue*

Ces paramètres amènent à classer l'ensemble du secteur en amont du pont de part et d'autre des digues en aléa fort, les habitations de ce quartier (notamment en rive gauche), nous paraissant particulièrement exposées. Il est à noter que dans ce secteur une habitation récente a été réalisée sur un tertre et sur pilotis.

Lorsque le débit de plein-bord est atteint dans l'espace de la bande active, la morphologie convexe du cône favorise un drainage via des chenaux secondaires préférentiels. Dans le cas de la Vaima, ils s'organisent préférentiellement à partir d'un point de débordement situé en extrados de méandre rive gauche à proximité de l'apex du cône (cf. ❶ fig.5). Les eaux sont dirigées ensuite vers deux axes (❷,❸) dont le principal (❸) correspondant à une gouttière déjetée vers la bordure externe Est du cône.



*Fossé collecteur le long de la RT2*

Pour une crue exceptionnelle, il est donc probable que ces axes seront mobilisés tout ou partie, avec des intensités et des dynamiques variables. En tout état de cause, sur chacun d'eux, se posera un problème d'évacuation des écoulements au droit des ouvrages hydraulique de franchissement de la RT2. Le sous-dimensionnement de ces structures (buses, cadre béton), par ailleurs potentiellement sensibles à des embâcles, pourra générer des surcotes avec de la rétention en amont puis une submersion de la route. Il convient de signaler qu'une partie des écoulements de l'axe 2 seront gravitairement évacués vers le point bas de l'axe 3 via un fossé collecteur qui longe la route (matérialisé par une bande d'aléa fort).

En aval de la RT2, dans la continuité hydraulique, ces axes de drainage vont jusqu'à la partie basse du cône. A l'aval du pont de la RT2, une partie des écoulements de l'axe 2 peuvent être coalescents avec une zone de débordement en extrados de méandre rive gauche (❹)



*Sapement de pied des enrochements*

Dans la bande active, en rive gauche, la forêt de bambous, qui recouvre le lit moyen peut être largement submergée ; et, en rive droite en sortie de méandre, les pressions hydrodynamiques sont très fortes sur les berges (cf. désordres aux enrochements).

## Tronçon 3 estuaire – frange littorale

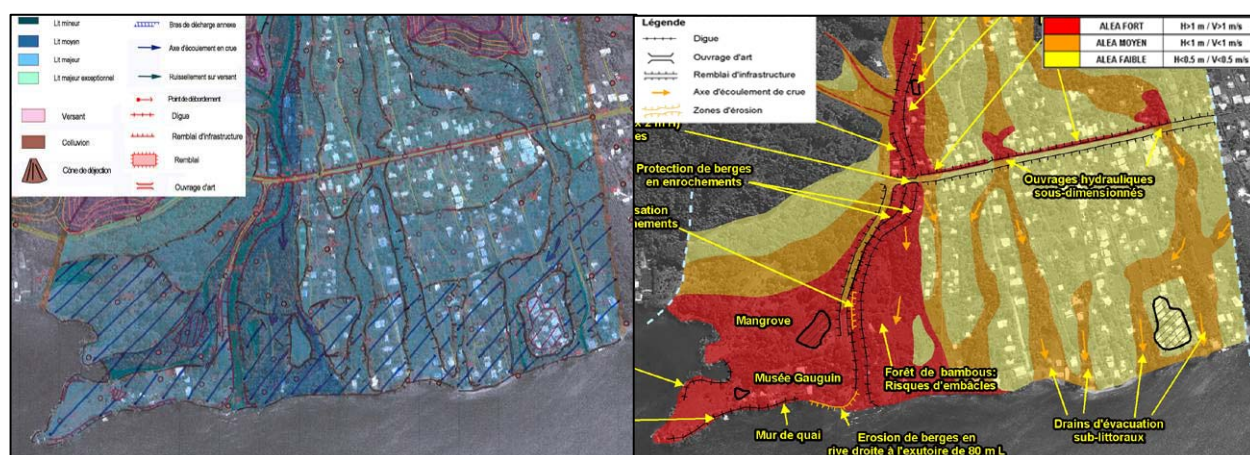
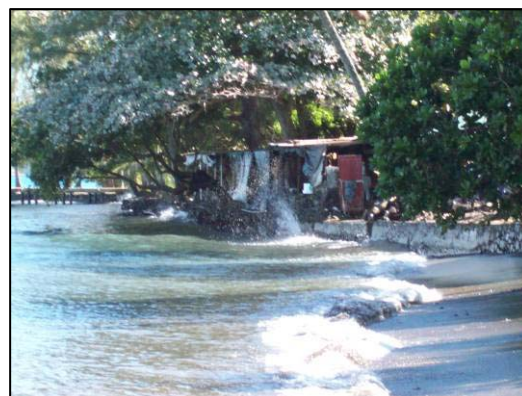


Fig. 6 Tronçon 3 : hydrogéomorphologie et qualification des aléas

Cette bande de quelques centaines de mètres, correspond à la marge sub-littorale, il s'agit d'un ensemble de terrains hydromorphes plus ou moins palustres situés entre la côte 0,5 et 1,5m NGP.

- Une partie de cette zone, de part et d'autre de l'espace d'agrément et de loisir du Musée Gauguin, correspondent à l'estuaire marécageux de la Vaima dont la partie nord est occupée par une mangrove qui colmate le fond de baie correspondant à un ancien bras de la rivière.

Malgré la présence de la route d'accès au musée en remblai qui fait digue, elle peut être largement inondée par les débordements de la Vaima, mais elle est également soumise à un autre risque, celui de l'érosion du trait de côte par la houle diffractée par la passe dans le platier récifal qui s'accompagne d'une submersion des parties les plus basses. Pour protéger cette zone, en rive droite de l'estuaire de la Vaima, le trait de côte a été stabilisé par des enrochements et les points les plus sensibles sont protégés par un mur de quai en béton.



Protection du trait de côte par un mur de quai

- En rive gauche de l'estuaire, la frange littorale est formée par une plaine côtière très basse constituée par des terrains hydromorphes où se développent en arrière du platier un ensemble de micro- dépressions parallèles au trait de côte. Ces terrains palustres sont drainés par les axes de crues en provenance du cône plus à l'amont qui débouchent dans le lagon (cf. carte hydrogéomorphologique) Ils sont soulignés par une végétation hydrophile qui témoigne de la présence ponctuelle d'eau lors de ces évènements.

## **CONCLUSION**

### **4.1. Evolution de la connaissance de l'aléa**

Par rapport à la cartographie antérieure qui relevait également de l'expertise de terrain, l'analyse réalisée en juillet 2009 vient affiner de manière plus précise l'ensemble des dynamiques qui concernent la zone d'expansion et d'étalement des crues que constitue la surface du glaci-cône de la Vaima. Elle permet en particulier, de faire apparaître la localisation et le fonctionnement des principaux axes et chenaux secondaires potentiellement actifs, lorsque le débit de plein bord est atteint dans le lit mineur pour les fortes crues.

D'une manière générale, ce nouveau document confirme certains éléments déjà identifiés lors de l'analyse physiographique précédente, notamment la vulnérabilité importante des habitations situées dans la bande active en amont de la RT2. Le changement notable, concerne les compléments réalisés à la surface du cône qui mettent en évidence notamment via le chenal 1 le "basculement" d'une partie des écoulements vers le flanc est (en direction de Papéari) Ce phénomène est par ailleurs accentué par l'impact important du remblai transversal de la RT2 et son rôle aggravant dans la traduction de l'aléa par effet de barrage et surstockage.

L'ensemble de ces indices révèlent une activité hydrodynamique intense qui affecte potentiellement à des degrés divers, l'ensemble de la surface du cône depuis son apex, jusqu'au littoral.

### **4.2. Propositions de mesures d'aménagement**

Un ensemble de mesures ponctuelles permettraient de réduire l'aléa et globalement d'assurer une meilleure répartition des écoulements à la surface du cône.

- Le premier point concerne le déficit de transparence hydraulique au droit du franchissement de la RT2. En sus de l'ouvrage principal dont le tirant-d'air est limité par l'épaisseur du tablier ; c'est sur les deux autres points d'évacuation secondaires (buses, cadre béton) notoirement sous dimensionnés, que l'effort devrait être porté pour améliorer l'ensemble des connections hydrauliques vers l'aval. Cette reprise des ouvrages existants, élargissement des fossés collecteurs, voire création d'ouvrages de décharge supplémentaires notamment au droit du point le plus bas du chenal 3 (qui recueille également via le fossé routier les eaux issues du chenal 2); ne peut s'envisager que dans le cadre d'une étude complémentaire du fonctionnement hydraulique aux abords immédiats de la RT accompagnée d'une topographie fine des abords.
- Le second point concerne l'estuaire de la Vaima au niveau du musée Gauguin soumis à une problématique récurrente d'érosion des berges tant du côté du fleuve, que sur le littoral. Là aussi, au-delà de la reprise en sous œuvre des aménagements existants (enrochements, gabions), il serait souhaitable d'avoir une vision d'ensemble à travers une étude complémentaire

visant à appréhender de manière plus fine le fonctionnement global du site (hydrodynamique, écologie, usage anthropique).

Ce travail permettrait par exemple, d'aborder l'hypothèse de la réactivation de l'ancien bras avec la création d'un véritable delta visant à répartir les débits sur deux biefs, ce qui diminuerait la pression hydrodynamique dans le chenal principal.

## **ANNEXES**

-

**Cartographie hydrogéomorphologique**

**Cartographie qualitative des aléas**



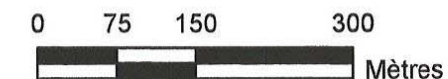


Ministère de l'aménagement et  
des relations avec les communes  
Cellule de l'urbanisme

# Cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables de la rivière Vaima



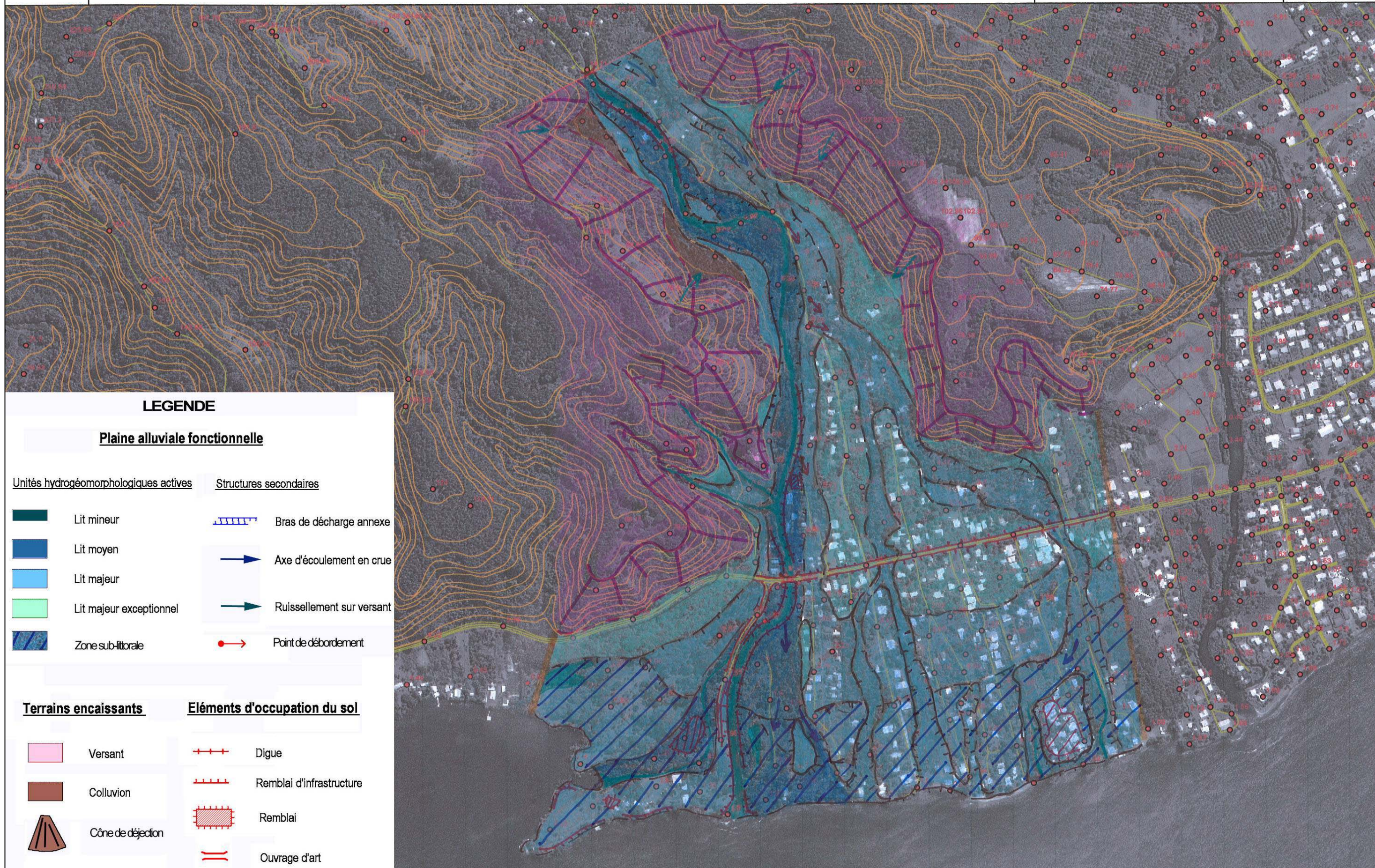
Echelle : 1:7 000



Mètres



SPI INFRA





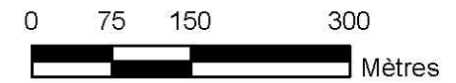
Ministère de l'aménagement et des relations avec les communes  
Cellule de l'urbanisme

# Carte des zones de débordement et de zonage des aléas issus de l'expertise de terrain

## Aleas qualitatifs pour la rivière Vaima



Echelle : 1:7 000

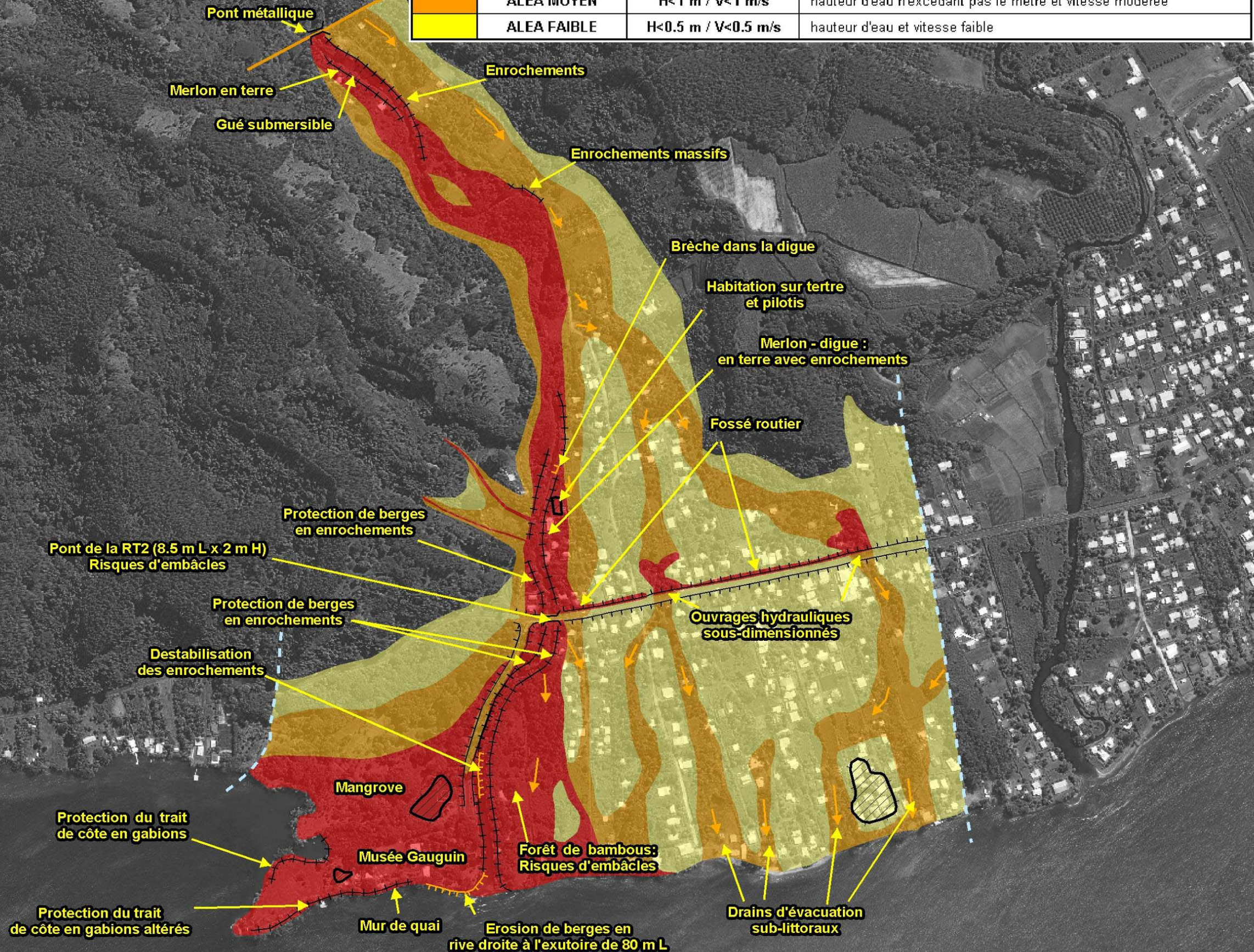


SPI INFRA

### Légende

- Digue
- Ouvrage d'art
- Remblai d'infrastructure
- Remblai
- Axe d'écoulement de crue
- Zones d'érosion
- Limite de la zone d'étude amont
- Limite de l'expertise qualitative des aléas

|  |                    |                                           |                                                          |
|--|--------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|  | <b>ALEA FORT</b>   | $H > 1 \text{ m} / V > 1 \text{ m/s}$     | hauteur d'eau importante et/ou vitesse forte             |
|  | <b>ALEA MOYEN</b>  | $H < 1 \text{ m} / V < 1 \text{ m/s}$     | hauteur d'eau n'excédant pas le mètre et vitesse modérée |
|  | <b>ALEA FAIBLE</b> | $H < 0.5 \text{ m} / V < 0.5 \text{ m/s}$ | hauteur d'eau et vitesse faible                          |



Fonds photographique du service de l'Urbanisme autorisé par CONVENTION N° 27 / 2009, QUICKBIRD: "Includes material © 2004 DigitalGlobe, Inc"

## BIBLIOGRAPHIE

DANLOUX.J, FERRY.L, janvier 1983, Note sur les crues consécutives au passage de la dépression tropicale "Lisa".

CAUCHARDT.G, PASCAL R, PASTUREL J, 1993, La climatologie des îles, in Atlas de la Polynésie Française, ORSTOM - Papeete, pp 42-43

MONIOD.F, mars 1995, Connaissance et gestion des hydrosystèmes des îles hautes du sud-ouest Pacifique, in Colloque Environnement dans le Pacifique Sud, pp 97-106.

WOTLING.G, mars 2001, (IRD-GEGDP) Notice technique pour l'évaluation de l'aléa hydrologique à Tahiti