



**Cartographie de l'aléa inondation au droit des cours  
d'eau de Polynésie Française – ARAI 3**

**Lot 3 – NUKU HIVA**

**COURS D'EAU : HOOUMI**

*Commune* : NUKU HIVA

*Ile* : NUKU HIVA

Avril 2012 – V3

N°rapport : 1374 11 -02-V3

**TABLE DES MATIERES**

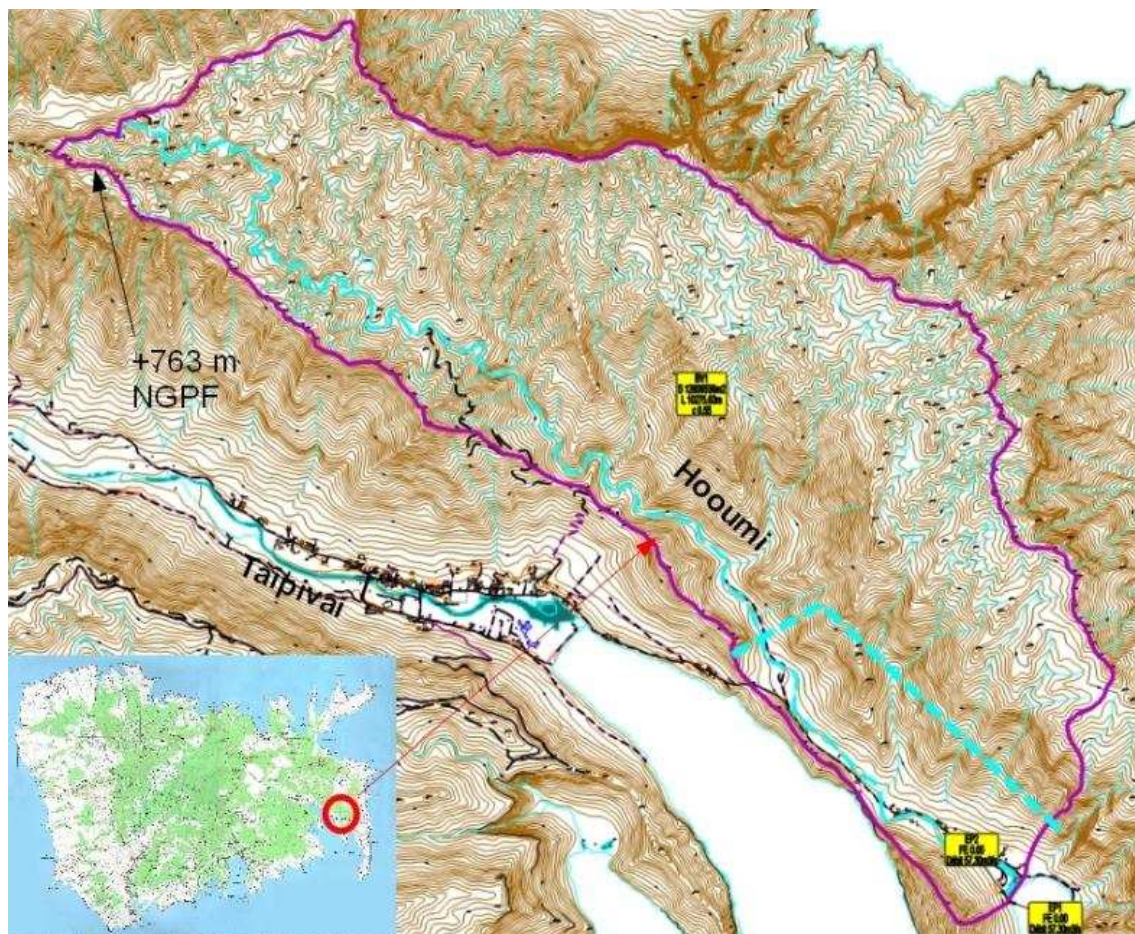
---

<b>1. METHODOLOGIE</b>	<b>2</b>
<b>2. DONNÉES D'ENTRÉES</b>	<b>3</b>
2.1. Données topographiques	3
2.1.1. Lit Mineur :	3
2.1.2. Lit Majeur :	3
2.2. Données hydrologiques	3
2.2.1. Caractéristiques du bassin versant de la HOOUMI	3
2.2.2. Calcul des débits de projet	4
<b>3. ENQUETE DE TERRAIN</b>	<b>7</b>
3.1. Enquête auprès des riverains	7
3.2. Visite de terrain	8
3.3. Analyse hydrogéomorphologique	10
<b>4. CONSTRUCTION DU MODELE</b>	<b>12</b>
4.1. Ouvrages hydrauliques	12
4.2. Cordon dunaire	12
4.3. Calage des coefficients de Manning-Strickler	12
4.4. Conditions limites	13
4.5. Calage du modèle	13
<b>5. SIMULATION DES CRUES DE PROJET</b>	<b>14</b>
5.1. Commentaires	14
5.2. Cartographie des résultats	14
<b>6. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT</b>	<b>16</b>

# 1. METHODOLOGIE

---

La rivière **HOOUMI** est située à l'Est de la vallée de **TAIPIVAI**, sur l'île de **NUKU HIVA** comme le montre le plan de situation ci-dessous.



Cette rivière présentant un thalweg marqué jusqu'à son embouchure avec un plancher alluvial en « U », la méthodologie proposée est celle d'une modélisation monodimensionnelle à l'aide du logiciel MIKE 11.

Le linéaire d'étude est de 1.8 km à partir de l'embouchure, ce qui englobe toute la zone habitée. La démarche retenue pour cette modélisation est la suivante :

- 1) **Visite de terrain** avec rencontres des riverains afin d'établir une liste des points noirs la plus exhaustive possible et d'identifier les éventuelles traces hydrogéomorphologiques
- 2) Réalisation de la **cartographie hydrogéomorphologique**
- 3) **Modélisation de la HOOUMI en 1 D à l'aide du logiciel MIKE 11.**
- 4) Vérification de la **concordance entre l'hydrogéomorphologie, l'enquête de terrain et la modélisation 2D**
- 5) **Caractérisation des aléas**

## 2. DONNEES D'ENTREES

---

### 2.1. DONNEES TOPOGRAPHIQUES

#### 2.1.1. Lit Mineur :

La modélisation du lit mineur est basée sur des profils en travers du lit mineur au 1/200<sup>ème</sup> espacés de 80m réalisés par le cabinet WILD en septembre 2011 (cf. annexe 1).

#### 2.1.2. Lit Majeur :

L'analyse en lit majeur s'est basée sur la restitution photogrammétrique au 1/5000<sup>ème</sup> fournie par les services de l'Urbanisme. Cette restitution permet d'élargir si nécessaire les profils en travers levés par le géomètre.

A titre d'information, un 1/5000<sup>ème</sup> est bâti avec une densité moyenne de points cotés à raison d'1 point tous les 150 m (1 point tous les 3 cm sur plan ).

Sur Hooumi, les distances entre points cotés sont de 170 m à 300 m ce qui ne permet pas de construire un Modèle Numérique de Terrain fiable en lit majeur.

### 2.2. DONNEES HYDROLOGIQUES

Aucune observation de débit n'a été effectuée sur la HOOUMI.

Plus généralement, aucun cours d'eau des Marquises n'a fait l'objet de mesures de débits sur une période supérieure à 2 ans ; il n'existe pas non plus aux Marquises de pluviographe permettant de calculer les intensités de pluie.

**Les incertitudes sur les débits des cours d'eau marquisiens sont donc très élevées**, supérieures à 30 %, qui correspond à l'incertitude moyenne pour le Q100 lorsque les mesures de pluie et débits existent selon [5]).

#### 2.2.1. Caractéristiques du bassin versant de la HOOUMI

Les caractéristiques physiques du bassin versant sont les suivantes :

- Superficie : 12.6 km<sup>2</sup>
- Plus long chemin hydraulique : 10.28 km
- Pente moyenne pondérée : 3 %
- Pente moyenne globale : 6.9%

- Coefficient d'allongement : 2.9

Les caractéristiques hydrologiques sont les suivantes :

Temps de concentration (formule de Kirpich )	66 mn
Coefficient de ruissellement décennal	0.55

### 2.2.2. Calcul des débits de projet

La méthode CRAEGER semble être la méthode la plus robuste pour estimer les débits de la rivière Hooumi, compte tenu des inconnues sur la pluviométrie et l'hydrologie marquisiennes.

Cette méthode (selon [2]) est basée sur la démarche suivante :

- 1) Recherche du débit maximal connu sur un bassin voisin disposant d'observations de **débits**
- 2) Détermination des rapports entre débit maximal et débit caractéristique de crue ( $Q_{10}$ ,  $Q_{50}$ ,  $Q_{100}$ )
- 3) Détermination des coefficients de Craeger correspondants

Deux méthodologies sont proposées ci-après, basées toutes les deux sur la méthode de Craeger. Elles utilisent la formule de CRAEGER régionalisée sur la Polynésie par M. DANLOUX :

$$Q = 1.3 * C * ( A / 2.59 )^n \text{ avec } n = 0.936 * A^{-0.048}$$

- **Méthodologie 1 : application des résultats de [4] à la rivière Hooumi**

Dans [4], le débit maximal est recherché sur deux bassins versants types de la liaison routière TAIQHAE – aéroport :

- PAKIU – S = 3.5 km<sup>2</sup> pour les bassins de type trachyte,
- VAIKAVE – S = 0.8 km<sup>2</sup> pour les bassins de type basalte.

Ce débit maximal n'est pas issu d'une mesure de débits mais est obtenu par une formule non détaillée utilisant :

- les **intensités pluviométriques maximales observées sur différentes stations de la cote Est de Tahiti** (durée d'observation de ces intensités : entre 2 et 12 ans).
- Les coefficients de ruissellement extraits des observations de ces deux bassins.

Les coefficients de Craeger obtenus à partir de ces débits maximaux sont ensuite appliqués à l'ensemble des bassins versants de la liaison routière en fonction de la nature du bassin (trachyte ou basalte ).

Selon cette méthode, les débits estimés pour la rivière HOOUMI (bassin trachyte ) sont les suivants :

		Q10	Q100
C craeger		49	65
Débit de projet	m3/s	236	314
Module spécifique (MS)	m3/s/km <sup>2</sup>	18.8	24.9

- **Méthodologie 2 : à partir des observations de la rivière TAIPIVAI**

La rivière voisine de HOOUMI, la TAIPIVAI (S = 32.5 km<sup>2</sup>), a fait l'objet des observations suivantes lors des crues exceptionnelles de janvier 1983:

- Q max = 400 m3/s à la cote 5 soit un MS de 12.3 m3/s/km<sup>2</sup> (selon [4])
- crue de 1983 supérieure SUR LA TAIPIVAI à celles de mai 1985 (selon [3]) et à celles de 1902 et 1905 (selon [4]) qui constituent les épisodes les plus marquants de ce siècle.

La crue observée à cette occasion est donc proche de la crue centennale. En utilisant cette crue comme référence et en appliquant la méthode de CRAEGER, on retrouve un coefficient de Craeger de 41.5 pour une crue centennale.

Le coefficient de Craeger décennal est issu de l'application d'un facteur 1.5 sur le coefficient centennal. Ce ratio de 1.5 provient des observations hydrologiques faites sur les cours d'eau de TAHITI. En littérature, ce ratio est plutôt estimé à 2 Les débits ainsi calculés sont les suivants :

		Q10	Q100
C craeger		28	41.5
Débit de projet	m3/s	134	200
Module spécifique (MS)	m3/s/km <sup>2</sup>	10.6	15.4

- **Comparaison des deux méthodologies :**

Les valeurs obtenues par les deux méthodologies présentent 40 % d'écart, qui correspond à l'incertitude présentée en début de chapitre.

Aucune donnée pluviométrique ou hydrologique fiable permet de s'orienter vers l'une ou l'autre des solutions. Néanmoins, la régionalisation à partir de la Taipivai ne présente pas de calcul intermédiaire et fait appel uniquement aux données disponibles sur les Marquises.

Elle sera donc privilégiée, d'autant que les intensités pluviométriques utilisées par M.DANLOUX pour le calcul des intensités maximales avaient montré par la suite (selon [1]) un biais important (30 à 50 %

estimé en 2011 ) par rapport à la station de Faa'a, exploitée sur une plus longue période (51 ans) et avec plus de moyens.

Le débit retenu en première approche est donc celui-ci :

		Q10	Q100
Débit de projet	m3/s	<b>134</b>	<b>200</b>

### 3. ENQUETE DE TERRAIN

---

#### 3.1. ENQUETE AUPRES DES RIVERAINS

L'enquête a été menée en octobre 2011. D'une façon générale, les habitants sont installés depuis plusieurs décennies dans la vallée.

En partie basse (PT 27 à PT 31), les habitants sont également soumis à la montée du niveau de la mer (tsunamis de 2010 et 2011).

PT (amont vers l'aval )	Témoignage	Commentaires
PT 1 à PT 7 RD	Inondation fréquente en rive droite. Nouvelle habitation au PT 7 construite depuis 6 ans. Zone déjà inondée auparavant.	Nombreux paepae <sup>1</sup> > 2 m dans la zone inondable. Gros blocs dans le lit de la rivière.
PT 8 à P11 RG	Débordement en rive gauche. Vitesse moyenne à forte en lit majeur	Gros blocs dans le lit de la rivière
PT 16 RG et RD	Les débordements n'ont jamais franchi atteint la route ni la maison située en RD	
PT 19 RG	Terrain inondé en rive gauche.	
PT 23-24 RD	L'eau est montée au plus haut au pied de la dalle de l'habitation.	Dénivelé important entre le lit de la rivière et l'habitation
PT 27 RD	Habitation jamais inondée. L'eau s'arrête à la route	Maison sur paepae
PT 27-28 RG	Inondation de la bananeraie (H = 0.2 m). La maison, plus élevée, est protégée.	
PT 28 RG	Maison fréquemment inondée (Heau = 0.5 m en 2009)	
PT 28 RD	Magasin récent. Terrain fréquemment inondé (H = 0.5 m au droit du fare potee)	1 <sup>ère</sup> construction. Aucun paepae dans la zone, qui était en friche et inhabitée avant la construction du magasin il y a 20 ans. Cordon dunaire à l'embouchure qui disparaîtrait lors des crues.

---

<sup>1</sup> soubassement d'habitations en blocs basaltiques de plusieurs tonnes.






Cette vallée présente de nombreux paepae qui se caractérisent par leur hauteur dépassant fréquemment 1.5m voire 2 m lorsqu'ils sont à proximité du lit de la rivière. Un certain nombre de ces paepae est toujours surmonté d'habitations.

Les conclusions de cette enquête de terrain sont les suivantes :

- 1) Débordements fréquents de la rivière en aval du PT 25
- 2) Zone inondable entre le PT 1 et le PT 7 avec des vitesses moyennes à fortes en lit majeur
- 3) Anciennes habitations positionnées en retrait du plancher alluvial. Maisons surélevées sur des paepae imposants à proximité du lit mineur

### 3.2. VISITE DE TERRAIN

Le tableau suivant présente la morphologie du cours d'eau sur la zone d'étude :

Du PT 1 au PT 3 : 160 ml avec pente moyenne =2.8% L = 20 à 35 m x H =1 m. Berges du lit mineur peu marquées	
<p>Berges du lit mineur peu marquées à l'intérieur du plancher alluvial.</p> <p>Lit mineur présentant plusieurs bras.</p>	
Du PT 3 au PT 7 : 244 ml avec pente moyenne =2.5% L = 15 à 22 m x H =1.5 à 2 m.	
<p>Lit moyen avec nombreux paepae de grande hauteur (H &gt; 1.5 m )</p>	<p>Nombreux blocs (diam. &gt; 0.5 m) dans le lit de la rivière.</p>
	

<p>Du PT 7 au PT 11 : 320 ml avec pente moyenne = 2.2 % L = 15 à 22 m x H = 1.7 m</p>	<p>Du PT 11 au PT 17: 366 ml avec pente moyenne = 1.8% L = 12 à 23 m x H = 2.5 m à 3.5 m</p>
 <p>Lit naturel avec des blocs de diamètre 20 cm</p>	 <p>Lit naturel encombré par la végétation</p>
<p>Du PT 17 au PT 20: 251ml avec pente moyenne = 1.1% L = 11 à 20m x 1.5 à 2 m</p>	
 <p>Lit naturel enherbé. Granulométrie &lt; 10 cm.</p>	
<p>Du PT 20 au PT 32: 657 ml avec pente moyenne = 0.1% L = 24 à 40m x 0.8 à 1.5 m</p>	
 <p>Berges naturelles ou enrochées. Granulométrie fine.</p>	 <p>Cordon dunaire à l'exutoire avec arbres de 10 à 20 ans</p>

Les quatre ouvrages de franchissement répertoriés sur le tracé étudié sont des gués.

L'enquête de terrain a permis de mettre en évidence les points suivants :

- granulométrie très élevée (> 0.5 m) en amont du P11 traduisant de fortes vitesses en lit mineur.
- Lit mineur peu marqué en amont du P3 traduisant une sollicitation fréquente de la totalité du plancher alluvial
- Absence d'érosion des berges, qui sont naturelles.
- Le cordon dunaire à l'exutoire est en partie végétalisé par des arbres ce qui diminue les possibilités de rupture de ce cordon lors des crues. Seule l'extrémité, non arborée, peut éventuellement « sauter ».

### 3.3. ANALYSE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

La rivière HOOUMI circule dans un **thalweg avec un plancher alluvial** de 50 à 100 m de large. Il n'y a **pas de plaine littorale**, les versants de la vallée plongeant dans la mer.

Deux affluents non pérennes en rive gauche (PT 10 et PT 19-20) ont provoqué par la formation de petits cônes de déjection le déplacement du lit mineur de la Houmi sur la rive droite de la vallée.

L'affluent du PT10, qui se rejetait probablement auparavant entre le PT 13 et 14 de la HOOUMI, a vu son tracé progressivement dévier vers l'Ouest au fur et à mesure de la formation de son cône de déjection.

Sur le terrain :

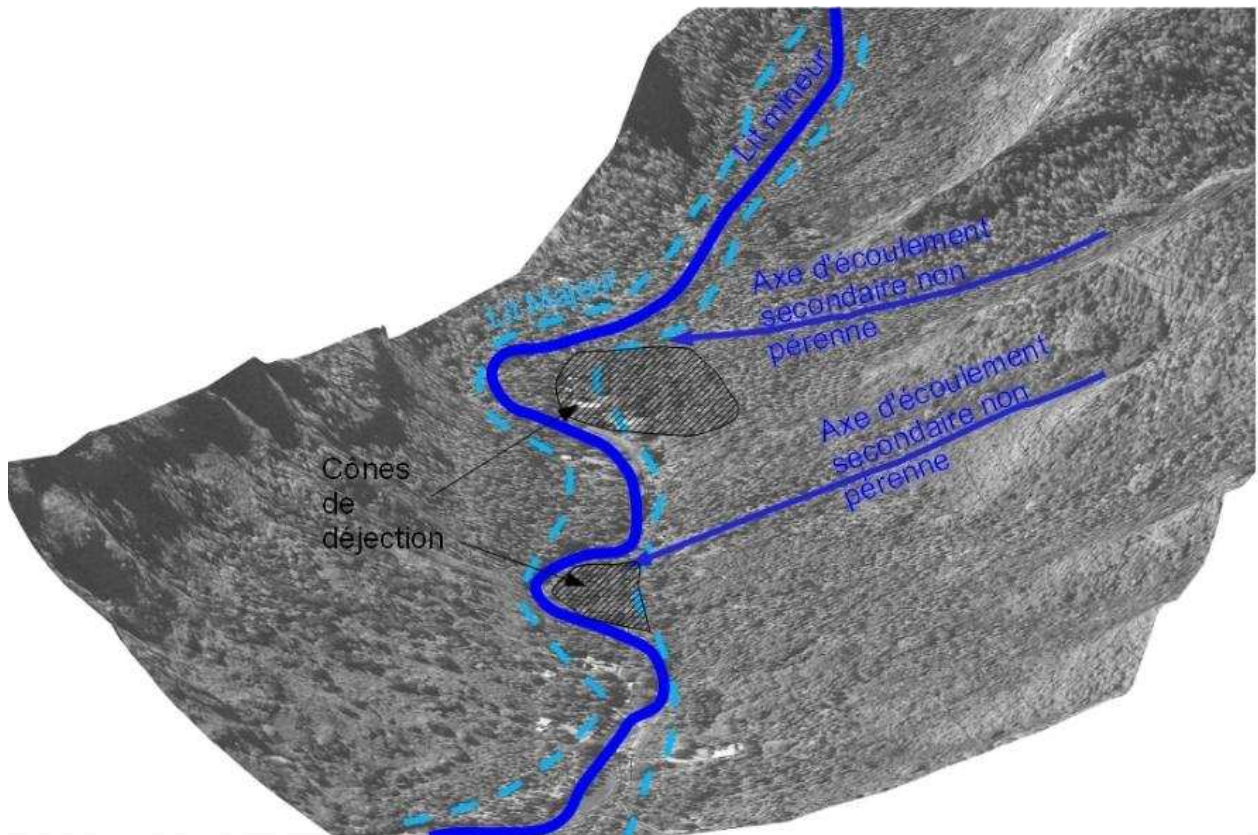
- on note des bourrelets intermédiaires entre le lit mineur et le lit majeur plus ou moins continues en aval du PT 3, qui correspond à la zone historiquement habitée
- en amont du PT 3, ces terrasses ne sont plus perceptibles, le lit mineur trace plusieurs bras vifs dont les berges ne sont pas clairement marquées. La totalité du plancher alluvial semble sollicitée à chaque forte crue.
- Le plancher alluvial comporte des blocs de grande taille en amont du P11 traduisant de fortes vitesses hors du lit mineur.

#### **Aménagements anthropiques :**

Le positionnement des anciennes habitations et leurs surélévations, indiqués par les paepae, montrent que :

- dans le lit majeur (entre la piste et le versant opposé ), les habitations étaient surélevées de 1.5 à 2 m.
- les maisons étaient positionnées le plus fréquemment sur le pied du versant, surplombant le lit majeur.

La figure suivante présente une vue aérienne de 1981 mappée sur le MNT de la HOOUMI.



*Vue aérienne de la HOOUMI mappée sur le MNT*

Cette photo aérienne de 1981 montre également que le cordon dunaire à l'embouchure était déjà existant et au même emplacement qu'actuellement.

## 4. CONSTRUCTION DU MODELE

---

### 4.1. OUVRAGES HYDRAULIQUES

Quatre ouvrages hydrauliques sont recensés sur cette rivière. Il s'agit à chaque fois de buses surmontées d'un **passage à gué**. Les buses assurent l'écoulement des petits débits ; au-delà, le gué est inondé.

Ces **ouvrages ne constituent pas d'obstacle pour les embâcles**.

En revanche, ils peuvent **créer des points bas dans les berges facilitant les débordements**.

### 4.2. CORDON DUNAIRE

La rivière Hoomi présente un cordon dunaire à son embouchure.

Une modélisation de la rivière sans cordon dunaire a été testée en raccourcissant celle-ci de 110 m. A scénario égal (Q100 avec Haval = + 0.9 m), on constate un abaissement de la ligne d'eau en aval du P25 :

- peu marqué entre le P25 et le P28 (abaissement de moins de 0.1 m )
- très marqué en aval du P28 (abaissement compris entre 0.8 m à 1 m)

L'influence du cordon dunaire est donc très localisée.

Ce cordon apparaît déjà sur les photos aériennes de 1982. Il est végétalisé par des arbres ayant au moins 15 à 20 ans. En conséquence, ce cordon peut être considéré comme pérenne, l'eau déversant éventuellement par dessus lors des crues, au dire des riverains.

**Le cordon dunaire sera donc intégré dans la modélisation retenue pour la cartographie.**

### 4.3. CALAGE DES COEFFICIENTS DE MANNING-STRICKLER

Suivant la littérature, un coefficient de rugosité de 20 à 25 est attribué à ce type de rivière torrentielle.

Un test de sensibilité montre que la variation de hauteur d'eau est faible ( de 5 à 10 % de la hauteur d'eau maximale) entre les deux hauteurs d'eau obtenues.

Il est proposé de retenir les coefficients suivants :

- K = 18 en amont du PK 455
- K = 22 entre le PK 455 et le PK 1130
- K = 25 en aval du PK 1130.

Les sections bétonnées des passages à gué ont été modélisées avec un coefficient de rugosité de 50.

#### 4.4. CONDITIONS LIMITES

- **Condition limite avale**

En l'absence de lagon aux Marquises, il n'y a pas de surcote lié à l'ensachage du lagon.

L'île de Nuku Hiva dispose d'un marégraphe suivi par l'université de Hawaii.

L'analyse des données observées entre 1982 et 1997 montre que, hors tsunami, l'amplitude moyenne journalière du niveau de la mer est de 1.4 à 1.6 m lors de la pleine lune. Des pics d'amplitude à 1.7 m sont également observés sans qu'ils soient systématiquement rattachés à des événements cycloniques ou dépressionnaires. En revanche, l'analyse des amplitudes lors du cyclone CLIFF ( février 1992 ) montre une amplitude supérieure de 0.15 m à la moyenne.

En conséquence, il est proposé en **condition limite avale** un niveau marin à  $1.6 / 2 + 0.15 / 2$  soit **+ 0.9 m NGPF**.

Cette condition limite avale **influence la ligne d'eau** de la rivière **uniquement en aval du P25**.

- **Condition limite amont**

En amont, l'absence de plaine inondable dans la vallée de HOOUMI ainsi que les fortes pentes du thalweg empêche l'écrêtement du débit en régime transitoire.

La modélisation sera donc réalisée en **régime permanent**.

#### 4.5. CALAGE DU MODELE

Il n'existe pas de données utilisables pour le calage du modèle. Le calage des coefficients de rugosité s'est fait d'après l'enquête de terrain, en accord avec les données usuelles de la bibliographie.

## 5. SIMULATION DES CRUES DE PROJET

---

Les simulations effectuées sont les suivantes :

	Crue de projet	Hauteur du lagon
Simulation 1 (cartographie)	Q 10 = 130 m <sup>3</sup> /s / K = 18 à 25	0.9 m
Simulation 2 (cartographie)	Q 100 = 200.3 m <sup>3</sup> /s / K = 18 à 25	0.9 m

En l'absence de ponts, aucune simulation n'est effectuée pour les embâcles.

L'annexe 2 présente les profils en long pour chaque simulation. L'annexe 3 présente les résultats à chaque profil pour chaque simulation.

### 5.1. COMMENTAIRES

En amont du profil P3, le lit mineur n'est pas dissocié du lit majeur ce qui ne permet pas de définir exactement la fréquence de débordement du lit mineur.

**Entre le profil P3 et le profil P9**, la fréquence de débordement du lit mineur est **annuelle** (60 m<sup>3</sup>/s environ).

Entre le **profil P9 et le profil P19**, la capacité de transit du lit mineur est **décennale**. **En aval du profil P19**, la capacité de transit du lit mineur est **annuelle voire semestrielle**, sauf au droit des profils P 23 (capacité de transit bisannuelle ) et P 24 (capacité de transit centennale ).

Les vitesses sont relativement élevées(> 2m/s) en lit mineur comme en lit majeur. Néanmoins, il n'a pas été observé de traces d'érosion des berges, celles-ci étant couchées au minimum à 1H/1V voire 3H/2V et végétalisées.

Le lit majeur est relativement restreint autour du lit mineur en amont du P25 même pour la simulation 3 (Q100 = 314 m<sup>3</sup>/s). On n'observe pas de zones d'étalement ni d'écèlement des crues, en raison des fortes pentes.

### 5.2. CARTOGRAPHIE DES RESULTATS

La cartographie a porté sur les simulations 1 et 2. Pour chaque profil en travers, le modèle va fournir, entre autres, un couple de valeurs maximales (vitesse, cote de la ligne d'eau).

Compte tenu des fortes pentes du plancher alluvial, la vitesse est considérée comme supérieure à 0.5 m/s en lit majeur.

A partir de la ligne d'eau, les hauteurs d'eau vont être déduites à chaque point du profil en travers, de la rive gauche vers la rive droite.

On aura donc pour chaque point constituant le profil un couple (vitesse, hauteur d'eau ponctuelle).

Suivant ce couple, un aléa, noté de faible (1) à très fort (4) sera affecté au point :

Vitesse Hauteur	Faible à moyenne Vitesse < 0,5 m/s	Moyenne à forte Vitesse >= 0,5 m/s
H<0,5 m	Faible - 1	Moyen - 2
0,5=< H < 1 m	Moyen - 2	Fort - 3
H> 1 m	Fort - 3	Très fort - 4

Néanmoins, suite aux observations faites **en amont du P 12** (lit mineur moyennement marqué, blocs de grande taille en lit majeur ), il a été choisi sur ce tronçon :

- 1) de **surclasser en aléa fort tous les débordements en amont du P 12**, quelque soit la hauteur d'eau débordée.
- 2) De classer l'**ensemble du plancher alluvial**, hors aléa fort, **en aléa moyen**.

De même en aval du P21, le lit **majeur hydrogéomorphologique** a été classé en **aléa faible**.

Les résultats de cette cartographie sont présentés dans les plans suivants.



## 6. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

---

Cette rivière présente encore une morphologie naturelle, très peu modifiée par l'homme. Le lit majeur est relativement restreint autour de l'axe de la rivière et présente une largeur globale de 30 à 60 m.

La quasi-totalité des maisons sont construites à l'emplacement des anciennes habitations, en limite des débordements modélisés sur la HOOUMI.

En l'absence de fortes pressions foncières dans cette vallée, il semble préférable de laisser la rivière HOOUMI à l'état naturel en veillant à ce que les nouvelles habitations soient positionnées en dehors de l'aléa fort. Celles situées en aléa moyen devront être sur pilotis ou rehaussées.

Compte tenu de la présence d'habitations dans l'enveloppe d'aléa fort, un recalibrage du cours d'eau pourra être envisagé au droit des profils :

- P4 à P7 : recalibrage en Q10 (section enrochée de 13 m en gueule x 2 m ht, avec des pentes à 1H/1V)
- P19 à P 23 : recalibrage en Q10 (section enrochée de 15 m en gueule x 2 m ht avec des pentes à 1H / 1V)

## PLANS

- PPR 011 Cartographie de l'aléa inondation Q10 / H lagon = 0.9 m
- PPR 012 Cartographie de l'aléa inondation Q100 / H lagon = 0.9 m
- PPR 013 Cartographie hydrogéomorphologique
- PPR 014 Carte des enquêtes de terrain

## BIBLIOGRAPHIE

### Hydrologie :

1. Caractérisation et modélisation de l'aléa hydrologique à Tahiti – G. WOLTING, 2000
2. Evaluation des maximums de crue sur l'île de Tahiti suivant une approche régionale – J. DANLOUX, 2003
3. Notes sur les inondations du 6 mai 1985 dans le village de TAIOHAE. Ile de NUKU HIVA – R.C. GOUYET, ORSTOM, juin 1985
4. Contribution à l'étude des crues aux MARQUISES : Evaluation des crues à NUKU HIVA - Tracé routier de TAIOHAE à NUKU ATAHA – J. DANLOUX, sept. 1998
5. Recensement et quantification de l'incertitude des données de modèles 1D », CETE Méditerranée, 2001.

### Hydrogéomorphologie :

6. Cartographie des zones inondables, approche hydrogéomorphologique – Editions Villes et Territoires - 1996

# **ANNEXES**

**Annexe 1** : Levés topographiques du lit mineur réalisés en 2011 (déjà transmis en décembre 2011 )

**Annexe 2** : profils en long de chaque simulation

**Annexe 3** : résultats (ligne d'eau et vitesse) de chaque simulation

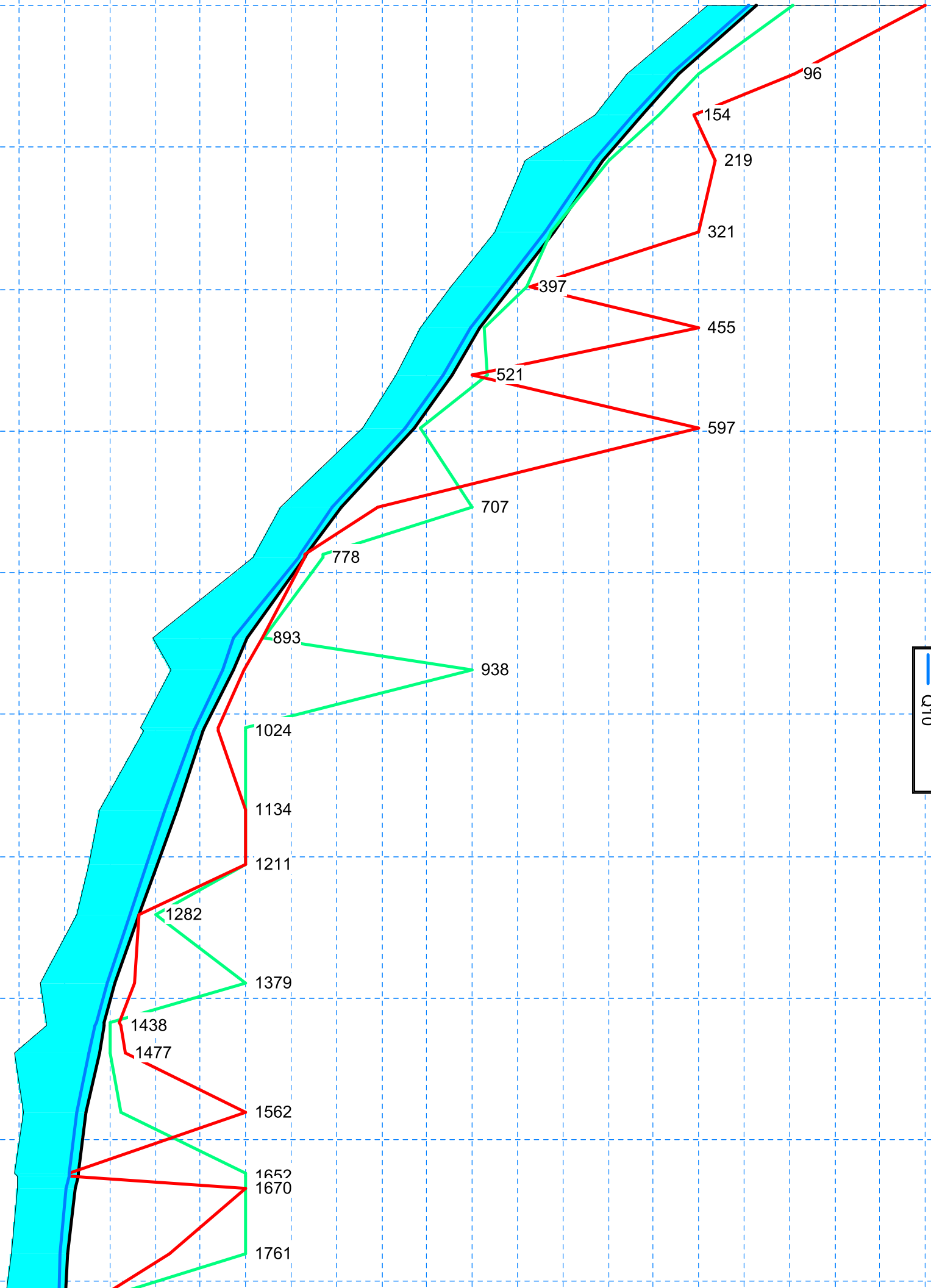
## **ANNEXE 2 :**

### **PROFILS EN LONG DE CHAQUE SIMULATION**

## **ANNEXE 3 :**

### **RESULTATS (LIGNE D'EAU ET VITESSE) DE CHAQUE SIMULATION**

HOOUMI 0 - 2016



010

**Ligne d'eau et vitesse en Q100**

Débit		Q10 = 134 m3/s		Q100 = 200 m3/s	
H aval		+ 0.9 m		+ 0.9 m	
Coefficient de rugos		18 à 25		18 à 25	
		Z eau (m NGPF)	Vitesse (m/s)	Z eau (m NGPF)	Vitesse (m/s)
P1	HOOUMI 0.00	32.18	3.96	32.53	4.5
P2	HOOUMI 96.41	28.79	3.54	29.14	4
P3	HOOUMI 153.92	27.08	3.7	27.49	4.16
P4	HOOUMI 218.88	25.32	3.89	25.78	4.31
P5	HOOUMI 320.52	23.21	3.4	23.59	3.74
P6	HOOUMI 397.12	21.34	3.89	21.76	4.32
P7	HOOUMI 454.95	19.9	3.16	20.29	3.47
P8	HOOUMI 520.51	18.71	3.91	19.08	4.34
P9	HOOUMI 597.18	17.02	4.96	17.42	5.28
P10	HOOUMI 707.35	13.84	4.74	14.24	5.28
P11	HOOUMI 773.68	12.4	6.16	12.67	13.77
P12	HOOUMI 777.64	12.32	6.65	12.6	13.3
P13	HOOUMI 892.62	9.47	4.52	10.03	5.22
P14	HOOUMI 937.97	9	3.86	9.44	4.45
P15	HOOUMI 1019.18	7.76	4.92	8.17	5.12
P16	HOOUMI 1023.77	7.73	4.99	8.14	8.97
P17	HOOUMI 1133.51	6.46	3.86	7.01	4.61
P18	HOOUMI 1211.35	5.65	3.87	6.1	4.52
P19	HOOUMI 1282.15	4.9	3.15	5.28	4.49
P20	HOOUMI 1378.59	3.9	3.56	4.26	4.03
P21	HOOUMI 1434.09	3.41	3.21	3.8	5.26
P22	HOOUMI 1438.48	3.38	3.36	3.78	17.42
P23	HOOUMI 1476.93	3.1	3.1	3.58	3.36
P24	HOOUMI 1561.56	2.56	3.39	2.99	3.93
P25	HOOUMI 1646.12	2.26	1.48	2.65	3.11
P26	HOOUMI 1652.11	2.23	1.66	2.63	3.7
P27	HOOUMI 1669.63	2.11	2.43	2.48	2.83
P28	HOOUMI 1761.27	1.84	1.72	2.15	2.08
P29	HOOUMI 1839.86	1.76	1.17	2.05	1.43
P30	HOOUMI 1906.09	1.62	1.54	1.83	2.07
P31	HOOUMI 1970.78	1.38	2.58	1.57	3.26
P32	HOOUMI 2016.00	0.9	5.04	0.9	7.77