



Rapport d'enquête technique

**ÉCHOUEMENT DU PATROUILLEUR DE LA DOUANE
DF48 ARAFENUA, LE 1^{ER} JUIN 2014
SUR L'ATOLL DE TIKEI DANS L'ARCHIPEL DES TUAMOTU
(POLYNÉSIE FRANÇAISE)**

Bureau d'enquêtes sur les événements de mer

Rapport publié : octobre 2014

Rapport d'enquête technique

ÉCHOUEMENT DU PATROUILLEUR DE LA DOUANE DF48 *ARAFENUA* LE 1^{ER} JUIN 2014 SUR L'ATOLL DE TIKEI DANS L'ARCHIPEL DES TUAMOTU (POLYNÉSIE FRANCAISE)

Avertissement

Le présent rapport a été établi conformément aux dispositions du code des transports, notamment ses articles L1621-1 à L1622-2 et R1621-1 à R1621-38 relatifs aux enquêtes techniques et aux enquêtes de sécurité après un événement de mer, un accident ou un incident de transport terrestre et portant les mesures de transposition de la directive 2009/18/CE établissant les principes fondamentaux régissant les enquêtes sur les accidents dans le secteur du transport maritime ainsi qu'à celles du « Code pour la conduite des enquêtes sur les accidents » de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), résolution MSC 255(84) publié par décret n° 2010-1577 du 16 décembre 2010.

Il exprime les conclusions auxquelles sont parvenus les enquêteurs du *BEAMer* sur les circonstances et les causes de l'événement analysé et propose des recommandations de sécurité.

Conformément aux dispositions susvisées, l'analyse de cet événement n'a pas été conduite de façon à établir ou attribuer des fautes à caractère pénal ou encore à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives à caractère civil. **Son seul objectif est d'améliorer la sécurité maritime et la prévention de la pollution par les navires et d'en tirer des enseignements susceptibles de prévenir de futurs sinistres du même type.** En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.



Rapport d'enquête conjointe : cette enquête de sécurité maritime a été conduite en coopération avec le Bureau enquêtes accidents défense mer (BEAD Mer) au vu des conséquences à personne survenues pendant l'évaluation de l'état du navire échoué, réalisée par un bâtiment de la Marine nationale.

PLAN DU RAPPORT

1	RÉSUMÉ	Page 5
2	INFORMATIONS FACTUELLES	Page 5
	2.1 Description des navires	Page 5
	2.2 Renseignements sur la mission et les équipages	Page 8
	2.3 Informations concernant les événements	Page 10
	2.4 Interventions	Page 14
3	EXPOSÉ	Page 16
4	ANALYSE	Page 18
	4.1 Facteurs naturels	Page 18
	4.2 Facteurs matériels	Page 19
	4.3 Facteurs humains	Page 20
5	CONCLUSIONS	Page 24
6	MESURE PRISE	Page 25
7	ENSEIGNEMENT ET RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ	Page 25
	7.1 Enseignement	Page 25
	7.2 Recommandations	Page 26
8	ANNEXES	Page 27
	A. Liste des abréviations	Page 28
	B. Décision d'enquête	Page 29
	C. Cartographie	Page 30
	D. Situation météo du 31 mai au 1er juin dans le secteur de l'île de Tikei	Page 31

1 RÉSUMÉ

Lors d'une mission de surveillance, le patrouilleur de la douane *ARAFENUA* après avoir appareillé le 30 mai 2014 à 22h00 de l'île de Fatu Hiva (archipel des Marquises) à destination de l'atoll de Tikei (archipel des Tuamotu) s'y est échoué le 1^{er} juin vers 04h00.

L'évacuation des 11 membres d'équipage a été ordonnée par le capitaine à la mer (commandant de la mission). Il n'y a ni blessé ni pollution apparente.

Le 04 juin, le patrouilleur *ARAGO* et le remorqueur *MANINI* de la Marine nationale arrivent sur zone pour conduire une mission d'évaluation sur le déséchouement et le remorquage du patrouilleur. Une baleinière de récif est utilisée pour transporter du matériel d'intervention sur le platier.

À l'occasion du mouvement retour de la baleinière vers l'*ARAGO*, une série de déferlantes déstabilise cette embarcation et cause des blessures à trois personnes, dont une plus gravement.

L'évaluation conclut que l'*ARAFENUA* qui présente plusieurs brèches dans la coque et dont la structure a été déformée, ne peut être ni déséchoué ni remorqué. Le navire sera déconstruit sur place.

2 INFORMATIONS FACTUELLES

2.1 Description des navires

2.1.1 *ARAFENUA*



Vedette de type unique construite en CVR au chantier Couach à Arcachon et lancée le 25 septembre 1992.

Elle a rejoint peu après Tahiti où elle est depuis affectée à la brigade de surveillance maritime de la douane.

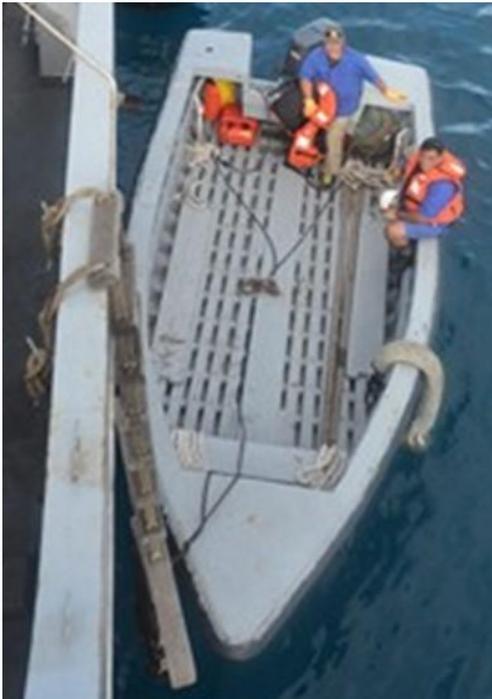
Principales caractéristiques du navire :

- Longueur hors-tout : 32,28 m ;
- Largeur : 6,48 m ;
- Jauge : 149 tx ;
- Immatriculation : PY 1528 ;
- Franc-bord : 1936 mm ;
- Motorisation : 2 diesel Detroit-GM 16V92 – 1620 kW - 2 hélices ;
- Équipement électronique : 1 ordinateur de bord (avec logiciel de navigation « MaxSea » ; couplé à un GPS et un radar).
Cette installation date de 2012 ;
2 GPS ;
2 radars Furuno dont le plus récent est couplé avec le logiciel MaxSea dont il partage l'écran (overlay, fenêtres séparées ou affichage unique), le radar le plus ancien possède son propre écran plein jour ;
1 sondeur ;
1 pilote automatique.

Données administratives :

- Permis de navigation : validité jusqu'au 26 septembre 2014 ;
2^{eme} catégorie de navigation.
- Certificat de Franc-bord : validité jusqu'au 06 octobre 2014.

2.1.2 La baleinière de récif Marine nationale



Baleinière utilisée (archives 2014 / Arago)

Embarcation construite localement et spécifiquement pour franchir les récifs. Coque en bois à fond plat et à bouchain vif.

Principales caractéristiques du navire :

Ses caractéristiques et conditions d'emploi sont les suivantes :

- Poids : 1,1 T ;
- Motorisation : hors-bord de 75 Ch ;
- Longueur : 6,40 m ;
- Charge maximale en lagon : 2,5 T ;
- Charge maximale en franchissement de récif : 1 T ;
- Nombre de passagers en lagon : 20 ;
- Nombre de passagers en pleine mer : 16 ;
- Nombre de passagers en franchissement de récif : 10.

conclut que le remorquage n'est pas réalisable compte tenu de l'état du navire. L'ordre de désengagement est donné.

À 08h16, en phase de désengagement des moyens mis en œuvre, la baleinière, armée par trois baleiniers et transportant quatre douaniers, est prise par une série de déferlantes.

2.2.2 Les équipages

ARAFENUA

L'équipage est composé de 11 personnes, soit le capitaine à la mer (commandant de la mission), 3 chefs de quart, 3 mécaniciens et 4 marins pont (veilleurs). Tous ont été recrutés par concours local.

Le capitaine à la mer, âgé de 40 ans, est titulaire du brevet de chef de quart de la Marine nationale depuis 2010. Il est entré dans la douane comme marin pont en 1997 sur l'*ARAFENUA*. Certifié chef de quart en 2009, il devient commandant en second de la brigade de surveillance maritime en 2011 et a effectué depuis 10 missions de 8 à 15 jours comme capitaine à la mer de l'*ARAFENUA*.

Le chef de quart A, de 22h00 à 01h00 le jour de l'échouement, est âgé de 45 ans. Il est titulaire du brevet de chef de quart de la Marine nationale depuis 2008. Il est entré dans la douane comme marin pont en 1993 sur l'*ARAFENUA*.

Le chef de quart B, de 01h00 à 04h00, est âgé de 43 ans. Il est titulaire du brevet de chef de quart de la Marine nationale depuis 2003. Il est entré dans la douane comme marin pont en 1993 sur l'*ARAFENUA*.

Le chef de quart C, prévu de relève à 04h00, est âgé de 47 ans. Il est titulaire du brevet de chef de quart de la Marine nationale depuis 2001. Il est entré dans la douane comme marin pont en 1997 sur l'*ARAFENUA*.

Le mécanicien de quart, de 03h00 à 06h00, est âgé de 42 ans. Il est titulaire du brevet de capitaine 500 et depuis 2012, du 3 000 kW. Il est entré dans la douane comme marin pont en 2002 sur l'*ARAFENUA*.

Le veilleur de quart (marin pont), de 02h00 à 04h00, est âgé de 28 ans. Il est entré dans la douane comme marin pont en 2011 sur l'*ARAFENUA*.

L'ensemble du personnel est en bonne santé, à jour de sa visite médicale.

L'équipe de quart est composée de 3 personnes : 1 chef de quart, 1 mécanicien et 1 veilleur. Les quarts sont de 3 heures pour les chefs de quart et les mécaniciens, de 2 heures pour les veilleurs. Le capitaine à la mer participe au tour de quart ce qui porte à 4 le nombre de chefs de quart. De fait, un chef de quart effectue toujours les mêmes horaires.

Baleinière

Le mode opératoire pour franchir les barrières récifales relève d'un savoir-faire local qui nécessite un apprentissage long et empirique. Après consultation des baleiniers, le patron décide de la faisabilité, du lieu et du moment du franchissement du récif.

Pour sortir la baleinière du platier, les deux baleiniers et les passagers la maintiennent de chaque bord, face aux vagues en l'avançant vers le tombant tandis que le patron aux commandes du moteur hors-bord guette le moment favorable pour le franchissement. Au signal des patrons, baleiniers et passagers sautent dans la baleinière en prenant appui sur le platier.

Pour cette mission, les baleiniers polynésiens qui constituent l'armement réglementaire sont très expérimentés.

Le patron exerce cette fonction depuis 1995. Il est âgé de 59 ans et pratique cette activité depuis 33 ans. Le baleinier blessé est âgé de 42 ans et exerce depuis 20 ans. L'autre baleinier est tout autant expérimenté.

Pendant le transit Papeete-Tikei à bord de l'ARAGO, les baleiniers ne sont astreints à aucun service.

L'ensemble des baleiniers est en bonne santé, à jour de leur visite médicale.

2.3 Informations concernant les événements

ARAFENUA (accident du 1^{er} juin)

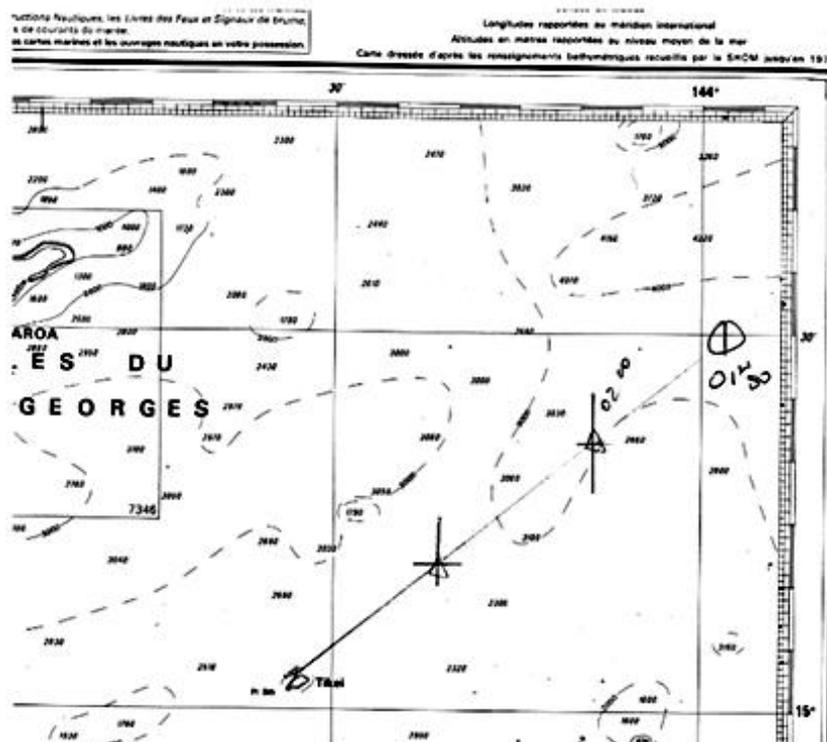
L'échouement a lieu le dimanche 1^{er} juin peu avant 04h00 par 14°56',504 S et 144°32',436 W sur la côte nord de Tikei. Il fait nuit noire et il pleut (voir bulletin de Météo France en annexe).



ARAFENUA échoué sur le platier

Tikei est une petite île corallienne longue de 2 milles, boisée, sans lagon, inhabitée et non balisée, du nord des Tuamotu en Polynésie Française. Elle est distante de 345 milles du port de Papeete à Tahiti. Il est difficile d'y débarquer car l'île est entourée de toutes parts d'un récif qui se compose d'une première barrière à fleur d'eau puis d'un platier couvert de 20 cm d'eau. Le marnage y est très faible, environ 30 cm. La ligne de sonde des 1000 mètres est située à environ 0,6 mille du récif.

Avant d'appareiller de Fatu Hiva le vendredi 30 mai, le capitaine à la mer réunit une partie de l'équipage pour exposer la mission. A l'issue, il trace la route sur le PC MaxSea. Partant de l'extérieur de la baie des vierges de Fatu Hiva, la route tangente la ligne de sonde des 1 000 mètres dans le nord-ouest de Tikei. Il demande au chef de quart A de reporter cette route sur les cartes papier.



*Extrait de la carte
« 6689 Iles Tuamotu
(partie ouest) »*

L'appareillage a lieu à 22h00 pour une arrivée à Tikéi le 1er juin au lever du jour, en gardant la marge de temps nécessaire pour d'éventuels contrôles de navires de pêche. Les moteurs sont réglés à 1900 tours/mn, soit une vitesse moyenne de 16 nœuds. Une première réduction d'allure à 1800 tours/mn a lieu à 17h30 le samedi 31 mai car le GPS indique une HPA à 03h40. Une dernière réduction d'allure est effectuée par le capitaine à la mer à 21h00, 1600 tours/mn soit environ 14 nœuds. L'HPA affichée par le GPS varie entre 04h50 et 05h20.

Le capitaine à la mer quitte le quart à 22h00 et transmet ses consignes oralement au chef de quart A en lui montrant le point d'atterrissage sur MaxSea. Il lui dit que l'arrivée aura lieu peu avant le lever du soleil. Il prévoit de se lever vers 04h00 afin d'être présent pour l'approche sur Tikéi.

Aucun paramètre n'est modifié pendant le quart de 22h00 à 01h00.

Le chef de quart B prend son quart à 01h00. Il se concentre sur le suivi de la route fond sur MaxSea. Le marin pont a du mal à assurer sa veille en passerelle supérieure car il pleut. Il descend périodiquement en passerelle pour s'abriter. Le chef de quart a déclaré que la pluie s'était tellement intensifiée qu'elle l'empêchait de déterminer avec précision la position de l'île sur le radar. Le navire est sur pilote automatique, la route est ajustée avec précision en zoomant au maximum sur MaxSea. Quelques minutes avant la fin de son quart, il donne l'ordre de réduire à 1500 tours.

Au moment où le chef de quart C vient prendre ses consignes, vers 03h57, il demande à quelle distance se trouve l'île. Le chef de quart B « dézoome » et répond que le point tournant est à 2 milles. C'est alors que le navire s'échoue à 14 nœuds. Il monte entièrement sur le platier.

Le navire s'immobilise avec de la gîte sur tribord. Il est fortement secoué au gré de la houle qui se brise sur le récif. Tout l'équipage est réveillé. Un bilan demandé par le capitaine à la mer ne révèle aucun blessé ni de voie d'eau apparente. À 04h11, le capitaine à la mer prévient le MRCC Papeete de la situation. Il ordonne à l'équipage de se préparer à évacuer le navire. Étant dans l'impossibilité de mettre l'annexe à l'eau, l'équipage quitte en bon ordre le navire par l'avant en utilisant le guindeau.

Une fois à terre, il est constaté une brèche d'environ 50 cm à l'étrave, les pales de l'hélice bâbord sont complètement tordues, le flap bâbord a été arraché par la houle. Les éventuels dégâts sur tribord ne peuvent être évalués, ce bord étant constamment immergé.

Par la suite, la coque de l'*ARAFENUA* va se disloquer en partie sous l'assaut des vagues. En coopération avec la direction polynésienne des affaires maritimes, la direction de la douane a lancé une étude pour une opération de déconstruction sur place.

Le chantier de démantèlement est en cours.



La coque de l'ARAFENUA le 09 août 2014

Baleinière (accident du 4 juin)

L'accident a eu lieu le mercredi 4 juin à 08h16 alors que la baleinière s'apprête à franchir le récif pour retourner vers l'*ARAGO*.

Le marnage très faible (environ 30 cm) permet tout juste de tirer parti des marées pour la mise en œuvre de la baleinière. La fenêtre est d'environ 4 heures (PM +/-2h).

La pleine mer est à 08h06. Les horaires des marées sur l'atoll de Tikei n'étant pas disponibles, ils sont extrapolés à partir des marées de Fakarava. Les éléments observés sur place confirment cette estimation.

Le vent de secteur NE force 5, établi depuis près de 72 heures, lève une mer du vent de 2 m, déferlant toutes les 8 secondes environ sur le platier. La mer est agitée, la nébulosité moyenne, le temps est nuageux à couvert, avec des grains.

Les 3 baleiniers et 4 douaniers dont le capitaine à la mer de l'*ARAFENUA* poussent la baleinière vers le large. À proximité du récif, une série de déferlantes vient frapper la baleinière sur l'avant tribord. La première déferlante soulève la baleinière, le baleinier bâbord n'arrive pas à maintenir son aisselle sur la lisse et se retrouve suspendu par les mains le long du bordé. La

baleinière pivote sur bâbord, ses pieds passent sous la coque. Quand l'eau se retire, il n'arrive pas à dégager son pied droit. Quand la deuxième déferlante survient la baleinière continue à pivoter sur bâbord et l'empêche de se dégager. Quand elle se retire, son pied droit est écrasé. Il hurle. Le capitaine à la mer de l'*ARAFENUA* positionné contre le bordé bâbord tente de l'aider. Quand les autres déferlantes arrivent, le baleinier bâbord réussit à se dégager. Quand elles se retirent, le capitaine à la mer de l'*ARAFENUA* est blessé à son tour.

Les conséquences sont les suivantes : fracture ouverte au pied droit pour le baleinier bâbord, entorse de la cheville pour le capitaine à la mer de l'*ARAFENUA*, contusions au mollet pour un deuxième douanier.

2.4 Interventions

***ARAFENUA* (Accident du 1^{er} juin)**

Une fois l'équipage rassemblé à terre et après avoir vérifié que personne ne s'était blessé pendant la traversée du platier, le capitaine à la mer constitue deux groupes en prévision de l'évacuation par hélicoptère.

L'hélicoptère Dauphin interministériel, mis en œuvre par le MRCC, arrivé à 11h10, évacue un premier groupe vers Takaroa à 11h35. Le deuxième sera évacué à 13h15.

Par la suite, 7 douaniers rejoignent Tahiti par un vol régulier. Le capitaine à la mer et 3 volontaires restent sur Takaroa pour prêter leur concours aux opérations de déséchouage et de remorquage en cours de planification.

Mardi 3 juin, les 4 douaniers embarquent sur le navire de pêche *RAVA AI NUI* vers 13h00 pour rejoindre l'*ARAGO* dans l'ouest de Tikéi vers 20h15.

Baleinière (accident du 4 juin)

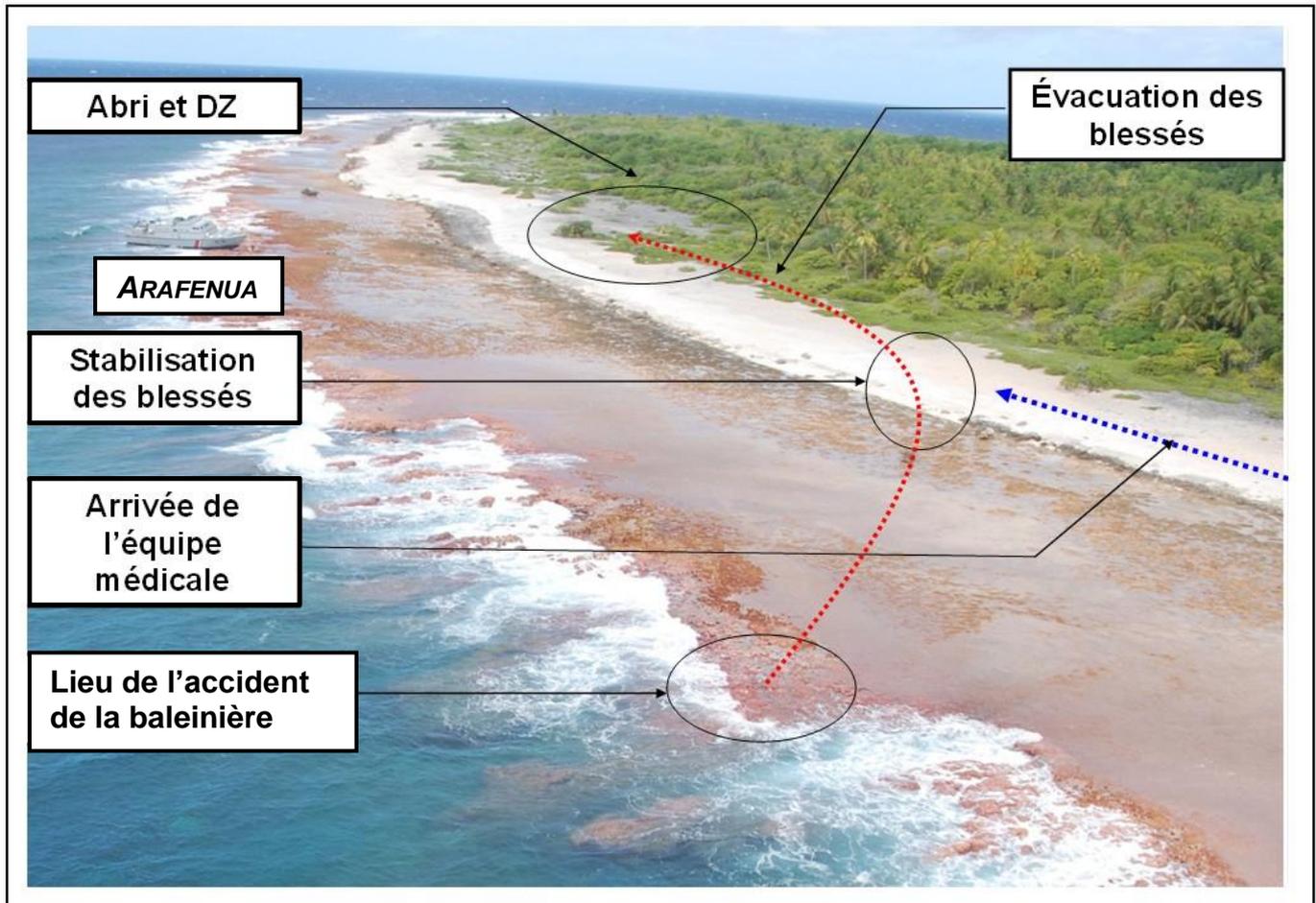
Alerté de l'accident, l'*Arago* projette une équipe médicale composée d'un médecin embarqué pour l'occasion, de l'infirmier du bord et de 2 brancardiers. Simultanément, il informe le MRCC pour préparer l'évacuation sanitaire par hélicoptère.

Pendant ce temps, trois membres de l'équipe d'évaluation brevetés secouristes évacuent les blessés pour les mettre en sécurité et leur apporter les premiers soins (garrot pour

stopper hémorragie sur blessé grave + atèle de fortune, immobilisation et surveillance pour les 2 autres).

À 09h15, les blessés sont pris en charge par l'équipe médicale de l'ARAGO. Après confirmation de la nécessité d'une évacuation rapide, les blessés sont transportés vers un abri de fortune à proximité de la DZ de l'hélicoptère.

À 14h55, l'hélicoptère évacue les 2 blessés les plus graves.



Plan de traitement des blessés – source Marine nationale

Après le décollage de l'hélicoptère, le médecin puis le reste du personnel sera récupéré par zodiac.

Embossée entre 2 rochers pour la nuit, la baleinière est récupérée le lendemain matin à marée haute. Profitant du marnage une équipe de 8 personnes mise à terre au lever du jour la pousse à la main sur plusieurs centaines de mètres afin de gagner un point de franchissement plus abrité des déferlantes. Le franchissement est réussi du premier coup, avec à bord 2 baleiniers. Les 6 autres marins de renfort sont récupérés par zodiac.

3 EXPOSÉ

(Heure locale TU-10)

ARAFENUA (accident du 1^{er} juin)

Le **mardi 6 mai**, appareillage du port de Papeete à destination de l'archipel des Marquises.

Le **mercredi 21 mai**, relève partielle d'équipage avec changement de capitaine à la mer et de 2 chefs de quart à Nuku Hiva (archipel des Marquises).

Le **vendredi 30 mai à 22h00**, appareillage de Fatu Hiva (archipel des Marquises) pour Tikéi (archipel des Tuamotu). Route au 232°, moteurs réglés 1900 tours/mn.

Le **samedi 31 mai vers 17h30**, les moteurs sont réglés à 1800 tours/mn.

Vers **20h00**, les moteurs sont réglés à 1700 tours/mn.

Vers **21h00**, les moteurs sont réglés à 1600 tours/mn. HPA affichée par le GPS comprise entre 04h50 et 05h20.

Le **dimanche 1er juin vers 03h55**, les moteurs sont réglés à 1500 tours/mn.

Vers **04h00**, échouement sur Tikéi à la vitesse de 14 nœuds.

À **04h11**, le capitaine à la mer signale son échouement au MRCC Papeete.

Vers **04h24**, le capitaine à la mer demande une assistance remorquage et envisage l'évacuation de l'équipage.

Vers **05h26**, évacuation du navire en cours.

À **11h10**, arrivée sur zone de l'hélicoptère interministériel.

Vers **13h15**, évacuation par hélicoptère des derniers naufragés vers Takaroa.

Baleinière (accident du 4 juin)

Le dimanche 1er juin en début d'après-midi, la décision est prise d'engager les moyens de la Marine nationale pour une mission de déséchouement et de remorquage.

À 16h00, appareillage du RPC *MANINI* avec appareils de manœuvre nécessaires à la mission.

Le lundi 2 juin à 16h00, appareillage du patrouilleur *ARAGO* avec baleinière, médecin et équipe d'intervention.

Le mardi 3 juin à 20h15, 4 douaniers dont le capitaine à la mer de l'*ARAFENUA* sont transférés en mer sur l'*ARAGO* depuis un navire de pêche.

Le mercredi 4 juin à 06h09, la baleinière est mise à l'eau.

Vers 06h40, la baleinière est sur le platier à proximité de l'*ARAFENUA*. Début de débarquement du matériel.

À 07h45, L'équipe d'évaluation conclut que l'*ARAFENUA* ne peut être déséchoué. L'ordre de désengagement est donné.

Vers 08h00, Les 3 baleiniers et 4 douaniers poussent la baleinière vers le large.

À 08h16, 1 baleinier et 2 douaniers sont blessés. Les premiers soins sont dispensés par les secouristes de l'équipe d'évaluation.

À 09h15, les blessés sont pris en charge par l'équipe médicale de l'*ARAGO*.

À 14h55, l'hélicoptère évacue les deux blessés les plus graves.

Le jeudi 5 juin vers 08h00, la baleinière rejoint l'*ARAGO*.

4 ANALYSE

La méthode retenue pour cette analyse est celle utilisée par le *BEAMer* pour l'ensemble de ses enquêtes, conformément au Code pour la conduite des enquêtes sur les accidents de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), résolution MSC 255 (84) et au Règlement (UE) n°1286/2011 de la Commission du 09 décembre 2011 portant adoption d'une méthodologie commune pour enquêter.

Les facteurs en cause ont été classés dans les catégories suivantes :

- **facteurs naturels ;**
- **facteurs matériels ;**
- **facteurs humains.**

Dans chacune de ces catégories, les enquêteurs du *BEAMer* et du *BEAD mer* ont répertorié les facteurs possibles et tenté de les qualifier par rapport à leur caractère :

- **certain ou hypothétique ;**
- **déterminant ou sous-jacent ;**
- **conjoncturel ou structurel ;**
- **aggravant ;**

avec pour objectif d'écartier, après examen, les facteurs sans influence sur le cours des événements et de ne retenir que ceux qui pourraient, avec un degré de probabilité appréciable, avoir pesé sur le déroulement des faits. Ils sont conscients, ce faisant, de ne pas répondre à toutes les questions suscitées par l'événement.

4.1 Facteurs naturels

ARAFENUA (accident du 1^{er} juin)

Le navire fait route par nuit noire vers un îlot inhabité sans aucune source lumineuse, ce qui rend sa détection optique impossible. Par ailleurs le temps couvert avec grains accroît les difficultés du veilleur et atténue la qualité de la veille radar. Les autres conditions météo (vent et houle) n'ont pas d'influence sur les circonstances de l'événement.

De jour, la veille optique aurait permis de prévenir le chef de quart qu'il faisait route sur le platier. L'arrivée de nuit peut donc être retenue comme un **facteur déterminant**.

BALEINIÈRE (accident du 4 juin)

Les conditions météo le 4 juin étaient conformes aux prévisions, houle de 1,50 à 2 m. L'arrivée d'un train de houle qui a généré une série de vagues déferlantes dont la hauteur était supérieure à la moyenne est le **facteur déterminant**.

4.2 Facteurs matériels

ARAFENUA (accident du 1^{er} juin)

Le patrouilleur dispose d'un équipement de cartographie électronique qui fonctionne avec le logiciel MaxSea. Cet équipement est un ECS et non pas un ECDIS. Cet ECS n'est pas reconnu par l'OMI comme pouvant remplacer la carte papier. La carte électronique utilisée émane d'un éditeur privé, ce n'est pas une ENC publiée par un service hydrographique officiel. En conséquence, l'équipement de cartographie électronique ne peut constituer qu'une aide à la navigation, il ne peut pas être le système primaire de navigation ou de référence.

Il n'existe pas de carte d'atterrissage de l'île. La carte papier la plus précise est la « 6689 – Iles Tuamotu (partie ouest) », celle utilisée pour l'approche. Elle est, vue l'échelle (1/595 000), inexploitable pour une navigation à proximité directe de Tikei. Elle a été établie d'après les renseignements bathymétriques recueillis par le SHOM jusqu'en 1977. Sa dernière mise à jour date de 2010. La référence géodésique n'apparaît pas sur cette carte. Sur une telle carte 1mm fait 595 m, l'épaisseur du trait de crayon (0,3 mm) représente 178,5 m. Un cartouche indique que la carte ne doit pas être utilisée sans consulter d'autres documents, en particulier le volume 1 du guide du navigateur pour les informations concernant les cartes marines, leur précision et leur limitation.

S'agissant des autres aides à la navigation (radars, GPS, sondeur) aucun dysfonctionnement n'a été signalé.

L'absence de carte d'atterrissage est un **facteur sous-jacent**.

Baleinière (accident du 4 juin)

L'embarcation et son moteur hors-bord sont en bon état. L'armement est complet et les baleiniers sont équipés de gants, brassières, casques et chaussures de sécurité. Aucun facteur matériel ayant contribué à l'événement ne peut être retenu.

4.3 Facteurs humains

ARAFENUA (accident du 1 juin)

La préparation de la traversée

Un « briefing » préparatoire réunit une partie de l'équipage mais le chef de quart B n'est pas présent. Aucune instruction ou consigne écrite n'a été produite à cette occasion et il n'existe pas d'instructions permanentes pour la mer. Le besoin n'en est pas ressenti. L'hypothèse que la tradition orale fortement ancrée peut avec le temps faire oublier les bonnes pratiques enseignées est avancée.

En effet, la « littérature orale » est importante dans la civilisation polynésienne. Pour des raisons climatiques et environnementales les polynésiens n'ont pas développé l'écriture, tout se transmettait oralement. Dans ces îles aucun végétal ne permet la fabrication d'un papier qui survive à l'extrême humidité du climat. Les premiers écrits n'apparaissent qu'au milieu du XIX^e siècle.

La route a été tracée par le capitaine à la mer sur MaxSea pour arriver dans le Nord-Ouest de Tikéi près de la ligne de sonde des 1000 m. Il s'agit en fait d'une isobathe approchée (trait discontinu). Le capitaine à la mer a demandé au chef de quart A de reporter cette route sur les deux cartes papier (7347 et 6689).

La route passe à 1 mm de l'îlot de Tikéi sur la carte 6689 (soit moins de 600 m) et le point d'atterrissage n'est pas formalisé alors que c'est la première fois que l'*ARAFENUA* s'approche de Tikéi.

Il apparaît que les règles de prudence édictées par le guide du navigateur volume 1 et son fascicule complémentaire intitulé « L'hydrographie, les documents nautiques, leurs imperfections et leur bon usage » n'ont pas été respectées. En particulier le principal conseil pour le tracé d'une route de façon à parer les dangers qui est la « règle du pouce ».

Tel que le précisent les documents précités, le pouce désigne aussi bien une ancienne longueur (2,7cm) que la largeur du pouce du navigateur. La distance de garde de la côte de Tikéi à l'échelle de la carte marine papier de plus grande échelle (6689) est de près de 9 milles (36 minutes à 14 nœuds). En deçà de cette distance il ne faut s'approcher de Tikéi qu'avec de très grandes précautions. La « règle du pouce » est également de mise avec les cartes électroniques à condition d'utiliser la carte à l'échelle de compilation, c'est à dire l'échelle de la carte papier qui a servi à élaborer la carte électronique.

La facilité d'emploi du logiciel de cartographie et l'illusion de précision donnée par la carte électronique que l'on peut zoomer à volonté associée au GPS ont fait oublier les règles de prudence élémentaire. En particulier le doute constructif avec lequel on doit exploiter les aides à la navigation.

L'habitude de naviguer ensemble, depuis de nombreuses années et dans des zones connues pour des transits de quelques heures, ont émoussé les connaissances acquises lors de la formation initiale.

L'élaboration sommaire de la route par le capitaine à la mer et l'absence de remarques sur cette route par les différents chefs de quart constituent un **facteur déterminant** de l'échouement.

La traversée

Les quarts se succèdent de façon routinière. Outre une manœuvre anticollision et deux déroutements pour identifier des navires de pêche, l'action des chefs de quart s'est limitée au suivi de la route sur MaxSea et au report toutes les heures du point sur la carte papier. Nul ne calcule la vitesse qu'il faut faire pour arriver sur Tikéi au lever du jour, soit vers 06h00. La lecture de l'HPA sur le GPS est la seule information utilisée par le capitaine à la mer pour ajuster sommairement le nombre de tours moteur.

Le suivi routinier de la route sans anticipation pendant les différents quarts est un **facteur contributif**.

Pendant le quart de 01h00 à 04h00, le chef de quart B n'arrive pas à déterminer avec précision la position de l'île sur le radar à cause de la pluie. N'ayant pas réussi à ajuster l'anticlutter, il se concentre sur le suivi de la route sur MaxSea sans utiliser la fonction overlay du deuxième radar. Il ne maîtrise pas l'utilisation de cet équipement installé en 2012.

L'île n'apparaît pas sur la cartographie MaxSea car le zoom est réglé au maximum. Le chef de quart B perd la notion de la distance qui le sépare de Tikéi jusqu'au moment où il prépare sa relève. Bien que les veilles optiques et radar soient fortement dégradées, il n'engage aucune action alors qu'il est en approche de nuit sur Tikéi. Ce n'est qu'environ 5 minutes avant l'échouement qu'il demande de réduire de 100 tours les moteurs de façon intuitive.

La conduite du quart de l'atterrissage est inadaptée. C'est un **facteur déterminant**.

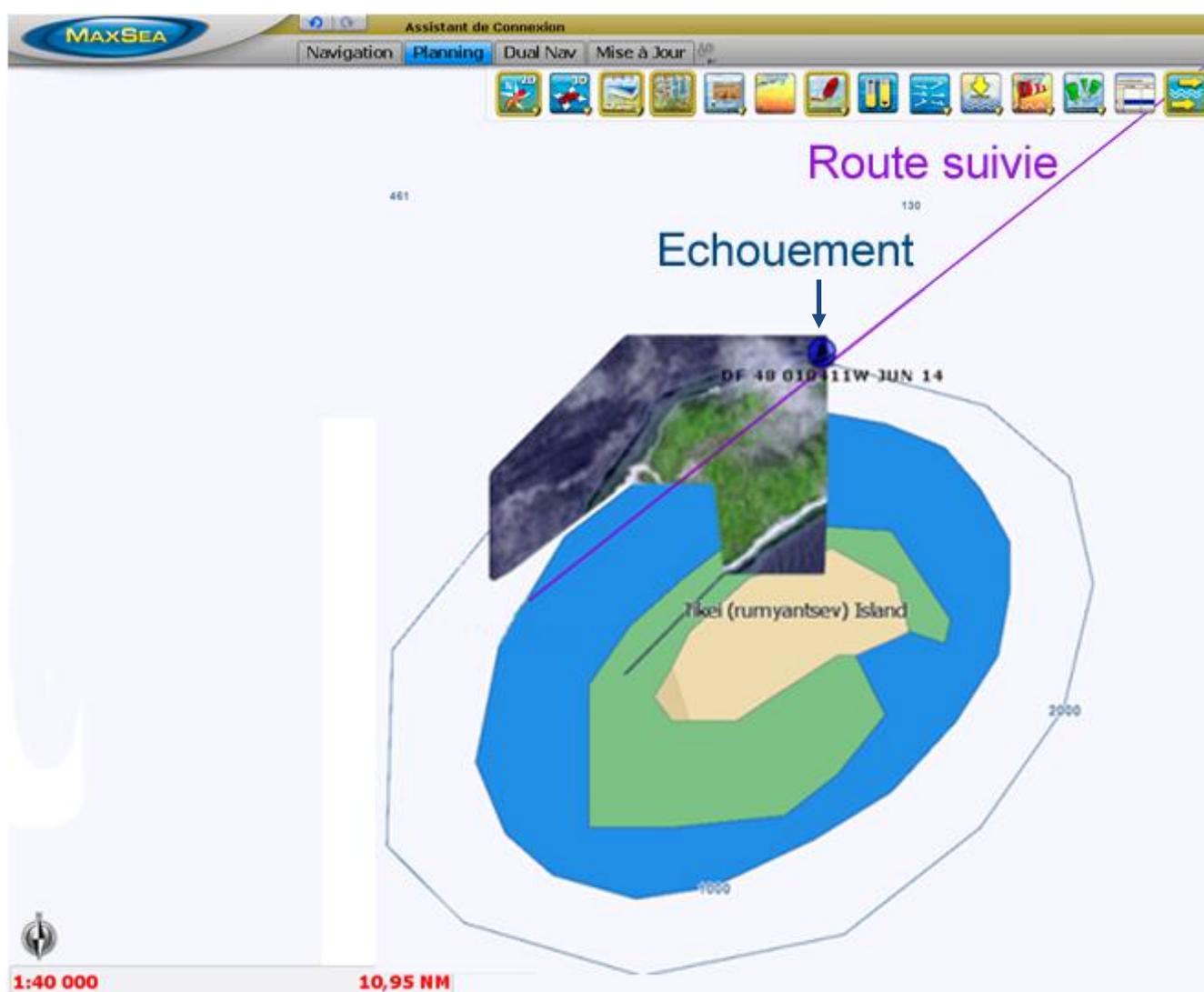
Management externe du domaine nautique

Aucun intervenant extérieur à la brigade de surveillance maritime n'est, localement, en mesure de garantir et éventuellement de corriger la qualité de la conduite nautique de l'équipage de l'*ARAFENUA*. Cette situation constitue un **facteur sous-jacent**.

L'échouement

L'*ARAFENUA* s'échoue car la position réelle de l'île se situe 1500 m plus au nord que celle indiquée sur la cartographie MaxSea. À l'échelle de la carte papier 6689 utilisée, ces 1500 m représentent 2,5 mm.

Ce décalage de la position de l'île est un **facteur contributif**.

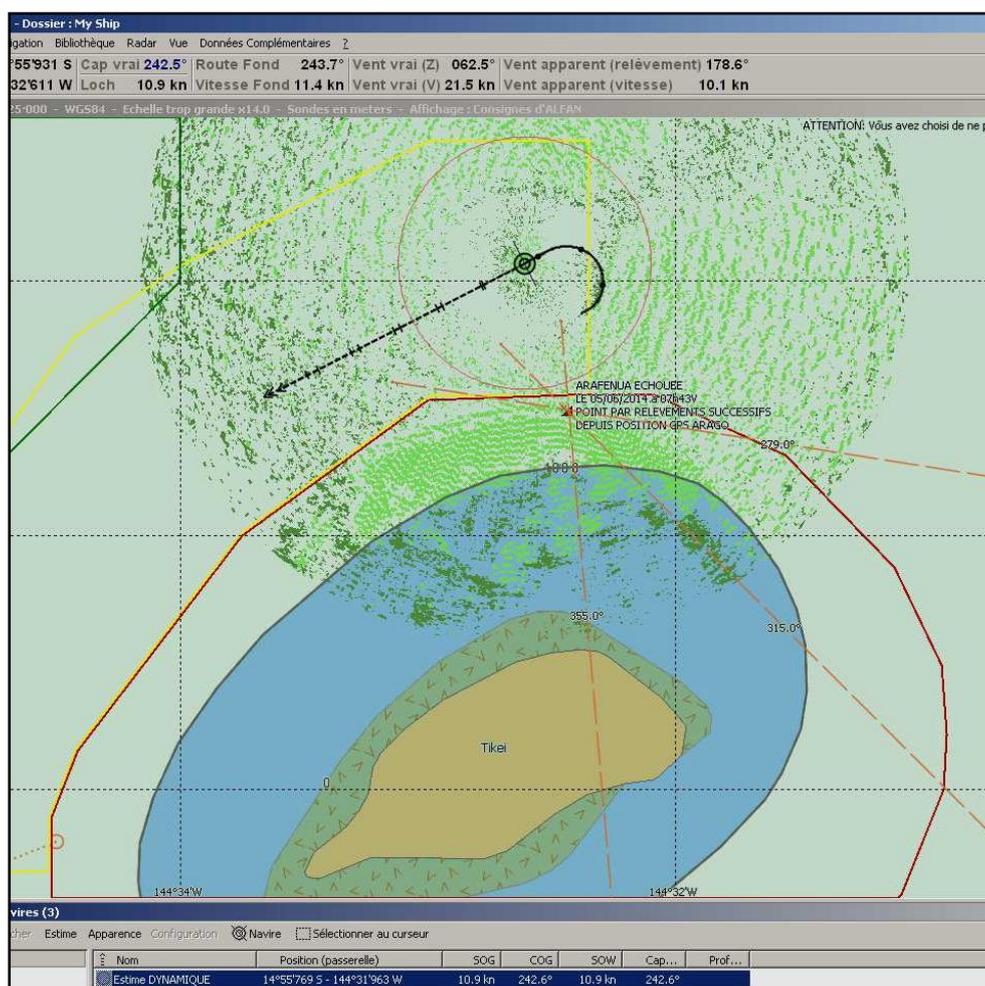


Extrait de la cartographie MaxSea de l'ARAFENUA avec en surimpression l'image satellitaire où le bord du platier apparaît sur la ligne de sonde de 2000 m



Importation dans Google Earth de la route tracée sur MaxSea

Lors de sa mission d'assistance, le patrouilleur *ARAGO* a confirmé le décalage de la position de l'île en utilisant l'overlay radar sur la carte ENC de son ECDIS.



Copie d'écran de l'ECDIS de l'ARAGO, avec la position de l'ARAFENUA et l'overlay radar

Selon les informations du SHOM, l'atoll de Tikéi a fait l'objet de travaux de géodésie en 1948 (géodésie astronomique) et en 2001(GPS). Ces mesures de géodésie sont cohérentes entre elles aux incertitudes des mesures astronomiques près: l'écart est de 150 m (valeur approximative, la localisation précise de la station de géodésie astronomique n'ayant pas été retrouvée).

La carte marine papier 6689 (échelle 1/595000), publiée en 1978, a été établie à partir de la carte 6057 (1/510000), qu'elle a remplacée. La carte 6057, publiée en 1952, exploite une minute de topographie également produite par la mission géodésique de 1948. L'analyse des documents montre que cette minute n'est pas cohérente avec les mesures de géodésie, ce qui n'a pas été identifié lors de l'établissement des documents de la mission et lors des travaux cartographiques : la position de l'île sur la minute topographique se trouve à 1 mille plus au sud vraisemblablement due à une erreur de transcription lors de l'élaboration de ce document.

Ce décalage a affecté la carte 6057 puis la carte actuelle 6689, ainsi que la carte électronique de navigation ENC FR266890 qui ont été élaborées à partir de cette même carte papier.

Baleinière (accident du 4 juin)

L'expérience des baleiniers est avérée.

La capacité de l'*ARAFENUA* à être remorqué n'a pas été évaluée avant l'envoi de la baleinière et de ses moyens d'intervention, sachant que le franchissement de récif avec la baleinière est une opération à risque. Ceci constitue un **facteur contributif**.

On observe qu'au fil du temps les missions se font plus rares. Alors qu'en début de carrière ils embarquaient très fréquemment, les baleiniers n'effectuent plus aujourd'hui que 2 missions par an. Dans ces conditions, le maintien de ce savoir-faire doit faire l'objet d'une attention particulière.

5 CONCLUSIONS

***ARAFENUA* (accident du 1^{er} juin)**

La force de l'habitude et l'absence de doute constructif dans l'exploitation des aides à la navigation conjugués à un manque de vigilance dans l'élaboration et le suivi de la navigation ont conduit à l'échouement.

Baleinière (accident du 4 juin)

Le risque est inhérent à l'opération de franchissement du récif et le savoir-faire s'amenuise. Avant de le prendre, il faut être certain de sa nécessité.

6 MESURE PRISE

Le SHOM

Le SHOM a diffusé l'information de décalage pour la carte papier 6689 « Iles Tuamotu (partie ouest) » (avis préliminaire 14 37-P-07), et l'ENC associée FR266890.

7 ENSEIGNEMENT ET RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

7.1 Enseignement

Aux navigateurs :

L'information nautique est un renseignement de sécurité maritime (RSM), nécessaire ou simplement utile aux navigateurs pour leur permettre d'assurer leur sécurité et celle des autres usagers de la mer. Le SHOM s'est vu confier la coordination nationale de l'information nautique.

- 1 **2014-E-071** : Tout navigateur qui constate un écart entre la réalité observée et les informations présentées dans les cartes et ouvrages est invité à le signaler :
 - au coordonnateur national délégué (CND) de la zone concernée dont les coordonnées figurent sur le site internet du SHOM (www.shom.fr/les-services-en-ligne/information-nautique/avertissements-urgents-de-navigation/), si cet écart doit être porté à la connaissance des navigateurs dans les délais les plus brefs car il conditionne la sécurité de la navigation ;
 - directement au SHOM (par le site de remontées d'information (<http://infonaut.data.shom.fr/>) ou par courriel adressé à nautique@shom.fr), si l'écart constaté ne justifie pas l'émission d'un avertissement urgent aux navigateurs.

7.2 **Recommandations**

Le *BEA*mer et le *BEAD* Mer recommandent :

À l'Administration de la douane :

- 1 **2014-R-026** : de rédiger et de tenir à jour un référentiel commun pour la conduite nautique afin de faciliter la rédaction par les commandants de leurs instructions pour la mer.

- 2 **2014-R-027** : de réaliser des audits périodiques de conduite nautique des brigades de surveillance maritime isolées.

À l'éditeur du logiciel *MaxSea* :

- 3 **2014-R-028** : de faire apparaître sur la carte vectorielle un avertissement flagrant quand l'utilisateur emploie le zoom au-delà de l'échelle de compilation.

Au *SHOM* :

- 4 **2014-R-029** : de proposer à l'OHI une modification de la norme pour faire apparaître sur les cartes ENC un avertissement flagrant quand l'utilisateur emploie le zoom au-delà de l'échelle de compilation.

Au commandant supérieur des forces armées en Polynésie française :

- 5 **2014-R-030** : de rédiger un document d'analyse des risques pour le franchissement de récif par une baleinière.

LISTE DES ANNEXES

- A. Liste des abréviations**
- B. Décision d'enquête**
- C. Cartographie**
- D. Situation météorologique du 31 mai au 1^{er} juin dans le secteur de l'île de Tikei**

Liste des abréviations

BEAmer	:	Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer
BEAD Mer	:	Bureau d'enquêtes accident défense mer
CE	:	Communauté Européenne
CVR	:	Complexe verre résine
DZ	:	<i>Dropping zone</i>
ECDIS	:	<i>Electronic chart display and information system</i>
ECS	:	<i>Electronic chart system</i>
ENC	:	<i>Electronic navigation chart</i>
GPS	:	Système mondial de localisation (<i>Global Positioning System</i>)
HPA	:	Heure probable d'arrivée
MRCC	:	<i>Maritime rescue coordination center</i>
Overlay	:	Superposition de l'image radar sur la carte électronique
OMI	:	Organisation maritime internationale
OHI	:	Organisation hydrographique internationale
RPC	:	Remorqueur portuaire côtier
SHOM	:	Service hydrographique et océanographique de la marine

Décision d'enquête



Bureau d'enquêtes sur
les événements de mer



Paris, le 06 JUIN 2014

N/Réf. : BEAmer

0 0 0 0 0 6

D é c i s i o n

Le Directeur du Bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEAmer) ;

- Vu** le code des transports, notamment ses articles L1621-1 à L1622-2 et R1621-1 à R1621-38 relatifs aux enquêtes techniques et aux enquêtes de sécurité après un événement de mer, un accident ou un incident de transport terrestre ;
- Vu** le décret du 2 août 2012 portant nomination du Directeur du Bureau d'enquêtes sur les événements de mer ;
- Vu** le SITREP SAR 143/2014 reçu le 2 juin 2014 du MRCC Papeete ;

D É C I D E

Article 1 : En application des articles L1621-1 à L1622-2 et R1621-1 à R1621-38 du code des transports, une enquête technique est ouverte sur l'échouement de la DF 48 *ARAFENUA* sur l'atoll de Tikei (Polynésie française – Archipel des Tuamotu), le 1^{er} juin 2014.

Elle sera conduite en coopération avec le Bureau enquêtes accidents défense mer (BEAD Mer) au vu des conséquences à personnes survenues le 5 juin pendant l'évaluation de l'état du navire échoué, réalisée par un patrouilleur de la Marine nationale.

Article 2 : Elle aura pour but de rechercher les causes et de tirer les enseignements que cet événement comporte pour la sécurité maritime, et sera menée dans le respect des textes applicables, notamment les articles du code des transports susvisé et la résolution MSC 255 (84) de l'Organisation Maritime Internationale.

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable
et de l'Énergie

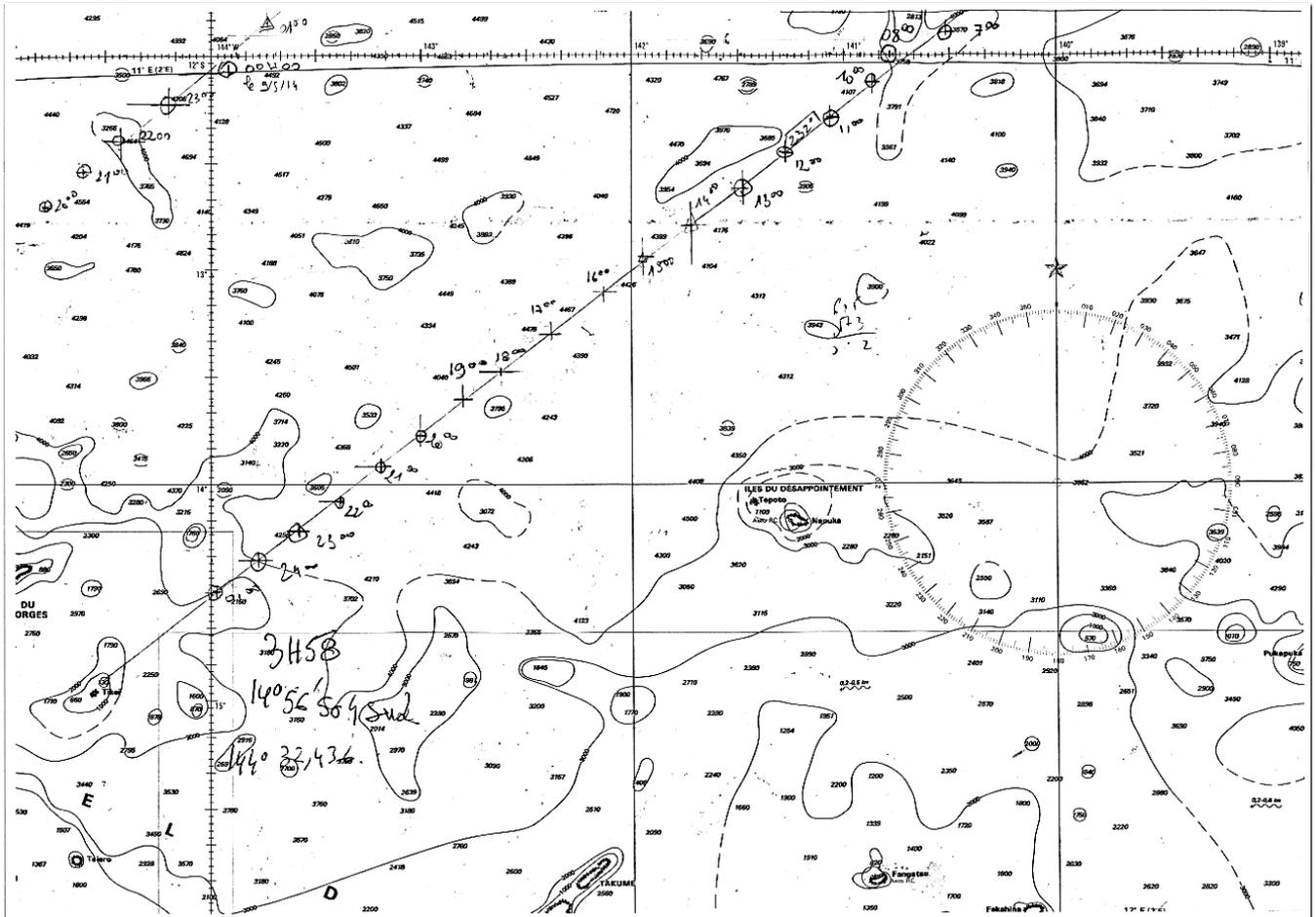
BEAmer

Tour Pascal B
92055 LA DEFENSE CEDEX
téléphone : 33 (0) 1 40 81 38 24
télécopie : 33 (0) 1 40 81 38 42
Bea-Mer@developpement-durable.gouv.fr
www.beamer-france.org

L'Administrateur Général des Affaires Maritimes
Daniel LE DIREACH
Directeur du BEAmer

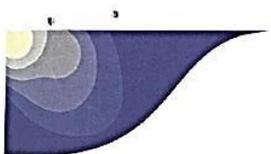


Cartographie



Copie de la carte 7347 utilisée « de l'Archipel des Tuamotu aux îles Australes »

Situation météo du 31 mai au 1^{er} juin



Situation météorologique du 31 mai au 1^{er} juin dans le secteur de l'île de Tikei :

L'anticyclone puissant centré globalement par 35°S et 150°W dirige sur l'ensemble de la Polynésie un flux d'alizé d'Est Sud-Est modéré à localement assez fort. La région des Tuamotu du centre Nord où se situent Takarua et Tikei est soumise à ce régime. Des nuages de type stratocumulus et cumulus de peu d'extension verticale circulent dans ce flux pouvant donner quelques petites averses très ponctuelles et de faible intensité.

Extrait du bulletin de prévision émis par Météo France Samedi 31 mai au matin jusqu'au dimanche 1^{er} juin au soir, concernant l'ensemble des Tuamotu Gambier :

TUAMOTU ET GAMBIER :

De samedi à dimanche, quelques nuages portés par l'alizé circulent rapidement sur l'archipel, mais dans l'ensemble le week-end s'annonce bien ensoleillé. Ces nuages occasionnent parfois de brèves averses, principalement du Nord au Nord-ouest Tuamotu ce samedi et de Anaa à Hereheretue dimanche. Vent d'Est Sud-Est à Sud-Est, modéré à localement assez fort. Pointes pouvant dépasser les 60 kilomètres/heure. Mer agitée, houle courte et mer du vent d'Est à Sud-Est entretenant des creux pouvant dépasser les 2 mètres. Houle longue de Sud-Ouest d'1 mètre à 1 mètre 50.

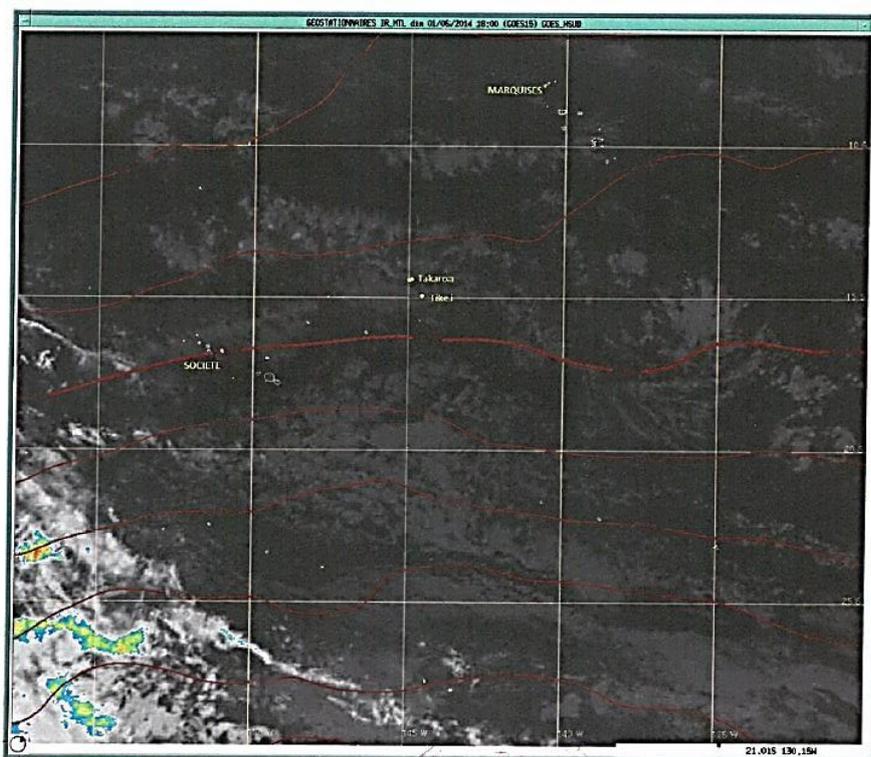
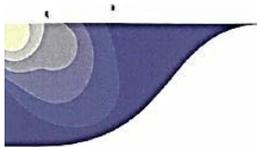


Image satellite GOES 15 Infra Rouge du 1^{er} juin 2014 à 18h UTC (8h Locale) et isobares analysées à la même heure par modèle CEP 0.5

CERTIFIÉ CONFORME
À L'ORIGINAL



Les îles de Tikei et Takaroa appartiennent à l'archipel anciennement dénommé Iles du Roi Georges.

Coordonnées de l'île de Tikei : 14°57' S et 144°32 'W

Coordonnées de l'île de Takaroa : 14°27'S et 144°59'W

La station météorologique la plus proche et, par défaut, la plus représentative de l'île de Tikei est la station automatique sise sur l'aérodrome de Takaroa, soit à environ 70 km dans le Nord Nord-Ouest de Tikei.

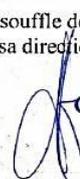
Les données disponibles pour la station de Takaroa sont les suivantes : Précipitations, vent, température, pression atmosphérique.

Compte tenu du type de situation météorologique (Alizé bien établi et stable) on peut raisonnablement considérer que les conditions météorologiques qui prévalaient à Tikei sur cette période étaient équivalentes à celles existantes à Takaroa

Données enregistrées par la station de Takaroa du 31 mai 12h loc au 1^{er} juin 12h loc:

	Température en °C	Vent Maximum horaire		Précipitations horaires (mm)
		Direction	vitesse en km/h	
31/05/2014 12h	28.6	100	37.8	0.0
31/05/2014 13h	28.2	110	33.8	0.4
31/05/2014 14h	28.6	120	35.3	0.0
31/05/2014 15h	28.0	110	36.0	0.0
31/05/2014 16h	27.3	110	33.1	0.0
31/05/2014 17h	26.2	110	41.4	2.6
31/05/2014 18h	26.8	110	38.5	0.0
31/05/2014 19h	27.3	110	40.3	0.0
31/05/2014 20h	27.0	110	35.6	0.0
31/05/2014 21h	27.1	110	36.7	0.0
31/05/2014 22h	27.2	120	37.8	0.0
31/05/2014 23h	26.9	100	40.7	0.0
01/06/2014 00h	26.6	100	38.5	0.0
01/06/2014 01h	27.0	110	38.9	0.0
01/06/2014 02h	26.6	110	37.8	0.0
01/06/2014 03h	26.6	120	43.6	0.0
01/06/2014 04h	24.9	100	47.5	0.0
01/06/2014 05h	24.4	100	41.0	0.0
01/06/2014 06h	24.5	100	38.5	2.0
01/06/2014 07h	25.1	120	38.2	0.0
01/06/2014 08h	25.6	130	38.5	0.0
01/06/2014 09h	26.7	120	36.7	0.0
01/06/2014 10h	26.5	100	41.4	1.6
01/06/2014 11h	27.2	110	51.1	0.2
01/06/2014 12h	28.0	110	45.4	0.0

Concernant le vent on peut noter que l'alizé d'Est Sud-Est souffle de façon modérée puisque sa vitesse reste globalement entre 30 et 50km/h tandis que sa direction est peu variable (100 à 120 degrés).

 **CERTIFIÉ CONFORME
À L'ORIGINAL**



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Pour les précipitations, il se produit de rares et petites averses (2,6 mm le 31 entre 16 et 17h, 2 mm le 1er juin entre 6 et 7h). Le cumul total sur la période atteint 6,8 mm ce qui reste très modeste.

Les conditions atmosphériques sur le secteur et aux abords de Tikei doivent être à peu près équivalentes, même si une averse locale peut éventuellement être plus intense. Il en est de même pour le vent qui est bien établi sur les Tuamotus.

Les images satellites (GOES 15) semi horaires, en canal visible et canal infra rouge sur la totalité de la période ne mettent pas en évidence un phénomène convectif remarquable qui eut pu générer des conditions atmosphériques localement dégradées sur l'ensemble des Tuamotus.

Etat de la mer :

En l'absence de toute données mesurée, nous utilisons les informations issues de la modélisation. Ce sont par ailleurs ces données qui nous permettent d'effectuer une surveillance et des prévisions marines à l'échelle de la Polynésie.

Les paramètres que l'on regarde pour évaluer l'état de la mer sont l'existence des houles principale et secondaire, de la mer totale qui en résulte, qui intègre l'impact du vent agissant sur la zone (mer du vent). Les houles sont définies par leur hauteur, leur direction et leur période.

Dans la situation en question, sur le secteur de Tikei et d'une façon générale pour tous les secteurs des Tuamotus au Nord du 20^{ème} S, houle d'alizé et mer du vent sont confondues pour donner une houle d'Est Sud-Est (direction 100 à 110 degrés) avec des vagues d'une hauteur de 1,5m à 2m sous l'effet de l'alizé soutenu. La période est de 5 à 8 secondes soit très courte ce qui donne une **mer agitée**.

Ci-dessous un extrait du bulletin marine émis le 31 mai après midi par Météo France :

Bulletin Marine du 01/06/2014 à 02:00UTC, valable jusqu'au 02/06/2014 à 02:00UTC.

A : PAS DE BMS EN COURS NI PRÉVU.
B : ..
C : ..
D : ..
E : ..

A : ..
B : ..
C : ..
D : ..
E : ..

SITUATION GÉNÉRALE DU 01/06/2014 A 0000UTC : CEINTURE ANTICYCLONIQUE VERS LE 30^{ème} SUD.
A35





EST MARQUISES
EST-SUD-EST 15/20KT, RAFALES 30KT, MER AGITÉE.
A40
OUEST MARQUISES
EST-SUD-EST 15/20KT, RAFALES 30KT, MER AGITÉE.
B35
NORD-EST TUAMOTU
EST-SUD-EST 15/20KT, RAFALES 30KT, MER AGITÉE.

B40
NORD TUAMOTU
EST-SUD-EST 15/20KT, RAFALES 30KT, MER AGITÉE.
B45
NORD-OUEST TUAMOTU
EST-SUD-EST 15/20KT, RAFALES 30KT, MER AGITÉE.
C35
EST TUAMOTU
EST SUD-EST A SUD-EST 15/20KT, RAFALES 30KT, MER AGITÉE.
C40
CENTRE TUAMOTU
EST-SUD-EST A SUD-EST 15/20KT, RAFALES 30KT, MER AGITÉE.

HOULES

MARQUISES : HOULE COURTE ET MER DU VENT DONNANT DES VAGUES DE 1M50/2M.
TUAMOTU : HOULE COURTE ET MER DU VENT DONNANT DES VAGUES DE 2M AU NORD DU 20EME
HOULE LONGUE DE SUD-OUEST 1M/1M50 SUR LE SUD-EST DE L'ARCHIPEL.
GAMBIER : HOULE LONGUE DE SUD-OUEST 1M50 S'AMORTISSANT 1M.
SOCIETE : HOULE COURTE ET MER DU VENT DONNANT DES VAGUES DE 2M. HOULE LONGUE DE
SUD-OUEST 1M/1M50.
AUSTRALES : HOULE LONGUE DE SUD-OUEST 1M50 A 2M.
RAPA : HOULE LONGUE DE SUD-OUEST 1M50 A 2M.

CERTIFIÉ CONFORME
À L'ORIGINAL



Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer

Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex
téléphone : +33 (0) 1 40 81 38 24 - télécopie : +33 (0) 1 40 81 38 42
www.beamer-france.org
bea-mer@developpement-durable.gouv.fr



FRANCE
2009092411