
MISSION D'EVALUATION
SITUATION DU NAVIRE
« SHEN GANG SHUN 1 » ET DE
L'ENVIRONNEMENT ALENTOUR

ATOLL D'ARUTUA
18/04/2020
RAPPORT PROVISOIRE

MAITRE D'OUVRAGE
DPAM

Table des matières

1	Préambule.....	5
2	Déroulement de la mission et composition de l'équipe.....	5
2.1	Déroulement de la mission.....	5
2.2	Composition de l'équipe d'inspection.....	6
2.3	Moyens matériels mobilisés pour cette opération.....	6
3	Description du navire.....	7
4	Constats effectués lors de la visite sur site du 18 avril 2020.....	8
4.1	Préambule.....	8
4.2	Constatations relatives à la position du navire.....	8
4.2.1	Localisation du navire.....	8
4.2.2	Position du navire sur le récif.....	9
4.3	Dégâts sur la coque du navire.....	13
4.4	Constatations des dégâts intérieurs.....	15
4.4.1	Tête de safran et Tube de jaumière.....	15
4.4.2	Présence d'huiles en salle machine.....	17
4.5	Constatations relatives aux poissons et appâts.....	19
4.6	Déchets dangereux et polluants.....	20
4.7	Constatations sur l'environnement proche du navire.....	22
5	Prescriptions techniques et environnementales dans le cadre des opérations futures.....	25
5.1	Produits polluants et dangereux.....	25
5.2	Evaluation d'une opération de renflouage.....	26
5.3	Actions à courts et moyens termes.....	27
5.4	Synthèse des actions à mettre en place sur le navire.....	29

Liste des Figures et Photos :

Fig 1 : Plans du navire Shen Gang Shun n°1

Fig 2 : Plan en coupe du navire

Fig 3 : Localisation du navire sur l'atoll d'Arutua – source JRCC

Fig 4-5-6 : Photographies aériennes du navire – Drone DIREN – 18/04/2020

Fig 6 : extrait vidéo sous-marine – vue latérale de la partie arrière de coque posée entièrement sur le récif

Fig 7 : extrait vidéo sous-marine hélice et safran posés sur le récif

Fig 8 : extrait vidéo – vue de la partie arrière émergée du navire

Fig 9-10-11 : photographies de la proue du navire – face / bâbord / tribord

Fig 12-13 : Entrée et sortie d'eau à chaque passage de vague (extraits vidéos)

Fig 14 : Ecoulements « huileux » sur la coque arrière (extraits vidéos)

Fig 15 : Tête de safran déplacée d'une quinzaine de centimètres vers le haut + extrait plan navire

Fig 16-17-18 : bouches d'alimentation des cuves N°5(P) et N°04 / vue large jauge de mesure des cuves/ vue resserrée jauge de mesure des cuves

Fig 19 : extraits des plans du navire – localisation de la fuite extérieure et des cuves constatées vides (en jaune)

Fig 20-21-22 : Extraits vidéos – salle des machines – plancher bas – présence d'huile en quantités importantes

Fig 23 : Hauteur d'huile de 80cm constatée en salle machine sans variation de densité apparente au moyen d'une perche

Fig 24 : Ouverture des frigos et contrôle au détecteur de gaz

Fig 25 : Prises d'échantillons sur les prises pour analyse par la DIREN

Fig 26 : Stockage de gaz frigorifiques en partie haute et basse (zone inondée huile) de la salle des machines

Fig 27 : Bonbonnes de gaz réfrigérant R22 stockées en carton en salle machine

Fig 28 : Stockage de peintures

Fig 29 : Vue aérienne – zone de corail « blanche » devant le navire

Fig 30 : Vue aérienne – zone de récif « noircie » partant de la proue du navire

Fig 31 : Sillage au droit du navire – 18/04/2020 – 8h00

Fig 32 : Surfaces irisées émanant du navire – 18/04/2020 – 17h30

Fig 33 : schéma de principe – position du navire – répartition de la flottabilité et du poids propre

1 Préambule

Dans le cadre de l'échouement du navire Shen Gang Shun 1 échoué sur l'atoll d'Arutua le 21 mars 2020, la DPAM (Direction Polynésienne des Affaires Maritimes) a interrogé la société ODEWA afin d'obtenir une proposition technique et financière pour une mission d'évaluation de la situation du navire et de l'environnement alentour.

Une mission d'inspection a donc été préparée et s'est déroulée le samedi 18 avril 2020. Le présent rapport détaille les informations recueillies sur le navire et autour de la zone d'échouement.

2 Déroulement de la mission et composition de l'équipe

2.1 Déroulement de la mission

La mission s'est déroulée le samedi 18 avril 2020.

Dans un contexte « covid 19 » celle-ci a été par ailleurs organisée sans contact direct avec la population d'Arutua et dans le respect des gestes barrières.

- Convocation Aéroport de Tahiti Faa'a – Vol Air Archipels affrété par la DPAM – 6h00
- Décollage Tahiti Faa'a – 7h00
- Atterrissage Arutua – 7h50
- Départ Aéroport – vers site d'échouement – 8h 10
Une équipe de personne d'Arutua « guidait » le convoi tout en laissant à disposition de l'équipe de Tahiti une embarcation dédiée (précautions covid 19)
- Arrivée à proximité du site d'échouement (environ 200m) – 9h10
- Transfert et accès au navire : 10h20 (conditions d'accès très complexes et houle impactante)
- Le gardien en poste sur le navire nous a autorisé à accéder au pont du navire et nous a facilité l'accès par la manutention de son échelle positionnée sur le pont.
- Investigations sur le navire 10h20 –13h30
- Sortie du navire par utilisation de l'échelle manutentionnée par le Gardien en poste sur le navire.
- Retour embarcation –13h30
- Départ site d'échouement vers aéroport – 14h30
- Arrivée aéroport Arutua – 15h30
- Désinfection du matériel mis à disposition par les habitants d'Arutua (navire et équipements – précautions covid 19)
- Décollage Arutua vers Papeete – 17h30
- Arrivée Papeete – 18h30

2.2 Composition de l'équipe d'inspection

L'équipe d'inspection était composée comme suit :

- Ryan Leou – Direction de l'Environnement
- David Wary – Gérant ODEWA – Expert auprès du tribunal de Papeete en travaux maritimes et sous-marins
- Antonin Para – Ingénieur Seatech Toulon – plongeur classe 1A
- Rahiti Arapari -Hargous – Technicien AIRARO mis à disposition dans le cadre de la mission
- Hitinui Terou – plongeur DPP2 – Scadem Polynésie – BTS Maintenance industrielle – Technicien maintenance PolyDiesel/ Tuha Pae – Mécanique Marine
- Julien Clot – Plongeur Classe 2A – CAH-DPP3-PSE1 – Scadem Polynésie

2.3 Moyens matériels mobilisés pour cette opération

Outre les moyens d'acquisition notamment d'images (caméras et caissons sous-marins) l'accent avait été mis sur la protection et à la sécurité pour les accès en milieux confinés ou dangereux.

A ce titre l'équipe était équipée de :

- Un drone permettant l'acquisition d'images aériennes (Equipement DIREN)
- Masques simples double cartouches
- Masques intégraux avec double cartouches
- EPI « classiques » (gants, bottes, chaussures de sécurité, casques, lampes frontales...)
- Détecteur de Gaz pour vérification avant entrée dans toute partie du navire.
- Mesureur laser

3 Description du navire

- Nom du navire : Shen Gang Shun n°1 - IMO : 9003823 - Année de construction : 1990
- Longueur : 55.45m - Longueur bpp : 49.14
- Breadth : 8.72 - Draught : 3.499 - Tirant d'eau : 3.85m
- Gross tonnage 616 T - Nett Tonnage 250 T - Deadweight 477 T - Light displacement 522 T

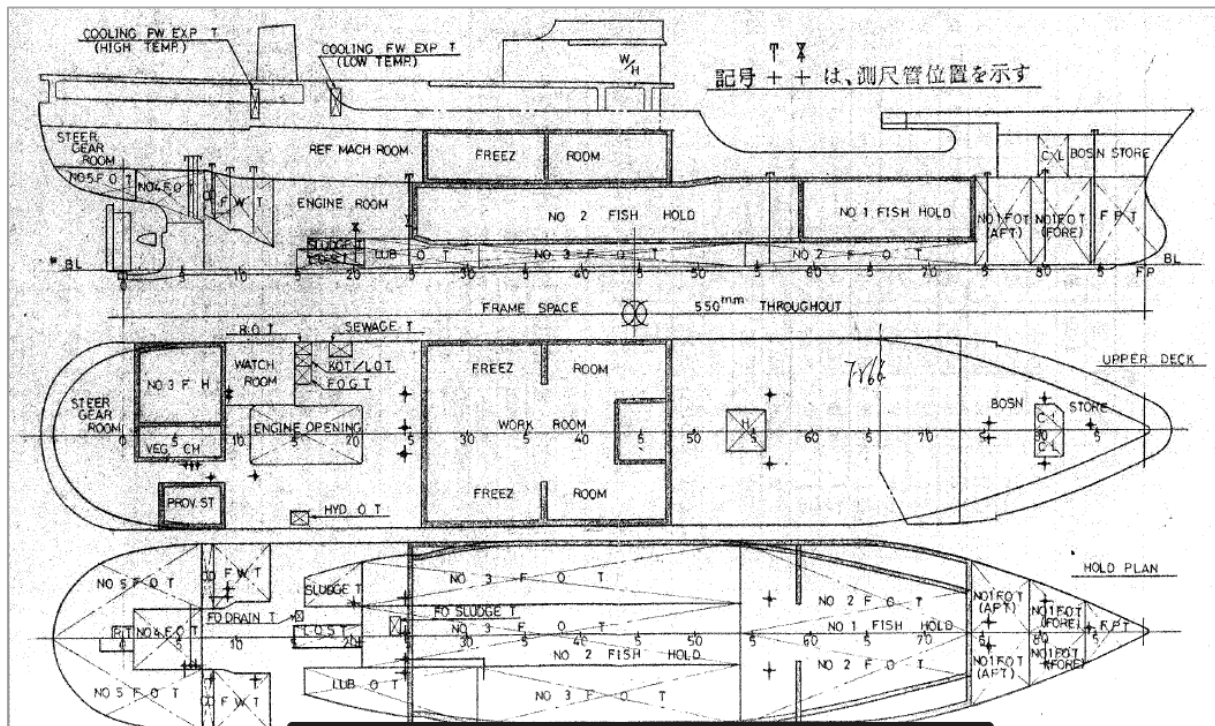


Fig 1 : Plans du navire Shen Gang Shun n°1

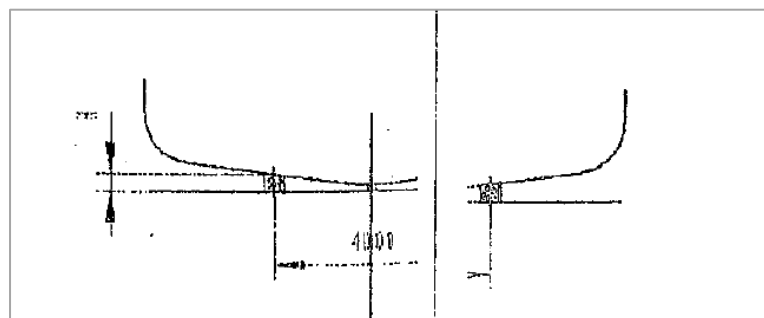


Fig 2 : Plan en coupe du navire

4 Constats effectués lors de la visite sur site du 18 avril 2020

4.1 Préambule

Les différentes investigations réalisées et qui seront détaillées dans les chapitres suivants visaient à :

- Déterminer la position du navire et la « configuration » de son échouement afin de définir les éventuelles options techniques appropriées (possibilités ou impossibilités d'un renflouement, capacité nécessaire en traction....)
- Déterminer les éventuelles pertes de fluides polluants afin de définir le cas échéant les actions correctrices ou limitatrices à mettre en œuvre en urgence.
- Déterminer les risques vis-à-vis de l'environnement ou de la sécurité des travailleurs dans le cadre de toutes les opérations à venir sur le navire et ses alentours.

4.2 Constatations relatives à la position du navire

4.2.1 Localisation du navire

Le Shen Gang Shun 1 est échoué sur la partie sud-ouest de l'atoll d'Arutua à la position 15 ° 19,915 S 146 ° 52,830 W.



Fig 3 : Localisation du navire sur l'atoll d'Arutua – source JRCC

4.2.2 Position du navire sur le récif

Les images aériennes recueillies par drone et celles-ci prise au niveau du récif permettent de préciser la position du navire comme suit :



Fig 4-5-6 : Photographies aériennes du navire – Drone DIREN – 18/04/2020

Le navire est entièrement « posé » sur la dalle corallienne entre deux « failles » de part et d'autre du navire. Il présente une légère inclinaison horizontale par rapport au récif.

Les investigations sous-marines indiquent :

- Une coque « posée » sur toute sa longueur sur la dalle.
- La poupe du navire dans une hauteur d'eau approximative de 3m à 3.5m laissant apparaître partiellement l'hélice lors des passages de vagues (houle de 1m période 17s lors du jour de la visite).



Fig 6 : extrait vidéo sous-marine – vue latérale de la partie arrière de coque posée entièrement sur le récif



Fig 7 : extrait vidéo sous-marine hélice et safran posés sur le récif



Fig 8 : extrait vidéo – vue de la partie arrière émergée du navire

- La proue du navire et son bulbe sont entièrement « hors d'eau ».



Fig 9-10-11 : photographies de la proue du navire – face / babord / tribord

- Le navire présente une légère inclinaison verticale sur son côté babord.
- Bien que sa position semble stable, des mouvements du navire étaient ressentis à chaque passage de vague alors que la houle était de l'ordre de 1m. Des houles plus importantes de secteur Sud-Ouest à Ouest pourraient entraîner des mouvements plus importants et des impacts sur la structure de coque (mouvements répétés entraînant des phénomènes de fatigue).

Les informations relatives à la position exacte du navire et ses contacts avec la dalle corallienne seront primordiales sur l'évaluation des moyens nécessaires à une éventuelle remise à flots du navire.

4.3 Dégâts sur la coque du navire

Les investigations sur la coque du navire ont été limitées par les difficultés d'accès au plus proche (houle importante).

Toutefois ont pu être constatés une brèche au droit du tube de jaumière. Des entrées et sorties d'eau ont pu être constatées à chaque passage de vagues:

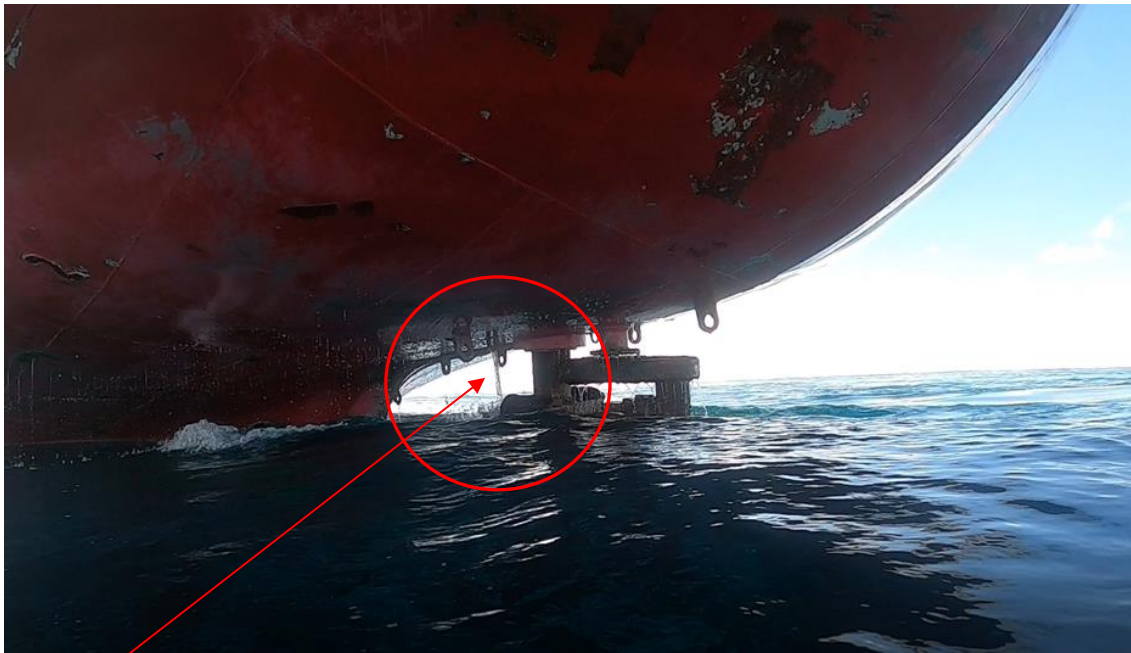
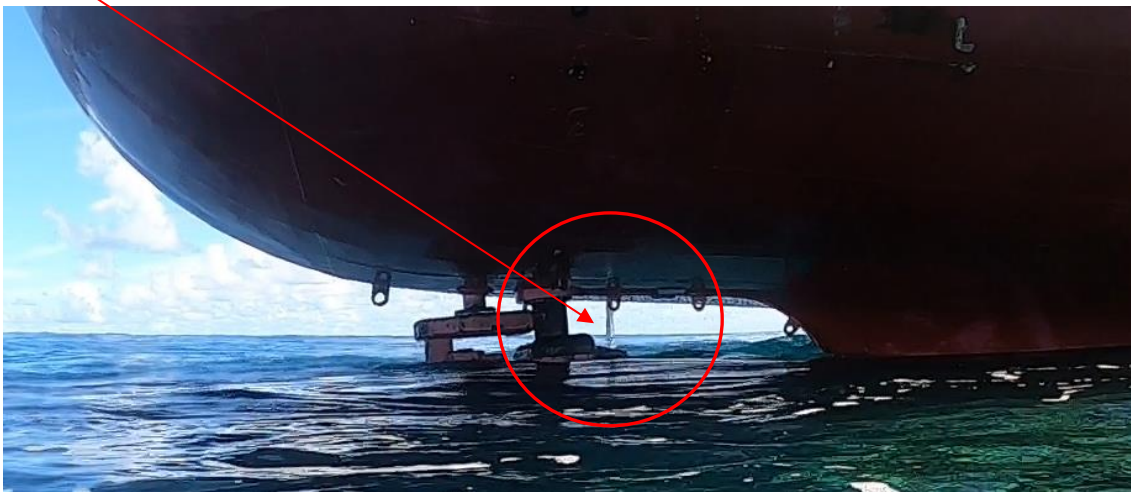


Fig 12-13 : Entrée et sortie d'eau à chaque passage de vague (extraits vidéos)



Les plongeurs intervenants ont constaté la présence d'hydrocarbures en pleine eau et notamment à l'arrière du navire.



Fig 14 : Ecoulements « huileux » sur la coque arrière (extraits vidéos)

Les quilles de coque sont endommagées.

La configuration de la coque, le fait que celle-ci soit entièrement posée sur la dalle corallienne ainsi que les difficultés d'accès (houle) n'ont pas permis de garantir avec certitude l'absence de fissures sur les autres parties de coque.

4.4 Constatations des dégâts intérieurs

Les investigations menées à bord sur les parties mécaniques du navire ont permis de mettre en avant :

4.4.1 Tête de safran et Tube de jaumière

- Tête de safran cassée et déplacée d'une quinzaine de centimètres vers le haut

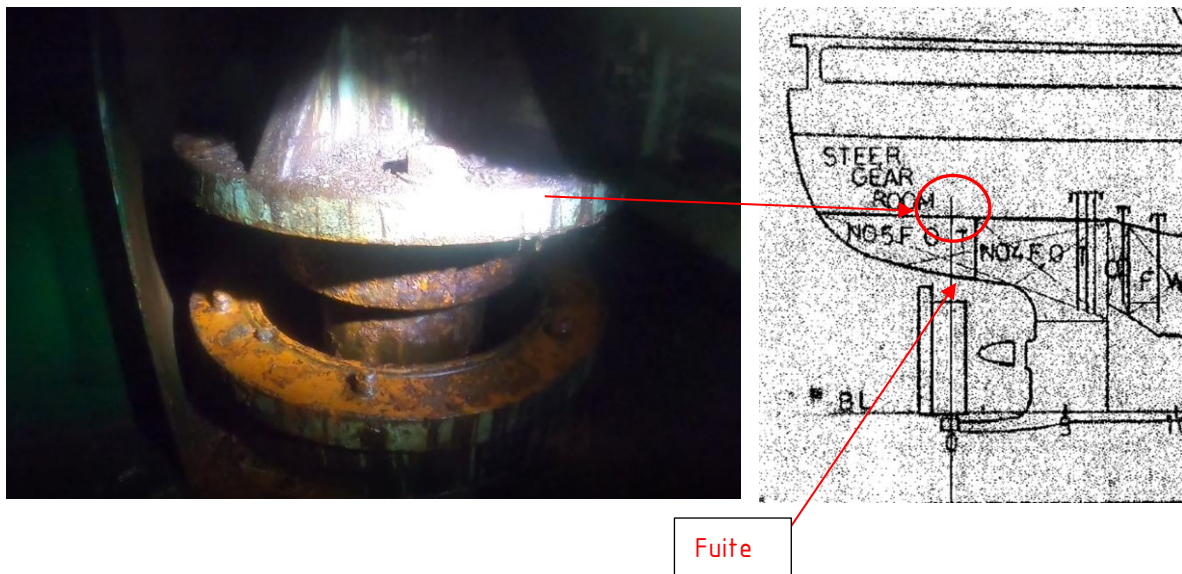


Fig 15 : Tête de safran déplacée d'une quinzaine de centimètres vers le haut + extrait plan navire

Outre les déplacements constatés, des « sons » générés par des entrées et sorties d'eau dans des parties inférieures à la Steer Gear Room ont été clairement identifiés lors de l'inspection.

Ce constat est à mettre en parallèle avec l'entrée/sortie d'eau constatée sur la partie inférieure du tube de jaumière (cf Chapitre 4.3). La visite de la Steer Gear Room a également mis en évidence l'absence de carburant dans les réservoirs N°5 et N°4 (jauges et bouches d'alimentation dans le couloir d'accès)

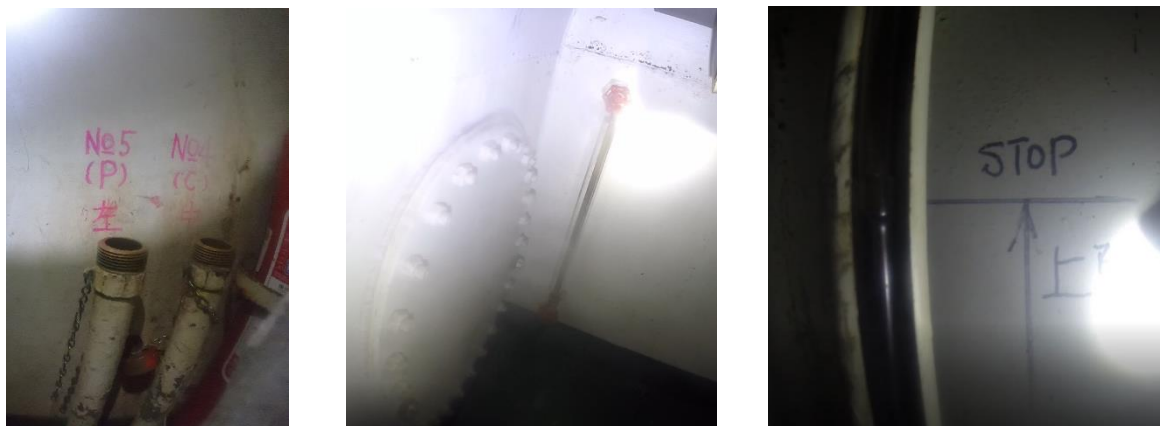


Fig 16-17-18 : bouches d'alimentation des cuves N°5(P) et N°04 / vue large jauge de mesure des cuves/ vue resserrée jauge de mesure des cuves

Alimentation des cuves N°5 (S) –(P) et N°4 – jauge de niveau des cuves N°4 et 5– **constat de cuves vides**

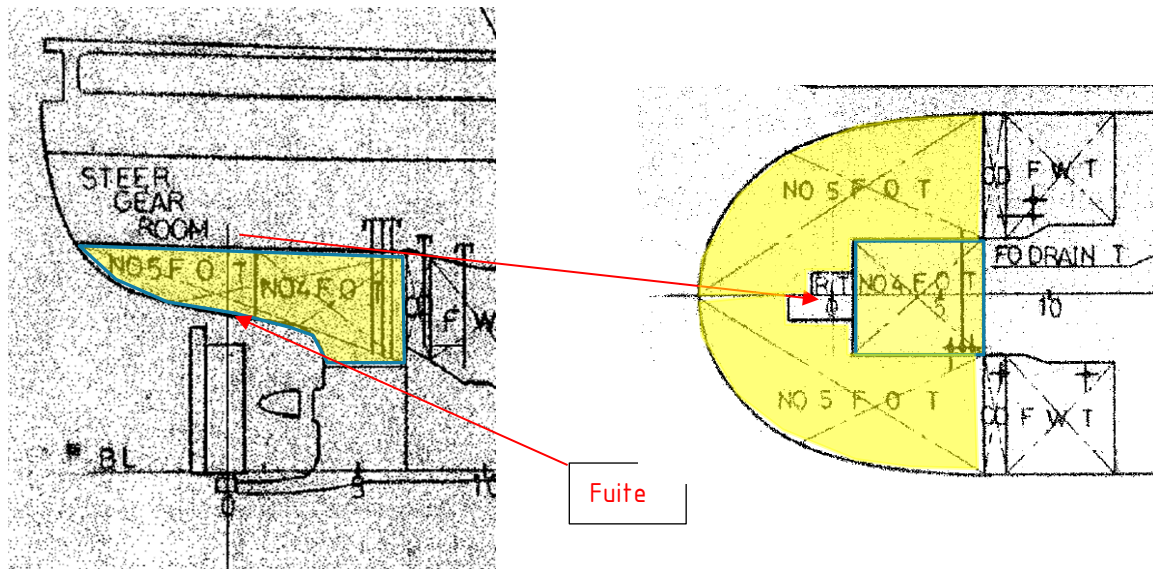


Fig 19 : extraits des plans du navire – localisation de la fuite extérieure et des cuves constatées vides (en jaune)

La fuite constatée au droit du tube de jaumière, la proximité de celle-ci avec les cuves N°4 et N°5, les déplacements de l'ordre de 15 à 20cm des parties mécaniques et l'absence de carburant dans ces mêmes cuves (alors qu'elles sont annoncées comme pleines à 80% environ par l'armateur) laissent craindre des désordres au droit des parois et des pertes de carburant en quantités importantes.

Ces constatations sont cohérentes avec l'ensemble des éléments recueillis autour de la coque du navire et laissent craindre un échappement important d'hydrocarbures depuis ces cuves (N°5 et N°4) dans l'environnement marin proche (Volume des cuves évalué entre 70 et 80m³).

4.4.2 Présence d'huiles en salle machine

Il a été constaté une présence d'huiles en très grande quantité dans la salle des machines.



Fig 20-21-22 : Extraits vidéos - salle des machines - plancher bas - présence d'huile en quantités importantes

- la mesure à la perche indique une hauteur de fluide de 80cm sans variation de densité apparente
- Une prise d'échantillon a été réalisée sur plusieurs dizaines de centimètres (à l'aide d'un seau) sans constatation de présence d'eau de mer sur la couche inférieure.



Fig 23 : Hauteur d'huile constatée en salle machine sans variation de densité apparente au moyen d'une perche

En conséquence les huiles constatées en salle des machines ne semblent pas limitées à une couche de surface. Nous noterons que des images circulant sur les réseaux sociaux après le naufrage montrent un plancher de la salle des machines partiellement visible. Les quantités d'huiles présentes dans la salle des machines semblent augmenter avec le temps.

La surface de la salle des machines a été évaluée à 60m² et donc les volumes associés de liquide pollué sont très certainement supérieurs à 20 000L. Qu'elle que soit la proportion eau/huile de la salle des machines, **les liquides sont pollués** et nécessitent donc une évacuation préalable ainsi qu'un traitement adéquat et respectueux des normes en vigueur.

D'autre part des mouvements de la surface d'huile de l'ordre de +/-10cm ont été constatés. Ces mouvements semblent cohérents avec un contact avec le milieu extérieur et le niveau de la mer.

4.5 Constatations relatives aux poissons et appâts

La mission avait également pour objet la prise d'échantillons des prises et notamment requins par le représentant de la DIREN.

L'accès au frigos n'a pas été possible. En effet les détecteurs de gaz ont indiqué des teneurs en CO₂ trop importantes pour permettre un accès sans équipement respiratoire spécifique. Cette teneur élevée est directement liée à la matière organique en décomposition. Il est à noter que des dégagements d'ammoniac sont également à prévoir à court termes.

Certaines prises ont été extraites à l'aide d'une gaffe et les échantillons prélevés. Les analyses seront menées sous les directives de la DIREN. Les poissons n'étaient plus congelés au moment de la visite.



Fig 24 : Ouverture des frigos et contrôle au détecteur de gaz



Fig 25 : Prises d'échantillons sur les prises pour analyse par la DIREN

Suivant les travaux de Maurice Boury et Jean Schvinte , chercheurs à l'Ifremer sur l'altération du poisson – Recherches techniques et étant donné les quantités importantes stockées dans les frigos (70T) il est à craindre le dégagement en quantités très importantes d'azote ammoniacal dans des délais de 14 à 21 jours après la fin de la décongélation.

Pour rappel l'emploi ou le stockage d'ammoniac sont régit par une classification ICPE du code de l'environnement et les taux d'exposition des travailleurs sont également régit par la réglementation du travail Polynésienne.

4.6 Déchets dangereux et polluants

L'inspection du navire a permis de mettre en avant plusieurs types de déchets et de polluants stockés au sein même du navire :

- Présence de gaz frigorifiques dans l'ensemble des réseaux « froids » du navire. Ces gaz en cours d'utilisation sont stockés dans des cuves positionnées aux deux niveaux de la salle machine (dont la partie basse est elle-même « inondée » d'huiles).



Fig 26 : Stockage de gaz frigorifiques en partie haute et basse (zone inondée huile) de la salle des machines

- Présence de bonbonnes de gaz R22 de 20kgs. 22 unités ont été comptabilisées et stockées en salle machine. Le R22 est réglementé par le protocole de Montréal et considéré comme déchets dangereux en Polynésie française. Ces bonbonnes étant destinées au réseau frigorifique du navire cela implique que l'intégralité des gaz réfrigérants présents dans les réseaux sont du R22 et donc devront être extraits, stockés et évacués.



Fig 27 : Bonbonnes de gaz réfrigérant R22 stockées en carton en salle machine

- Présence de Pots de peinture et de piles en grandes quantités dans la partie avant du navire. Fuites d'acide des piles au sol à proximité des cuves de carburant N°01.



Fig 28 : Stockage de peintures

4.7 Constatations sur l'environnement proche du navire

Certains éléments ont été constatés autour du navire et sont autant d'indices d'une pollution liée directement au navire :

- **Plusieurs indices orientent vers la présence d'hydrocarbures autour du navire :**
 - Odeur d'hydrocarbures dès l'arrivée à proximité du navire (~ 150m du navire)
 - Odeur très prononcée à l'arrière du navire
 - Constatation d'eau « huileuse » par les plongeurs lors de leur investigation à l'arrière du navire
 - Comportement « visqueux » de l'eau de mer sur la coque lors du passage des vagues
 - Constatation de mélange eau/hydrocarbures sur les images sous-marines

Ces éléments sont à mettre en parallèle avec le chapitre 4.4.1. apportant un nombre important d'informations relative à une perte de carburant des cuves N°5 et N°4 pourtant annoncées pleines à 80% par l'armateur.

Des échantillons d'eau de mer ont été prélevés autour du navire et feront l'objet d'analyses.

- **Des surfaces de récif « blanchies » sont constatées juste devant le navire**

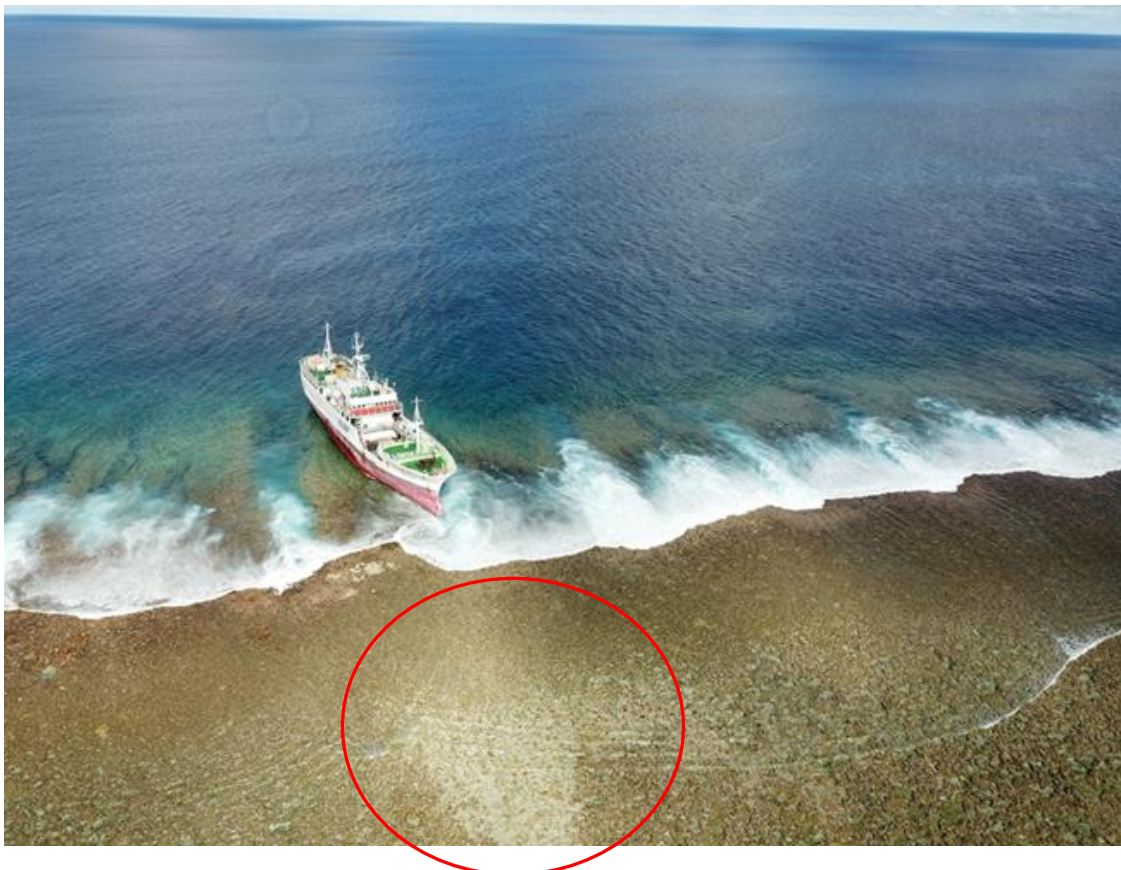


Fig 29 : Vue aérienne – zone de corail « blanche » devant le navire

- Des parties au contraire « noircies » sont également constatées comme partant de la proue du navire vers le nord.



Fig 30 : Vue aérienne – zone de récif « noircie » partant de la proue du navire

- Des « irisations » ont été constatées par avion lors du survol du 18 Avril au matin puis du soir.



Fig 31 : Sillage au droit du navire – 18/04/2020 – 8h00

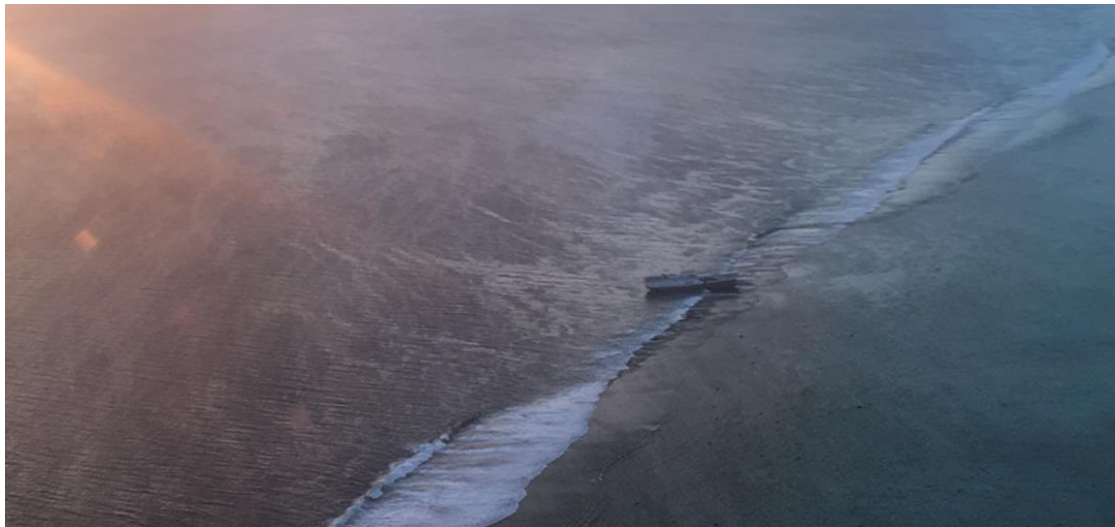


Fig 32 : Surfaces irisées émanant du navire – 18/04/2020 – 17h30

- De « jeunes » coquillages (trocas de petites tailles) ont été constatés « morts » à proximité directe du site d'échouement dans la partie intérieure du lagon (certains éléments ont été prélevés par la DIREN pour analyse)

De nombreux indices orientent fortement vers une perte de carburant et d'hydrocarbures dans l'environnement marin. Les nappes sortant du navire sont ensuite ramenées à l'intérieur du lagon par les houles et les courants. Les analyses notamment sur les organismes prélevés à proximité du site d'échouement pourraient confirmer la présence d'hydrocarbures.

5 Prescriptions techniques et environnementales dans le cadre des opérations futures

5.1 Produits polluants et dangereux

L'inspection menée a permis de mettre en exergue plusieurs éléments majeurs à intégrer aux actions futures sur le navire, qu'elles soient orientées vers un renflouage ou un démantèlement.

Devant les incertitudes quant à l'état de la coque sur sa partie centrale posée sur le récif et la constatation de forts probables pertes d'hydrocarbures, l'extraction de l'ensemble des polluants est un impératif avant toute autre action sur le navire.

Nous noterons :

- L'extraction impérative de l'huile constatée en salles des machines. Nous rappelons que des mouvements de cette huile ont été constatés, laissant craindre un lien direct avec l'environnement extérieur.
- L'extraction impérative des carburants encore présents dans les cuves du navire
- L'extraction préalable de l'ensemble des produits dangereux et polluants (R22- peintures – huiles...). Ces produits doivent être extraits avant toute action. Les fuites d'acides des piles constatées au sol ou des fuites de peintures pourraient être « lavées » par les pluies ou les vagues et être ramenés dans le lagon.
- L'extraction des fluides frigorifiques et des huiles contenus dans les réseaux du navire (réseau frigorifique et hydrauliques)
- Nettoyage et décontamination des zones souillées par les hydrocarbures

Nous rappelons que l'ensemble des actions sur ces produits imposent des conditions particulières de mise en œuvre (équipements adaptés) , de protection des travailleurs, de stockage, de transport et de traitement en filières agréées.

5.2 Evaluation d'une opération de renflouage

Une éventuelle opération de renflouage du navire reposera sur des moyens nautiques adaptés (remorqueurs) ainsi que des moyens terrestres facilitant la remise à flot du navire.

Les règles en vigueur notamment dictée par la documentation de l'US Navy, spécifient, en fonction de la configuration du navire et du type de sol les efforts de traction nécessaires pour une remise à flot du navire.

Dans le cas d'Arutua la configuration est la suivante :

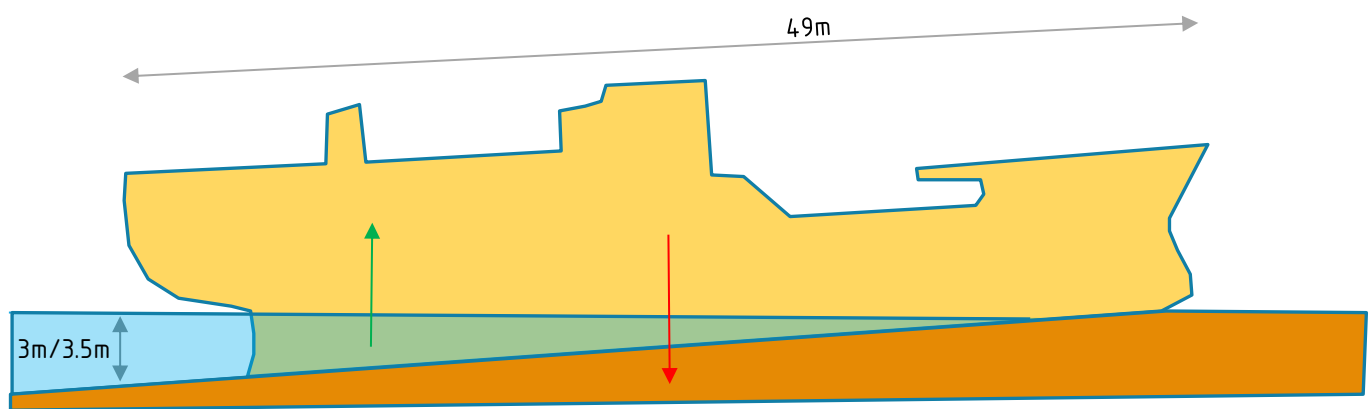


Fig 33 : schéma de principe – position du navire – répartition de la flottabilité et du poids propre

- La masse du navire est estimée à :
 - Light Displacement: 522T
 - MGO : 250 T
 - Poissons et Appâts : 70T
 - Total : 842 T

Dans le cadre d'un déséchouement et **après extraction de l'intégralité du MGO et du poisson/Appâts** la masse Totale est estimée à 522T.

- Angle approximatif de la zone de pose : 4°
- Longueur estimée « en eau » : 40m soit environ 30m de coque entre -3m et 0m de hauteur d'eau.
- Flottabilité évaluée maximale : 250 – 270 T
- Masse résiduelle minimale : **252 T**

Calcul de la traction nécessaire au renflouage : $F = 1.12\mu R$

- Conditions de sol : Corail – coefficient de friction 0.5 à 0.8
- « Freeing Force » – $F = 1.12 * \mu * 252 = 141 \text{ T à } 225 \text{ T}$

L'évaluation des efforts de traction nécessaires au renflouage sont de 141 à 225T suivant les règles énoncées par l'US Navy.

Une éventuelle opération de renflouage nécessite des moyens de remorquage non disponibles sur le territoire (AITO NUI – 40T / AITO NUI II – 60T).

Une des options possibles au fort impact environnemental est l'augmentation de la flottabilité par déroctage du récif autour de la partie émergée du navire. Une telle action permettrait d'augmenter les hauteurs d'eau autour de la coque, sa flottabilité et donc de réduire d'autant les efforts de traction nécessaires. Les volumes à dérocter sont directement dépendant du complément de flottabilité nécessaire à l'opération.

Dans l'optique d'une limitation de l'impact d'une telle opération le navire devra impérativement être vidé de la totalité de sa cargaison (carburant, huiles, poissons, appâts, équipements légers....) afin de réduire sa masse au maximum. Même dans cette configuration les moyens disponibles localement semblent, en première lecture, insuffisants au renflouage du navire et donc les travaux à envisager sur le récif sont proportionnellement très importants.

Les éventuelles pistes de déroctage présentent également plusieurs inconnues telles que :

- Capacité technique au déroctage dans le cas d'un corail induré
- Maintien de la stabilité du navire durant cette phase avec risque de glissement dans la faille côté Nord et basculement du navire
- Amené et repli du matériel de déroctage et impact environnemental sur les chemins d'accès et sur la zone de travail.

Si en l'absence de remorqueurs suffisants en Polynésie et en vue d'une limitation des risques de déchirement de la coque une solution de déroctage pourrait être étudiée, celle-ci nécessite une évaluation des impacts environnementaux qui y sont associés avec par ailleurs des contraintes techniques importantes pour une éventuelle mise en œuvre.

Outre une solution de renflouage dont nous avons vu les contraintes et limites techniques, la deuxième solution permettant d'évacuer le navire serait le démantèlement total.

5.3 Actions à courts et moyens termes

Les constats réalisés sur et autour du navire décrivent les impacts environnementaux de cet échouement.

Certaines actions peuvent être mises en œuvre à court termes afin de limiter au maximum les impacts sur l'environnement proche avec la mise en place de barrage anti-pollution au droit du site d'échouement sur la partie intérieure du lagon. Nous rappelons que l'atoll d'Arutua concentre des activités perlicoles et de pêches qui pourraient être impactées durablement si la cargaison de carburant venait à se déverser en totalité dans l'océan puis dans le lagon.

Outre ces actions de protection de l'environnement il semble nécessaire que , qu'elle que soit le devenir du navire, **celui-ci soit vidé en urgence des carburants, huiles et autres polluants.** Cette extraction de la cargaison devra suivre des protocoles stricts et respectueux de la réglementation

du travail sur les produits dangereux et les accès en milieu confiné mais également sur les process de transvasement, les stockages et les transports.

La cargaison de Poisson et d'appâts devrait être également extraite en urgence avant une décomposition avancée. Dans le cas d'un renflouage, l'extraction des poissons et appâts réduira de manière significative la masse du navire (70T), diminuera ainsi les tractions de remorquage et limitera les éventuels travaux de déroctage nécessaires. Enfin, la destination probable du navire étant Papeete, la non-extraction des poissons sur zone (évacuation à 10km des cotes suivant préconisations des biologistes) reporterait la problématique dans une zone urbaine avec des impacts peu maîtrisés. Dans le cas contraire d'un démantèlement, le report de l'extraction des poissons et appâts génèrerait des difficultés accrues d'intervention (augmentation de la décomposition, dégagements gazeux dangereux, mélanges aux matières plastiques et polluantes pour les appâts) et augmenterait les risques pour les travailleurs. Les protocoles d'évacuation de ces déchets organiques devront suivre les préconisations des biologistes et de la Direction de l'Environnement quant aux traitements préalables nécessaires (distinction des déchets plastiques , nylon) et aux zones de largage (10km des cotes).

Les évaluations des moyens nécessaires au renflouage semblent indiquer que les remorqueurs présents en Polynésie sont insuffisants à une telle opération sur un navire de plus de 500T. Les travaux de déroctage de récif qui rendraient techniquement possible un renflouage nous semblent également très impactant pour l'environnement et présentant un risque élevé.

Il nous semble nécessaire que ces travaux complexes (complexité d'accès des engins et personnes - site isolé - travaux en milieu confiné et sur matières dangereuses - risques élevés d'impacts sur l'environnement...) fassent l'objet de validations méthodologiques, de suivi environnemental, de protocoles en termes de sécurité des travailleurs et de contrôles externes qui pourraient être exigés aux entreprises opérant sur cette opération.

L'accent devra être mis sur :

- Validation des autorités sur le respect des règles du code du travail (travaux dangereux, matières dangereuses, milieu confiné, travaux spéciaux, travaux en hauteur (accès)...))
- Contrôle des impacts sur l'environnement proche (opérations de transvasement des hydrocarbures ...)
- Vérification des modes de transport des polluants et des filières de traitement
- Validation des protocoles relatifs aux déchets organiques (validation des aspects biologiques) venant limiter les impacts sur la biodiversité)

5.4 Synthèse des actions à mettre en place sur le navire

Qu'elle que soit l'option technique retenue pour la structure du navire (renflouage ou démantèlement) les actions qui semblent prioritaires sont :

- Extraction de l'intégralité des polluants du navire (MGO, Huiles, Gaz frigorigènes, peintures, piles...) avant toute action sur la coque pour limiter toute pollution complémentaire. Ce préalable permettra d'envisager des solutions techniques sur la structure du navire sans augmenter les risques pour l'environnement.
- Extraction des poissons et appâts dans les meilleurs délais. Qu'elle que soit l'option technique retenue, le report du traitement de cette problématique augmentera considérablement les difficultés d'intervention sur ces 70 tonnes de matières organiques en décomposition.

Enfin il est important de souligner que le site de l'échouement est exposé aux houles de secteur Sud-Ouest dont la période prépondérante s'étale de Mai à Septembre sur la Polynésie. Ces houles augmenteront sensiblement les risques de déstabilisation du navire ou de dégradations supplémentaires sur la structure et donc les risques associés sur l'environnement. Des interventions dans les meilleurs délais sont fortement recommandées.