Rapport d'enquête technique
Marine investigation report

ACCIDENT DU TRAVAIL MARITIME - CHUTE D'UNE EMBARCATION DE SAUVETAGE AU COURS D'UN EXERCICE D'ABANDON À BORD DU PAQUEBOT DE CROISIÈRE *HARMONY OF THE SEAS* LE 13 SEPTEMBRE 2016, À MARSEILLE

MARITIME OCCUPATIONAL ACCIDENT - FALL OF LIFEBOAT DURING AN ABANDON SHIP DRILL ABOARD THE CRUISE SHIP *HARMONY OF THE SEAS* ON 13 SEPTEMBER 2016, AT MARSEILLE

Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer

Rapport publié : mai 2017

Rapport d'enquête technique

ACCIDENT DU TRAVAIL MARITIME

Chute d'une embarcation de sauvetage au cours d'un exercice d'abandon

à bord du paquebot de croisière

HARMONY OF THE SEAS

LE 13 SEPTEMBRE 2016

À Marseille (une victime, deux blessés graves)

Avertissement

Le présent rapport a été établi conformément aux dispositions du Code des transports, notamment ses articles L.1621-1 à L.1622-2 et R.1621-1 à R.1621-38 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 des transports maritimes 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 *BEA*mer 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.

Pour information, la version officielle du rapport est la version française. La traduction en anglais lorsqu'elle est proposée se veut faciliter la lecture aux non-francophones.

PLAN DU RAPPORT

1	RÉSUMÉ	Page	5
2	INFORMATIONS FACTUELLES		
2.0	Contexte	Page	5
2.1	Navire	Page	7
2.2	Officiers et Équipage impliqués dans l'accident	Page	14
2.3	L'accident	Page	15
2.4	L'Intervention	Page	17
3	EXPOSÉ	Page	18
4	ANALYSE	Page	19
4.1	Déséquilibre de l'embarcation n°14	Page	19
4.2	Chute de l'embarcation	Page	22
5	CONCLUSIONS	Page	23
6	MESURES PRISES PAR L'ARMEMENT	Page	24
7	ENSEIGNEMENTS	Page	25
8	RECOMMANDATIONS	Page	25
9	ANNEXES		
A.	Liste des abréviations	Page	52
B.	Décision d'enquête	Page	53
C.	Navire	Page	55
D.	Analyse de l'officier chargé de la sécurité	Page	69

1 RÉSUMÉ

Le 13 septembre 2016 à Marseille, un exercice d'abandon destiné à une partie de l'équipage du paquebot de croisière *HARMONY OF THE SEAS* est organisé avec les neuf embarcations de sauvetage bâbord. Lorsque l'embarcation n°14 est prête pour être mise à l'eau avec cinq hommes à bord, l'opérateur se tenant sur le pont 5 libère le frein de contrôle de la descente. L'embarcation est alors brusquement déséquilibrée et chute à la mer. Peu après, les secours interviennent et constatent que l'un des marins est inconscient et que les quatre autres sont blessés.

L'accident s'est produit au début de la procédure d'exercice de mise à l'eau de l'embarcation ; seules les étapes utiles à la compréhension de l'accident sont décrites et analysées.

Dans les jours qui ont suivi l'accident, l'armateur a effectué une refonte des procédures de préparation et de mise à l'eau des embarcations. Ces mesures visent à prévenir tout risque d'accident similaire. En conséquence, le *BEA*mer n'émet pas de recommandations.

Organisation de l'enquête : un enquêteur du *BEA*mer s'est rendu à bord le jour même de l'accident afin d'établir les premiers contacts avec l'état-major du navire. Le 20 septembre, l'équipe d'enquête a assisté aux auditions, conduites dans le cadre de l'enquête judiciaire, des membres d'équipage impliqués dans l'accident. Bien que la possibilité ait été offerte aux enquêteurs du *BEA*mer de poser des questions complémentaires, il a été tenu compte du fait que les deux marins responsables de la préparation de l'embarcation étaient encore sous le choc de l'accident. Au cours des escales suivantes à Marseille, l'équipe d'enquête a interviewé les officiers impliqués dans l'accident et assisté aux manœuvres de mise à l'eau d'une embarcation, selon les procédures en vigueur le jour de l'accident, et selon les nouvelles procédures.

Le 19 septembre, l'équipe d'enquête a participé à une réunion d'étude des éléments relevés par les inspecteurs du Centre de Sécurité des Navires (CSN) de Marseille, lors du contrôle effectué par l'État du port (PSC). Version finale du rapport : l'annexe D reprend l'analyse transmise par le second capitaine chargé de la sécurité.

2 INFORMATIONS FACTUELLES

2.0 Contexte

L'*HARMONY OF THE SEAS* est la propriété de Royal Caribbean Cruises Ltd qui en assure également la gestion technique et commerciale.

Au cours de la période estivale, le navire effectue des croisières d'une semaine en Méditerranée. Les ports desservis sont Barcelone, Palma de Majorque, Marseille (chaque mardi), La Spezia, Civitavecchia (Rome) et Naples. Le port de tête de ligne est Barcelone.

Règlementation :

La compagnie applique les règles de la convention SOLAS (Safety Of Life At Sea).

S'agissant de la formation des équipages, de la familiarisation des passagers, et de la maintenabilité des embarcations, les règles 19, 20 et 30 du chapitre III de la convention s'appliquent :

Règle	Action/ personnes concernées	Fréquence	Objectif
Règle 30 §2	Exercice d'abandon. Chaque membre d'équipage. Exercice avant le départ si plus de 25% de l'équipage n'a pas participé à un exercice depuis plus d'un mois.	Hebdomadaire. Au moins 1/mois.	Entraînement de l'équipage.
Règle 19 §3.3	Mise à l'eau et manœuvre. Membres d'équipage assignés à des tâches de sauvetage.	Tous les 2 mois.	Entrainement de l'équipage.
Règle 19 §2.2	Appel aux postes d'abandon. Passagers effectuant un voyage de plus de 24 heures	Avant le départ, ou juste après.	Familiarisation des passagers.
Règle 20 §6.3	Embarcations déplacées du poste de mer, sans équipage à bord.	Hebdomadaire.	Inspection.
Règle 20 §7.1	Embarcations débordées du poste de mer, sans équipage à bord. Vérification des équipements.	Mensuelle.	Inspection.

2.1 Navire

L'*HARMONY OF THE SEAS* a été livré en mai 2016 par STX France.

- N° OMI : 9682875 ;
- Pavillon : Bahamas ;
- Société de classification : Det Norske Germanischer Lloyd ;
- Longueur hors-tout : 362,12 m ;
- Largeur hors-tout : 47,42 m ;
- Jauge brute : 226 963 ;
- Déplacement : 106 042 t ;
- Puissance électrique totale : 96 000 kW ;
- Vitesse d'exploitation : 22,7 nœuds (à 78%) ;
- Capacité passagers : 6780.

Navire de la classe Oasis ; il surpasse ses sister ship *OASIS OF THE SEAS* (livré en 2009) et *ALLURE OF THE SEAS* (livré en 2010) par ses dimensions et ses performances énergétiques.

<u>Drome de sauvetage</u>

La capacité installée est supérieure à la capacité réglementaire :

Drome de sauvetage	**Règlement SOLAS chapitre III règle 21.1**	**Capacité installée**
18 embarcations (370 places par unité). 2 canots de secours.	Au moins 75% de la capacité totale : 6660 places.	18 * 370 = 6660 places.
4 systèmes d'évacuation (2 radeaux de 153 places chacun). Racks de 4 radeaux complémentaires de 153 places. Racks de 4 radeaux complémentaires de 101 places.	Complément nécessaire pour atteindre la capacité totale : 2220 places.	(8*153) + (4*153) + (4*101) = 2240 places.
	8880 places	**8900 places**

Équipements supplémentaires

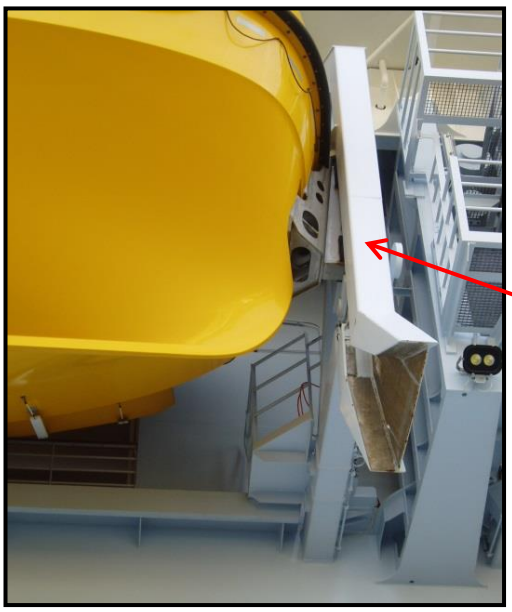
14 radeaux de 153 places. 2 radeaux de 51 places.	25% de la capacité totale : 2220 places	(14*153) + (2*51) = **2244 places**

Embarcations

Les 18 embarcations sont identiques. Fabriquées par *FASSMER*, elles sont du type partiellement fermées. La capacité en passagers et équipage de chaque embarcation (370 personnes) est supérieure à la capacité maximale déterminée par la Résolution MSC.48(66) - International Life Saving Appliance code (150 personnes) ; cette spécificité a été intégrée pour les études de conception (alternative design) et pour l'approbation (Règle III/38 SOLAS).

Principales caractéristiques :

- Type : SEL 15.5 ;
- Longueur de coque : 15,50 m ;
- Longueur hors-tout : 15,80 m ;
- Déplacement lège : 18 t ;
- Déplacement total en charge : 45,75 t ;
- Vitesse : 6 nœuds.



Chaque embarcation est dotée, à l'avant et à l'arrière, d'un patin de guidage dans les glissières des bossoirs. La liaison embarcation - bossoir se fait par deux crocs qui se ferment sur deux mailles longues.

Glissière de bossoir

Bossoirs

Les bossoirs sont fixes et permettent d'effectuer les opérations d'amenage (descente) et de virage (remontée) des embarcations.

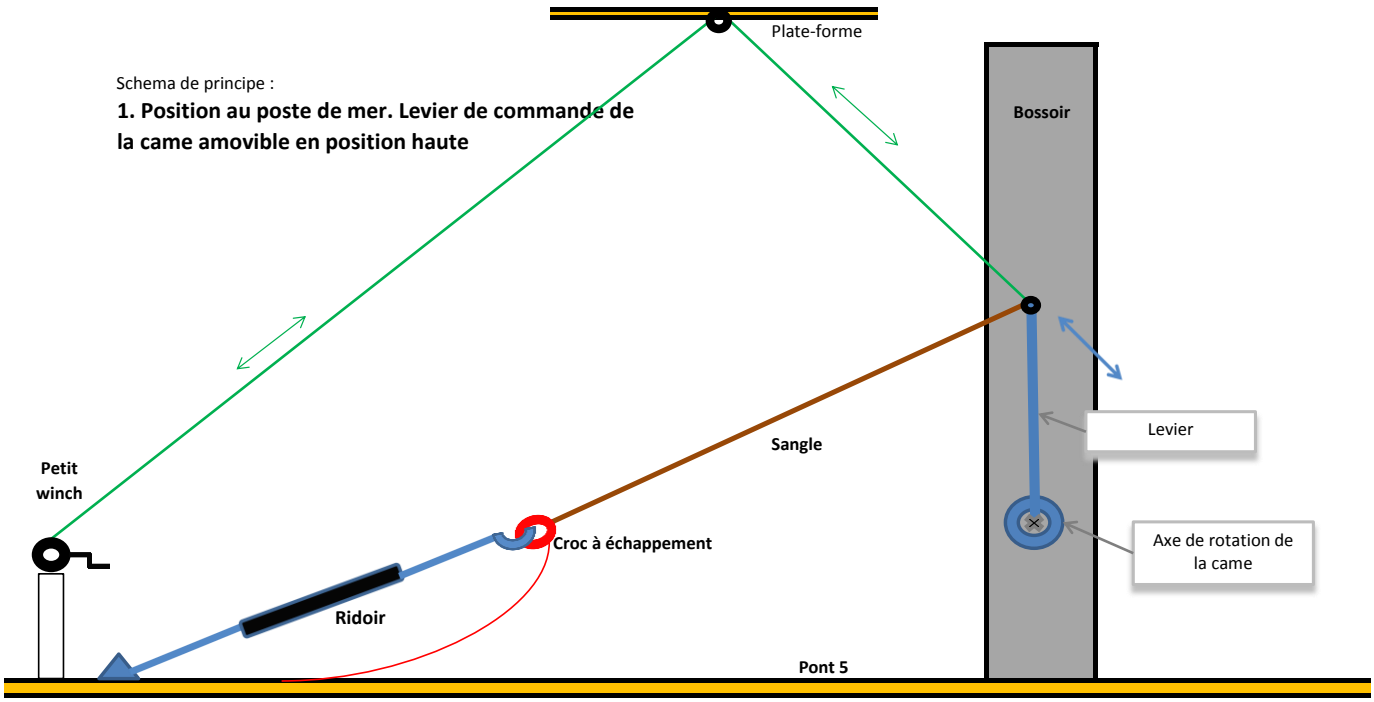
Ils présentent la particularité d'être dotés de glissières verticales (trim preventer), afin de guider l'avant et l'arrière de l'embarcation dans les premiers mètres de la descente (ou les derniers mètres de la remontée, après un exercice).

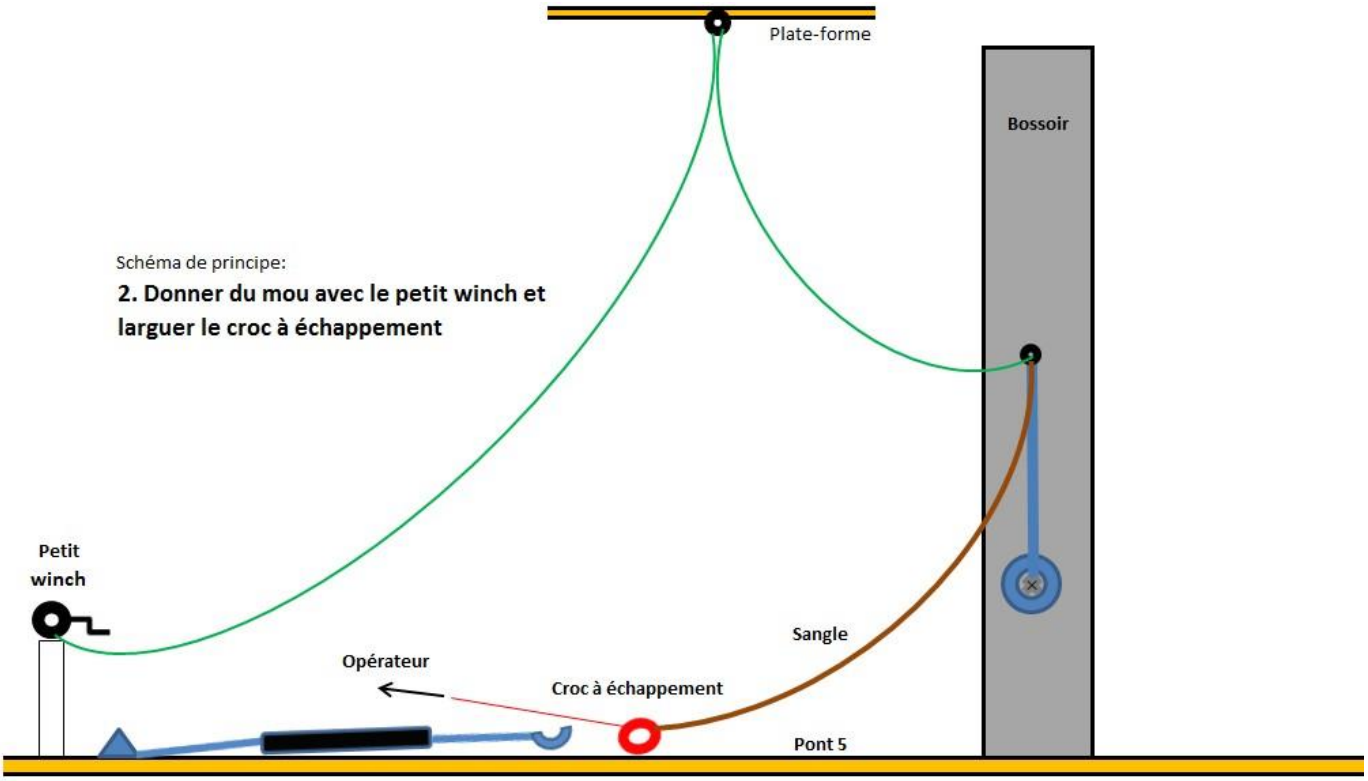
Au poste de mer, l'embarcation est immobilisée à l'avant et à l'arrière par deux pièces amovibles en forme de came. Pour autoriser la descente (ou la remontée) de l'embarcation dans les glissières avant et arrière, les deux cames doivent être escamotées. Leur commande s'effectue au moyen de deux bras (un à l'avant, un à l'arrière) dont le mouvement n'est possible qu'en libérant un croc à échappement (un à l'avant, un à l'arrière).

Lorsqu'une came est escamotée, elle active un contact de fin de course qui autorise le fonctionnement du treuil pour la descente ou la remontée de l'embarcation. Ce mécanisme n'empêche cependant pas de libérer le frein de descente de l'embarcation par gravité (c'est-à-dire sans utiliser le treuil).

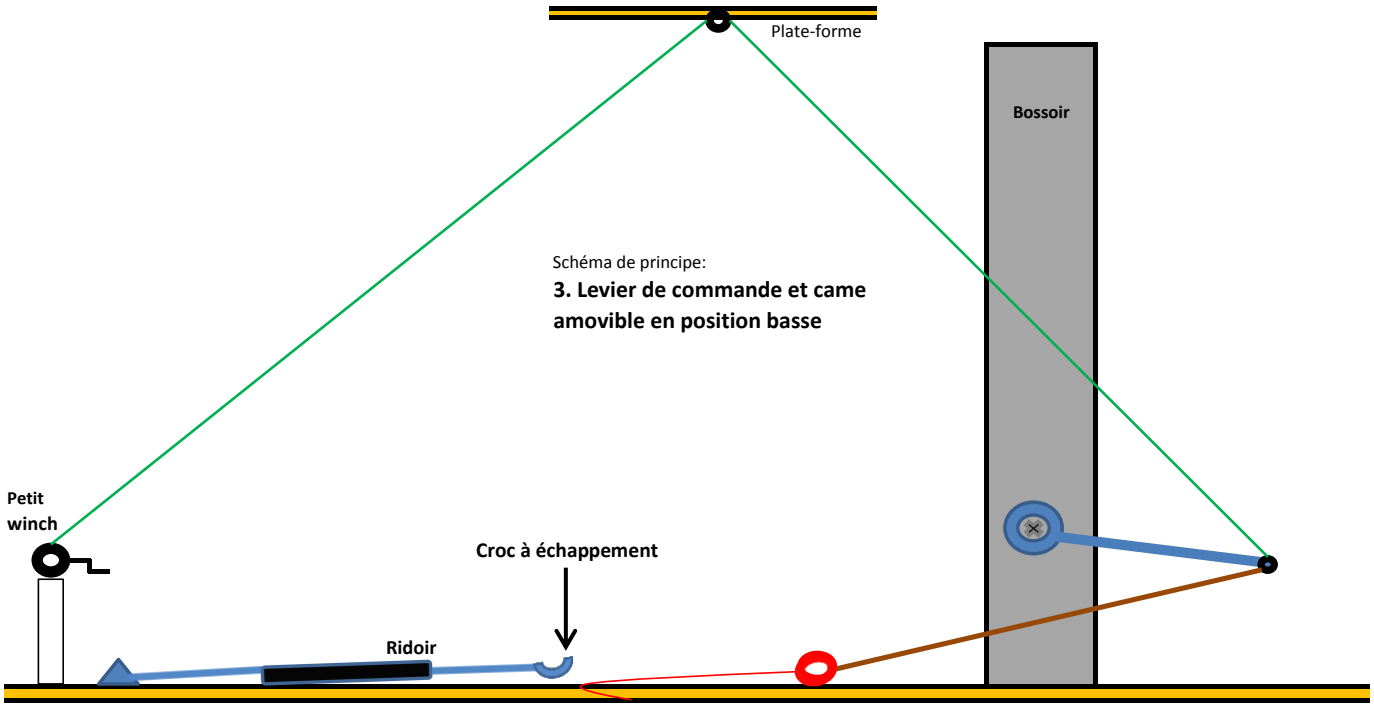
Pour l'amenage de l'embarcation, le treuil ne peut pas être utilisé avec plus de 10 personnes à bord. Il ne peut donc être utilisé que pour les exercices.

En cas d'évacuation du navire, les embarcations seront impérativement amenées par gravité.

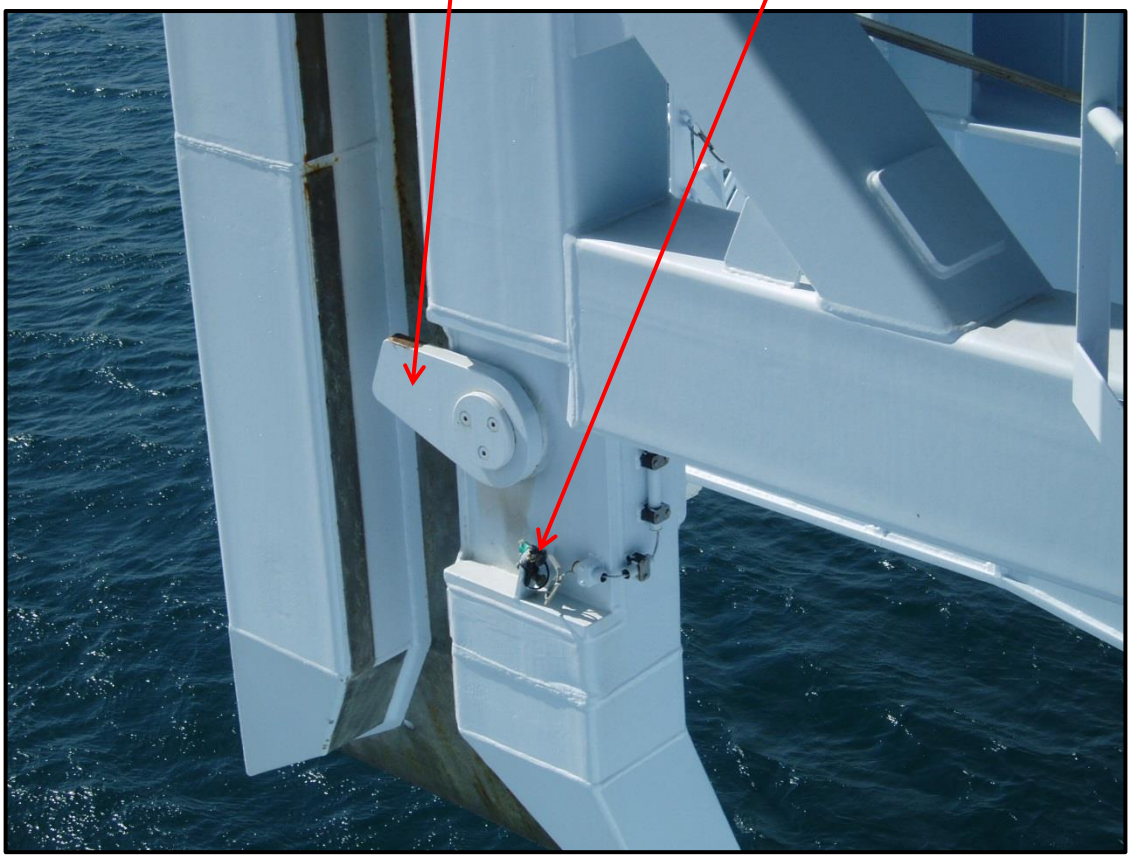




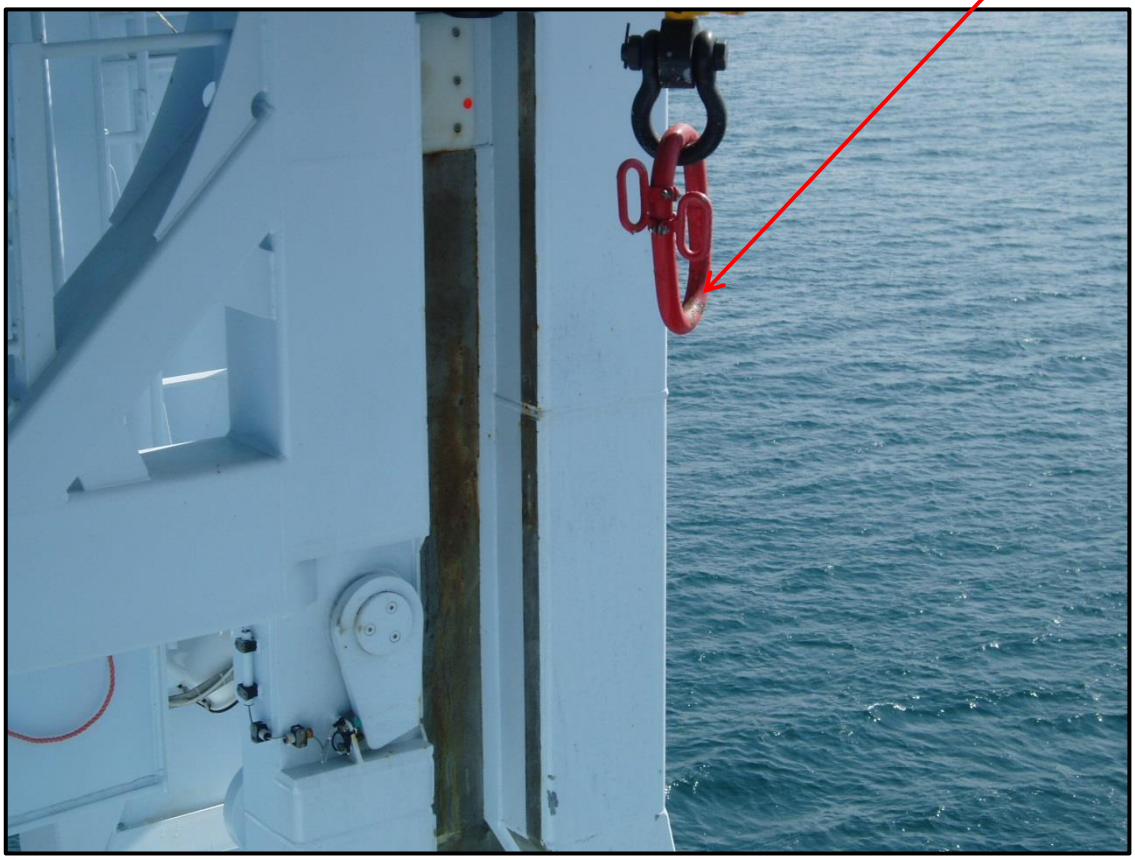
Bossoir vu du côté du bras de commande de la came amovible



Bossoir, came amovible et contact de fin de course



Maille longue



Bossoir vu du côté du bras de commande de la came amovible

Poste d'abandon

Le poste de mer des 18 embarcations est au pont 5 ; l'embarquement de l'équipage et des passagers se fait au même niveau.

Préparation des embarcations (**procédure spéciale pour un exercice d'abandon**)

L'ensemble des opérations est supervisé par le PC sécurité (SCC - Safety Control Center) qui autorise ou interdit la descente ou la mise à l'eau des embarcations. Le PC sécurité est tenu informé des différentes étapes clés par le 1er lieutenant (via des communications UHF).

Contrôle de la préparation des embarcations : le 1er lieutenant (1st Officer - Team leader) et un maître d'équipage assistant (2nd Bosun - Assistant team leader) se tiennent au pont 5 et se partagent le contrôle des neuf embarcations numérotées paires sur bâbord (les 5 premières par l'officier, numérotées de 2 à 10, les 4 autres, numérotées de 12 à 18, par son assistant).

Procédure en vigueur : chaque embarcation est préparée par deux marins qualifiés du service pont ou machine affectés à une seule embarcation.

1. Ouverture des accès à l'embarcation.

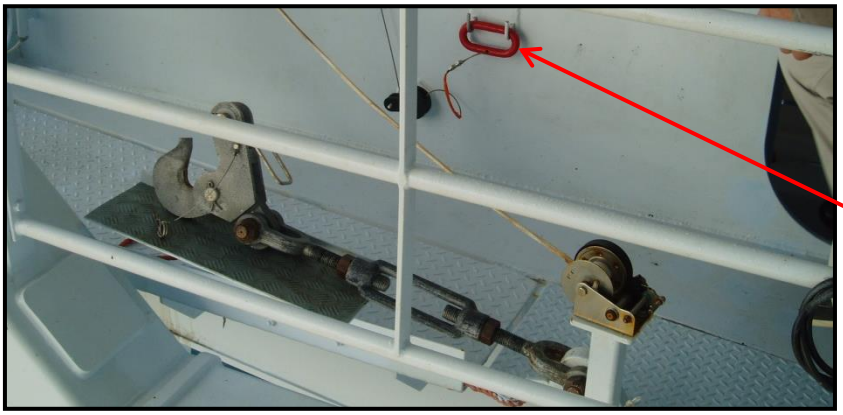
2. Sous l'autorité du 1er lieutenant (ou de son assistant), un des deux marins monte à bord de l'embarcation et se munit des deux goupilles rouges de sécurité se trouvant sur le tableau de bord, à proximité de la barre. Les goupilles de sécurité sont introduites dans les emplacements prévus sur le dispositif de largage des crocs avant et arrière.

3. L'embarcation est légèrement soulevée de son poste de mer par un des deux marins qui actionne le treuil de hissage au moyen d'un levier à bras.

4. Les deux marins procèdent au largage du saisissage des bras de commande des cames avant et arrière qui s'escamotent.

5. Lorsque les bras avant et arrière de commande des cames sont libérés de leur saisissage, le 1er lieutenant (ou son assistant) en est informé.

6. Le premier marin monte à bord de l'embarcation et assure la fonction de patron suppléant (2nd commander). Le second marin reste sur le pont pour assurer, lorsque l'ordre lui en sera donné, la manœuvre du frein permettant la descente de l'embarcation.



7. À ce moment, le patron et les trois autres membres de l'équipage de l'embarcation ont rejoint le pont 5 et se préparent à embarquer. L'embarcation est prête pour la descente, sous l'autorité du patron, en coordination avec le 1er lieutenant (ou son assistant) et le PC sécurité.

Rôles à bord en cas d'exercice de mise à l'eau de l'embarcation

Le patron est chargé de la conduite de l'embarcation. Lorsque l'embarcation flotte, les crocs avant et arrière sont actionnés par le patron à partir du tableau de bord de conduite. Le patron suppléant, outre la conduite de l'embarcation en cas de défaillance du patron, tient le rôle de brigadier arrière.

Les deux brigadiers assistants aideront les brigadiers avant et arrière pour la récupération des anneaux d'accrochage (mailles longues peintes en rouge), à la fin de l'essai, cette opération pouvant être délicate du fait des mouvements de l'embarcation et du poids des anneaux.

Enregistrement de la participation aux exercices

Un code « e-plan » de 1 à 4 chiffres est affecté à chaque emploi à bord et à chaque membre d'équipage. Lorsqu'un membre d'équipage débarque, son successeur prend le même code (le code du commandant est 1). La base de données ainsi constituée (2183 lignes à la date de l'accident) permet, entre autres enregistrements, de garantir la fiabilité du suivi de l'assiduité aux exercices.

Les membres d'équipage portant un badge de couleur bleue sont tenus de participer à tous les exercices hebdomadaires.

Avaries récentes

Un défaut de commande du dispositif de largage du saisissage (embarcation n°2) et un blocage de frein de treuil (embarcation n°5) ont été constatés, respectivement en juillet et en août 2016.

Ces défauts sont sans lien avec l'accident du 13 septembre.

2.2 Officiers et Équipage impliqués dans l'accident

Second capitaine chargé de la sécurité (**Chief Officer Safety**), âgé de 39 ans, de nationalité panaméenne. Est à bord depuis le 1er septembre 2016. Le second capitaine chargé de la sécurité est responsable de la planification et de la préparation des exercices requis par la convention SOLAS. Il dirige habituellement les équipes mobiles de lutte contre l'incendie et organise leur formation au cours des exercices hebdomadaires.

1er lieutenant (**1st Officer, team leader**), âgé de 29 ans, de nationalité argentine. Est à bord depuis le 26 juin 2016. Participation à 12 exercices d'abandon avant la date de l'accident.

Assistant du 1er lieutenant (**2nd Bosun - Assistant team leader**), âgé de 46 ans, de nationalité philippine. Est à bord depuis le 26 mars 2016. Participation à 14 exercices d'abandon avant la date de l'accident.

Matelot pont (**préparation de l'embarcation et frein de descente**), âgé de 22 ans, de nationalité philippine. Est à bord depuis le 24 juillet 2016. Participation à 4 exercices d'abandon avant la date de l'accident.

À bord de l'embarcation :

Patron de l'embarcation, âgé de 34 ans, de nationalité philippine. Participation à 12 exercices d'abandon avant la date de l'accident.

Patron suppléant, **préparation de l'embarcation et brigadier arrière**, âgé de 61 ans, de nationalité philippine. Est à bord depuis le 29 mars 2016. Participation à 12 exercices d'abandon avant la date de l'accident.

Brigadier avant, âgé de 43 ans, de nationalité philippine. Décédé dans l'accident. Était à bord depuis le 27 mai 2016. Participation à 6 exercices d'abandon avant la date de l'accident.

Deux brigadiers assistants, employés au service hôtellerie (un chef de partie et un commis).

Tous les officiers et hommes d'équipage sont titulaires des qualifications STCW réglementaires et aptes physiquement pour les fonctions qu'ils occupent. La langue de travail est l'anglais.

2.3 L'accident

L'accident s'est produit le **13 septembre 2016** à Marseille au poste MPCT (Marseille Provence Cruise Terminal), môle Léon Gourret, le navire étant tribord à quai (42°20',6 nord - 005°19,8 est).

Vers **09h30**, réunion de préparation des équipages à un exercice de mise à l'eau des 9 embarcations bâbord, animée par le 1er lieutenant (1st Officer). Il est assisté du maître d'équipage assistant (2nd Bosun) pour le contrôle de la préparation des embarcations n°12, 14, 16 et 18. Le 1er lieutenant rappelle l'importance de la mise en place des goupilles de sécurité sur le dispositif de largage des crocs avant et arrière, avant de procéder à tout mouvement de l'embarcation.

Le commandant, le commandant en second (Staff Captain) et le second capitaine (Chief Officer Deck) sont au PC sécurité (Safety Control Center), en liaison UHF avec le second capitaine chargé de la sécurité (Chief Officer Safety) et le 1er lieutenant.

Le 1er lieutenant est au pont 5 pour la surveillance de la préparation des embarcations n°2, 4, 6, 8 et 10. Le canot de secours (rescue boat) est mis à l'eau.

Vers **10h00**, les deux marins chargés de la préparation de l'embarcation n°14 se rendent à leur poste. Le premier est un mécanicien, affecté au poste de patron suppléant de l'embarcation, le second est un matelot pont.

Les accès à l'embarcation sont ouverts et les 2 goupilles de sécurité sont introduites par le patron suppléant dans les emplacements prévus.

L'embarcation est légèrement soulevée de son poste de mer, afin de permettre l'escamotage des cames avant et arrière.

Le saisissage du bras arrière est libéré par le matelot pont et la came arrière s'escamote normalement.

Le mécanicien s'active à la préparation de l'embarcation (débranchement des câbles de charge des batteries et vérification que le moteur est paré à démarrer) mais ne libère pas le saisissage du bras de commande de la came avant. Celle-ci reste en position et immobilise ainsi la partie avant de l'embarcation.

Vers **10h30**, le maître d'équipage assistant arrive à proximité de l'arrière de l'embarcation n°14. Le matelot pont se tient près de lui et l'informe que la partie arrière est parée. Le maître d'équipage assistant enregistre que l'embarcation est parée, mais n'effectue pas de contrôle visuel de la partie avant.

À ce moment, le 1er lieutenant est à hauteur des postes de mer des embarcations n°2 et 4, qui vont être mises à l'eau.

Vers **10h40**, le patron de l'embarcation, le brigadier avant et les deux brigadiers assistants arrivent au pont 5 et se préparent à embarquer.

De **10h50** à **10h55**, le second capitaine chargé de la sécurité arrive au pont 5 et rejoint le 1er lieutenant; il lui demande s'il a reçu du PC sécurité l'autorisation d'amener les embarcations. Considérant que les embarcations sont prêtes, il n'effectue pas de contrôle visuel des leviers de saisissage. Le second capitaine chargé de la sécurité se dirige alors vers l'équipe de préparation de l'embarcation n°22. Les cinq hommes d'équipage sont à bord de l'embarcation

n°14 et le matelot pont se tient prêt à libérer le frein du treuil, pour la descente de l'embarcation. Le maître d'équipage assistant donne l'ordre de descente.

Dès que le matelot pont actionne la commande libérant le frein du treuil, l'arrière de l'embarcation amorce sa descente, alors que l'avant est immobilisé dans la glissière par la came avant du bossoir. L'embarcation est déséquilibrée et s'incline fortement sur l'arrière. Sous les effets conjugués de l'inclinaison excessive et du poids, l'avant de l'embarcation se libère de la glissière et l'anneau d'accrochage avant « s'échappe » de son croc. L'embarcation prend alors une forte inclinaison sur l'avant et un nouveau déséquilibre se crée ; l'anneau d'accrochage arrière « s'échappe » à son tour de son croc en arrachant son linguet (cf. annexe C4).

À **10h56**, l'embarcation chute à la mer avec une forte inclinaison sur l'avant, sans que l'opérateur du frein n'ait pu arrêter le mouvement.

Sous la violence du choc, le brigadier avant est mortellement blessé. Deux marins sont gravement blessés, les deux autres ont des blessures légères.

Les tests de dépistage de drogue et d'alcool, effectués par un médecin du bord, en présence du second capitaine chargé de la sécurité, sont négatifs.

2.4 L'Intervention

Dès qu'il prend connaissance de l'accident, l'agent du navire appelle les marins-pompiers, conformément à la procédure du GPMM.

À **11h10**, les marins-pompiers appellent la vigie (capitainerie) pour un complément d'informations. La vedette des marins-pompiers et une équipe à terre sont mobilisées.

À **11h16**, l'embarcation n°14 est ramenée à l'arrière de l'*HARMONY OF THE SEAS* avec l'assistance du canot de secours.

À **11h17**, l'équipe médicale du bord donne les premiers soins à bord de l'embarcation. Tentative de réanimation du brigadier avant qui est inconscient.

À **11h20**, arrivée de l'ambulance sur le quai.

À **11h25**, débarquement du premier blessé de l'embarcation.

À **11h46**, décès du brigadier avant.

De **12h20** à **12h35**, les blessés sont évacués en ambulance.

3 EXPOSÉ

Heures UTC + 2

Le **12 septembre 2016**, l'agent du navire transmet à la capitainerie une demande d'autorisation afin d'effectuer un exercice de mise à l'eau des embarcations pendant l'escale à Marseille.

Le **13 septembre**,

Météorologie (source : journal de bord) :

À **10h00**, vent de sud-est force1 à 2. Le plan d'eau est calme.

À **08h40**, navire accosté et sécurisé au poste 183 du MPCT.

De **10h00** à **10h30**, préparation et mise à l'eau du canot de secours et des embarcations n° 2 et n° 4. Préparation de l'embarcation n°14.

À **10h56**, chute de l'embarcation n°14 avec cinq hommes d'équipage à bord.

À **11h01**, déclenchement du code Alpha par le circuit de diffusion interne (Public Announce).

À **11h05**, l'agent du navire est alerté.

À **11h07**, la capitainerie est alertée par VHF voie 12.

À **11h15**, le commandant de la flotte (Fleet Captain) est informé de l'accident.

Les autorités françaises sont alertées par la capitainerie, conformément à la fiche réflexe.

Le commandant du port se rend sur place, où il rejoint l'amiral des marins-pompiers, le COMAR et l'officier de port de permanence.

À **11h28**, le siège de l'armement et la société de classification sont informés de l'évolution de la situation.

À **12h30**, les embarcations n°2, 4 et 14 sont amarrées à quai. Le bossoir de l'embarcation n°14 est sécurisé.

À **13h32**, arrivée à bord des inspecteurs du DNV - GL.

À **13h38**, l'autorité portuaire donne l'autorisation au navire de prolonger l'escale pour la nuit.

À **16H30**, le commandant fait une annonce à l'équipage et aux passagers.

4 ANALYSE

La méthode retenue pour cette analyse est celle qui est préconisée par la Résolution A28 / Res 1075 de l'OMI « directives destinées à aider les enquêteurs à appliquer le code pour les enquêtes sur les accidents (Résolution MSC 285 (84)) ».

Le *BEA*mer a en premier lieu établi la séquence des événements ayant entrainé l'accident.

Dans cette séquence, les événements dits perturbateurs (événements déterminants ayant entrainé l'accident et jugés significatifs et inappropriés) ont été identifiés.

Ceux-ci ont été analysés en considérant les éléments naturels, matériels, humains et procéduraux afin d'identifier les facteurs ayant contribué à leur apparition ou ayant contribué à aggraver leurs conséquences.

Parmi ces facteurs, ceux qui faisaient apparaître des problèmes de sécurité présentant des risques pour lesquels les défenses existantes étaient jugées inadéquates ou manquantes ont été mis en évidence (facteurs contributifs).

Les facteurs sans influence sur le cours des événements ont été écartés, et seuls ceux qui pourraient, avec un degré appréciable, avoir pesé sur le déroulement des faits ont été retenus.

cf. synoptique des événements en annexe C1.

4.1 Déséquilibre de l'embarcation n°14

4.1.1 Préparation de l'embarcation

L'embarcation n°14 est préparée par deux marins qualifiés, un matelot pont et un mécanicien, également affecté au rôle de patron suppléant.

Les bras de commande d'escamotage des cames de retenue de l'embarcation ne peuvent être actionnés que si leur saisissage est libéré. Alors que l'opération a été correctement effectuée pour le bras arrière par le matelot pont, celle-ci a été omise à l'avant. Cette omission est le premier des événements conduisant à l'accident. Elle peut s'expliquer par la focalisation du patron suppléant sur une autre tâche, en l'occurrence la mise en place des goupilles de sécurité empêchant le largage intempestif des crocs avant et arrière. Étant également chargé du

débranchement des câbles d'alimentation des batteries et du démarrage du moteur, il « oublie » l'une des principales opérations à effectuer au début de la préparation. Il convient de noter que la répartition des rôles, entre préparation des parties avant arrière, n'est pas explicitement précisée par la procédure que les deux marins ont en tête.

La relative imprécision de la répartition des rôles est le **premier facteur contributif** de l'accident.

Le *BEA*mer remarque que les heures de travail et de repos des membres d'équipage ne font apparaître aucun risque de fatigue ayant pu contribuer à l'accident.

4.1.2 Interdiction de descente de l'embarcation

À l'inverse de la came arrière, la came avant de retenue de l'embarcation est restée en position haute. Son contact de fin de course n'est donc pas activé ; dans ces conditions, seule la descente de l'embarcation à l'aide du treuil électrique est interdite. À contrario, la descente par gravité est possible.

Le matelot pont applique la procédure (descente de l'embarcation par gravité) et libère le frein du treuil, sans que cette action soit empêchée par une sécurité mécanique, alors que l'ensemble « embarcation - bossoir » n'est pas paré.

L'absence d'interdiction mécanique de descente de l'embarcation par gravité, alors que l'une des cames n'est pas escamotée, est le **second facteur contributif** de l'accident.

4.1.3 Vérification « croisée »

L'imprécision de la répartition des rôles, entre les deux marins chargés de la préparation, pouvait être palliée par une vérification visuelle de la position de la came avant par le matelot ayant libéré le saisissage arrière, et inversement.

L'absence de vérification « croisée », lors de la préparation de l'embarcation, est le **troisième facteur contributif** de l'accident.

4.1.4 Ordre de descente de l'embarcation

L'ordre de descente est donné par le maître d'équipage assistant, après confirmation verbale par l'équipe de préparation que l'embarcation est prête. À ce moment le patron suppléant est à

l'intérieur de l'embarcation et le matelot pont se tient sur le pont, à hauteur de l'arrière de l'embarcation, à proximité de la commande de frein sur le treuil. Il a été rejoint par le maître d'équipage assistant. De ce poste, les deux hommes n'ont de visibilité ni sur la came avant, ni sur le saisissage du bras de commande de la came qui n'a pas été libéré. L'ordre de descente de l'embarcation est donc donné sans vérification visuelle que l'installation est parée.

Le haut niveau de confiance donné à une information orale, pour une opération a priori maîtrisée par les hommes d'équipage, s'explique par l'application du principe de subsidiarité[(1)], par les officiers et maîtres, pour des tâches où la compétence des matelots ne fait pas de doute. Ce choix de management s'oppose, dans une certaine mesure, au principe de précaution qui devrait prévaloir dans le domaine de la sécurité.

(1) *Le **principe de subsidiarité** vise à privilégier le niveau inférieur d'un pouvoir de décision aussi longtemps que le niveau supérieur ne peut pas agir de manière plus efficace.*

4.1.5 Familiarisation de l'équipe de préparation de l'embarcation n°14

En plus de la formation générale STCW relative au maniement des embarcations de sauvetage, les hommes d'équipage sont formés à l'utilisation des équipements spécifiques du bord. Cet enseignement est dispensé par l'état-major (principalement le second capitaine chargé de la sécurité et le 1er lieutenant chargé de la supervision des exercices) qui s'appuie sur la procédure armement en vigueur.

Les marins chargés de la préparation de l'embarcation n°14 ont cependant indiqué que leur compréhension des actions à effectuer résultait plus des informations transmises entre hommes d'équipage, que de l'enseignement dispensé par l'état-major du navire.

La compréhension « a minima » des actions à effectuer pour préparer l'embarcation, ne permettait donc pas de passer en toute sécurité à l'étape d'embarquement de l'équipage sans un contrôle supplémentaire.

Il résulte de cette première chaîne d'événements un déséquilibre de l'embarcation n°14 dès le début de la descente (premier accident, cf. diagramme de la chaîne des événements, annexe C1).

4.2 Chute de l'embarcation

La chute de l'embarcation (second accident, cf. diagramme de la chaîne des événements) est due au largage des anneaux d'accrochage avant et arrière, événement perturbateur sans intervention de l'équipage.

Croc, anneau d'accrochage et linguet arrière - le mécanisme est identique à l'avant

4.2.1 Largage de l'anneau d'accrochage avant

Dès les premiers mètres de descente, l'embarcation prend une forte inclinaison sur l'arrière, ce qui a pour effet de déplacer le point d'accrochage de l'anneau (rouge) à l'extrémité du croc, dont la courbure est faible (afin de ne pas entraver le largage lorsque l'embarcation est droite).

Le linguet (ou bras d'enclenchement de l'anneau d'accrochage) est une pièce légère (afin de faciliter la manœuvre des crocs), il se trouve soulevé sous l'effet du mouvement relativement brusque de l'embarcation et n'empêche pas l'anneau de sortir du croc ; le croc avant « largue » l'anneau d'accrochage. À ce moment, l'avant de l'embarcation est encore retenu par la came amovible.

4.2.2 Largage de l'anneau d'accrochage arrière

L'embarcation poursuit sa descente, inclinée sur l'arrière, jusqu'à ce que sa partie arrière sorte de sa glissière. L'inclinaison sur l'arrière s'accentue et provoque la sortie brutale de la partie avant de l'embarcation qui se trouve ainsi « libérée » de la came amovible, puis de la glissière

avant. L'embarcation, qui n'est plus retenue au navire par l'anneau d'accrochage avant, bascule alors sur l'avant. Ce mouvement brutal provoque le largage de l'anneau d'accrochage du croc arrière selon une cinématique identique au largage de la partie avant (déplacement du point d'accrochage sous l'effet de la forte inclinaison, forme du croc à son extrémité et légèreté du linguet). En se libérant, l'anneau d'accrochage arrache le linguet arrière (cf. annexe C4).

L'embarcation n'est plus retenue au navire et chute à la mer avec une forte inclinaison sur l'avant.

L'inefficacité des linguets avant et arrière, lorsque l'embarcation est soumise à un mouvement brusque, alors qu'elle présente une forte inclinaison, est le **quatrième facteur contributif** de l'accident. Le BEAmer souligne cependant que cette pièce n'est pas conçue pour résister à de telles contraintes.

5 CONCLUSIONS

Accident similaire ayant fait l'objet d'un rapport du BEAmer :

Le 15 avril 2011, à bord du *CMA CGM CHRISTOPHE COLOMB*, chute d'une embarcation de sauvetage au cours d'un exercice avec trois hommes à bord (deux victimes, un blessé grave). L'accident était dû à une défaillance matérielle, dont l'origine était imputable au chantier de construction du navire.

Rappel de la circulaire MSC1206 du 11 juin 2009

Extrait de l'annexe 2, § 1.5.1 : *aux termes de la Convention SOLAS de 1974, les exercices doivent, dans la mesure du possible, se dérouler comme s'il s'agissait réellement d'une situation critique. Cela signifie que l'exercice devrait être exécuté dans son intégralité. Il faudrait d'autre part s'assurer que l'exercice peut être exécuté de manière sûre à tous égards. Par conséquent, les phases de l'exercice qui pourraient comporter un risque inutile doivent faire l'objet d'une attention particulière ou peuvent être exclues de l'exercice*.

§1.5.4 : *l'amenage d'une embarcation avec un plein chargement en personnes est un exemple de phase d'exercice qui peut, selon la situation, comporter des risques inutiles*.

Accident de *L'HARMONY OF THE SEAS* :

Il ressort de l'analyse que la procédure de préparation de l'embarcation qui était en vigueur avant l'accident ne comportait pas de prise de risque inutile, au sens de la circulaire MSC1206. Quatre facteurs ont cependant contribué à l'accident :

1. Répartition des rôles insuffisamment précise dans l'esprit des marins de l'équipe de préparation ;
2. Absence d'étape de vérification croisée permettant d'identifier un oubli ;
3. Absence d'interdiction mécanique de descente par gravité lorsque la came amovible n'est pas en position ;
4. Inefficacité des linguets lorsque l'embarcation est soumise à un mouvement brusque et à une forte inclinaison.

Contrôle par l'État du port (PSC)

À l'issue de l'inspection du navire effectuée par le CSN de Marseille, deux déficiences ont été notifiées :

1. Familiarisation de l'équipage à la préparation des embarcations et renforcement du contrôle de la chaîne de responsabilité avant la descente de l'embarcation ;
2. Renforcement de l'analyse des risques sur cette opération.

6 MESURES PRISES PAR L'ARMEMENT

Dans les jours qui ont suivi l'accident, l'armateur a effectué une refonte de la procédure de préparation et de mise à l'eau des embarcations de sauvetage (cf. annexe C2). La nouvelle procédure conduit à un renforcement de l'effectif, à des contrôles supplémentaires et à l'ajout de plusieurs étapes :

- Le désaisissage de chaque bras de commande des cames amovibles est effectué par les deux marins chargés de la préparation ;
- La position des cames est vérifiée (position basse) ;
- Un test de descente de l'embarcation est réalisé, sans équipage à bord, jusqu'à 1 mètre au-dessus de l'eau. La descente s'effectue dans un premier temps à l'aide du treuil électrique, jusqu'à ce que l'embarcation soit dégagée des glissières, puis dans un second temps par gravité en libérant le frein du treuil ;

- L'embarcation est ensuite remontée au poste de mer pour embarquement de l'équipage, après nouveau contrôle des points clés par l'officier chargé de la supervision de l'exercice. La descente de l'embarcation s'effectue alors uniquement en agissant sur le frein du treuil.

Ces mesures permettent de pallier les facteurs contributifs 1 et 2. **Le facteur contributif 3 est pallié par l'essai de descente à vide de la procédure corrigée**.

Pour pallier le facteur contributif 4, l'état-major du navire suggère d'alourdir les linguets par un contrepoids. Cette solution est préférée à la mise en place d'une goupille qui supposerait une intervention supplémentaire.

7 ENSEIGNEMENTS

1. 2017-E-13 : la mise en service du navire étant récente, la familiarisation de l'équipage (ou en tout cas de l'équipe de préparation de l'embarcation n°14) à un équipement innovant n'était pas optimale.

2. 2017-E-14 : le poste d'amenage de l'embarcation n'offre pas une visibilité suffisante sur l'ensemble embarcation - bossoir au marin chargé de l'opération.

8 RECOMMANDATIONS

Compte tenu des mesures prises par l'armement et de la proposition de modification du matériel faite par l'état-major du navire, le *BEA*mer n'émet pas de recommandations.

Marine investigation report

MARITIME OCCUPATIONAL ACCIDENT

Fall of lifeboat during an abandon ship drill

aboard the cruise ship

HARMONY OF THE SEAS

ON 13 SEPTEMBER 2016

At Marseille (one casualty, two severely injured)

Warning

This report has been drawn up according to the provisions of Transportation Code, specially clauses L.1621-1 to L.1622-2 and R.1621-1 to R.1621-38 relating to technical and safety investigations after marine casualties and terrestrial accidents or incidents and concerning the implementation of directive 2009/18/CE on the investigation of accidents in the maritime transport sector and in compliance with the «°Code for the Investigation of Marine Casualties and Accidents°» laid out in Resolution MSC 255 (84) adopted by the International Maritime Organization (IMO) on 16 May 2008 and published by decree n° 2010-1577 on 16 December 2010.

It sets out the conclusions reached by the investigators of the *BEA*mer on the circumstances and causes of the accident under investigation and proposes safety recommendations.

In compliance with the above mentioned provisions, the analysis of this incident has not been carried out in order to determine or apportion criminal responsibility nor to assess individual or collective liability. **Its sole purpose is to improve maritime safety and the prevention of maritime pollution by ships**. The use of this report for other purposes could therefore lead to erroneous interpretations.

For your information, the official version of the report is written in French language. The translation in English language is to facilitate the reading of this report to those who are not French speakers.

REPORT CONTENT

1	SUMMARY	Page	30
2	FACTUAL INFORMATION		
2.0	Background	Page	30
2.1	Vessel	Page	32
2.2	Officers and crewmembers involved	Page	39
2.3	The accident	Page	40
2.4	The intervention	Page	42
3	NARRATIVE	Page	43
4	ANALYSIS	Page	44
4.1	Unbalance of lifeboat No.14	Page	44
4.2	Fall of the lifeboat	Page	47
5	CONCLUSIONS	Page	48
6	MEASURES TAKEN BY THE SHIPOWNER	Page	49
7	LESSONS	Page	50
8	RECOMMENDATION	Page	50
9	APPENDICES		
A.	Abbreviation list	Page	52
B.	Investigation decision	Page	53
C.	Vessel	Page	55
D.	Analysis by the Chief Officer Safety	Page	69

1 SUMMARY

On 13 September 2016 at *Marseille*, an abandon ship drill planned for a part of the crewmembers of the cruise ship *HARMONY OF THE SEAS* was organised with the 9 port lifeboats. When lifeboat 14 was ready to be lowered with five men on board, the operator in position on deck 5 released the lowering winch brake. The lifeboat was then suddenly destabilized and felt into the sea. Soon after, a rescue party intervened and assessed that one of the sailors was unconscious and that the four others were injured.

The accident occurred at the beginning of the procedure of a lifeboat launching drill; only the steps helpful to understanding the accident will be described and analysed.

Within days after the accident, the shipowner recast the procedures for preparing and launching the lifeboats. These measures aim to prevent any risk of recurrent accident. Consequently, *BEA*mer does not issue any recommendation.

Organisation of the investigation: a *BEA*mer investigator went on board on the day of the accident in order to establish initial contact with the vessel's staff. On 20 September, the investigation team attended the hearings, held in the course of the judicial investigation, of the crewmembers involved in the accident. Although *BEA*mer investigators had been offered the opportunity to ask additional questions, it had been taken into consideration that the two sailors responsible for the preparation of the lifeboat where still in shock over the accident. During the following stops at Marseille, the investigation team interviewed the officers involved in the accident and were present at lifeboat launching manoeuvres, according to the procedures existing on the day of the accident, and according to the new procedures.

On 19 September, the investigation team participated in a meeting to analyse the findings of the inspectors from CSN of Marseille (Centre de Sécurité des Navires), during a Port State Control (PSC). Final report: see appendix D the analysis of the Chief Officer Safety.

2 FACTUAL INFORMATION

2.0 Background

HARMONY OF THE SEAS is owned by Royal Caribbean Cruises Ltd which provides also technical and commercial management.

During the summer period, the vessel is engaged in one week cruises in the Mediterranean Sea. The ports served are Barcelona, Palma de Majorca, Marseille (each Tuesday), La Spezia, Civitavecchia (Roma) and Napoli. The base port is Barcelona.

Regulation

The company applies the rules of the SOLAS convention (Safety Of Life At Sea).

Regarding the training of the crews, the familiarisation of the passengers, and the maintainability of the lifeboats, rules 19, 20 and 30 in chapter III of the convention apply:

Rule	Action/ persons involved	Frequency	Aim
Rule 30 §2	Abandon ship drill Each crewmember Drill before sailing if more than 25% of the crew hadn't participated in a drill for more than 1 month	weekly At least 1 per month	Crew training
Rule 19 §3.3	Launching and manoeuvre. Crewmembers assigned to rescue related duties	Every 2 months	Crew training
Rule 19 §2.2	Counting passengers at abandon ship muster stations. Passengers on an over 24 hours voyage	Before sailing or just after	Familiarization of the passengers
Rule 20 §6.3	Lifeboats moved from their stowed position, with no crew on board	weekly	Inspection
Rule 20 §7.1	Lifeboats turned out from their stowed positions with no crew on board. Check of equipment	Monthly	Inspection

2.1 Vessel

HARMONY OF THE SEAS was delivered in May 2016 by STX France.

- OMI registration number : 9682875;
- Flag : Bahamas;
- Classification society : Det Norske Germanischer Lloyd;
- Length overall : 362.12 m;
- Breadth overall : 47. 42 m;
- Gross tonnage : 226 963;
- Displacement : 106 042 mt;
- Total electrical power : 96 000 kW;
- Operating speed : 22.7 knots (at 78%);
- Passengers capacity : 6780.

Oasis-class vessel; she surpasses her sister ships *OASIS OF THE SEAS* (delivered in 2009) and *ALLURE OF THE SEAS* (delivered in 2010) in size and energetic performances.

Survival craft

The installed capacity is greater than the regulatory capacity:

Survival craft	Regulation SOLAS chapter III rule 21.1	Installed capacity
18 lifeboats (370 persons per unit) 2 rescue boats	At least 75% of the total capacity: 6660 persons	18 * 370 = 6660 persons
4 evacuation systems (2 liferafts with 153 persons each) Rack of 4 additional 153 persons rafts Rack of 4 additional 101 persons rafts	Additional means to reach the total capacity: 2220 persons	(8*153) + (4*153) + (4*101) = 2240 persons
	8880 persons	**8900 persons**

Additional equipment

14 rafts with 153 persons 2 rafts with 51 persons	25% of the total capacity: 2220 persons	(14*153) + (2*51) = **2244 persons**

Lifeboats

The 18 lifeboats are identical. Manufactured by *FASSMER*, they are of a partially enclosed type. The passenger and crew capacity of each lifeboat (370 persons) exceeds the maximum capacity defined by Resolution MSC.48(66) - International Life Saving Appliance code (150 persons); this specificity has been incorporated in the alternative design and approbation (Rule III/38 SOLAS).

Main characteristics:

- Type : SEL 15.5;
- Length of hull : 15.50 m;
- Length overall : 15.80 m;
- Light displacement : 18 mt;
- Gross weight : 45.75 mt;
- Speed : 6 knots.

Each lifeboat is fitted, forward and aft, with a guide block in the davit guide. The connexion lifeboat - davit is made by two hooks secured on two long links.

Trim preventer

Davits

The davits are fixed and allow lifeboat launching and hoisting operations.

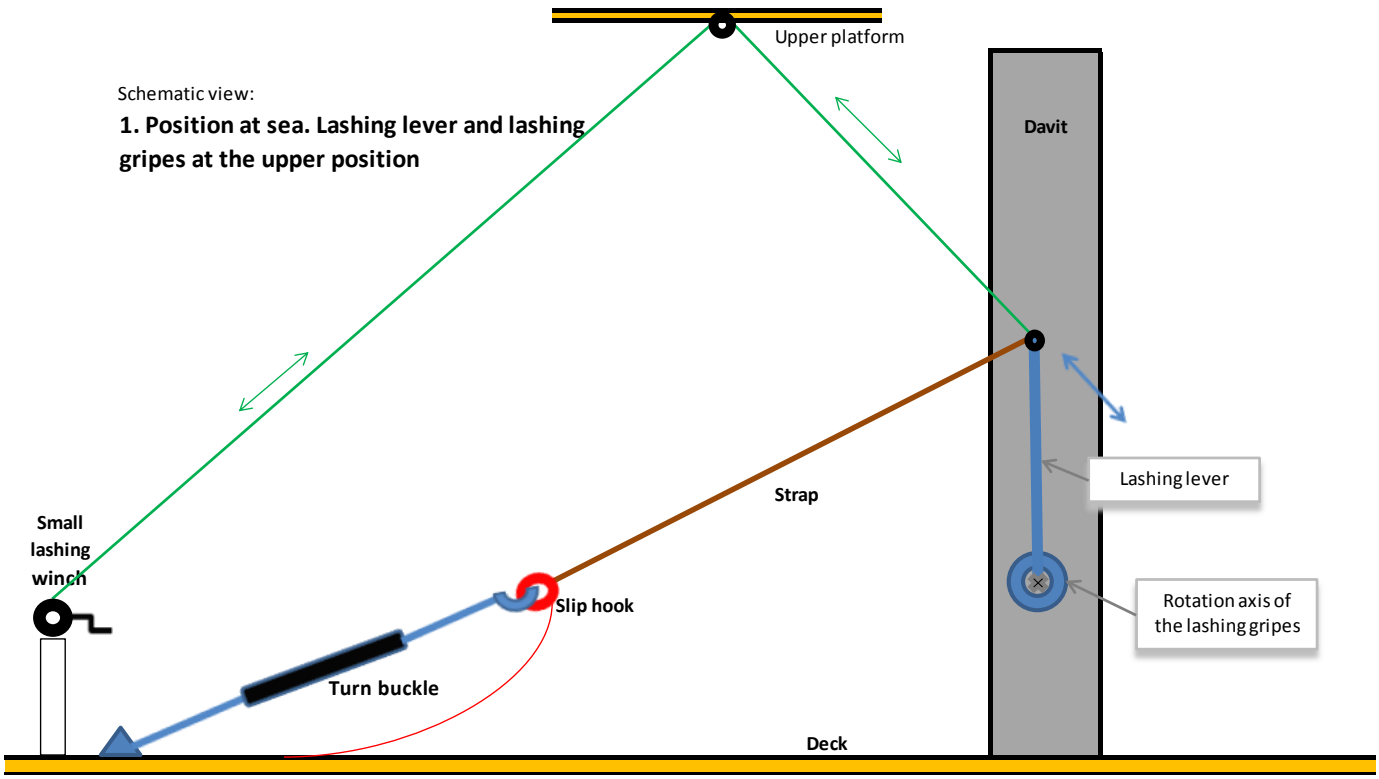
Their special feature is that they are fitted with trim preventers, in order to guide the forward and aft of the lifeboat during the first metres of the lowering (or the last metres of the hoisting, after a drill).

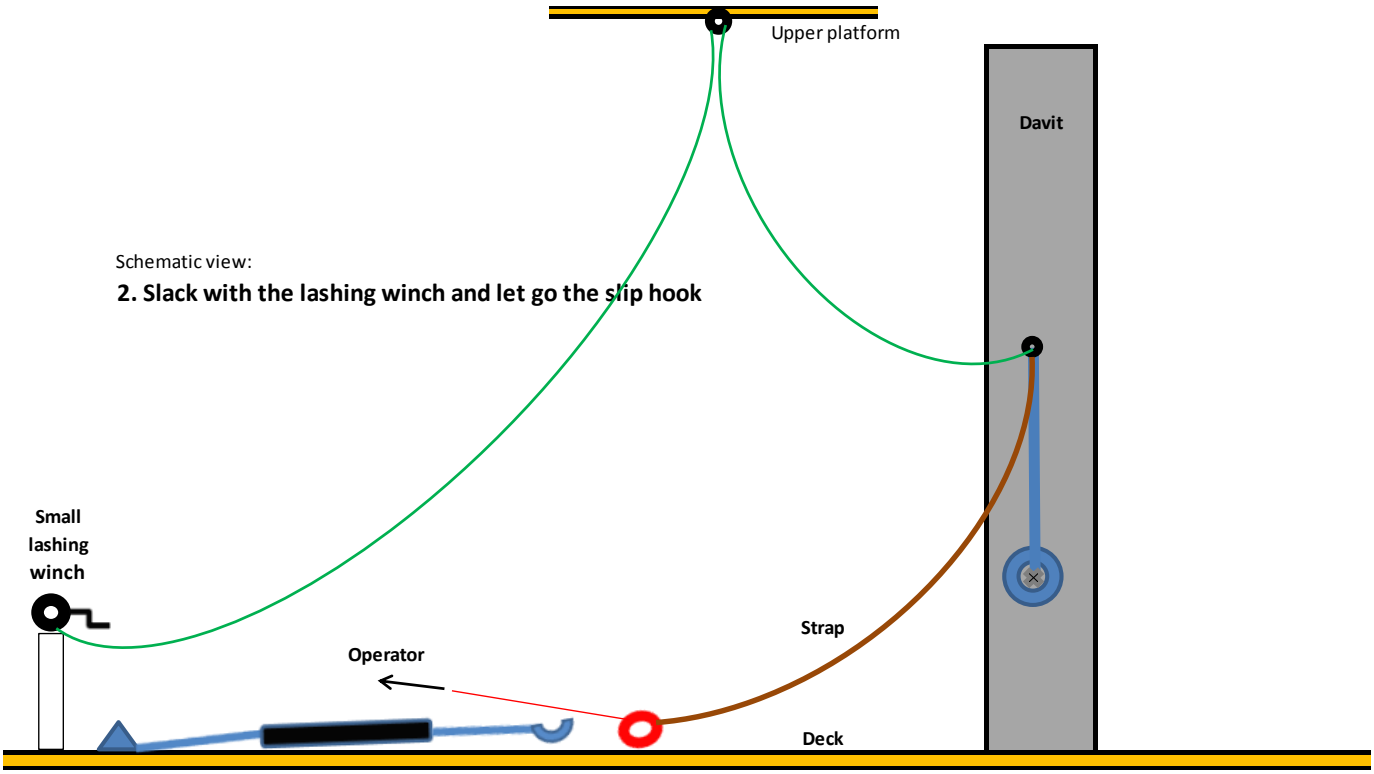
At her stowed position, the lifeboat is secured forward and aft by two lashing gripes (cam-shaped removable parts). To allow the lowering (or hoisting) of the lifeboat in the forward and aft guides, both lashing gripes have to be retracted. They are controlled by two control arms (lashing levers -one forward, one aft) which can be manoeuvred only after the release of a sea lashing slip hook (one forward, one aft).

When one lashing gripe is retracted, it activates a limit switch which authorizes the running of the winch to lower or hoist the lifeboat. This mechanism does not, however, prevent the brake used to control the lifeboat gravity launching to be released (i.e. without using the winch).

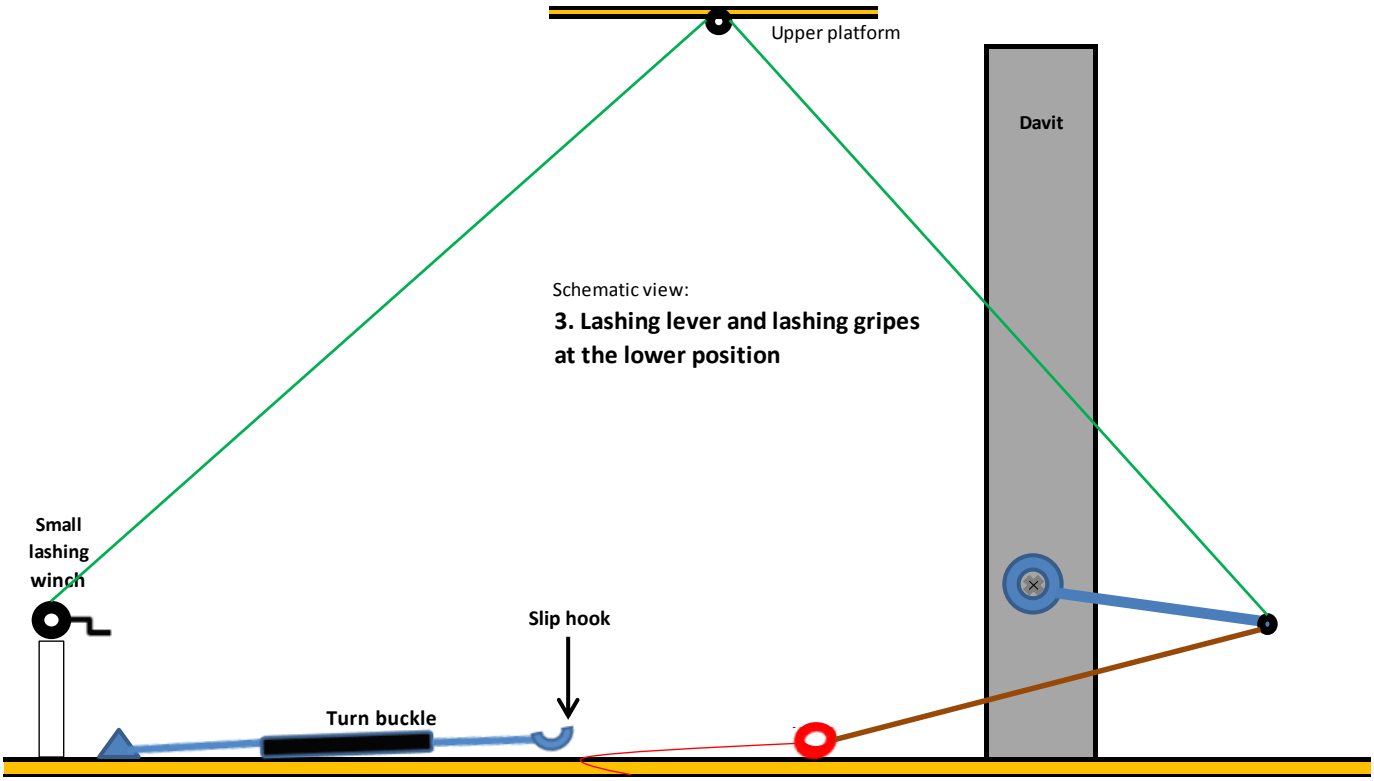
To launch the lifeboat, the winch can be used only if a maximum of 10 persons are on board. It can thus be used only for exercises.

In case of emergency evacuation of the vessel, lifeboat will be imperatively launched by gravity.

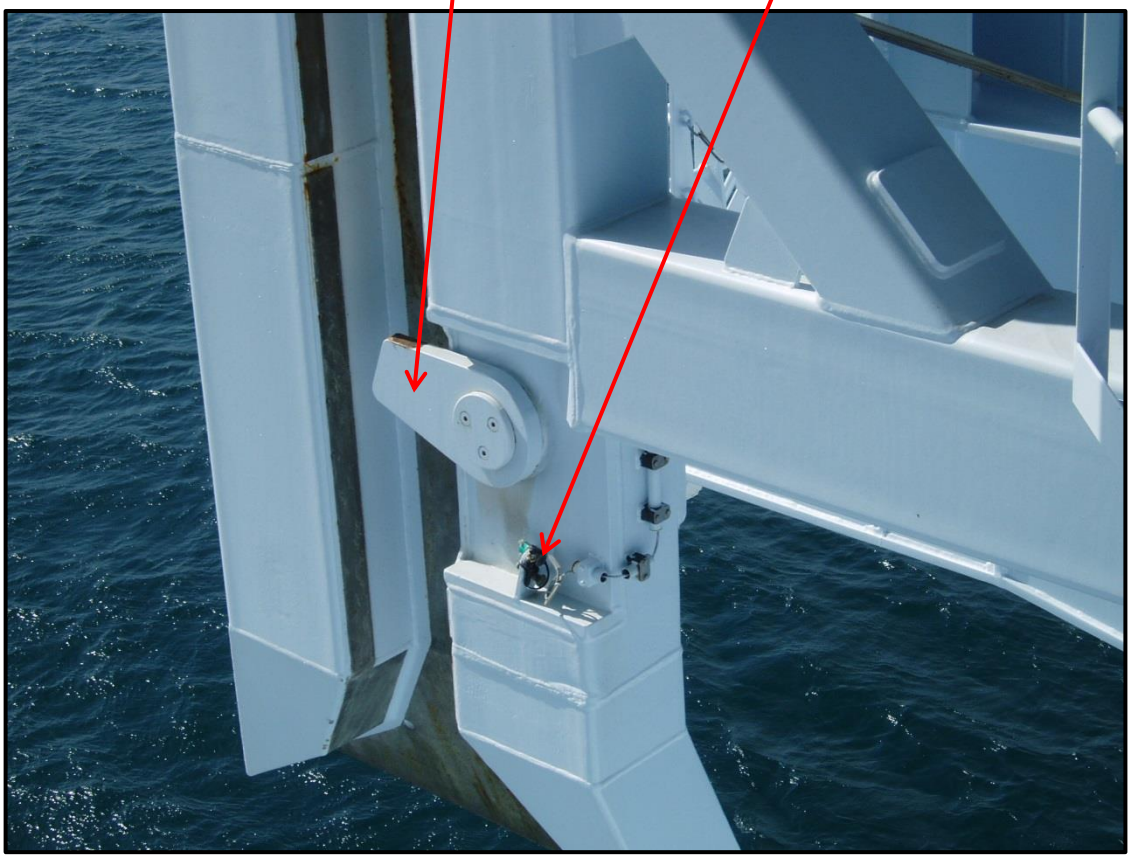




Davit. View from the lashing lever side



Davit, lashing gripe and limit switch



Long-link

Davit. View from the lashing lever side

Abandon ship list

The 18 lifeboat stowed positions are at deck 5; crewmembers and passengers board at the same level.

Preparing the lifeboats (**special procedure for abandon ship drills**)

The whole of the operations is monitored by the Safety Command Center (SCC) which in turn gives or denies permission to lower and launch lifeboats. The SCC is kept informed of the various key stages by the 1st Officer (via UHF communications).

Monitoring the preparation of the lifeboats : the 1st Officer - Team leader and the 2nd Bosun - Assistant team leader stand at deck 5 and share the monitoring of the 9 lifeboats (the first 5 by the officer, numbered from 2 to 10 - even numbers on the portside -, the 4 others, numbered from 12 to 18, by his assistant).

Existing procedure: each lifeboat is prepared by two ABs from deck or engine department appointed to a single lifeboat.

1. Opening of the lifeboat doors.

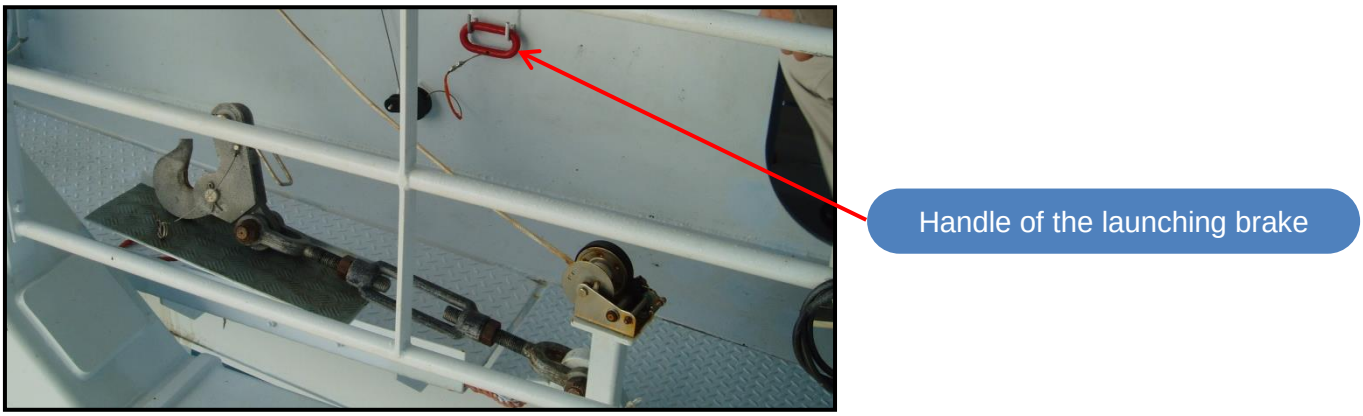
2. Under the authority of the 1st Officer (or of his assistant), one of the two ABs boards the lifeboat and takes the two red locking pins which are located on the control panel close to the helm. The locking pins are inserted in the dedicated slots of the forward and aft hook release mechanism.

3. The lifeboat is slightly lifted from its stowed position by one of the two ABs who operates the hoisting winch by means of a hand lever.

4. The two ABs carry out the release of the fastening of the forward and aft lashing levers.

5. When the lashing gripe forward and aft lashing levers are freed from their fastening, the 1st Officer (or his assistant) is informed.

6. The first AB embarks the lifeboat and takes on the 2nd Commander's function. The second AB stays on the deck in order to manoeuvre, when he will be ordered to, the lifeboat launching brake.



7. At this moment, the 1st Commander and the three other lifeboat crewmembers have joined deck 5 and prepare to embark. The lifeboat is ready for launching, under the 1st Commander's authority, in coordination with the 1st Officer (or his assistant) and the Safety Control Centre.

Tasks on board in case of lifeboat launching drill

The 1st Commander is in charge of the operation of the lifeboat. When the lifeboat is afloat, both hooks are released from the lifeboat commander's conning position. The 2nd commander, besides the operation of the boat in case of weakness of the 1st Commander, acts as the aft hookman.

The two assistant hookmen will assist the forward and aft hookmen to recover the hanging rings (red coated long-links), at the end of the drill, this operation could be hazardous because of the movements of the lifeboat and of the weight of the rings.

Recording the participation in training

An « e-plan » code with 1 to 4 figures is assigned to each post aboard and to each crewmember. When a crewmember is paid off, his replacement takes the same code (the Master's code is 1). The database thus constituted (2183 lines on the date of the accident) enables, among other recordings, to guarantee the reliability of the supervision of attendance in trainings.

Crewmembers who wear a blue badge are required to participate in weekly trainings.

Recent failures

A defect of the control of the lashing release unit (lifeboat No.2) and the blocking of a winch brake (lifeboat No.5) had been observed, respectively in July and in August 2016.

These defects are not linked to the accident occurred on 13 September.

2.2 Officers and crewmembers involved in the accident

Chief Officer Safety, 39 years old, Panamanian. Joined the ship on 1st September 2016. The Chief Officer Safety is responsible to plan and prepare drills in order to comply with SOLAS requirements. He is usually in charge of the Mobile Fire Groups and their training during the weekly fire drills.

1st Officer, Team leader, 29 years old, Argentinian. Joined the ship on 26 June 2016. Participated in 12 abandon ship drills before the day of the accident.

2nd Bosun - Assistant team leader, 46 years old, Filipino. Joined the ship on 26 March 2016. Participated in 14 abandon ship drills before the day of the accident.

Deck hand (**preparation of the lifeboat and launching brake**), 22 years old, Filipino. Joined the ship on 24 July 2016. Participated in 4 abandon ship drills before the day of the accident.

Aboard the lifeboat:

1st Commander, 34 years old, Filipino. Participated in 12 abandon ship drills before the day of the accident.

2nd Commander (preparation of the lifeboat and aft hookman), 61 years old, Filipino. Joined the ship on 29 March 2016. Participated in 12 abandon ship drills before the day of the accident.

Forward hookman, 43 years old, Filipino. Deceased in the course of the accident. Had joined the ship on 27 May 2016. Participated in 6 abandon ship drills before the day of the accident.

Two assistant hookmen, employees in the hotel department (a chef de partie and a commis-chef).

All the officers and crewmembers hold regulatory STCW qualifications and are physically fit for duty. English is the working language.

2.3 The accident

The accident occurred on **13 September 2016** at Marseille at berth MPCT (Marseille Provence Cruise Terminal), pier Léon Gourret, the vessel was starboard side alongside (42°20'.6 north - 005°19'.8 east).

Around **9.30 am**, crewmembers preparatory meeting before the nine port lifeboat launching drill, led by the 1st Officer. He was supported by the 2nd Bosun in charge of the monitoring of lifeboats No.12, 14, 16 and 18 preparation. The 1st Officer recalled the importance to put the locking pins in place on the forward and aft hook release units, before executing any lifeboat movement.

The Master, the Staff Captain and the Chief Officer Deck were at the Safety Control Centre, in UHF radio contact with the Chief Officer Safety and the 1st officer.

The 1st Officer was on deck 5 to monitor the preparation of lifeboats No.2, 4, 6, 8 and 10. The rescue boat was launched.

Around **10.00 am**, the two ABs in charge of the preparation of lifeboat No.14 joined their positions. The first one was an engineer, assigned as the 2nd Commander of the boat, the second one was a deck hand.

The lifeboat's doors were opened and the two locking pins were introduced by the 2nd Commander in the dedicated slots.

The lifeboat was slightly lifted from her stowed position, in order to retract the forward and aft lashing gripes.

The aft lashing lever fastening was released by the deck-hand and the aft lashing gripe retracted normally.

The engineer was working at the preparation of the lifeboat (disconnect battery charging supply cables and check that the engine was ready to start) but did not release the fastening of the forward lashing lever. That one remained in position and secured thus the bow of the boat.

Around **10.30 am**, 2nd Bosun - Assistant team leader arrived in the vicinity of the stern of lifeboat N°14. The deck-hand was standing by him and informed him that after part was ready. The 2nd Bosun understood that the lifeboat was ready, but did not visually check the fore part.

At this moment, the 1st Officer was at the stowed position of lifeboats No.2 and 4 that would be launched.

Around **10.40 am**, the 1st Commander of the lifeboat, the forward hookman and the two assistant hookmen arrived at deck 5 and prepared to embark.

From **10.50 am** to **10.55 am**, the Chief Officer Safety arrived on the boat deck and met with the 1st Officer; he asked him if he received permission from the SCC to lower the lifeboats. He assumed that all lifeboats were ready and did not visually check any lifeboat lashing gear. Then he proceeded to interview the launching team N°22. The five crewmembers were aboard the boat N°14 and the deck-hand stood ready to release the winch brake, to lower the lifeboat. The 2nd Bosun ordered to lower.

As soon as the deck-hand actuated the control releasing the winch brake, the stern of the boat started to descend, while the bow was locked in the guide by the davit forward lashing gripe. The lifeboat was destabilized and tilted heavily backwards. Under the combined effects of the excessive inclination and the weight, the bow of the boat freed itself from the guide and the forward long-link « slipped out » from its release hook. The lifeboat tilted heavily forward and a new unbalance was created; the aft long-link was in turn « slipped out » from its hook, tearing its stop pawl (cf. appendix C4).

At **10.56 am**, the lifeboat felt into the sea with a heavy forward tilt angle, without the brake operator being able to stop the movement.

Due to the force of the impact, the forward hookman had been fatally injured. Two hands had been seriously injured, the two others sustained minor injuries.

Drugs and alcohol tests, carried out by the vessel's doctor, in the presence of the Chief Officer Safety, were negative.

2.4 The intervention

As soon as he was informed of the accident, the agent of the vessel called the Navy firefighters, according to *GPMM* procedure.

At **11.10 am**, the Navy firefighters called the control tower (Harbour Master) for additional information. The Navy firefighters' launch and a shore team were operated.

At **11.16 am**, lifeboat No.14 was towed to *HARMONY OF THE SEAS'* stern with the assistance of the rescue boat.

At **11.17 am**, the vessel's medical team provided first aid on board the lifeboat. Resuscitation attempt of the forward hookman who was unconscious.

At **11.20 am**, the ambulance arrived on the quay.

At **11.25 am**, the first injured was taken ashore from the lifeboat.

At **11.46 am**, death of the forward hookman.

From **0.20 pm** to **0.35 pm**, the injured were evacuated by ambulance.

3 NARRATIVE

Hours UTC + 2

On **12 September 2016**, the vessel's agent transmitted to the harbour master a request for authorisation to conduct a lifeboat launching drill during the stop at Marseille.

On **13 September**,

Weather conditions (source: logbook):

At **10.00 am**, south-easterly wind force1 to 2. The water surface was flat.

At **8.40 am**, vessel secured alongside at berth MPCT 183.

From **10.00 am** to **10.30 am**, preparation and launching of the rescue boat and of lifeboats No.2 and No.4. Preparation of lifeboat No.14.

At **10.56 am**, fall of lifeboat No.14 with five crewmembers on board.

At **11.01 am**, code Alpha triggered by the Public Announce circuit.

At **11.05 am**, the vessel's agent was informed.

At **11.07 am**, the Harbour Master was informed by VHF channel 12.

At **11.15 am**, the Fleet Captain was informed of the accident.

French authorities were informed by the harbour master, in accordance with the emergency instructions.

The harbour master went on-site, where he met the admiral in command of the Marine firefighter battalion, the COMAR and the port duty officer.

At **11.28 am**, the shipowner's head office and the class society were informed of the development of the situation.

At **0.30 pm**, lifeboats No.2, 4 and 14 were secured alongside. The davit of lifeboat No.14 was secured.

At **1.32 pm**, DNV - GL inspectors arrived on board.

At **1.38 pm**, the harbour authority gave the vessel the authorisation to extend the call overnight.

At **4.30 pm**, the Master made an announcement to crewmembers and passengers.

4 ANALYSIS

The method selected for this analysis is the method recommended by IMO resolution A.1075(28) « Guidelines to assist investigators in the implementation of the Casualty Investigation Code (resolution MSC.255(84)) ».

Firstly *BEA*mer determined the sequence of events leading up to the accident.

Out of this sequence, so called disruptive events (causal events leading up to the accident and considered significant and inappropriate) had been identified.

These events had been analysed considering natural, material, human and procedural factors in order to identify the factors that contributed to their outbreak or that contributed to worsen their consequences.

Among these factors, those that revealed safety issues presenting risks for which actual defences are considered inadequate or missing had been pointed out (contributing factors).

Factors without influence on the course of events had been discarded, and only those which could, to an appreciable degree, have weighed on the course of facts had been retained.

cf. diagram of events in appendix C1.

4.1 Unbalance of lifeboat No.14

4.1.1 Preparation of the lifeboat

Lifeboat No.14 was prepared by two ABs, a deckhand and an engineer, also acting as 2nd commander.

The lashing levers used to retract the lifeboat securing lashing gripes can be actuated only when their fastening has been released. While the operation had been correctly carried out for the aft arm by the deckhand, it had been omitted forward. This omission had been the first of the events leading to the accident. It can be explained by the 2nd Commander's focus on another task, in this case inserting the locking pins preventing the untimely release of the forward and aft hooks. As he was also in charge of the disconnection of the battery supply cables and of starting the engine, he « forgot » one of the main operations to be completed at the beginning of the

preparation. It has to be noted that the division of roles, between preparation of fore and after parts, was not explicitly stated by the procedure that both sailors had in mind.

The relatively unclear division of roles is the **first contributing factor** to the accident.

*BEA*mer observes that crewmembers' hours of work and hours of rest do not reveal any risk of fatigue that could have contributed to the accident.

4.1.2 Prevention of the lifeboat descent

Contrary to the aft lashing gripe, the lifeboat's securing forward lashing gripe remained in raised position. Thus its limit switch was not activated; in these conditions, it's only the descent of the lifeboat with the electric winch that is prevented. A contrario, gravity launching is possible.

The procedure is applied by the deckhand (gravity launching of the lifeboat) who released the winch brake, without this action being prevented by any mechanical safety, while the system « lifeboat - davit » was not ready.

The absence of a lifeboat gravity launching mechanical prevention device, while one of the lashing gripes is not retracted, was the **second contributing factor** to the accident.

4.1.3 Cross-checking

The unclear division of roles, between the two sailors in charge of the preparation, could be compensated by a visual verification of the forward lashing gripe position by the AB who released the aft fastening, and vice versa.

The absence of cross-checking, during the preparation of the lifeboat, was the **third contributing factor** to the accident.

4.1.4 Order to launch the lifeboat

The launching order was given by the 2nd Bosun, after verbal confirmation by the preparation team that the lifeboat was ready. At this moment the 2nd Commander was inside the lifeboat and the deckhand stood on the deck, at the aft of the lifeboat, close to the winch brake control. He had been joined by the 2nd Bosun. From this position, the two men cannot see either the forward

lashing gripe or the forward lashing lever fastening which had not been released. The lifeboat launching order had thus been given without a visual check that the installation was ready.

The high level of confidence given to an oral information, for an operation for which the crewmembers had a priori a good command, results from the application of the principle of subsidiarity[(1)], by officers and bosuns, for tasks for which the AB's skill was not in doubt. This management approach is opposed, to some extent, to the precautionary principle which should prevail in the field of safety.

(1) *The **subsidiarity principle** aims to leave the decision to the subordinate level as long as the senior level is not able to act in a more efficient manner.*

4.1.5 Familiarisation of lifeboat No.14 preparation team

In addition to the STCW general training related to lifeboat operations, crewmembers are trained in the use of the vessel's specific equipment. This instruction is provided by the staff (principally by the Chief Officer Safety and the 1st Officer in charge of drill supervision) which relies on the company procedure in force.

However, the sailors in charge of the preparation of lifeboat No.14 stated that their understanding of the actions to be done was more the result of information passed between crewmembers, than of the teaching provided by the vessel's staff.

The « a minima » understanding of the actions to be carried out in order to prepare the lifeboat, would not allow thus to move safely to the crewmembers embarking step without an additional control.

As a result of this first chain of events an unbalance of lifeboat No.14 occurred as soon as the descent started (first accident, cf. chain of event diagram, appendix C1).

4.2 Fall of the lifeboat

The fall of the lifeboat (second accident, cf. chain of event diagram) was caused by the release of the forward and aft long links, disruptive event without action by the crew.

Hook, aft long link and stop pawl - the forward mechanism is the same

4.2.1 Release of the forward long link

From the first metres of descent, the lifeboat tilted heavily backward, which resulted in the (red) long link catch point being moved to the end of the hook, the curve of which is low (in order not to hamper the release when the lifeboat is upright).

The stop pawl (or long link engagement arm) is a light part (to make easier the handling of the hook), which was raised as a result of the relatively brutal movement of the lifeboat and did not prevent the long link to be released from the hook; the forward hook « released » the long link. At this moment, the lifeboat's bow was still secured by the removable lashing gripe.

4.2.2 Release of the aft long link

The lifeboat continued her descent, tilted backwards, until the after part of the lifeboat get off its guide. The tilt angle increased and caused the fore part of the lifeboat to get off being thus freed from the removable lashing gripe, then from the forward guide. The lifeboat that was no more

secured by the forward long link tumbled then forward. The brutal movement caused the release of the long link from the aft hook with kinematics similar to the release of the fore part (moving of the catch hold as a result of the heavy tilt angle, shape of the hook end and lightness of the stop pawl). Releasing itself, the long link tore off the aft stop pawl (cf. appendix C1).

The lifeboat was no more secured to the vessel and felt into the sea with a heavy forward tilt angle.

The inefficiency of the forward and aft stop pawl, when the lifeboat is subjected to brutal movements, while she has a heavy tilt angle, is the **fourth contributing factor** to the accident. *BEA*mer emphasizes however that this part is not designed to withstand such stresses.

5 CONCLUSIONS

Similar accident subjected to a *BEA*mer report:

On 15 April 2011, on board *CMA CGM CHRISTOPHE COLOMB*, fall of a lifeboat during drill with three men on board (two casualties, one seriously injured). The accident was caused by a hardware failure, which origin was attributable to the shipyard having built the vessel.

Reminder on circular MSC1206 issued on 11 June 2009

Extract from annex 2, § 1.5.1: *The 1974 SOLAS Convention requires that drills shall, as far as practicable, be conducted as if there was an actual emergency. This means that the entire drill should, as far as possible, be carried out. The point is that, at the same time, it should be ensured that the drill can be carried out in such a way that it is safe in every respect. Consequently, elements of the drill that may involve unnecessary risks need special attention or may be excluded from the drill.*

§1.5.4 : *The lowering of a boat with its full complement of persons is an example of an element of a drill that may, depending on the circumstances, involve an unnecessary risk. Such drills should only be carried out if special precautions are observed.*

HARMONY OF THE SEAS accident:

It emerges from this analysis that the lifeboat preparation procedure which was applicable before the accident did not constitute any unnecessary risk-taking, within the meaning of MSC1206.

However four factors contributed to the accident:

1. Unclear division of roles in the mind of the preparation team sailors;
2. Absence of a cross-check step allowing to identify an omission;
3. Absence of a lifeboat gravity launching mechanical prevention device while the removable lashing gripe is not in vertical position;
4. Inefficiency of the forward and aft stop pawls, when the lifeboat is subjected to brutal movements and to a heavy trip angle.

Port State Control (PSC)

Two deficiencies, resulting from the vessel's inspection carried out by the CSN of Marseille, had been notified:

1. Crew familiarisation with lifeboat preparation and strengthening of control of the chain of responsibility before launching the lifeboat;
2. Improve the risk analysis of this operation.

6 MEASURES TAKEN BY THE SHIPOWNER

Within days after the accident, the shipowner carried out a review of the lifeboat preparation and launching procedure (cf. appendix C2). The new procedure led to strengthen the complement, to carry out additional controls and to add several steps:

- the unlashing of each lashing lever is carried out by the two hands in charge of the preparation;
- the lashing gripe position is checked (low position);
- a lifeboat lowering test is carried out, with no crew on board, to one metre above the waterline. At first, lowering is carried out by electric winch, until the lifeboat is clear from the trim preventer, then using gravity by releasing the winch brake;
- the lifeboat is then hoisted to the crew embarkation position, after the officer in charge of the exercise supervision had checked again the key points. The launching of the lifeboat is carried out using only the winch brake.

These measures help to overcome contributing factors 1 and 2. Contributing factor 3 is compensated by the off-load lowering test of the revised procedure.

To overcome the contributing factor 4, the vessel's staff suggests to weight the stop pawl down with a counter-weight. This solution should be preferred to the use of a pin which would mean an additional intervention.

7 LESSONS

1. 2017-E-13 : due to the recent commissioning of the vessel, the familiarisation of the crew (or in any case of lifeboat No.14 preparation team) with an innovative equipment was less than optimal.

2. 2017-E-14 : the lifeboat lowering position does not provide adequate visibility on the whole of the lifeboat-davit system to the sailor in charge of the operation.

8 RECOMMENDATION

Taking into account the measures taken by the shipowner and the proposal for modifications to the equipment from the vessel's staff, *BEA*mer does not issue any recommendation.

LISTE DES ANNEXES

LIST OF APPENDICES

A. Liste des abréviations

Abbreviation list

B. Décision d'enquête

Investigation decision

C. Navire

Vessel

D. Analyse de l'officier chargé de la sécurité

Analysis by the Chief Officer Safety

Annexe A
Appendix A

Liste des abréviations

Abbreviation list

AB	:	Able seaman
***BEA*mer**	:	Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer French marine investigation bureau
CSN	:	Centre de Sécurité des Navires Vessel's survey centre (French marine admin.)
COMAR	:	Commandement de la Marine
DNV/GL	:	Det Norske Veritas Germanisher Lloyds
GPMM	:	Grand Port Maritime de Marseille
MPCT	:	Marseille Provence Cruise Terminal
MSC	:	Maritime Safety Committee
mt	:	metric ton
PSC	:	Port State Control - Contrôle par l'État du port
RCCL	:	Royal Caribbean Cruise Limited
STCW	:	Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille Standards of Training, Certification and Watchkeeping
STX	:	Chantier naval STX France
UHF	:	Ultra High Frequency
VHF	:	Very High Frequency

Annexe B
Appendix B

Décision d'enquête

Investigation decision

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Bureau d'enquêtes sur
les événements de mer

Paris, le **14 SEP. 2016**

N/réf. : *BEA*mer **0007**

Décision

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

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 ;

DÉCIDE

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 concernant l'accident grave survenu le 13 septembre 2016 à bord du paquebot *HARMONY OF THE SEAS*, sous pavillon Bahamas, lors d'un essai d'embarcation de sauvetage, dans le Grand Port Maritime de Marseille.

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.

L'Administrateur Général des Affaires Maritimes
Jean-Luc LE LIBOUX
Directeur du *BEA*mer

Ministère de l'Environnement,
de l'Énergie et de la Mer
***BEA*mer**
Tour Pascal B
92055 LA DEFENSE CEDEX
téléphone : 33 (0) 1 40 81 38 24
bea-mer@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-mer.developpement-durable.gouv.fr

ISO 9001 CERTIFICATION
Intertek

Annexe C
Appendix C

Navire

Vessel

Annexe C1
Appendix C1

Synoptique des événements

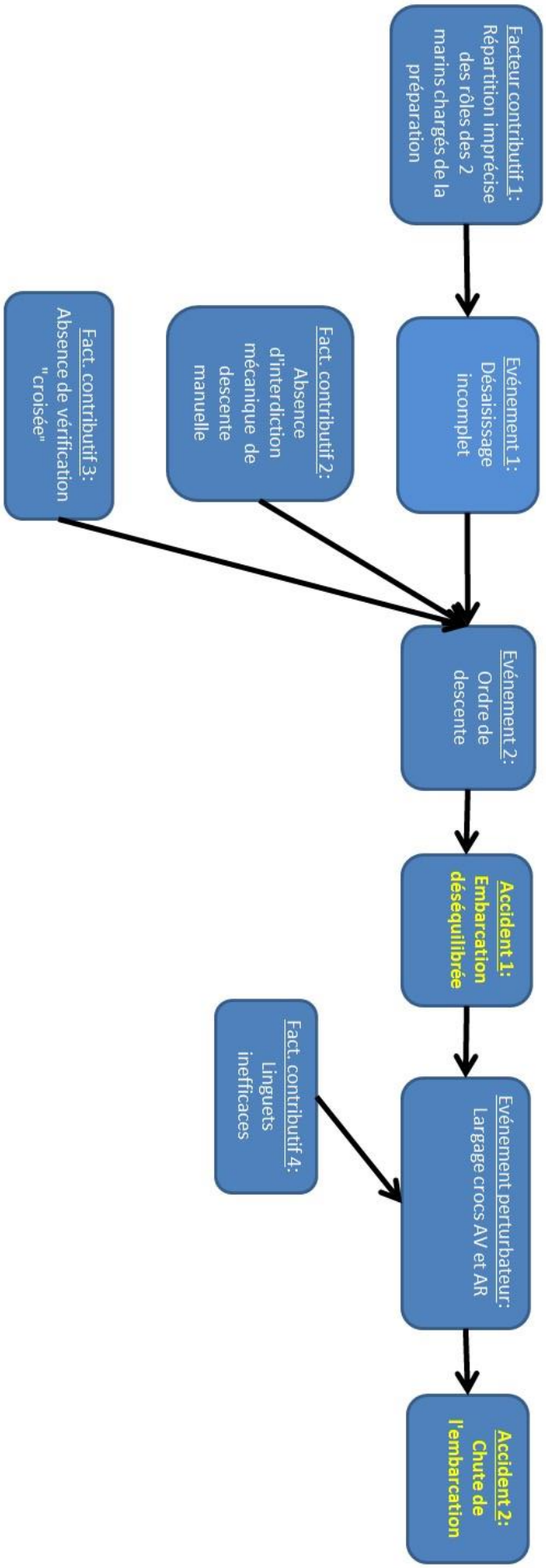
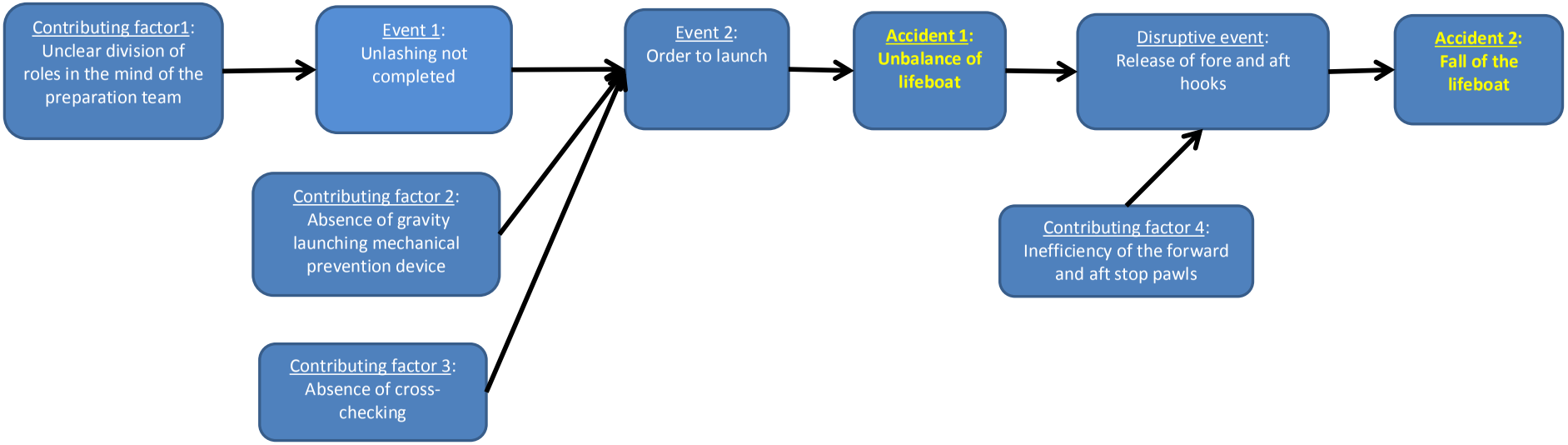


Diagram of events



Annexe C2
Appendix C2

Nouvelle Procédure exercice d'abandon

HM Drill Procedures Life Boat Preparation & Launching Team

Emergency Instruction #16

Instructor's Lesson Plan; Detail.

Contents

1.	Introduction	Page 3
2.	Purpose of the Lifeboat Preparation and Launching Team	Page 3
3.	The Duties of the Teams	Page 3
4.	Emergency Procedures & Required knowledge	Page 3
5.	Components Names	Page 4
6.	Lifeboat Launching / Hoisting / Securing	Page 5

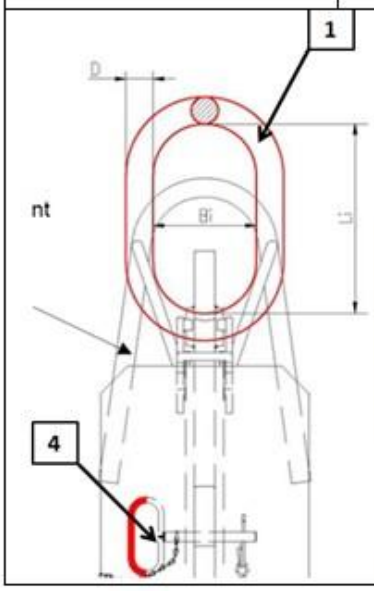
1. Introduction / Preparation for the Training	Introduce yourself to the group and describe the training about to be carried out. Inform the group of the duration of the training. Time Not less than 40 minutes As part of this team, your role in the preparation and launching of the Lifeboats is very important. In an emergency situation you will need to be confident and knowledgeable about your duties, in order for the ship to carry out a quick and safe evacuation. **Equipment** Hard hats, gloves, life jackets or work vests. Training will take place at the station.

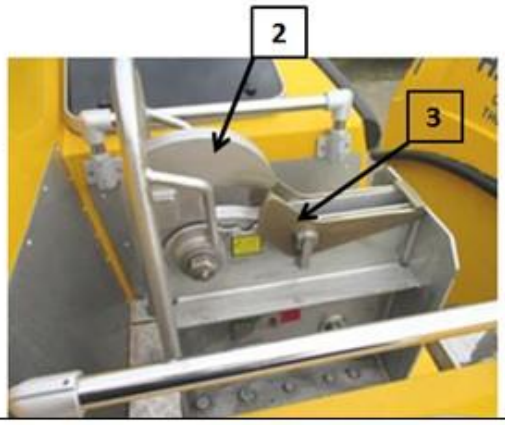
2. Purpose of the Lifeboat Preparation and Launching Team	The purpose of this team is to prepare the lifeboats for evacuation by bringing them to the embarkation deck, readying them for embarkation of persons and when order is given by Command, safely launch all the lifeboats.

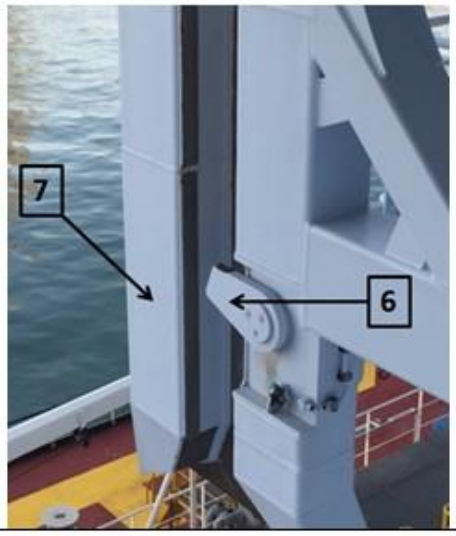
3. The Duties of the Team	**Team Leader and Assistant Leader and Team Members:** At the signal of BRAVO x 3 or 7 SHORT + 1 LONG, meet with the Survival Craft Preparation Control Team Instruction # 15 on Deck 5 MFZ 5 on their respective side and await further instructions. If the command gives the order to prepare the lifeboats the team shall be divided in smaller groups (2 crewmembers per boat). Send the team members to their respective lifeboat.

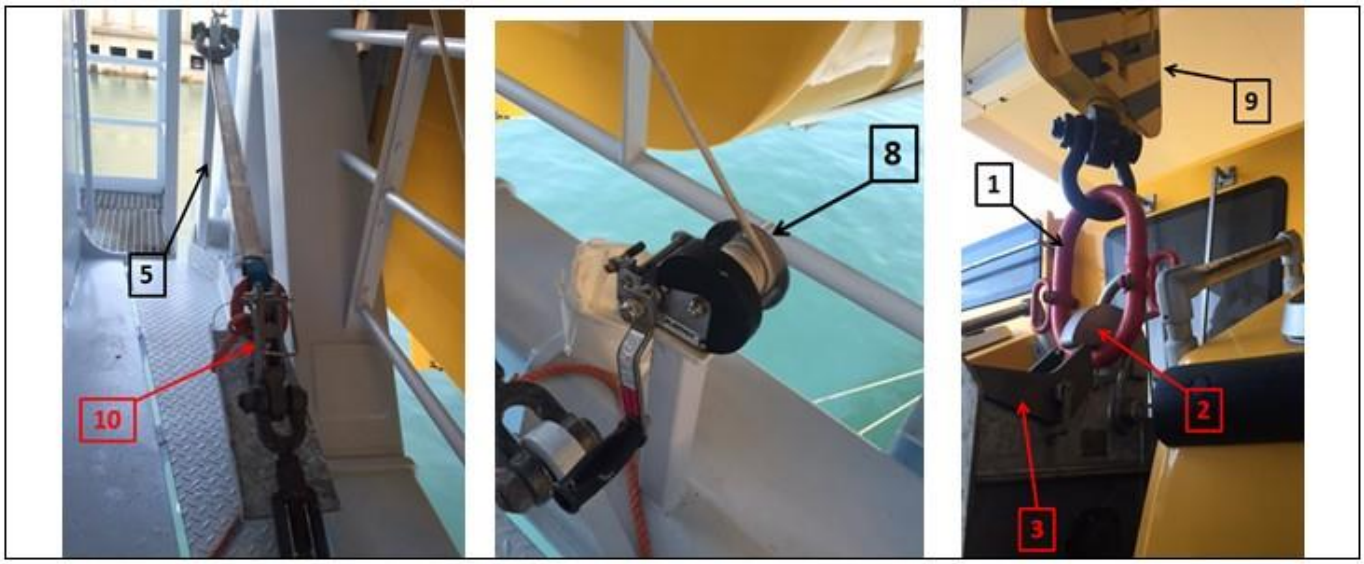
4. Emergency Procedures & Required knowledge	**Team Leader and Assistant Leader and Team Members:** At the signal of BRAVO x 3 or 7 SHORT + 1 LONG, meet with the Survival Craft Preparation Control Team Instruction # 15 on Deck 5 MFZ 5 on their respective side. Be prepared to rig ladders and descent units once the order is received from the Officer in Charge. Rig the floodlights if necessary **All team members are to be trained in the below procedures for launching hoisting and securing the Lifeboats for Drill Scenarios.** **All Launching/Preparation Teams and Lifeboat Crew are to be reminded that the Procedures for Drill Launching differ from Emergency Launching.** **Regular theory for Emergency Launching is to take place.**

5. Components Names	1. **Long Link:** Lifting Ring on bottom of Blocks that attaches to Lifeboat Release Hook. 2. **Boat Release Hook:** On-Load Release Hooks fitted to the lifeboats on the bow and the stern. 3. **Stop Pawl:** Weighted Lever at open end of Release Hook preventing Long Link from slipping out from the Release Hook 4. **Red Locking Pin:** Metal rod (pin) that when inserted into the Release Hook acts as a Fall Preventer Device (FPD) and prevents any accidental opening of the Release Hooks. 5. **Lashing Lever:** Steel Arm connected to Soft Lashing that opens the Lashing Gripes. 6. **Lashing Gripes:** Steel Cam in Trim Preventer that supports the Lifeboat when closed. 7. **Trim Preventer:** Guide Fwd & Aft of Davits that Guides the Lifeboat into Boarding position 8. **Small Sea Lashing Winch:** Ratchet winch used to control the position of the movement of the Lashing Lever. 9. **Block:** Large block pulley that connects the Long Link to the Boat Falls. 10. **Sea Lashing Slip Hook:** Quick release hook that secures the Lashing Lever and Lashing Gripe to the ship's structure when in the close position.









6.Lifeboat Launching/Hoisting/Securing

Launching Operation:

Positions.

Officer in Charge = Preparation Control Leader/Preparation Control Assistant Leader
Commander = Lifeboat Commander (Coxn) for each Lifeboat
Lifeboat Launch Team Leader = Commander for LB #11 & #12
2nd Commander = 2nd Commander/Aft Hook for each Lifeboat.

IMPORTANT NOTE: ALL ACTIONS DESCRIBED BELOW ARE TO BE CARRIED OUT IN PAIRS IN ORDER TO HAVE A "TWO PERSON CHECK" OF THE EXECUTION OF SAID ACTION.

Actions:

1) Commander/2nd Commander is to visually confirm Lashing Gripes are closed (Horizontal) and that Lashing Straps are tight and secure.
2) Check that the boat hooks are connected correctly to the davit suspension (**Refer to Fassmer Sel 15.5 Operations Manual for more details)**
3) Disconnect battery charging supply cables. (Note: *in the event of a real emergency, DO NOT disconnect the cable since the SCC PA System is connected to the LB's PA System through this cable. Also, it will self-disconnect when lowering)*
4) 2nd Commander and Launcher enter the Lifeboat and INSERT the Red Locking Pins into the Boat Release Hooks (FWD and AFT)

5) After inserting the Red Locking Pins, 2nd Commander and Launcher EXIT the Lifeboat and **close the embarkation gates.**

6) Tighten the fall wires by means of the handle placed on upper platform near the winch.

Commander and 2nd Commander are to Visually Confirm weight is taken on the Fwd & Aft Release Hooks and Fall wires [Lashing Gear is slack and Slip Hook is resting on the support plate]

7) Open the Slip Hooks, Acting on small sea lashing winch, rotate lashing Gripe for approx. 90°. **Lashing Gripe must be brought in vertical position. Otherwise electric lowering/hoisting will not be possible**

Lashing Gripes:

Forward; 2nd Commander is to visually confirm that Lashing Gripe is released (vertical)
Aft; 2nd Commander is to visually confirm that Lashing Gripe is released (vertical)

On confirming both Fwd & Aft Lashing Gripes are released (Vertical) 2nd Commander is to report to Commander & Officer in Charge that Lashing Gripes are released (Vertical).

Commander & Officer in Charge is to check visually both Fwd & Aft Lashing Gripes are released (Vertical).

When confirmed that Lashing Gripes Fwd and Aft are released,

Officer in Charge is to order the Brake/Winch Operator to Lower the Lifeboat by Electric Winch until lowered clear of the Trim Preventer. (nb. Limit switch in Lashing Gripes will prevent Electric Winch Operation unless Lashing Gripes are released)

Once clear of the Trim Preventer, using Brake (gravity) continue to Lower Lifeboat to confirm all systems are functioning correctly.

Recover Lifeboat using Electric Winch to the Embarkation Position. The Lifeboat is now ready to Embark Minimum Operational Crew for Drill.

8) Close the ball valve on top of hydraulic unit to activate automatic retraction

Officer in Charge reconfirm with Lifeboat Commander on readiness of the Lifeboat.
Lashing Gripes description released (vertical),
Red Locking Pins Inserted in Boat Release Hooks
Lifeboat lowered by Winch Motor,
Lifeboat lowered by Brake (gravity),
Lifeboat Hoisted by Winch Motor

Commander is now ready to Enter Lifeboat with the minimal 5 person Operating Crew:
Commander
2nd Commander & Aft Hookman
2 x Fwd Hookmen
1 x Aft Hookman

9) Lifeboat Commander is now in charge of Lifeboat Operations and can now embark his Crew.

10) **Officer in Charge from Deck and Crew from the Lifeboat check that the area below is clear of obstructions and report to the Lifeboat Commander "clear below:**

Note; There is limited visibility to see under the Lifeboats

The 2nd Commander will now enter the Lifeboat and confirm to Lifeboat Commander once aboard.

11) **LB Commander starts engines and gives the order to lower in coordination with the Officer in Charge on Deck.**

12) **Officer in Charge orders Brake/Winch Man to "Open the Brake"**
Officer in Charge orders Brake/Winch Man "Stop Lowering" when Lifeboat is 1 metre above waterline.

13) **Lifeboat Commander orders to remove the Red Locking Pins and confirms they are in the stowage rack at the Helmsman Position. When completed, Lifeboat Commander signals to Officer in Charge to continue lowering to waterborne.**

14) **Brake can be operated from 2 Positions for Drills always use lower platform Wire release. (Note: Keep the winch brake open when the craft is waterborne to ensure automatic retraction function!)**
- **From the lower platform position:** Pull firmly on the remote control grip (red handle). This actuates the brake handle and the lowering commences, stop 1 metre above waterline when ordered. Lowering stops as soon as actuation is discontinued
- **From the upper platform position:** Lift the brake handle by hand. By actuating the Gripe the lowering commences, stop 1 metre above waterline when ordered. The lowering stops as soon as the actuation is discontinued.

15) The LB Commander releases the hooks when the boat is waterborne (**Refer to Fassmer Sel 15.5 Operations Manual for more details) The automatic retraction system will immediately hoist the suspension blocks for approximately 2 meters by hydraulic stored power. The hoisting stops as soon as actuation of winch brake Gripe is discontinued, therefore the Launcher must keep the winch brake open until the suspension blocks are clear from the LB canopy!**

16) **The boat can now clear the Ships side.**

Retrieval Operation:

NOTE: the recovery of any Survival Craft is only allowed with a crew of maximum ten (10) persons
Automatic retraction system is to be de-activated!

1) **On top of the winch platform:** Open ball valve on top hydraulic unit to de-activate automatic retraction function.
2) **LB Commander:** Reset the release hooks (Shortly after the boat is released closing of the hooks is to be carried out as a preparation for hoisting the boat. **This action is not be left until the boat is under the falls and the floating blocks ready to hook on.)**
3) Check each hook's position: **No part of the hook should be seen through the locking pin hole.**
   - Ensure that the shackle bolt of the release handle is closed.
   - Ensure that release handle is returned to resting position and secured with safety pin. When inserting the safety pin the green LED light will switch off and the locking device will lock the shackle of release Gripe.
   - Check the position of the release bolt. The green padlock must be in line with the green padlock shackle.
4) **From the launching platform:** Make sure the wire rope falls contain slack so the LB crew can connect the floating blocks in the LB Release Gear. **Automatic retraction system is to be de-activated!**
5) LB hookmen catch the long link and push it into the stop pawl of the release hook. The stop pawl will open during this procedure.
   Long Link is to be secured in the Back (BEND) of the Hook until under tension. This is to be confirmed by 2nd Commander (Aft) Commander (FWD) above the waterline when inserting the Red Locking Pins.
6) Start hoisting from the push button box near the outboard railing. Ensure that each wire rope turn remaining permanently on the winch drum to be kept close to the adjacent one until rope slack is eliminated by rope tautening. **STOP HOISTING WHEN BOAT IS 1 MT ABOVE WATER.**
7) When the boat is hanging on the fall wires one (1) mtr above the water, LB hookmen take Red Locking Pins from stowage rack at helmsman position and insert them into red-marked holes on the Boat Release Hooks (FWD & AFT).
8) LB Commander **stops engines** and confirms with the Officer on Deck that the **LB COMMANDER RECOVERY CHECKLIST** has been completed. The Officer on Deck will now recover the LB.
9) When lowering blocks approaching davit head the electric driven hoisting procedure is automatically stopped by one of the limit switches placed on each davit head.

Lifeboat Crew Disembarks

10) Check that the hoisting wires have been spooled up as appropriate
11) Use the Small Winch to bring the Lashing Lever back to upper position. Re-connect the Slip Hook to the white strap.

Lashing Gripes.

Forward; Commander & 2nd Commander is to visually confirm that Lashing Gripe is closed (horizontal) and slip hook is secured closed safety pin inserted

Aft; Commander & 2nd Commander is to visually confirm that Lashing Gripe is closed (horizontal) and slip hook is secured closed safety pin inserted

On confirming both Fwd & Aft Lashing Gripes are closed (horizontal) 2nd Commander is to report to Commander & Officer in Charge that Lashing Gripes are closed (horizontal).

Commander & Officer in Charge is to check visually both Fwd & Aft Lashing Gripes are closed (horizontal).

12) From the **upper platform,** de-load the lifeboat fall wires to a hand taut extend by **slightly and slowly opening** the winch brake handle. **The Fall Wires are to remain under tension but maximum load is held on Lashing Gripes.**

13) Close the ball valve on top of the hydraulic unit to activate the automatic retraction function.

14) Commander orders 2nd Commander to remove Red Locking Pins and place in the storage rack at the Helmsman Position. 2nd Commander reports back when locking Pins removed and stowed.

15) Commander reports to Officer in Charge "Lifeboat Secured for Sea".
Lashing Gripes closed (Horizontal)
Red Locking Pins Removed
Fall Wires under minimum tension

16) Connect the Battery Charging Cables

Complete closing Lifeboat Doors, and Embarkation Gates.

- END -

Annexe C3
Appendix C3

Embarcation n° 14

Annexe C4
Appendix C4

Linguet / Stop pawl

Annexe D
Appendix D

Analyse de l'officier chargé de la sécurité

Analysis by the Chief Officer Safety

Analyse de l'officier chargé de la sécurité :

Du fait de l'inclinaison de l'embarcation, le linguet a basculé en position d'ouverture ; l'anneau d'accrochage (ou maille longue) s'est « échappé » du croc de largage, bien que la goupille de verrouillage était en place.

L'enregistrement de la caméra de surveillance ne suffit pas pour valider cette hypothèse, mais il montre que lorsque l'avant de l'embarcation se libère de sa glissière, il n'y a pas de « secousse », ce qui tend à prouver que la maille longue était déjà, sinon larguée, du moins presque larguée.

Le fait que les poulies volantes ne soient pas suffisamment lourdes pour entraîner les garants vers le bas (au cours des exercices précédents, durant la phase de récupération des embarcations, il a été constaté qu'il est nécessaire de choquer le garant avec le treuil électrique pour amener les mailles longues) explique que la poulie volante de l'avant soit restée proche de sa position haute, alors que le garant avait pris du mou entre les réas. Ceci explique les différences de hauteur entre les poulies volantes avant et arrière (voir photos).

Au cours des interviews conduites à bord en septembre, il a été suggéré de vérifier cette hypothèse avec un croc de largage indépendant de type Duplex E2 23 tonnes, de manière à constater que le linguet s'ouvre avec facilité lorsque l'embarcation est inclinée.

Il est évident que le linguet n'est pas prévu pour supporter le poids de l'embarcation mais pour prévenir le largage intempestif de la maille longue.

Vraisemblablement, si l'ouverture du linguet n'avait pas été si facile, il aurait dû (en théorie) empêcher la maille longue d'être larguée et celle-ci aurait repris sa position d'elle-même.

Nota : grâce aux capteurs hydrostatiques, aux goupilles de sécurité et aux contacts de fin de course, etc., le mécanisme de largage Fassmer est étudié pour prévenir une erreur humaine, en ne permettant le largage des crocs qu'après avoir respecté certaines étapes et conditions. L'installation ne prend pas en compte une erreur humaine telle celle constatée à bord de l'Harmony of the Seas où un des deux systèmes de saisissage a été laissé dans la position « embarcation au poste de mer ».

Si le croc de largage était monté à 180° de la position actuelle (ouverture tournée vers l'intérieur de l'embarcation au lieu de l'extérieur) la maille longue de l'avant aurait croché sur la partie verticale du croc et l'embarcation aurait été retenue par l'avant.

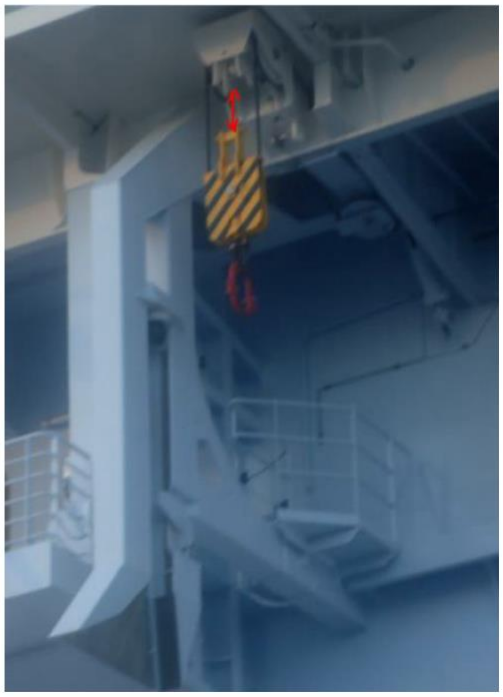
Analysis by the Chief Officer Safety:

The long link “slipped out” from the release hook even though the **Red Locking Pins** were in place because due to the inclination of the lifeboat, the **Stop Pawl** tilted open.

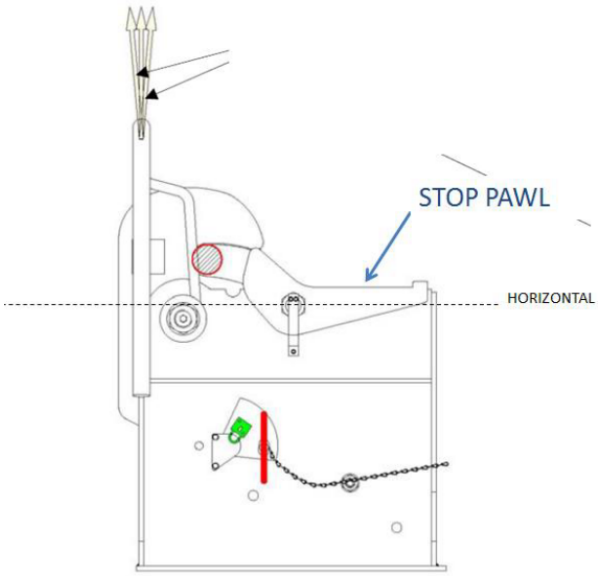
CCTV footage is not enough to prove this theory, but it shows that when the bow of the Lifeboat slips back and out from the forward lashing gear, there is no jerking motion, therefore the long link was already out (or almost out) of the Release Hook.

The fact that the Suspension Blocks are not heavy enough to pull the Fall Wires down (this has been proven during previous lifeboat drills, when recovering the lifeboats, it is necessary to pay out the fall wires via the electric winch in order for the long links to be lowered) means that the Forward Suspension Block remained very closed to its original position, while the Forward Fall Wire was getting slacked between the sheaves. This explains the different positions of the Suspension Blocks (see pics below).

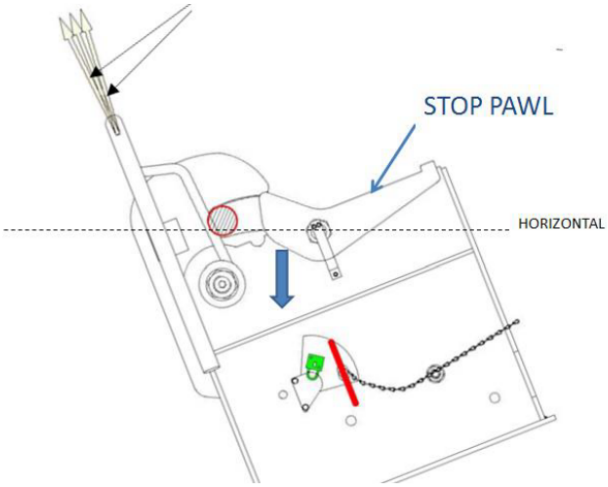
AFT SUSPENSION BLOCK



FORWARD SUSPENSION BLOCK



LIFEBOAT IN NORMAL STOWED POSITION



WITH A SMALL INCLINATION, THE STOP PAWL WOULD OPEN DUE TO LACK OF COUNTERWEIGHT.

During interviews on board Harmony on September 2016, it was suggested to test this theory with a stand alone Fassmer Release Hook System Type Duplex E2 23 tons in order to appreciate how easily the Stop Pawl will open when the Lifeboat is inclined.

Obviously, the Stop Pawl is not designed to withstand the weight of the Lifeboat (full or empty), but to assist in preventing the Long Link to slip out.

Perhaps, if the Stop Pawl had not opened so easily (in theory), it would have prevented the Long Link from slipping out and the latter would have jerked itself back into position.

Note: The whole installation of Fassmer Release Hook mechanism is designed to prevent human error via Hydrostatic Sensors, Safety Pins, Proximity Switches etc, which allow releasing of the hooks only after several steps have been taken and conditions met. This installation didn't take into account the type of human error experienced on Harmony of the Seas, when one of the lashings was forgotten in the secured position. If the Release Hooks were installed rotated 180 degrees (with the opening towards the Lifeboat instead of towards the outside) the forward long link would have hung on the neck of the Hook and the boat would've hang by the bow.

Ministère de la Transition écologique et solidaire

Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer

Arche sud - 92055 La Défense cedex
téléphone : +33 (0) 1 40 81 38 24
bea-mer@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-mer.developpement-durable.gouv.fr