



Rapport d'enquête Investigation report

**Échouement du vraquier *SEA EAGLE*
le 11 décembre 2019, en Seine**

**Grounding of the bulk carrier *SEA EAGLE*
on 11 December 2019, in Seine River**



Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer

Rapport publié : novembre 2020

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), et du décret n° 2010-1577 du 16 décembre 2010 portant publication de la résolution MSC 255(84) adoptée le 16 mai 2008.

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

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

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.

1	Résumé	Page	4
2	Informations factuelles		
2.1	Contexte	Page	4
2.2	Navire	Page	5
2.3	Équipage et pilote	Page	5
2.4	Accident	Page	5
2.5	Intervention	Page	7
3	Exposé	Page	8
4	Analyse	Page	13
4.1	L'échouement	Page	13
5	Conclusions	Page	16
6	Mesure prise par la station de pilotage	Page	16
7	Enseignements	Page	16
Annexes			
A.	Liste des abréviations	Page	33
B.	Décision d'enquête	Page	34
C.	Navire	Page	36
D.	VDR	Page	37
E.	Commentaires LR et DNV-GL	Page	41

1 Résumé

Le soir du 11 décembre 2019 le vraquier *SEA EAGLE* navigue en Seine à environ 11 nœuds, avec un pilote à bord, à destination de Rouen. À hauteur de Vieux Port, au point kilométrique 324, le navire effectue une embardée sur la gauche, rapidement corrigée par le pilote, mais dont la cause n'est pas identifiée. Dix minutes plus tard, dans la ligne droite des Flacques, alors que le *SEA EAGLE* tient la droite de la gaine, une nouvelle embardée sur la gauche place le navire « en travers » du chenal de navigation. Malgré les ordres de barre donnés par le pilote pour revenir au cap, le navire s'échoue sur la rive droite.

Il sera déséchoué 36 heures plus tard, après plusieurs tentatives, avec l'intervention de six remorqueurs.

Il n'y a pas eu de pollution.

2 Informations factuelles

2.1 Contexte

Le *SEA EAGLE* est la propriété de Sea Eagle GmbH & Co. La gestion commerciale est effectuée par KG Reederei Roth GmbH & Co, à Hambourg.

Le navire est neuf (livraison le 5 sept. 2019) et effectue son deuxième voyage. Il bat pavillon libérien et est classé par le Lloyd's Register.

La station de pilotage de la Seine est composée de cinquante-trois pilotes. Pour les navires d'une longueur supérieure à 240 m, les navires dont le tirant d'eau est supérieur à 10,60 m, et les navires dits « sensibles », le pilotage s'effectue à deux pilotes avec une répartition des tâches clairement définie. Le *SEA EAGLE* n'entre dans aucune de ces trois catégories.

Grâce à une campagne de dragage, le tirant d'eau maximal en Seine est récemment passé de 10,30 m à 11,30 m. Le pilotage effectue très régulièrement des levées de sondes, avec une vedette dédiée, de la bouée 2 au pont de Tancarville. L'analyse des sondages permet au pilote-major aval de fixer les tirants d'eau maximum des navires à la montée et à la descente pour chaque marée. Cette tâche est menée par délégation du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR). Le chenal de navigation, appelé « gaine » par les pilotes de Seine, est matérialisé par un balisage latéral.

L'autorisation de montée ou de descente d'un navire est donnée par le GPMR. La station de pilotage fixe les créneaux de montée et de descente en fonction des conditions nautiques.

2.2 Navire

- N° OMI : 9830135
- Port d'immatriculation : Monrovia (Liberia)
- Longueur hors-tout : 179,95 m
- Largeur : 32,00 m
- Déplacement (en eau douce) : 40079 t
- Tirant d'eau maximum (TE) : 11 m
- TE (safran immergé) : 8,40 m
- Propulsion : MAN 5S50ME C9.5 - 6050 kW (8225 ch)
- Vitesse d'exploitation : 14 nœuds

Le navire n'a pas de bulbe et n'a pas de propulseur d'étrave.

2.3 Équipage et pilote

Le **capitaine**, de nationalité birmane, est âgé de 49 ans. Il commande depuis 12 ans à bord de navires armés au long cours. Il est titulaire d'un brevet de capitaine sans limitation et des titres STCW réglementaires.

C'est la seconde fois qu'il navigue en Seine.

Le **pilote** est âgé de 56 ans. Il est pilote de Seine depuis février 1998. Jusqu'en 2005, il exerçait indifféremment les fonctions de pilote-amont ou de pilote-aval. Il exerce actuellement plutôt sur l'aval.

2.4 Accident

Bien que cet événement de mer puisse être appréhendé comme un incident (pas de blessé, pas de pollution, avaries ne remettant pas en cause les certificats de navigabilité du navire, navigation sur la Seine non perturbée), il est classé « grave » au sens de la circulaire MSC-MEPC.3/circ. 3 de l'OMI, au même titre qu'une panne nécessitant un remorquage.

Heure locale TU + 1 ; les heures issues du rapport du capitaine, du rapport du pilote, et des vues extraites de la cartographie numérique du pilote sont cohérentes entre elles. Les heures extraites du VDR sont décalées de plusieurs dizaines de secondes.

Le 11 décembre,

Lorsque le *SEA EAGLE* entre dans la ligne droite des Flacques, tous les navires à tirant d'eau élevé sont déjà passés, il n'y a pas de croisement à gérer.

Le pilote donne les caps à suivre.

À 22h25, après avoir passé la bouée latérale « Vieux Port Nord », le *SEA EAGLE* est cap au 058° à 11,4 nœuds. Il se rapproche du sud de la gaine (rive gauche).

À 22h27 le *SEA EAGLE* est cap au 049° à 11 nœuds, dans le sud de la gaine. Le sondeur indique 6,30 m.

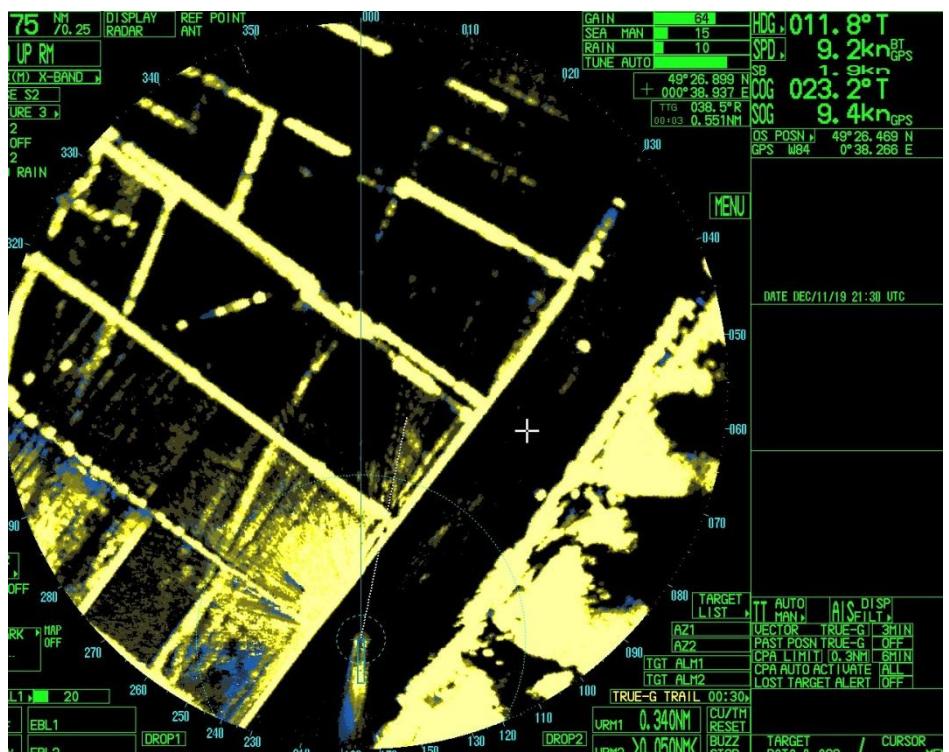
Le pilote demande le cap 047° pour se placer dans le milieu de la gaine.

Une conversation VHF rend l'enregistrement du VDR inaudible.

À 22h28 le sondeur indique 6,10 m. Le *SEA EAGLE* fait une grande embardée à gauche. Le pilote demande aussitôt la barre toute à droite.

À 22h29 le cap passe au 029°, la vitesse est de 10,2 nœuds. Le navire poursuit son évolution sur la gauche. Le capitaine appelle le chef mécanicien et lui demande de vérifier en urgence la position de la barre dans le local appareil à gouverner. Moins d'une minute après, celui-ci rappelle le capitaine et confirme la position de la barre « à droite toute ». Aucune alarme sur la barre ne s'est déclenchée, aussi bien en passerelle que dans le local appareil à gouverner.

À 22h30 le navire réduit son embardée sous l'effet de la barre. La vitesse est de 9,4 nœuds.



VDR : capture écran radar

À **22h30mn30s** (heure VDR) le sondeur indique 5,60 m.

À **22h30mn34s** (heure VDR) le sondeur indique 0 m.

À **22h31** le navire commence une giration sur tribord, indicateur de taux de giration (Rate Of Turn) à 27°/min vers la droite. La vitesse est de 6,4 nœuds.

À **22h32** le *SEA EAGLE* s'échoue par l'avant bâbord, au point kilométrique 321,9, rive droite.

La machine est stoppée, puis mise en arrière toute pour tenter de déséchouer le navire, sans succès.

À **22h33** la machine est mise en avant très lente, barre 10° à droite. Mais le *SEA EAGLE* ne bouge pas et la machine est stoppée.

2.5 Intervention

À **22h33** le pilote prévient la capitainerie du port de Rouen et le bureau du pilotage. Le capitaine alerte l'équipage.

À **22h46** un remorqueur du port est mis en alerte.

L'équipage effectue un relevé des sondes autour du navire et constate qu'il est clair sur son arrière. La machine est lancée à plusieurs reprises en arrière pour tenter de déséchouer le navire, sans y parvenir.

À **23h30** le remorqueur *CAPITaine LOUIS THOMAS* est croché par le chaumard central arrière, avec sa remorque.

À **23h44** la remorque casse.

Le **12 décembre**,

À **00h30** le *CAPITaine LOUIS THOMAS* est croché par le chaumard central avant. Plusieurs tentatives de déséchouement sont faites en combinant l'action du remorqueur et les effets de la barre et de la machine.

À **01h00** la hauteur d'eau baisse. Le capitaine et le pilote prennent les dispositions en attente de la prochaine pleine mer. Un plan de déséchouage est établi en coopération avec la capitainerie et la station de pilotage.

À **02h10** embarquement d'un pilote de relève ; le remorqueur reste en soutien.

À **06h26** nouvelle relève par deux pilotes.

De **08h15** à **09h20** les remorques du *RMT PENFRET*, du *VB TORNADE* et du *CAPITaine LOUIS THOMAS* sont crochées. Essais de machine et de barre du *SEA EAGLE*.

À **10h10** début de la deuxième tentative de déséchouement.

À **12h45** arrêt de la deuxième tentative, du fait de la marée.

À **12h54** les trois remorqueurs sont largués. Le *RMT PENFRET* reste en soutien.

Dans l'attente de la prochaine tentative de déséchouement, les pilotes effectuent des tours de relève afin de garantir une présence permanente à bord du *SEA EAGLE*.

De **21h24** à **21h36** les remorques de six remorqueurs sont crochées (*CAPITaine LOUIS THOMAS*, *RMT PENFRET*, *VB TORNADE*, *VB OCTEVILLE*, *VB STE ADRESSE*, *TSM LOCH*). Essais de machine et de barre du *SEA EAGLE*.

À **22h20** début de la troisième tentative de déséchouement.

Le **13 décembre**,

À **01h45** arrêt de la troisième tentative de déséchouement. Les six remorqueurs sont largués.

À **02h25** un pilote reste à bord du *SEA EAGLE* en attente de la prochaine tentative de déséchouement.

À **10h30** début de la quatrième tentative de déséchouement, deux pilotes sont à bord. Les six mêmes remorqueurs que précédemment sont mobilisés.

À **11h06** le *SEA EAGLE* est déséchoué. L'équipage vérifie qu'il n'y a pas d'entrée d'eau dans les capacités et ballasts et que la coque est intègre.

3 Exposé

Heures UTC + 1

Le **11 décembre**,

Météorologie et marée :

Vent de sud-ouest, 23 nœuds (force 5/6). 1 m de houle sur rade. Bonne visibilité.

Basse mer Le Havre : 17h06 - 1,80 m.

Pleine mer Le Havre : 22h22 - 7,55 m.

Le courant de flot est de 1 à 2 nœuds.

Tirants d'eau (eau de mer) :

Avant : 8,65 m,

Arrière : 8,85 m.

Les sondes les plus faibles sont situées au début du chenal, les navires qui montent avec le flot ne rencontrent donc pas de problèmes de hauteur d'eau vers l'amont.

À **20h00**, le *SEA EAGLE*, en provenance de Ashdod, Israël, et de La Pallice, son premier port de déchargement, arrive au point d'embarquement du pilote de Seine.

Le pilote-aval monte à bord.

À **20h05** le capitaine et le pilote effectuent le « Master Pilot Exchange » et le « pré-planning plan ».

Le pilote effectue les vérifications de routine, notamment le bon alignement de la ligne de foi du radar. Les deux moteurs de barre sont en service.

Le navire engaine à **20h15**.

Le pilote constate une tendance à « godiller », sans que pour autant le navire soit difficile à gouverner. Il ne parvient pas à distinguer si cette tendance est due au fort vent arrière ou au navire lui-même.

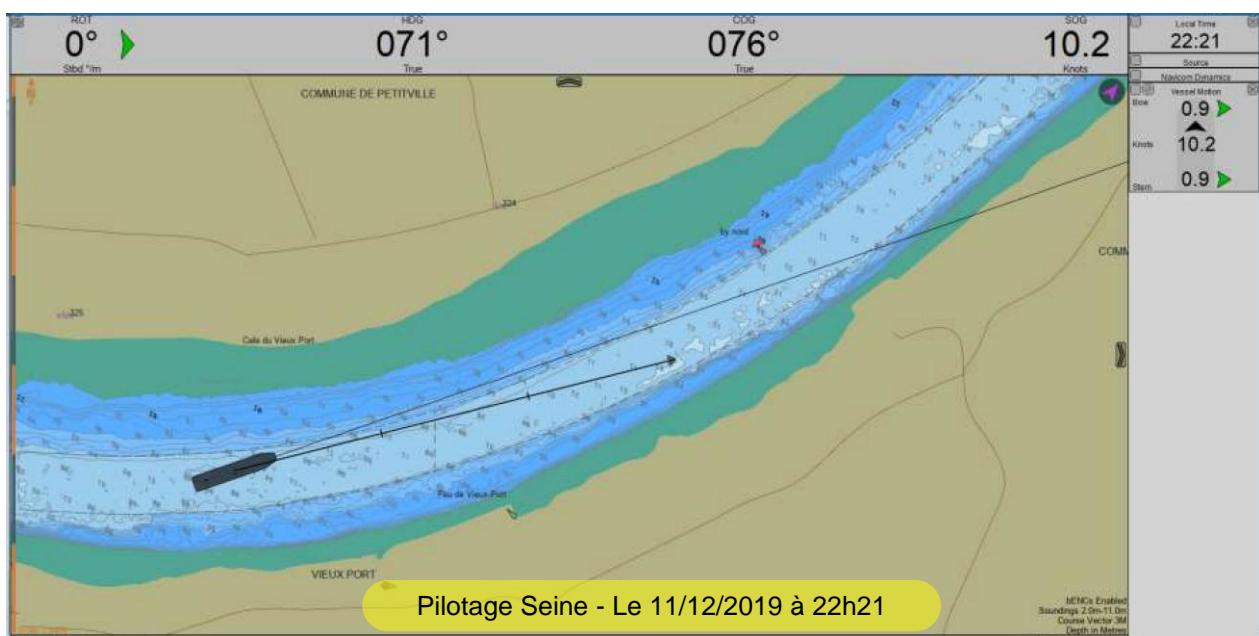
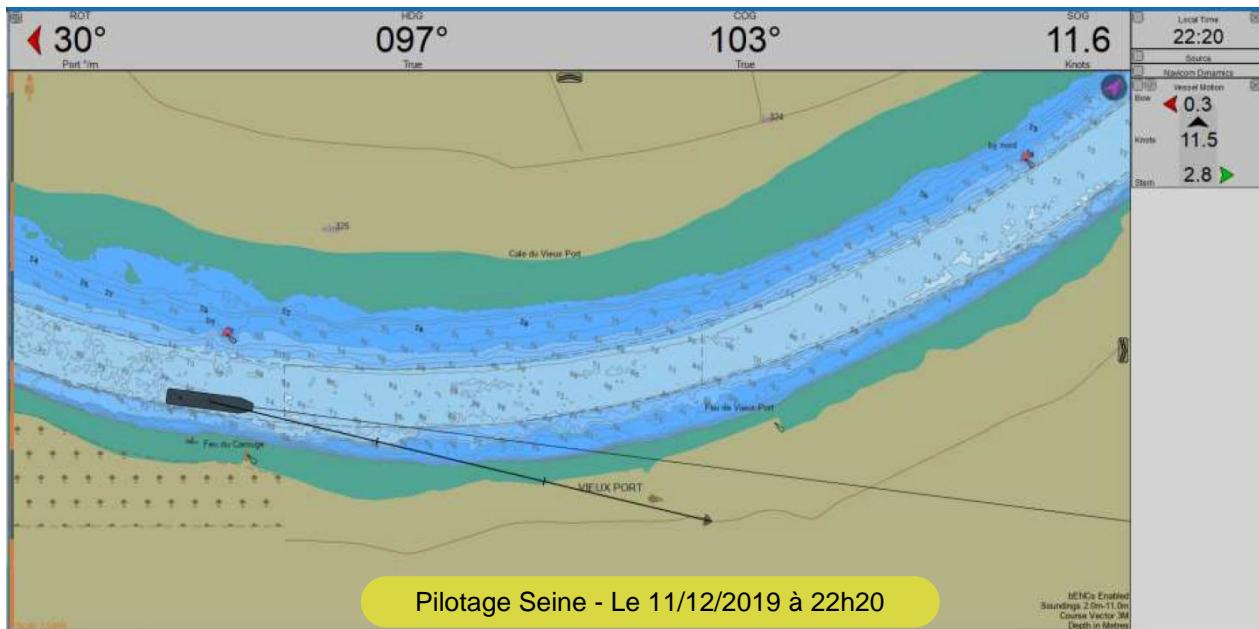
Le capitaine se tient devant le radar bâbord, le pilote est devant le radar tribord, son PPU (cartographie numérique portable) à proximité. L'officier de quart se tient entre le timonier et le pilote.

Les deux premières heures de chenalage s'effectuent sans incident. Le pilote donne les ordres en indiquant les angles de barre au timonier.

À **22h20** le *SEA EAGLE* est cap au 097° à 11,6 nœuds, à hauteur du feu vert de Carouge.

À **22h21** le navire fait une embardée sur la gauche et atteint la partie nord de la gaine. Le pilote contre l'embardée en demandant la barre 10°, puis 20°, puis toute à droite. Le navire revient au cap.

Après cette embardée le pilote donne les ordres au timonier en indiquant les caps à suivre.

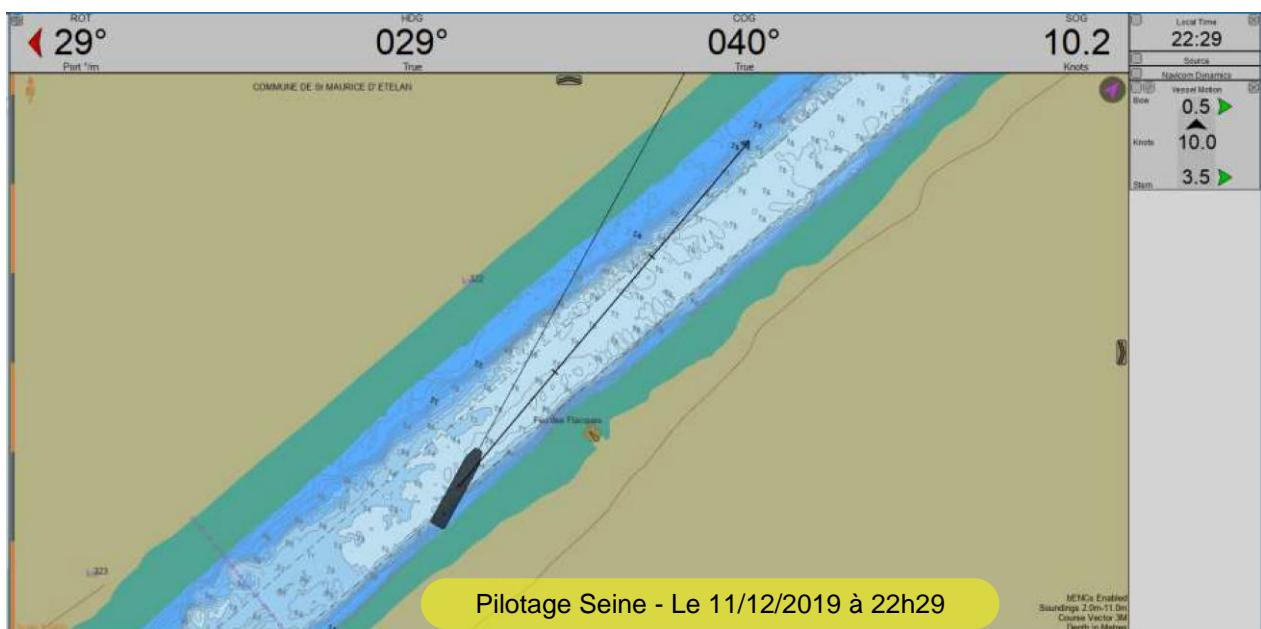
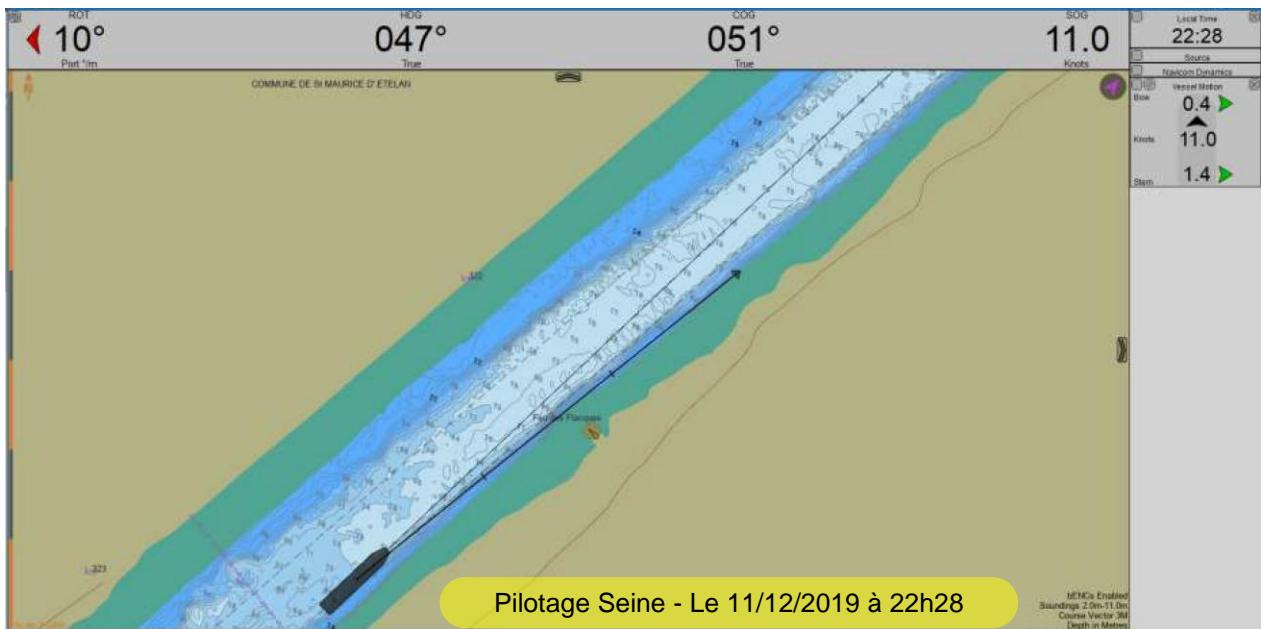


À **22h25** le navire est stabilisé dans le milieu de la gaine, cap au 058°, à hauteur de la bouée latérale bâbord Vieux Port Nord.

À **22h26** le navire est à nouveau dans le sud de la gaine, dans la ligne droite des Flacques, à hauteur de la commune d'Aizier.

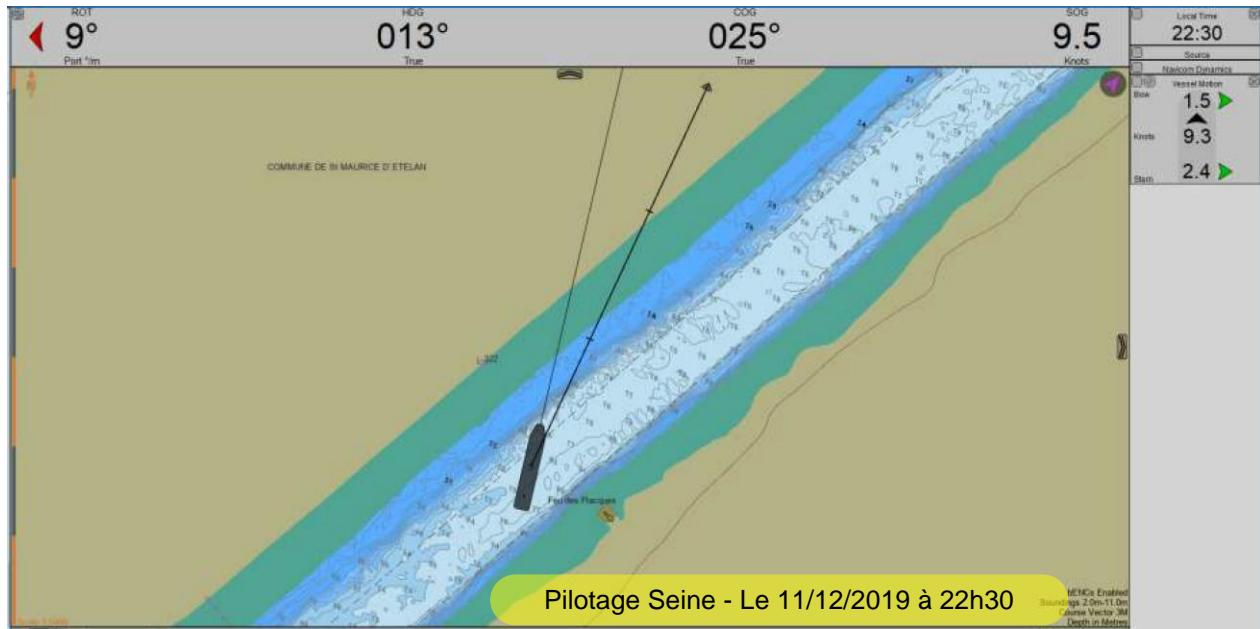
De **22h27** à **22h28** le cap passe du 049° au 047° à la demande du pilote, la vitesse de 11,3 nœuds à 11 nœuds.

Dans les secondes qui suivent le navire fait une embardée sur la gauche.

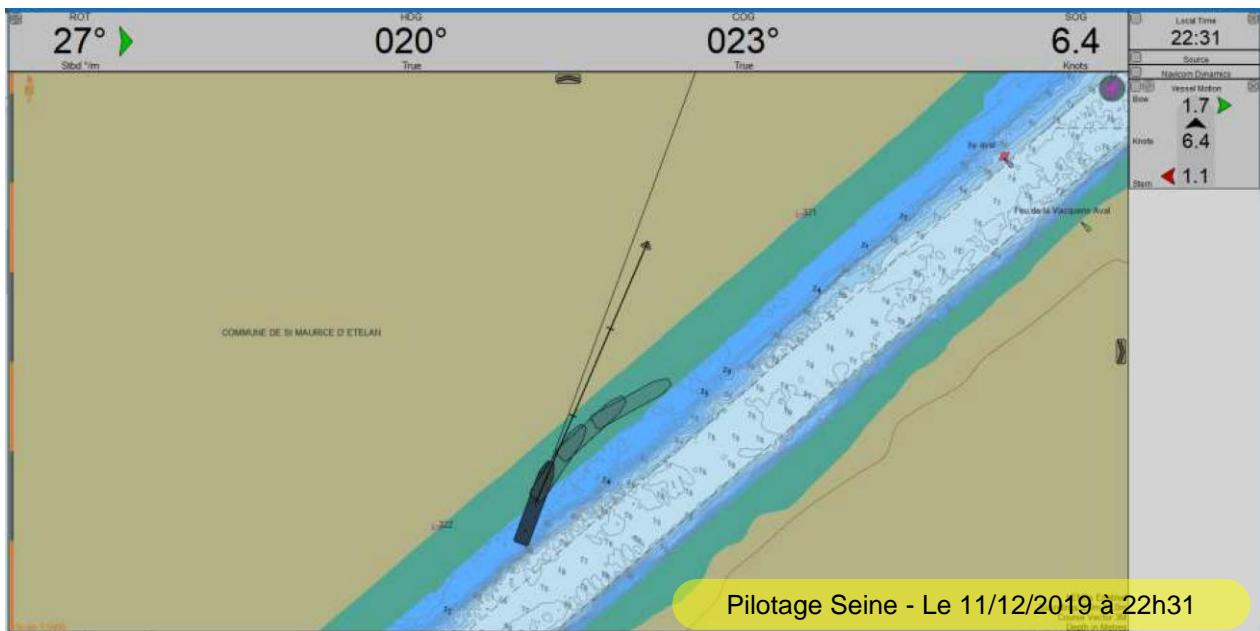


À **22h29** à hauteur du feu vert Les Flacques, le cap est au 029°, malgré l'ordre de barre à droite toute. L'indicateur de giration est à son maximum sur bâbord (29°/min).

À **22h30** l'indicateur de taux giration diminue à 9°/min, toujours sur bâbord. Le cap est au 013° à 9,5 nœuds.



À 22h31 l'indicateur de giration est à 27°/min, cette fois sur tribord. Le cap est au 020° à 6,4 nœuds.



À 22h32 le navire est échoué.

Après trois tentatives de déséchouement, le *SEA EAGLE* est déséchoué le 13 décembre à 11h06, avec l'aide de six remorqueurs et à la faveur d'une surcote du niveau de l'eau due aux conditions météorologiques de basses pressions.

À 11h17 les remorqueurs sont largués, le *RMT PENFRET* reste en soutien.

À **11h45** essais de barre. Peu après le *SEA EAGLE* fait route vers le Quai Petit-Couronne n°3 où il accostera à **15h24**.

Au cours de l'escale de Rouen le navire a été inspecté par un expert mandaté par le P&I. Seules des déformations internes ont été détectées et le navire a pu reprendre la mer. Une inspection complémentaire des doubles-fonds a été effectuée à Amsterdam, après le déchargement complet de la cargaison.

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 255 (84)) ».

Le *BEAmer* a établi la séquence des événements ayant entraîné les accidents, à savoir :

1 L'échouement

Dans cette séquence, les événements dits perturbateurs (événements déterminants ayant entraîné les accidents et jugés significatifs) 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 agraver 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.

4.1 L'échouement

4.1.1 Équipe passerelle

Des défaillances de communication en passerelle, aussi bien entre pilote et capitaine qu'entre capitaine et officiers de quart, sont à l'origine d'accidents ayant fait l'objet d'enquêtes (exemples du rapport NTSB « Abordage du vraquier *Yochow* et de la barge en remorque OSG

INDEPENDANCE, dans le chenal de Houston en juin 2018 » et du rapport MAIB « Heurt du quai par le CMA CGM *CENTAURUS*, à Jebel Ali en mai 2017 »).

Concernant l'événement du *SEA EAGLE*, le pilote avait suivi un stage BRM (Bridge Resource Management) en mai 2019. Ce stage, d'une durée de quatre jours, est animé par un pilote et un capitaine de navire et comprend trois demi-journées sur simulateur, sur deux types de navire.

Le capitaine du *SEA EAGLE* et le pilote qui servait le navire n'ont fait état d'aucune difficulté de communication, y compris après l'échouement.

Le BEAmer exclut donc cette possibilité comme cause de l'échouement du *SEA EAGLE*.

4.1.2 Hydrodynamique du navire

Absence de bulbe :

Le *SEA EAGLE* n'ayant pas de bulbe, le maître bau est quasiment en contact direct avec la masse d'eau déplacée par la carène. Il en résulte une possible dissymétrie de l'écoulement des filets d'eau entre les deux bords et une perte de « finesse » en manœuvrabilité.

Lorsqu'il approchait du *SEA EAGLE* à bord de la pilotine, le pilote n'a pas remarqué que le navire, du fait de ses tirants d'eau, n'avait pas de bulbe.

Surface du safran :

La valeur théorique A_r de la surface du safran, exprimée en m^2 , recommandée en 2000 par le DNV-GL était :

$$A_r = T \times L / 100 \times (1 + 50 \times C_B^2 \times (B/L)^2)$$

Avec :

L : longueur entre perpendiculaires

B : largeur

T : tirant d'eau été

C_B : coefficient de bloc¹

Pour le *SEA EAGLE* on trouverait : $A_r = 10,75 \times 177 / 100 \times (1 + 50 \times 0,79 \times (32/177)^2) = 38,4 m^2$

Le DNV-GL préconise d'augmenter cette valeur de 30% si le safran n'est pas directement situé derrière l'hélice, ce qui n'est pas le cas du *SEA EAGLE*.

¹ Coefficient de bloc : rapport Volume de carène/ Parallélépipède contenant ce volume. Exprime l'élancement de la carène

La surface du safran du *SEA EAGLE*, d'environ 30 m², a été calculée pour réduire la traînée. Mais le déficit de 8 m² par rapport à la valeur préconisée se traduit par une réponse moins efficace du flotteur, ce qui a surpris le pilote.

Nota : deux autres formules, $A_r = LxT/60$ (proposée par l'architecte naval Munroe Smith) et $Ar = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4 \times 1,75 \times LxT/100$ (proposée par le Germanisher Lloyd, où C_1 est un coefficient spécifique au navire et C_2 , C_3 , et C_4 sont des coefficients spécifiques au type de gouvernail, empiriquement égaux à 1, mais qu'il conviendrait de préciser) donneraient des valeurs intermédiaires entre la préconisation du DNV-GL et la surface du safran du *SEA EAGLE*.

La première embardée sur la gauche (à hauteur de Vieux Port) a rapidement pu être contrée par l'action du pilote et du timonier. Malgré les réactions du pilote et du timonier face à la même situation que précédemment, la seconde embardée a été de plus grande amplitude et le taux de giration (Rate Of Turn) a atteint 29°/min sur bâbord.

Le « point pivot » du navire étant sur l'avant, l'embardée sur la gauche a créé un effet venturi agissant sur les formes arrière du navire, en les aspirant vers la berge la plus proche. Dans la ligne droite des Flacques, l'effet d'aspiration de l'arrière a manifestement été plus conséquent.

L'effet du vent sur les œuvres mortes a vraisemblablement accentué l'embardée, par accroissement de la surface exposée, au fur et à mesure que le navire s'écartait du plein vent arrière.

En outre, l'examen de l'indicateur d'angle de barre (extraction du VDR) fait apparaître des angles de barre plus fréquents et de plus grande amplitude à droite qu'à gauche, comme si le navire « tirait à gauche ».

À noter que les indications d'angle de barre restituées en mode « conning » du VDR sont supérieures d'environ 5° aux valeurs réelles enregistrées sur la trame NMEA² (cf. VDR à 22h21 Annexe D).

Le **facteur contributif** de l'échouement serait ainsi dû aux caractéristiques de la carène et du safran, dont le design et les dimensions pourraient ne pas être optimaux pour la navigation en eaux resserrées.

Ces hypothèses, qui pourraient être validées en ayant recours à un simulateur de manœuvre, sont contestées par la société de classification Lloyd's Register (cf. commentaires LR et DNV-GL en Annexe E).

² NMEA : Spécification pour la communication entre les équipements marins, dont les équipements GPS

5 Conclusions

- La communication entre le capitaine et le pilote était conforme aux enseignements du BRM (Bridge Resource Management).
- L'absence de bulbe sur une carène de grande largeur fait du navire un « pousseur d'eau ».
- La surface du safran est inférieure aux valeurs calculées selon un référentiel daté de 2000 pour une carène de cette dimension.
- La réponse du navire à la barre a été moins efficace que celle attendue par le pilote.

6 Mesure prise par la station de pilotage

En complément de la « pilot card », la surface du safran est désormais demandée au cours du premier échange entre le pilote et le capitaine.

Cette mesure a été mise en place sans difficulté et les bords se montrent coopératifs.

7 Enseignements

- 1.** [2020-E-21](#) : les particularités non visibles des navires de conception standard doivent être connues des pilotes, afin qu'ils puissent anticiper leurs réactions en eaux resserrées.
- 2.** [2020-E-22](#) : les règles internationales (OMI Goal Based standards) auxquelles doit répondre ce type de navire ne contiennent pas de prescription concernant la surface du gouvernail.
- 3.** [2020-E-23](#) : les règles du Lloyd's Register (y compris les règles structurelles communes) ne stipulent pas de formule de calcul de la surface minimale de gouvernail requise. Celle-ci n'est donc pas validée lors de la phase d'approbation du plan par la société de classification.

Investigation report

**Grounding of the bulk carrier *SEA EAGLE*
on 11 December 2019, in Seine River**

Note

This report has been drawn up according to the provisions of Transportation Code, especially 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 *BEAmer* 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 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 the French language. The translation in the English language is to facilitate the reading of this report to those who are not French speakers.

1	Summary	Page	20
2	Factual information		
2.1	Background	Page	20
2.2	Vessel	Page	21
2.3	Crew and pilot	Page	21
2.4	Marine casualty information	Page	21
2.5	Emergency response	Page	23
3	Narrative	Page	24
4	Analysis	Page	29
4.1	The grounding	Page	29
5	Conclusions	Page	32
6	Measure taken by the pilot station	Page	32
7	Learnings	Page	32
Appendices			
A.	Abbreviation list	Page	33
B.	Investigation decision	Page	35
C.	Vessel	Page	36
D.	VDR	Page	37
E.	Comments from LR and DNV-GL	Page	41

1 Summary

On the 11 December 2019 evening, the bulk carrier *SEA EAGLE* was sailing in the Seine River at about 11 knots, with a pilot aboard, bound to Rouen. In the vicinity of Vieux Port, at kilometre point 324, the vessel took a sheer to port, quickly checked by the pilot, but the cause of which was unclear. Ten minutes later, in the Flacques straight, while *SEA EAGLE* was to the right of the « *gaine* » i.e. the channel, another sheer to port placed the vessel « *athwart* » the navigation channel. Despite helm orders given by the pilot to regain the correct heading, the vessel grounded on the right bank.

She has been refloated 36 hours later, after several attempts, with the intervention of six tugs.

There had been no pollution.

2 Factual information

2.1 Background

SEA EAGLE is owned by Sea Eagle GmbH & Co. The commercial management is carried out by KG Reederei Roth GmbH & Co, at Hamburg.

The vessel was new (delivered on 5 Sept. 2019) and on her second voyage. She is flying the Liberian flag and is classed by Lloyd's Register.

Seine River pilot station consists of fifty-three pilots. For vessels of more than 240 m in length, vessels having a draft exceeding 10.60 m, and so-called « sensitive » vessels, two pilots are required with a clear division of tasks. *SEA EAGLE* does not fit into any of these three categories.

Thanks to a dredging campaign, the maximal draft in the Seine River has been recently increased from 10.30 m to 11.30 m. The pilot station carries out sounding surveys, with a dedicated launch, from buoy 2 to the Tancarville bridge on a very regular basis. The analysis of the soundings enables the downstream pilot-major to fix the maximum draughts of the ships on their upstream and downstream transits for each tide. This task is carried out by delegation from the *Grand Port Maritime de Rouen (GPMR)* – Greater Maritime Rouen Harbour. The navigation channel, called « *gaine* » by Seine pilots, is marked out according to the lateral buoyage system.

Upstream or downstream transit authorisation is given by *GPMR*. The pilot station defines the upstream and downstream transit sailing time slots depending on nautical conditions.

2.2 Vessel

- IMO Number : 9830135
- Registration port : Monrovia (Liberia)
- Length overall : 179.95 m
- Breadth : 32.00 m
- Displacement (fresh water) : 40079 t
- Extreme draught : 11 m
- Draught (rudder immersed) : 8.40 m
- Propulsion : MAN 5S50ME C9.5 – 6050 kW (8225 hp)
- Operating speed : 14 knots

The vessel has no bulb and is not fitted with a bow thruster.

2.3 Crew and pilot

The **master**, of Burmese nationality, was 49 years old. He has been in a commanding officer position for 12 years aboard ocean-going vessels. He holds a Master, no limitation certificate and regulatory STCW certificates.

He was sailing on the Seine River for the second time.

The **pilot** was 56 years old. He has been a Seine pilot since February 1998. Until 2005, he had been serving indifferently as an upstream-pilot or a downstream-pilot. He currently serves now as a downstream pilot.

2.4 Marine casualty information

Although this marine casualty could be assessed as an incident (no injured, no pollution, damages not impairing the vessel's seaworthiness certificates, navigation on Seine River not disturbed), it is classed as « serious » according to IMO circular MSC-MEPC.3/circ. 3, as well as a breakdown requiring a towing.

Local time UTC + 1: times extracted from the master's report, the pilot's report, and from the pilot's digital cartography views are consistent. Times extracted from the VDR are several tens of seconds out of sync.

On 11 December,

When *SEA EAGLE* sailed in the Flacques straight, all deep draught vessels have already passed, there was no head-on situation to manage.

The pilot was ordering headings to steer.

At 10.25 pm, after she passed by the « Vieux Port Nord » lateral buoy, *SEA EAGLE* was heading 058° at 11.4 knots. She was closing the south of the “gaine” (left bank).

At 10.27 pm *SEA EAGLE* was heading 049° at 11 knots, in the south of the “gaine”. The echo-sounder indicated 6.30 m.

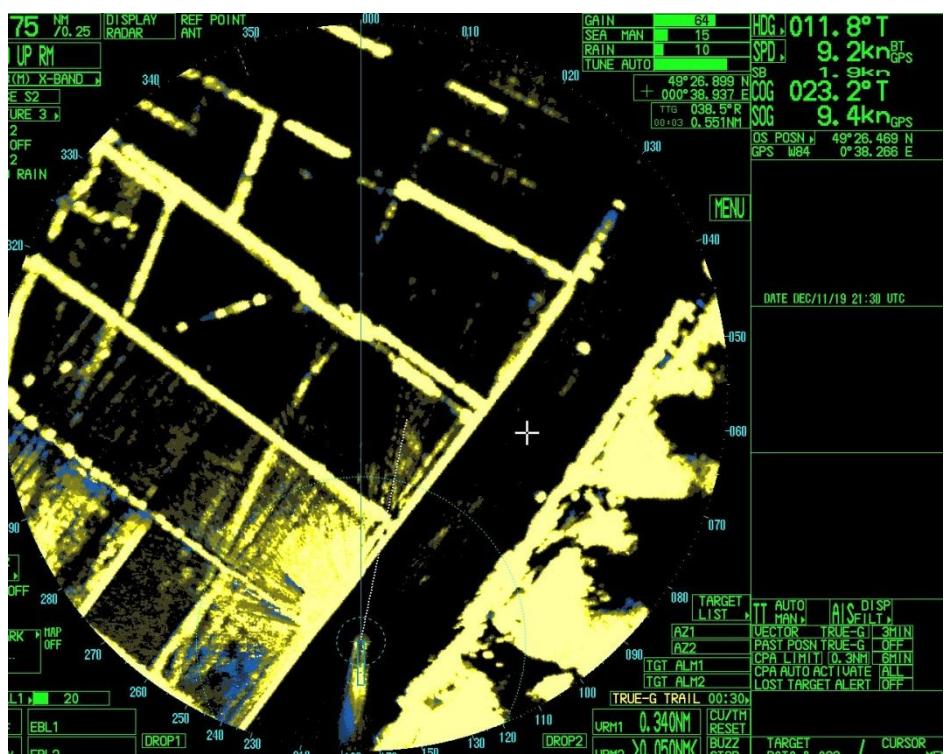
The pilot ordered to steer 047° to follow a course in the middle of the “gaine”.

A VHF conversation rendered the VDR recording inaudible.

At 10.28 pm the echo-sounder indicated 6.10 m. *SEA EAGLE* strongly yawed to port. The pilot ordered immediately helm hard-a-starboard.

At 10.29 pm the heading was 029°, the speed was 10.2 knots. The vessel continued her port swing. The master called the chief engineer and asked him to check urgently the rudder angle in the steering gear compartment. Less than one minute later, the latter called back the master and confirmed the position of the helm « hard-a-starboard ». No steering gear alarm triggered, at the bridge as well as in the steering gear compartment.

At 10.30 pm the vessel reduced her yaw as a result of the helm effect. The speed was 9.4 knots.



VDR: radar display

At **10.30:30 pm** (VDR time) the echo-sounder indicated 5.60 m.

At **10.30:34 pm** (VDR time) the echo-sounder indicated 0 m.

At **10.31 pm** the vessel began to swing to starboard, the Rate Of Turn indicator was displaying 27°/min to starboard. The speed was 6.4 knots.

At **10.32 pm** *SEA EAGLE* grounded her port bow, at kilometre point 321.9, right bank. The engine was set to stop, then full astern to try to refloat the vessel, unsuccessfully.

At **10.33 pm** the engine was set to dead slow ahead, helm to starboard 10. But *SEA EAGLE* did not move and the engine had been stopped.

2.5 Emergency response

At **10.33 pm** the pilot informed Rouen harbour master and the pilot station. The master informed the crew.

At **10.46 pm** a port tug was placed on stand-by.

The crew recorded the soundings around the vessel and observed that the stern was clear from the bottom. The engine had been started and set backwards several times to try to refloat the vessel, without result.

At **11.30 pm** the *CAPITaine LOUIS THOMAS* tug line was made fast through the aft centre lead.

At **11.44 pm** the tug line broke.

On **12 December**,

At **0.30 am** *CAPITaine LOUIS THOMAS* was made fast through the fore central lead. Several refloating attempts were done using the combined actions of the tug and of the helm and engine effects.

At **1.00 am** the water level was decreasing. The master and the pilot prepared the vessel to wait for the next high tide. A refloating plan was established together with the harbour master and the pilot station.

At **2.10 am** relieving pilot on board; the tug remained in support.

At **6.26 am** two relieving pilots on board.

From **8.15 am** to **9.20 am** *RMT PENFRET, VB TORNADE* and *CAPITaine LOUIS THOMAS* tug lines were made fast. Engine and helm trials on board *SEA EAGLE*.

At **10.10 am** beginning of the second refloating attempt.

At **0.45 pm** end of the second attempt, due to the tide.

At **0.54 pm** the three tugs were let go. *RMT PENFRET* remained in support.

Awaiting the next refloating attempt, the pilots took relief shifts to ensure a continuous presence on board *SEA EAGLE*.

From **9.24 pm** to **9.36 pm** the tug lines from six tugs were made fast (*CAPITaine LOUIS THOMAS, RMT PENFRET, VB TORNADE, VB OCTEVILLE, VB STE ADRESSE, TSM LOCH*). Engine and helm trials aboard *SEA EAGLE*.

At **10.20 pm** beginning of the third refloating attempt.

On **13 December**,

At **1.45 am** end of the third refloating attempt. The six tugs were let go.

At **2.25 am** a pilot stayed aboard *SEA EAGLE* awaiting the next refloating attempt.

At **10.30 am** beginning of the fourth refloating attempt, two pilots were on board. The six tugs, previously involved, were operated.

At **11.06 am** *SEA EAGLE* was refloated. The crew checked that there was no flooding in the capacities and ballasts and that the hull was not damaged.

3 Narrative

Times UTC + 1

On **11 December**,

Weather and tide:

South-westerly wind, 23 knots (force 5/6). One-metre swell on roads. Good visibility.

Low tide at Le Havre: 5.06 pm - 1.80 m.

High tide at Le Havre: 10.22 pm - 7.55 m.

The flood tide was of 1 to 2 knots.

Draughts (seawater):

Forward: 8.65 m,

Aft: 8.85 m.

The shallowest soundings are located at the beginning of the channel, therefore vessels sailing upstream with the flood do not have depth problems upstream.

At **8.00 pm**, *SEA EAGLE*, coming from Ashdod, Israel, and from La Pallice, her first port of discharge, arrived at the Seine pilot boarding point.

The downstream-pilot embarked.

At **8.05 pm** the master and the pilot had their « Master Pilot Exchange » and did the « pre-planning plan ».

The pilot carried out routine checks, especially the correct alignment of the heading marker on the radar. Both steering gear engines were operating.

The vessel entered the channel at **8.15 pm**.

The pilot observed a trend to « scull », however, the vessel was not difficult to steer. He was not able to distinguish whether this trend was due to the strong following wind or to the vessel herself.

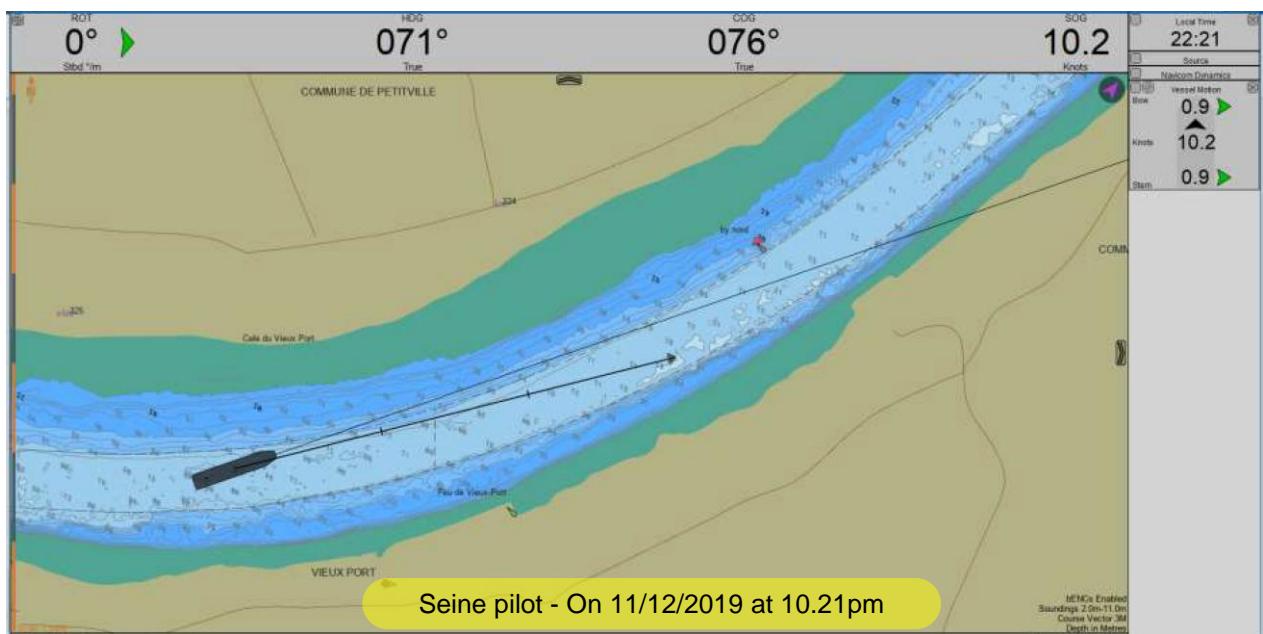
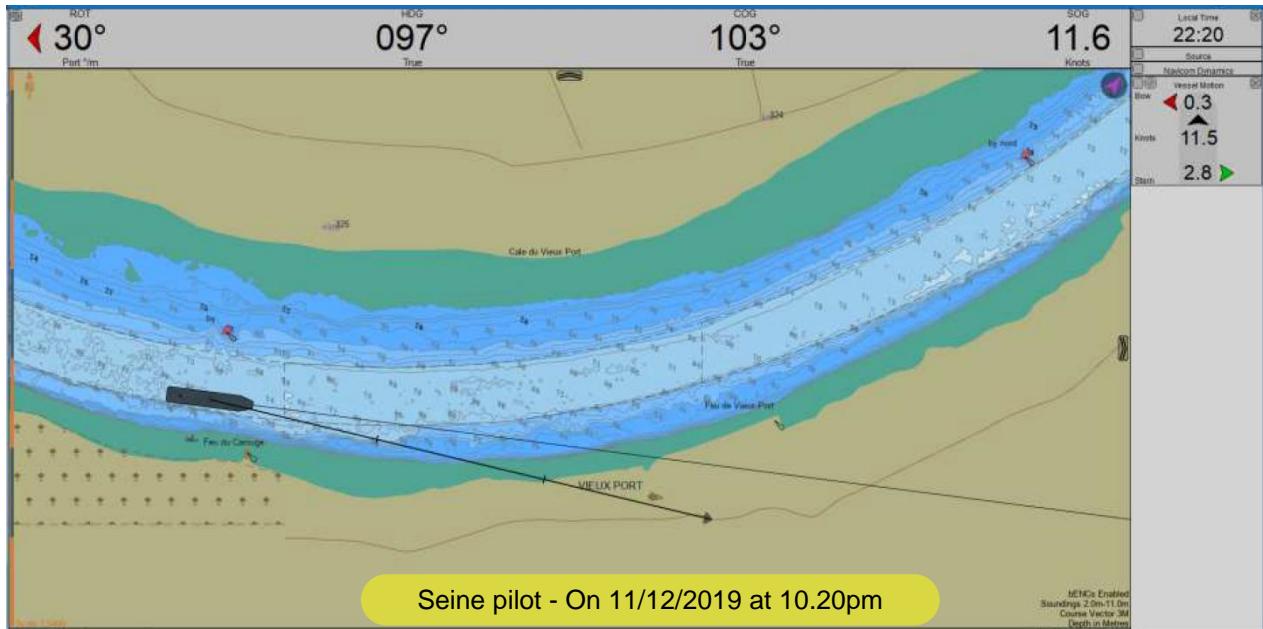
The master was standing in front of the port radar display, the pilot was standing in front of the starboard radar display, his PPU (digital cartography portable display) nearby. The officer of the watch was between the helmsman and the pilot.

The first two hours of fairway navigation were without any incident. The pilot was giving wheel orders to the helmsman indicating helm angles.

At **10.20 pm** *SEA EAGLE* was heading 097° at 11.6 knots, passing by Carouge green light.

At **10.21 pm** the vessel took a sheer to port and reached the northern part of the “gaine”. The pilot checked the sheer by requesting starboard ten, then twenty, then hard-a-starboard. The vessel resumed her course.

After this sheer, the pilot gave orders to the helmsman through headings to steer.

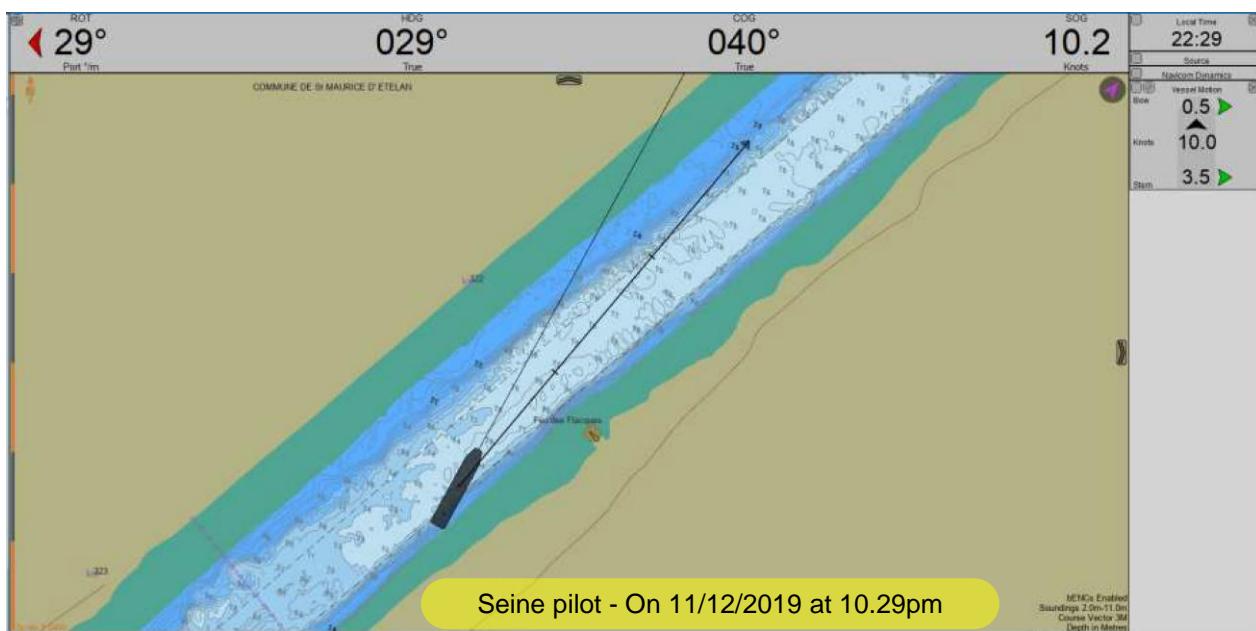
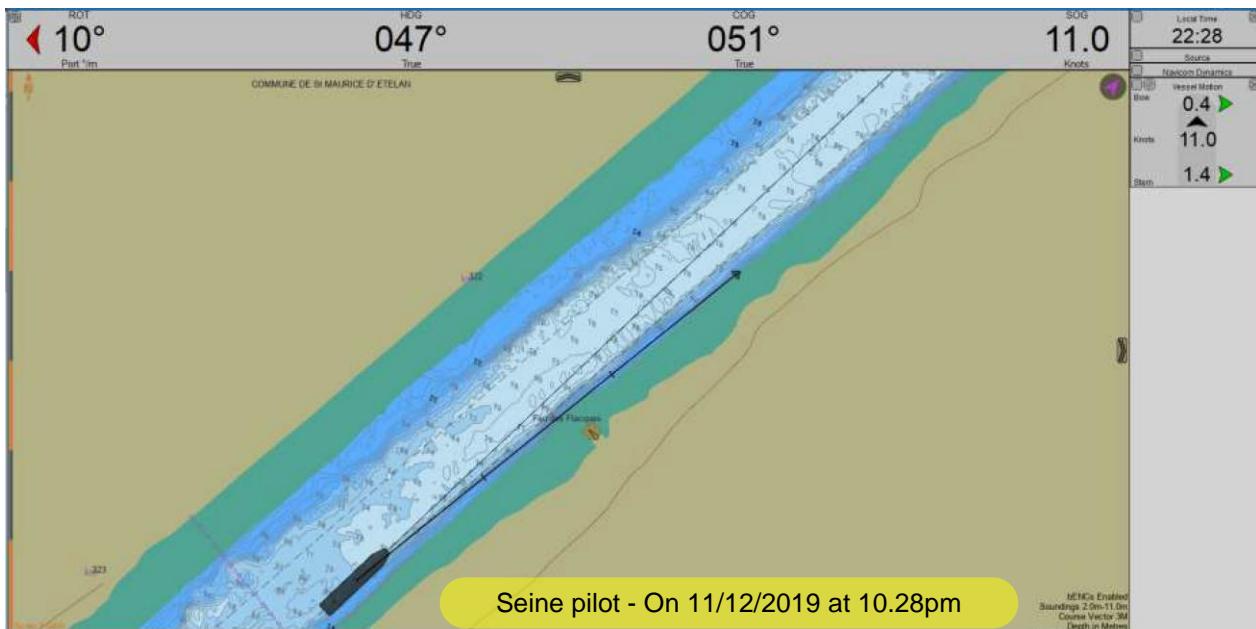


At **10.25 pm** the vessel had steadied in the middle of the “gaine”, heading 058°, passing by *Vieux Port Nord* port lateral buoy.

At **10.26 pm** the vessel was again in the south of the “gaine”, in the *Flacques* straight, by *Aizier*.

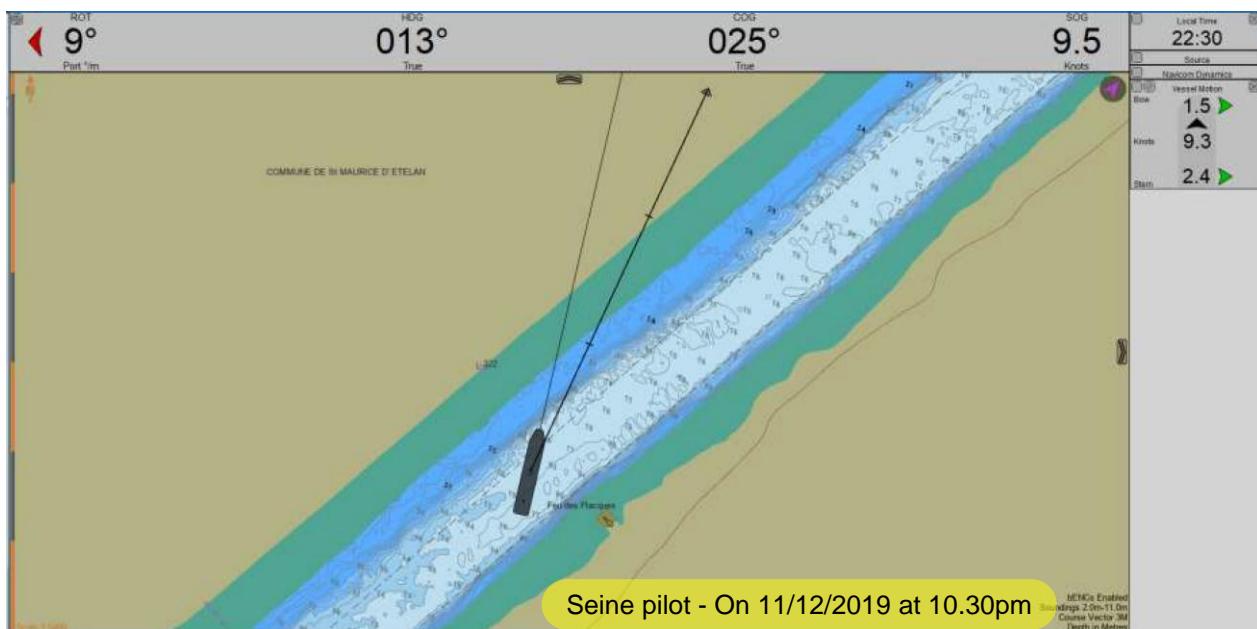
From **10.27 pm** to **10.28 pm** the heading was altered from 049° to 047° on pilot’s request, the speed from 11.3 knots to 11 knots.

Within the next few seconds the vessel took a sheer to port.

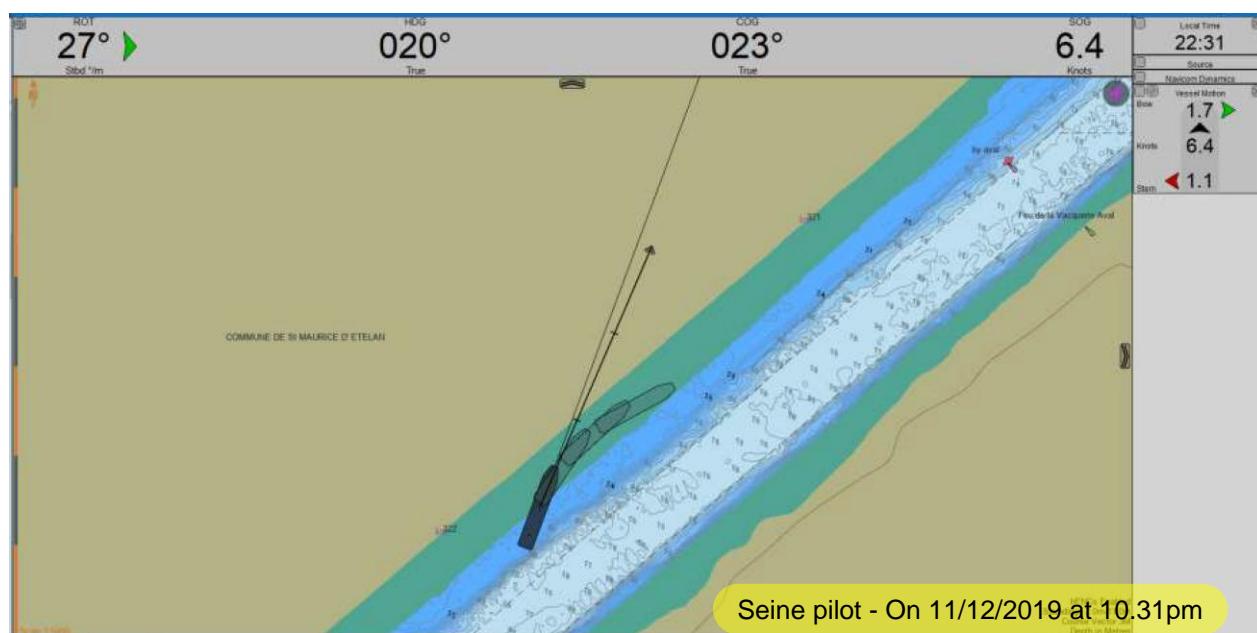


At **10.29 pm** by *Les Flacques* green light, the heading was 029°, despite the wheel order hard-a-starboard. The Rate Of Turn indicator was at its maximum to port (29°/min).

At **10.30 pm** the Rate Of Turn indicator decreased to 9°/min, still to port. The heading was 013° at 9.5 knots.



At **10.31 pm** the Rate Of Turn indicator was 27°/min, now to starboard. The heading was 020° at 6.4 knots.



At **10.32 pm** the vessel was grounded.

After three refloating attempts, *SEA EAGLE* was refloated on 13 December at 11.06 am, with the assistance of six tugs and owing to an abnormally high level of the water due to the weather conditions with low pressures.

At **11.17 am** the tugs were let go, *RMT PENFRET* remained in support.

At **11.45 am** helm trials. Soon after *SEA EAGLE* proceeded to the *Quai Petit-Couronne* no. 3 where she came alongside at **3.24 pm**.

During the call at Rouen, the vessel was inspected by an expert commissioned by the P&I. Only internal deformations were detected and the vessel was able to go back to sea. An additional inspection of the double-bottoms had been carried out at Amsterdam after the cargo had been completely unloaded.

4 Analysis

The method selected for this analysis is the method recommended by IMO A28 / Res 1075 «guidelines to assist investigators in the implementation of the casualty investigation code (Resolution MSC 255(84)) ».

BEAmer has at first drawn the sequence of events which caused the casualty namely:

1 The grounding

In this sequence, the so-called disrupting events (causal events resulting in the casualty and assessed as significant) have been identified. These events have been analysed with regard to human, organizational, environmental, and technical factors to identify factors having contributed to their occurrence or having contributed to worsening their consequences.

Among these factors, those raising safety issues presenting risks for which existing defences were assessed inadequate or missing have been pointed out (**contributing factors**).

Factors without influence on the course of events have been disregarded, and only those which could, to an appreciable extent, have had an impact on the course of events have been retained.

4.1 The grounding

4.1.1 Bridge team

Failures in bridge communication, as well between pilot and master as between master and officers of the watch, are the cause of accidents subjected to investigations (as for examples the NTSB report « Collision between the bulk carrier *YOCHOW* and the towed barge *OSG INDEPENDANCE*, in Houston channel in June 2018 » and the MAIB report « Contact with the quay by *CMA CGM CENTAURUS*, at Jebel Ali in May 2017 »).

The pilot attended a BRM training course (Bridge Resource Management) in May 2019. The four-day course is driven by a pilot and a vessel's master and includes three half-days in a simulator of two types of vessels.

SEA EAGLE's master and the pilot who served the vessel did not report any communication difficulties, even after the grounding.

BEAmer, therefore, rules out this possibility as a cause of *SEA EAGLE* grounding.

4.1.2 Hydrodynamics of the vessel

A vessel without a bulbous bow:

As *SEA EAGLE* has no bulb, the midship section is practically in direct contact with the water mass displaced by the hull. The result is a possible asymmetry of the water flow between both sides and a loss of « precision » in manoeuvring.

When closing *SEA EAGLE* aboard the pilot boat, the pilot did not notice that the vessel, because of her draughts, was without a bulbous bow.

Area of the rudder blade:

The theoretical value A_r of the rudder blade area, expressed in sq. m, recommended in 2000 by DNV-GL was:

$$A_r = T \times L / 100 \times (1 + 50 \times C_B^2 \times (B/L)^2)$$

With:

L : length between perpendiculars

B : breadth

T : summer draught

C_B : block coefficient³

For *SEA EAGLE* the result would be:

$$A_r = 10.75 \times 177 / 100 \times (1 + 50 \times 0.79 \times (32/177)^2) = 38.4 \text{ sq. m}$$

DNV-GL recommends a thirty-per-cent increase of this value if the rudder blade is not located just behind the propeller, which is not the case of *SEA EAGLE*.

³ Block coefficient: ratio Volume of displacement / Parallelepiped containing this volume. Expresses the fineness of the hull.

The *SEA EAGLE* rudder blade area, of about 30 sq. m, had been computed to reduce the water drag. But the 8 sq. m lack of rudder blade area in comparison with the recommended value results in a less effective response from the hull, which surprised the pilot.

Note: two other formulas, $A_r = LxT/60$ (proposed by the naval architect Munroe Smith) and $A_r = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4 \times 1.75 \times LxT/100$ (proposed by Germanischer Lloyd, where C_1 is a vessel-specific coefficient and C_2 , C_3 , et C_4 are coefficients specific to the type of rudder, empirically equal to 1, but these should be assessed more accurately) would result in intermediate values between DNV-GL recommendation and *SEA EAGLE*'s rudder blade area.

The first sheer to port (by Vieux Port) had been quickly checked by the action of the pilot and the helmsman. Despite the reactions of the pilot and the helmsman to face the same situation as the previous, the second sheer was of larger amplitude and the Rate Of Turn reached 29°/min to port.

As the « pivoting point» of the vessel is forward, the swing to port resulted in a venturi effect acting on the vessel's run, which was suctioned to the nearest bank. In Les Flacques straight, the suction effect on the run had been obviously more important.

The effect of the wind on the upper works had likely accentuated the sheer, due to the increasing exposed surface, as the vessel that had the wind right aft was turning into the wind.

Moreover, the examination of the rudder angle indicator (retrieval from VDR) shows rudder angles more frequent and of greater amplitude to starboard than to port, as if the vessel « was pulling to port ».

Note that rudder angle indications retrieved from the VDR in « conning » mode are about 5° above actual values recorded on the NMEA⁴ frame (cf. VDR at 10.21pm in Appendix D).

Thus the **contributing factor** in the grounding would be due to the characteristics of the hull and the rudder blade, which design and dimensions may not be optimal for navigation in confined waters.

These hypotheses, which could be validated using a manoeuvring simulator, are contested by the classification society Lloyd's Register (see comments LR and DNV-GL in Appendix E).

⁴ NMEA: Protocol for communications between marine equipment, including GPS equipment

5 Conclusions

- Communication between the master and the pilot was consistent with BRM (Bridge Resource Management) teachings.
- Due to the absence of a bulb at the bow of a broad of beam hull, this vessel is a « water-pusher ».
- The area of the rudder is less than the values calculated according to a reference system dated 2000 for a hull of this size.
- The response of the vessel to the helm was less efficient than what was expected by the pilot.

6 Measure taken by the pilot station

In addition to the « pilot card », the area of the rudder blade is now requested during the first pilot master exchange.

This measure has been implemented without difficulty and crews are cooperative.

7 Learnings

- 1. 2020-E-21** : the non-visible features of vessels of standard design must be known to pilots so that they can anticipate their reactions in confined waters.
- 2. 2020-E-22** : the international rules (IMO Goal Based standards) to which this type of ship must comply do not contain any requirements concerning the rudder area.
- 3. 2020-E-23** : the Lloyd's Register rules (including the common structural rules) do not stipulate a formula for calculating the minimum required rudder area. This is therefore not validated during the phase of approval of the plan by the classification society.

Liste des abréviations

Abbreviation list

- BEAmer** : Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer ; French marine accident investigation bureau
- ECDIS** : Electronic Chart DIStory
- GPMR** : Grand Port Maritime de Rouen ; Rouen maritime port management and administration
- MSC-MEPC** : Comité de la Sécurité Maritime - Comité de la Protection du Milieu Marin - Maritime Safety Committee - Maritime Environment Protection Committee
- NMEA** : National Marine Electronics Association
- P&I** : Assurance de Protection et d'Indemnisation - Protection and Indemnity Club
- PPU** : Personal Pilot Unit (*Cartographie numérique*) - (Digital cartography display)
- ROT** : Rate Of Turn (*Taux de giration en °/min*)
- STCW** : Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarer
- VDR** : Voyage Data Recorder (*Boîte noire*)
- VHF** : Very High Frequency

Décision d'enquête



Bureau d'enquêtes sur
les événements de mer

Paris, le **16 DEC. 2019**

N/réf. : BEAmer **020**



Décision

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

- Vu** le Code international pour la conduite des enquêtes sur les accidents et incidents de mer adopté par l'Organisation Maritime Internationale ;
- Vu** la directive 2009/18/CE relative aux investigations sur les événements de mer et notamment ses dispositions relatives à la coopération entre États membres ;
- 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'échouement du vraquier *SEA EAGLE*, survenu le 11 décembre 2019 à hauteur de la commune de Saint-Maurice-d'Ételan en Seine-Maritime.

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 susvisés du Code des transports et la résolution MSC 255 (84) de l'Organisation Maritime Internationale.

Ministère de la Transition
écologique et solidaire

BEAmer

Arche Sud
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

L'Administrateur Général des Affaires Maritimes
François-Xavier RUBIN DE CERVENS
Directeur du BEAmer



Investigation decision



Bureau d'enquêtes sur
les événements de mer

Paris, le **16 DEC. 2019**

N/réf. : **BEAmer 020**



D e c i s i o n

The Director of the Bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEAmer);
(French Marine Casualties Investigation Office of the Ministry of Transport)

- Having regard** to the Code of international standards and recommended practices for a safety investigation into a marine casualty or marine incident (Casualty Investigation Code);
- Having regard** to the directive 2009/18/EC establishing the fundamental principles governing the investigation of accidents in the maritime transport sector;
- Having regard** to the Transport Code, articles L1621-1 to L1622-2 and R1621-1 to R1621-38 relating to technical and safety investigations after marine casualties;

D É C I D E

Article 1: By application of chapter 7 of the casualty investigation Code and articles L1621-1 to L1622-2 and R1621-1 to R1621-38 of the transport Code, a safety investigation will be carried out following the grounding of the bulk carrier *SEA EAGLE*, on the 11th of December 2019, while proceeding towards Rouen, France.

Article 2: The purpose of this investigation is to establish the causes and to draw the conclusions which could improve the safety at sea and will be conducted under the terms of the relevant regulations, especially the above-mentioned Transport Code, and the International Maritime Organization Code (Resolution MSC 255 (84)).

Ministère de la Transition
écologique et solidaire
BEAmer
Arche Sud
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

Rear Admiral (Maritime Affairs)
François-Xavier RUBIN DE CERVENS
Director of the BEAmer



**Navire
Vessel**



Annexe D Appendix D

VDR

FURUNO Product Name : VR-7000

RAP STATUS	POWER STATUS	CONTROL			
NORMAL	ALERT	BAIT	AC	◀ track 1 ▶	11/12/2019 14:25:04
System Time : 11/12/2019 21:28:01	Local Time : **/**/*/** *:**:**	x 1.0	12:00:00	12/12/2019 02:25:04	

Conning Serial Sensor (LAN) AMS Analog/Digital Radar/ECDIS ECDIS Information AIS Viewer Alert Event

Serial

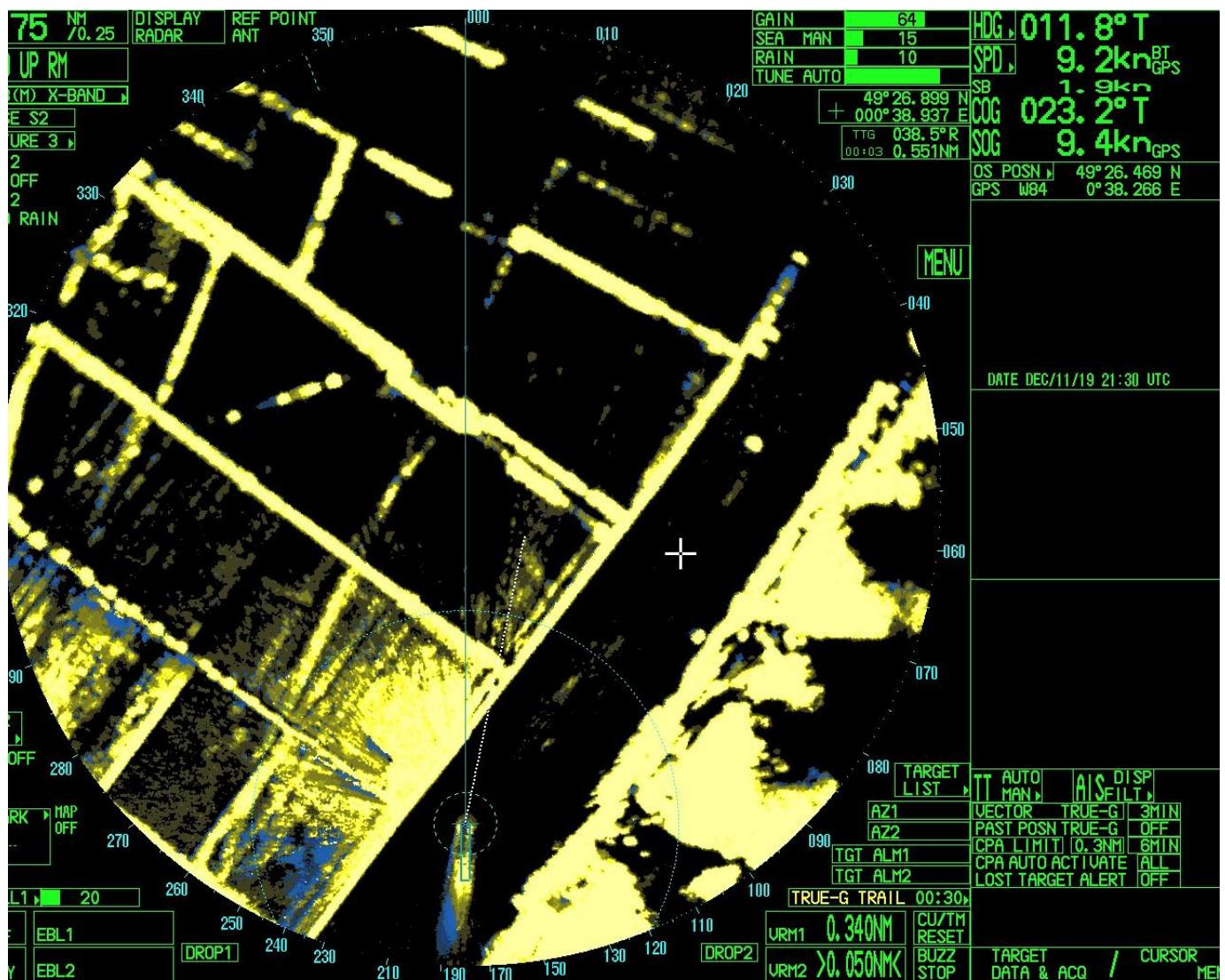
1 (SII01-SII16) ▶

Serial

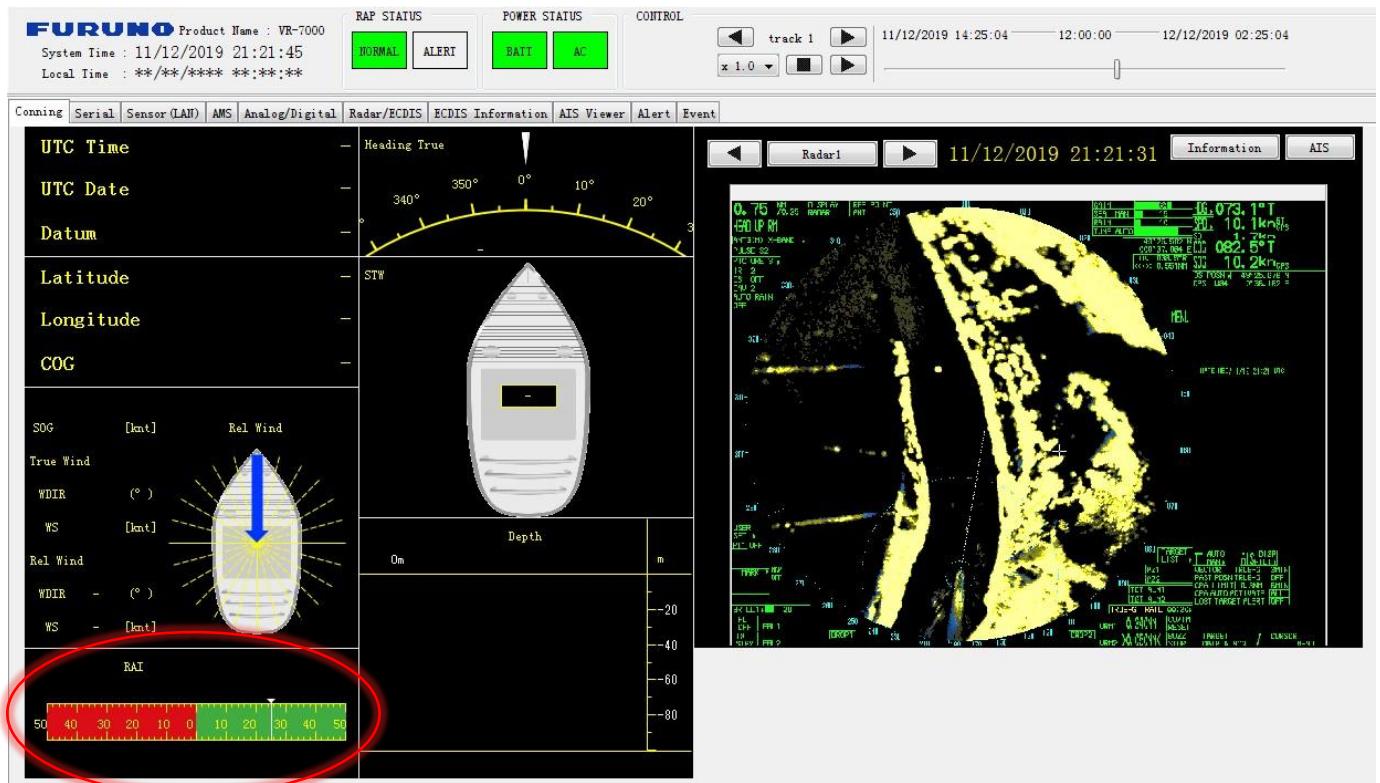
SII	Date	Time	Message
SII01	11/12/2019	21:28:00	051 \$SDDBI, 6, 1, 0, 0, 105, 3*55
SII01	11/12/2019	21:28:00	051 \$FFEC, SDmsi, 2, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII02	11/12/2019	21:28:00	051 \$FFEC, SDmsi, 1, 2, M, K, F, 200, 0, 6, 15, 8, 70, 0.00, 1, 1, 1*11
SII02	11/12/2019	21:28:00	051 \$FFEC, xdr, FORE, 200, 1*63
SII03	11/12/2019	21:27:59	050 \$SDDBI, 20, 3, 6, 1, M, 3, 3, F*30
SII03	11/12/2019	21:27:59	050 \$FFEC, SDmsi, 2, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII04	11/12/2019	21:27:59	050 \$FFEC, SDmsi, 1, 2, M, K, F, 200, 0, 6, 19, 8, 70, 0.00, 1, 1, 1*1D
SII04	11/12/2019	21:27:59	050 \$FFEC, xdr, FORE, 200, 1*63
SII05	11/12/2019	21:27:58	051 \$SDDBI, 20, 6, 6, 2, M, 3, 4, F*31
SII05	11/12/2019	21:27:58	052 \$FFEC, SDmsi, 2, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII06	11/12/2019	21:27:58	052 \$FFEC, SDmsi, 1, 2, M, K, F, 200, 0, 6, 29, 8, 70, 0.00, 1, 1, 1*1E
SII06	11/12/2019	21:27:57	051 \$SDDBI, 6, 2, 0, 0, 105, 3*56
SII07	11/12/2019	21:27:57	051 \$SDDBI, 20, 4, 6, 2, M, 3, 4, F*33
SII07	11/12/2019	21:27:57	051 \$FFEC, SDmsi, 2, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII08	11/12/2019	21:27:57	052 \$FFEC, xdr, FORE, 200, 1*63
SII08	11/12/2019	21:27:56	051 \$SDDBI, 6, 2, 0, 0, 105, 3*56
SII09	11/12/2019	21:27:56	051 \$SDDBI, 20, 5, 6, 2, M, 3, 4, F*32
SII09	11/12/2019	21:27:56	051 \$FFEC, SDmsi, 1, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII10	11/12/2019	21:27:56	051 \$SDDBI, 6, 6, 0, 0, 105, 3*51
SII10	11/12/2019	21:27:55	052 \$SDDBI, 21, 3, 6, 6, 5, M, 3, 5, F*33
SII11	11/12/2019	21:27:55	052 \$FFEC, SDmsi, 2, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII11	11/12/2019	21:27:55	052 \$FFEC, SDmsi, 1, 2, M, K, F, 200, 0, 6, 51, 8, 70, 0.00, 1, 1, 1*11
SII12	11/12/2019	21:27:54	052 \$SDDBI, 6, 6, 0, 0, 105, 3*52
SII12	11/12/2019	21:27:54	052 \$FFEC, SDmsi, 21, 7, 6, 6, M, 3, 6, F*37
SII13	11/12/2019	21:27:54	052 \$FFEC, SDmsi, 2, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII13	11/12/2019	21:27:54	052 \$FFEC, xdr, FORE, 200, 1*63
SII14	11/12/2019	21:27:53	050 \$SDDBI, 6, 6, 0, 0, 105, 3*52
SII14	11/12/2019	21:27:53	050 \$SDDBI, 21, 6, 6, 6, M, 3, 6, F*36
SII15	11/12/2019	21:27:53	050 \$FFEC, SDmsi, 2, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII15	11/12/2019	21:27:52	078 \$FFEC, SDmsi, 2, 2, M, K, A,, , 0.00, 0.00, 1, 1, 1*2A
SII15	11/12/2019	21:27:52	564 \$FFEC, SDmsi, 1, 2, M, K, F, 200, 0, 6, 56, 8, 70, 0.00, 1, 1, 1*16
SII16	11/12/2019	21:27:52	564 \$FFEC, xdr, FORE, 200, 1*63
SII16	11/12/2019	21:27:52	564 \$SDDBI, 6, 5, 0, 0, 105, 3*51

Sondeur à 21h28mn01s : 6.10 m

Echo-sounder at 09.28:01 pm (UTC): 6.10 m



Radar à 21h30mn39s
Radar display at 09.30:39 pm (UTC)



Mode conning du VDR : indication d'angle de barre à 21h21mn45s (TU) : 25°

VDR conning mode: rudder angle at 09.21:45 pm (UTC): 25°

FURUNO Product Name : VR-7000
 System Time : 11/12/2019 21:21:45
 Local Time : **/**/* Serial */

Serial

1 (SI01-SI16)

Serial	Message
SI01	11/12/2019 21:21:44 728 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI01	11/12/2019 21:21:44 728 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI01	11/12/2019 21:21:44 410 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI02	11/12/2019 21:21:44 410 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI02	11/12/2019 21:21:44 409 \$AGHID, V,19.8, R, M, II, 35.0, , , , , , *73
SI02	11/12/2019 21:21:43 928 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI03	11/12/2019 21:21:43 928 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI03	11/12/2019 21:21:43 528 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI04	11/12/2019 21:21:43 528 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI04	11/12/2019 21:21:43 319 \$AGHID, V,19.8, R, M, II, 35.0, , , , , , *73
SI04	11/12/2019 21:21:43 128 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI05	11/12/2019 21:21:43 128 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI05	11/12/2019 21:21:42 727 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI05	11/12/2019 21:21:42 727 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI06	11/12/2019 21:21:42 408 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI06	11/12/2019 21:21:42 408 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI06	11/12/2019 21:21:42 408 \$AGHID, V,19.8, R, M, II, 35.0, , , , , , *73
SI07	11/12/2019 21:21:41 927 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI07	11/12/2019 21:21:41 927 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI08	11/12/2019 21:21:41 527 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI08	11/12/2019 21:21:41 527 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI09	11/12/2019 21:21:41 319 \$AGHID, V,19.8, R, M, II, 35.0, , , , , , *73
SI09	11/12/2019 21:21:41 128 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI09	11/12/2019 21:21:41 128 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI10	11/12/2019 21:21:40 728 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI10	11/12/2019 21:21:40 728 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI10	11/12/2019 21:21:40 407 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI10	11/12/2019 21:21:40 407 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI11	11/12/2019 21:21:40 407 \$AGHID, V,19.8, R, M, II, 35.0, , , , , , *73
SI11	11/12/2019 21:21:39 923 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI11	11/12/2019 21:21:39 923 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI12	11/12/2019 21:21:39 531 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI12	11/12/2019 21:21:39 531 \$AGRSA, 19.6, A, , V*41
SI13	11/12/2019 21:21:39 319 \$AGHID, V,19.8, R, M, II, 35.0, , , , , , *73
SI13	11/12/2019 21:21:39 128 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI13	11/12/2019 21:21:39 128 \$AGRSA, 19.5, A, , V*42
SI14	11/12/2019 21:21:38 728 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI14	11/12/2019 21:21:38 728 \$AGRSA, 19.5, A, , V*43
SI14	11/12/2019 21:21:38 408 \$AGROR, 19.8, A, , V,B*2E
SI15	11/12/2019 21:21:38 408 \$AGRSA, 19.6, A, , V*4E
SI15	11/12/2019 21:21:38 408 \$AGHID, V,19.8, R, M, II, 35.0, , , , , , *73
SI16	11/12/2019 21:21:37 932 \$AGROR, 19.7, A, , V,B*21
SI16	11/12/2019 21:21:37 932 \$AGRSA, 14.6, A, , V*4C
SI16	11/12/2019 21:21:37 531 \$AGROR, 19.7, A, , V,B*21

Angle de barre à 21h21mn42s (TU) : 19,8°

Rudder angle at 09.21:42 pm (UTC): 19,8°

Commentaires / Comments LR:

We have reviewed the preliminary report and would like to comment as follows:

- Lloyd's Register Rules (including the Common Structural Rules (CSR Rules)) do not stipulate the minimum required rudder area and therefore this is not confirmed during the plan approval stage.
- Rudder areas are commonly calculated based on scale model tests and/or computer modelling and not using empirical formulae.
- We must point out that the formula referenced in the report was an old GL Rule formula which was removed from their Rules several years ago. We are not aware of any Classification Society stipulating the minimum rudder area requirement in their Rules.
- The effectiveness of the rudder is demonstrated to our Surveyors during sea-trials. In this case the sea-trials were conducted on the 14th – 18th August 2019. The sea-trial report has been independently reviewed and no anomalies have been found. A copy of the sea-trial report can be furnished upon request by yourselves, subject to the Owner's agreement. Alternatively, the Owner could be requested directly to provide you with a copy, should you so desire.
- Similarly, LR has undertaken an independent review of all the plan approval calculations associated with the rudder and steering arrangements and can confirm that our Rules have been complied with in full.
- With regard to the hull form manoeuvrability, this is validated during the model tests referenced above.
- Similarly, the Pilot Card and Wheelhouse Poster (copy attached for this vessel), issued by the shipyard following the sea-trial in accordance with IMO Res.A.601(15) shows there is no bulbous bow fitted as well as the manoeuvring characteristics of the vessel.

If we can be of any further assistance, or should you require clarification on any of the points raised above please do not hesitate to contact this office.

Commentaires / Comments DNV-GL:

Thank you very much for submitting the investigation report prepared by BEA (Bureau Enquête Accident).

- Please observe we have reviewed the relevant part "Area of rudder blade" on page 30 and 31 (English version) only. Due to the fact that the vessel ID41347 "SEA EAGLE" is built and classed under Lloyds Register we can give some general comments only. Our rules are not applicable for this vessel and can be used for reference only. As this vessel is a bulk carrier with a length above 150 m the hull must be in compliance with the CSR rules valid at the time of construction.
- The formula of the rudder blade area mentioned on page 30 is not part of our rules DNVGL-RU-SHIP Pt.3, Ch.14 "Rudders and steering". To review this part a reference to the used DNV GL document must be submitted by the BEA.
- The formula showing the rudder blade area according to legacy GL rules on page 31 is correct. But it must be expressed that the rudder blade area according to this rules is a recommendation only.
- Due to the fact that the vessel is not classed by DNV GL and no drawings are available a detailed investigation is not possible from our side.

for DNV GL SE
Principal Engineer
Hull, Machinery and TOCA



Ministère de la Mer

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

