

# RAPPORT D'ENQUÊTE

Bureau d'enquêtes sur les événements de  
mer



**Chavirement du remorqueur SAINT BERNARD  
survenu le 17 avril 2023 sur l'Adour dans le port de  
Bayonne**

**Capsizing of the tug SAINT BERNARD  
occurred on the 17<sup>th</sup> of April 2023 on the Adour river in the  
port of Bayonne**



*Rapport publié : mai 2025*

# 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 *BEA*mer sur les circonstances et les causes de l'événement analysé et propose des recommandations de sécurité.

Ce rapport n'a pas été rédigé, en ce qui concerne son contenu et son style, en vue d'être utilisé dans le cadre d'actions en justice.

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.

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Résumé</b>	<b>Page</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Informations factuelles</b>		
<b>2.1</b>	<b>Contexte</b>	<b>Page</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Navire</b>	<b>Page</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Équipage</b>	<b>Page</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>Accident</b>	<b>Page</b>	<b>6</b>
<b>2.5</b>	<b>Intervention</b>	<b>Page</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Exposé</b>	<b>Page</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Analyse</b>		
<b>4.1</b>	<b>le remorqueur est « engagé »</b>	<b>Page</b>	<b>12</b>
<b>4.2</b>	<b>le largueur ne fonctionne pas et la remorque ne rompt pas</b>	<b>Page</b>	<b>20</b>
<b>4.3</b>	<b>le SAINT BERNARD chavire</b>	<b>Page</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Conclusions</b>	<b>Page</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Mesures prises</b>	<b>Page</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Enseignements</b>	<b>Page</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Recommandations</b>	<b>Page</b>	<b>28</b>
	<b>Annexes</b>		
<b>A.</b>	<b>Liste des abréviations</b>	<b>Page</b>	<b>55</b>
<b>B.</b>	<b>Décision d'ouverture d'enquête</b>	<b>Page</b>	<b>56</b>
<b>C.</b>	<b>Extrait du « Traité de manœuvres »</b>	<b>Page</b>	<b>57</b>

# 1 Résumé

Dans la fin d'après-midi du lundi 17 avril 2023, le remorqueur SAINT BERNARD assiste en « flèche arrière » la manœuvre d'entrée dans le port de Bayonne du vraquier ELENA, qui fournit la remorque.

Lors de cette manœuvre, le SAINT BERNARD est entraîné par la remorque. Il se met à gîter fortement sur tribord puis chavire très rapidement. Du fait de la soudaineté, les deux marins restent prisonniers à l'intérieur du navire chaviré sans pouvoir ouvrir la porte de la timonerie du remorqueur. Ils trouvent refuge dans le peak avant en attendant les secours.

La coque retournée est échouée sur la berge et les deux marins en sont extraits, sains et saufs, à l'issue de l'opération de sauvetage.

Lors du renflouement, le croc du remorqueur est retrouvé bloqué sur bâbord.

Le BEAMer émet quatre recommandations et six enseignements.

## 2 Informations factuelles

### 2.1 Contexte

Le lundi 17 avril 2023, le vraquier ELENA (IMO 9501215), battant pavillon portugais, long de 160 m et d'une jauge brute de 16042 (UMS), arrive sur Bayonne en fin d'après-midi avec un tirant d'eau moyen de 8,2 m (7,9 m sur l'avant et 8,50 m sur l'arrière). Le navire est muni d'une propulsion classique réversible et n'a pas de propulseur d'étrave. Il est chargé de 18500 t d'urée et est prévu accoster au quai en eaux profondes de Tarnos.

Pour l'accostage, il y a deux pilotes à bord du ELENA. Le pilote qui est en charge de la manœuvre est commissionné depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2022. Arrivé il y a moins de 6 mois, au regard des règles de la station, il est en doublure avec un pilote plus ancien pour les navires de plus de 130 m en accostage direct (110 m en cas d'évitage). Ce deuxième pilote vérifie que l'équipage suit les conseils que donnent son collègue et n'intervient qu'en cas de nécessité.

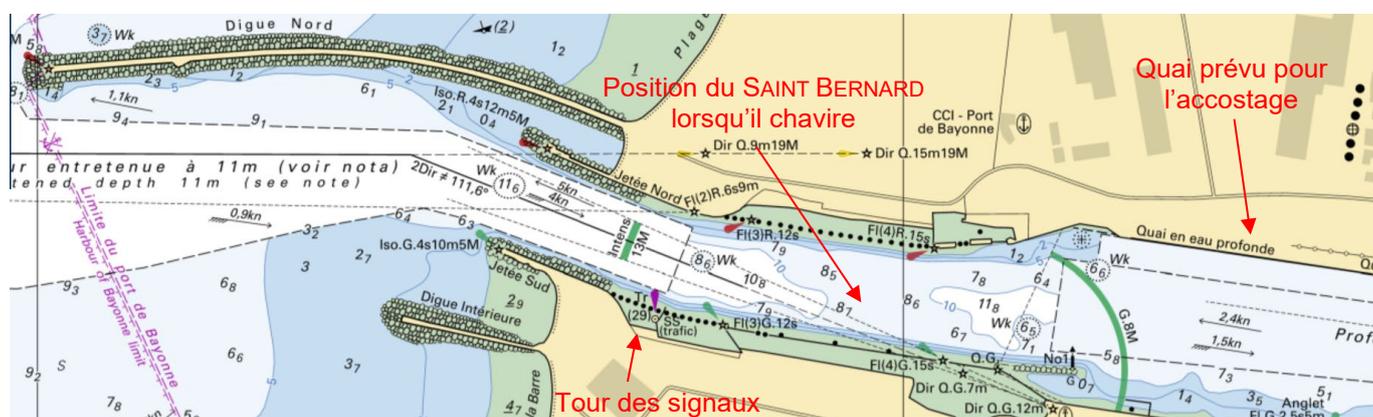


Figure 1 : extraction de DataShom

Deux remorqueurs assistent le navire, à l'avant le BALEA (longueur hors tout de 22,55 m et 30 t de traction au point fixe<sup>1</sup>) et à l'arrière le SAINT BERNARD.

Selon les armateurs du remorqueur, le SAINT BERNARD a réalisé des centaines d'opérations en position en flèche arrière depuis 2005.

## 2.2 Navire

- Nom du navire : SAINT BERNARD
- Immatriculation : BA 922705
- Longueur hors-tout (Lht) : 16 m
- Largeur hors-tout (B) : 5,6 m
- Propulsion : 660 kW
- Jauge brute : 35,43
- Traction au point fixe : 15 t



Figure 2 : photographie prise quelques minutes avant l'accident par un marin du ELENA

Construit au chantier Merré de Saint-Nazaire en 2005, le SAINT BERNARD est la troisième coque d'une série de pilotines / remorqueurs (les deux premières constructions, le GRIBI et le PILOTINE MASSANE sont actuellement exploités respectivement à Port-la-Nouvelle et à Port-Vendres).

Bien qu'étant un remorqueur de type « classique », le SAINT BERNARD est doté de deux lignes d'arbre et deux safrans, les hélices étant logées dans des tuyères.

Le navire est équipé d'un dispositif de remorquage installé derrière la cabine de pilotage sur le pont. Ce dispositif consiste en un croc positionné au bout d'un bras rotatif pouvant circuler sur un rail : le croc peut ainsi pivoter sur 180° sur l'arrière du SAINT BERNARD.

## 2.3 Équipage

Un patron et un matelot composent l'équipage du SAINT BERNARD.

Le patron, marin depuis 2011, est âgé de 32 ans. Il travaille pour le pilotage de l'Adour depuis 4 ans. Il est titulaire du brevet de capitaine 200 et a également effectué la formation de capitaine 500.

Le matelot a 28 ans et navigue depuis 10 ans. Il est titulaire des brevets de capitaine 200 et capitaine 500. Il travaille pour la station depuis 2 ans et demi et patronne également régulièrement.

Ils ont été formés à l'utilisation du SAINT BERNARD comme remorqueur par compagnonnage.

---

<sup>1</sup> Bollard Pull

Le jour de l'accident, les deux marins ont commencé leur journée de travail en début de matinée, ont eu une pause déjeuner de deux heures. Ils revenaient tous les deux de trois jours consécutifs de repos.

Le patron et le matelot ont leur aptitude médicale en cours de validité.

## 2.4 Accident

### Heures locales (TU+2)

Lundi 17 avril 2023

**Vent 3 et Mer 2, PM à 15h52 en vives eaux, Coef : 80 BM : 21h43, jusant établi.**

À **17h45**, le SAINT BERNARD appareille pour assister la manœuvre d'entrée du vraquier ELENA. Il récupère sur un quai un pilote qui a terminé une manœuvre et un deuxième pilote en mer sur un navire en sortie.

À **18h05**, les pilotes sont transférés sur le ELENA.

À **18h10**, le pilote en charge de la manœuvre donne par VHF instruction au SAINT BERNARD de crocher en chaumard central arrière en utilisant la remorque du navire.

À **18h15**, le SAINT BERNARD se présente sur l'arrière du navire pour le passage de la remorque.

À **18h19**, le SAINT BERNARD reçoit instruction de se retourner dans l'axe pour étaler le navire.

À **18h20**, le SAINT BERNARD a chaviré et est tracté par le ELENA.

## 2.5 Intervention

À **18h24**, le pilote en charge de la manœuvre donne l'alerte à la capitainerie et au CROSS Etel. Il demande aux vedettes de lamanage de pousser le SAINT BERNARD pour l'échouer sur la rive.

À **18h26**, engagement de la SNS079 CAPITAINE MARTIN JORLIS et SNS668 de Bayonne.

À **18h30**, alerté par des témoins de l'accident le CODIS 64 engage ses plongeurs et ses équipes de pompiers côtiers (2 BSL, 1 VNM, 1 VSAV)

À **18h39**, une équipe SMUR terrestre est engagée.

À **18h46**, appareillage de la SNS668.

À **18h48**, le SAINT BERNARD est échoué et amarré au niveau de la Tour des signaux.

À **18h50**, appareillage de la SNS079.

À **18h53**, la SNS668 est sur zone et ses plongeurs communiquent avec les marins bloqués en frappant sur la coque du SAINT BERNARD.

À **18h55**, la SNS079 est sur zone.

À **19h00**, un plongeur de la SNSM est à l'eau.

À **19h06**, le ELENA est accosté.

À **19h08**, deux plongeurs des pompiers sont à l'eau.

À **19h30**, un plongeur est au contact des deux marins bloqués.

À **19h41**, un premier marin est sorti du SAINT BERNARD.

À **19h48**, le deuxième membre d'équipage est sorti de la coque retournée.

À **20h13**, les bilans médicaux étant terminés, les deux rescapés sont transportés jusqu'à l'hôpital de Bayonne.

### 3 Exposé

Devant l'estuaire de l'Adour, il y a une brise de 8 à 10 nœuds et une houle d'environ un mètre. Le courant de jusant est de 1,5 nœuds dans les passes.

Le vraquier ELENA fait route sur l'alignement d'entrée du port au 090°, machine en Avant demi, la vitesse est de 7,5 nœuds sur le fond. La manœuvre prévue est un accostage en direct, sans évitage sur un quai du terminal de Tarnos, dans la partie aval du port de Bayonne.

Alors que le vraquier franchit les « vieilles jetées », le BALEA se présente sur l'avant tribord pour crocher en *push-pull* (pousser-tirer) et le SAINT BERNARD se présente sur l'arrière du navire pour le passage de la remorque. Le SAINT BERNARD pose sa proue sur le tableau arrière du vraquier dont l'équipe en plage de manœuvre arrière fait glisser la remorque par le chaumard central pour qu'elle soit réceptionnée une dizaine de mètres plus bas par le matelot du remorqueur.

Le matelot fait passer la remorque de l'avant du SAINT BERNARD vers la plage arrière pour la mettre sur le croc. Puis la pilotine / remorqueur s'écarte pour étaler la remorque afin qu'elle ne soit pas prise par l'hélice du ELENA.



Figure 3 : photographie prise par une caméra située sur le toit de la capitainerie (le dispositif enregistre une image toutes les 30 secondes)

Le patron fait ensuite avancer le SAINT BERNARD sur le côté tribord du ELENA, jusqu'au niveau de plage arrière du vraquier. La manœuvre pouvant provoquer la mise sous tension de la remorque, le matelot entre alors dans la timonerie et ferme la porte.

Le pilote en charge de la manœuvre fait réduire l'allure progressivement du ELENA. La machine en Avant très lente est stoppée lorsque le vraquier a la Tour des signaux par le travers et le vraquier vient au 97° afin de garder le milieu du chenal.

Lorsque le cap est stabilisé, le pilote demande au BALEA de tirer Arrière demi et donne instruction au SAINT BERNARD de se retourner dans l'axe pour être paré à étaler le navire. Le patron du SAINT BERNARD débute sa manœuvre de retournement.

Au regard de la distance entre le SAINT BERNARD et la berge, la remorque lui semble un peu trop longue pour permettre un retournement du navire avec une remorque tendue.

La remorque étant molle, le matelot sort sur le pont pour l'aider à passer d'un bord à l'autre sans risque d'être prise dans les hélices puis retourne dans la timonerie.

Le SAINT BERNARD est en train de se positionner dans l'axe, la proue vers l'aval. Le matelot est derrière la porte fermée de la timonerie, la main sur la poignée, paré à sortir pour larguer le croc en cas d'urgence.



Figure 4 : photographie transmise par la capitainerie du port de Bayonne, prise 30 secondes après l'image de la Figure 3.

Alors que le SAINT BERNARD n'est pas encore dans l'axe, la mise sous tension de la remorque occasionne un violent rappel de l'aussière. Les marins sur la plage arrière du vraquier entendent le bruit d'un choc.

Le patron tente de remettre son navire dans l'axe, cependant le SAINT BERNARD se met à gîter fortement sur tribord. Le navire ne revient pas et le patron donne l'ordre de larguer la remorque en urgence. Le matelot ouvre la porte de la timonerie pour accéder à la commande extérieure du

largage d'urgence, plus proche de lui à ce moment précis, mais l'accentuation rapide de la gîte sur tribord rend impossible tout déplacement sur le pont. Il referme aussitôt la porte de la passerelle et se précipite sur la commande de secours du largage d'urgence située dans la timonerie.

Tout se passe alors très vite, le remorqueur, traîné par le vraquier, se couche sur le flanc tribord.



Figure 5 : photographie transmise par le port de Bayonne, prise 30 secondes après l'image de la Figure 4

Dans la timonerie, le matelot tire de toutes ses forces sur la commande de secours du largage d'urgence du croc. Mais cela reste sans effet et le SAINT BERNARD chavire complètement.

Alors que la machine du vraquier a été stoppée, le capitaine du ELENA est informé par son officier responsable de la manœuvre sur la plage arrière que le SAINT BERNARD a chaviré : le remorqueur est retourné et la remorque est toujours en tension. Entre l'ordre donné au SAINT BERNARD de se retourner et l'accident, il s'est écoulé moins d'une minute.

En passerelle, rapidement les rôles sont redistribués : le pilote initialement en charge de la manœuvre alerte les autorités portuaires et le CROSS Etel puis commence à organiser les premières actions de sauvetage. Le deuxième pilote poursuit la manœuvre d'accostage du ELENA avec le seul BALEA.

Dans la timonerie du navire retourné, alors que de nombreuses alarmes retentissent, le patron arrive à accéder au tableau de bord et stoppe les deux moteurs. Les deux marins se retrouvent bloqués avec le niveau d'eau qui augmente rapidement. Impossible alors d'utiliser la VHF et de communiquer avec l'extérieur.

Ils tentent de sortir de la timonerie par la porte mais la pression exercée sur cette dernière ne leur permet pas de l'ouvrir. Dans l'angoisse d'être emportés vers le large par le courant, ils attendent dans la timonerie sens dessus dessous, les pieds sur le plafond, que l'eau remplisse le local pour

que les pressions interne et externe s'égalisent. Lorsque l'eau leur arrive à la taille, le matelot retire son VFI qui s'est gonflé automatiquement.

Dans les minutes qui suivent, le matelot qui avait retiré ses bottes après le chavirage, plonge pour ouvrir la porte mais elle reste coincée.

Le local étant complètement envahi, ils se réfugient dans le peak<sup>2</sup> avant du navire où se trouve la dernière poche d'air. Ils ferment la trappe d'accès derrière eux pour tenter de ralentir la montée d'eau dans le peak.

Alors qu'un dernier éclairage du plafond, dorénavant au niveau du sol, s'éteint, le flash clignotant d'un VFI est leur unique source de lumière. L'eau continuant de monter, le patron utilise son T-shirt pour étancher la trappe.

Alors qu'ils s'inquiètent d'être emportés vers le large par le courant, des bruits semblent indiquer que les antennes du SAINT BERNARD grattent le fond. Le matelot reconnaît le bruit caractéristique d'une des vedettes de lamanage qui doit être proche d'eux.

Ils frappent contre la coque avec une hache de pompier trouvée dans le fouillis du local pour tenter de communiquer avec l'extérieur. Un coup de gîte se fait alors ressentir et le niveau de l'eau se stabilise. Ils pensent être échoués sans savoir à quelle position. Ils ont froid avec de l'eau à mi-cuisse.

Quelques minutes plus tard, ils parviennent à entrer en contact avec un sauveteur à l'aide de la hache et de cris. Ils comprennent alors que les secours à l'extérieur s'organisent et que des plongeurs sont dépêchés sur zone. Ils sont prévenus que le navire ne sera pas emporté vers le large. Ils décident de rouvrir la porte étanche pour être repérés.

Un premier plongeur réussit à les atteindre et fait passer une ligne de vie. Un second plongeur les rejoint et communique avec eux afin de les rassurer et leur expliquer comment il est prévu de les sortir du SAINT BERNARD. Ils sont évacués un par un, à l'aide d'un détendeur et d'un masque. Ils nagent dans le navire rempli d'eau. De retour à terre, ils sont pris en charge par le SAMU et évacués vers l'hôpital de Bayonne.

---

<sup>2</sup> Le peak avant, ou coqueron avant, est un compartiment situé sous la passerelle et l'étrave.

## 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. le remorqueur est « engagé »
2. le largueur ne fonctionne pas et la remorque ne rompt pas
3. le SAINT BERNARD chavire

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 aggraver leurs conséquences (**facteurs contributifs**). 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 (**lacunes de sécurité**).

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 le remorqueur est « engagé »

#### Remarques liminaires

Le retournement d'un remorqueur dit classique<sup>3</sup> pour passer en flèche arrière<sup>4</sup> est une manœuvre qui requiert un grand savoir-faire : le risque de se faire tirer par le travers par la remorque et de subir une gîte importante pouvant provoquer un chavirage est connu des professionnels du remorquage.

Sur ce remorqueur, le point d'application de la force de remorquage (ou point de tire) est au niveau du chariot du croc de la demi-circulaire. La force de traction du remorqueur se situe elle, au niveau des hélices. Le couple de force ainsi créé tend à favoriser la gîte en cas de déplacement transversal.

Pour limiter le risque de chavirement, il est généralement utilisé une « bosse ». Ce dispositif déplace le point de tire sur l'arrière du remorqueur et le rapproche des hélices. En diminuant la distance entre le point d'application de la force de remorquage et le point d'application de la force de traction du remorqueur, le couple généré est diminué.

---

<sup>3</sup> Voir en annexe C un extrait du chapitre sur le remorquage du « Traité de manœuvres » (3<sup>ème</sup> édition / Infomer) du professeur de l'enseignement maritime Hervé Baudu

<sup>4</sup> Manœuvre dite du « tête-à-queue »

Ce dispositif de bosse n'est pas utilisé sur le SAINT BERNARD car le navire est équipé d'un système à secteur semi-circulaire qui entraîne, par le déplacement du point de tire, des angles de gîte plus



faibles et, par conséquent, permet au remorqueur de recevoir des tensions transversales plus importantes.

Lors du renflouement du SAINT BERNARD, le chariot du croc de remorque a été retrouvé en avarie, bloqué en butée bâbord avec le bras rotatif en butée verticale. Une déformation vers le haut de la structure du chemin de roulement au niveau de la fin de course bâbord a été constatée.

Figure 6 : photographie effectuée après le renflouement du navire

Lorsque l'équipe en plage de manœuvre arrière du ELENA file la remorque au SAINT BERNARD, le matelot fait des signes pour indiquer que la longueur est suffisante mais la plage arrière du vraquier tarde à tourner l'aussière selon le patron du remorqueur qui estime que la longueur de remorque est alors trop importante (un peu plus de 40 m). En effet, cette longueur, au regard de la distance entre le SAINT BERNARD et la berge, ne lui permet pas, de retourner son navire avec une remorque tendue. Alors qu'elle est molle, il différencie ses hélices pour effectuer la manœuvre de tête-à-queue.



Figure 7 : agrandissement de la figure 3

La remorque faisant un angle d'environ 10 degrés sur la *figure 7*, la longueur de la remorque peut être estimée entre 48 et 50 m.

Ce calcul a été réalisé en considérant la hauteur entre le chaumard et la flottaison (9,50 m) de laquelle on a soustrait la distance entre le point de remorquage et la ligne de flottaison du remorqueur (1,20 m). L'axe de rotation de l'ensemble croc-remorque est situé à un peu plus de 6 mètres de l'arrière du remorqueur.



Figure 8 : image prise par le BEA mer quelques jours après l'accident, le ELENA ayant déchargé sa cargaison

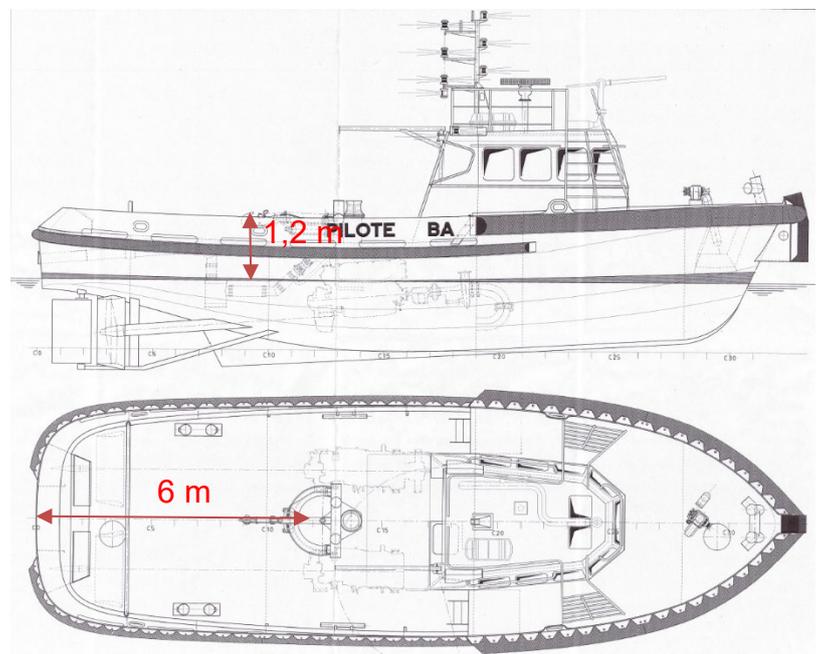


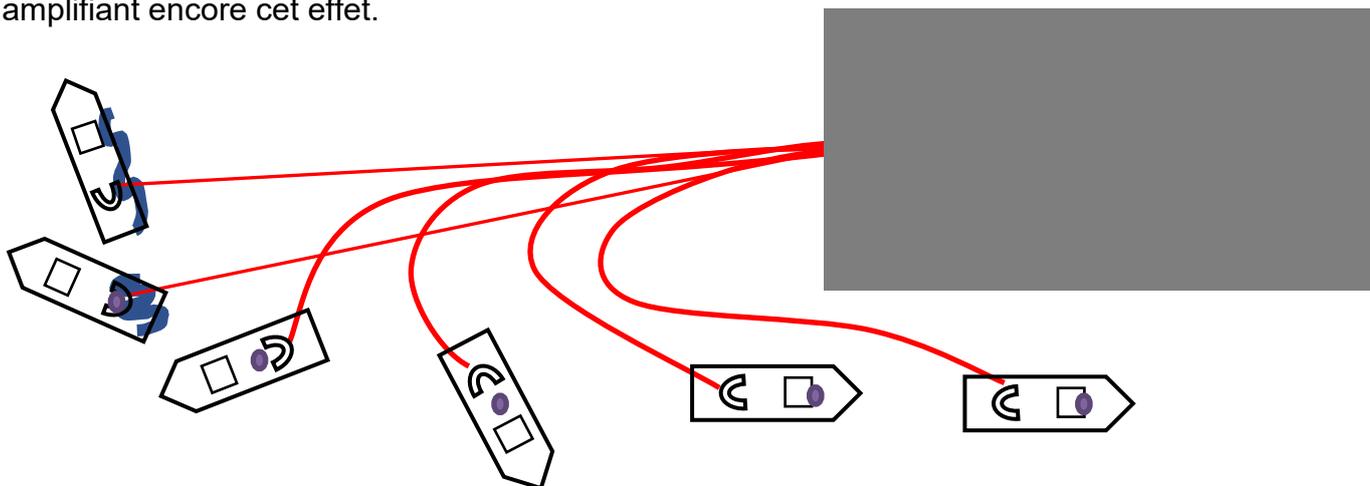
Figure 9 : plan d'origine du SAINT BERNARD

## Hypothèse 1 : déplacement du point pivot et augmentation de l'effet de pivot

Le SAINT BERNARD reçoit l'ordre de se positionner dans l'axe en traction sur sa remorque. Il réduit la vitesse et avant de finir sa manœuvre de "tête à queue" se retrouve rapidement « engagé ». Pendant la manœuvre de "tête à queue" la remorque reste molle mais juste avant la fin de celle-ci la remorque se tend violemment. En raison de la hauteur du point de remorquage sur le remorqueur (1,2 m sans compter l'articulation du bras rotatif du croc), cette tension excessive crée un bras de levier qui engendre un envahissement rapide de la plage arrière du remorqueur, modifiant son assiette et déplaçant son centre de gravité vers l'arrière.

Les caractéristiques hydrodynamiques du remorqueur, telles que sa longueur hors tout, son déplacement, sa forme de coque et son point de pivot<sup>5</sup>, impactent directement la maniabilité du remorqueur.

Au cours de la manœuvre de tête-à-queue, le point pivot s'est déplacé vers l'arrière du remorqueur, accentuant l'effet de levier et augmentant la tension sur la ligne de remorque. Le point pivot situé à environ 1/3 sur l'arrière lors de la tension sur la remorque se situe à mi-distance entre le croc et le plat bord arrière (soit 2,50 m). L'angle du bras rotatif se soulève (50 cm) amplifiant encore cet effet.



La différenciation des hélices avec l'une d'elle en marche arrière, pour orienter le remorqueur a pu également accentuer l'enfoncement et donc l'arrivée d'eau sur le pont. Cependant l'effet des propulseurs sur la rotation est, à ce stade, inefficace car le point pivot est sur l'arrière. Dans cette situation, le remorqueur peut difficilement reprendre une bonne orientation dans un axe parallèle au remorqué. Le couple de chavirement a rapidement fait se coucher le remorqueur. Le petit diamètre de l'œil de la remorque a favorisé son serrage sur le croc.

<sup>5</sup> Le point de pivot d'un remorqueur, qui correspond à l'axe autour duquel il tourne, n'est pas fixe. Lorsqu'il est à l'arrêt, il se situe généralement au centre de gravité. Généralement le point pivot se déplace dans le sens du mouvement, avec de l'erre en avant, il se déplace vers l'avant, avec de l'erre sur l'arrière, il se déplace vers l'arrière.

A ce stade, en début d'envahissement, le remorqueur aurait pu regagner sa flottaison normale après vidange de l'eau accumulée par les sabords de décharge si la remorque avait largué.



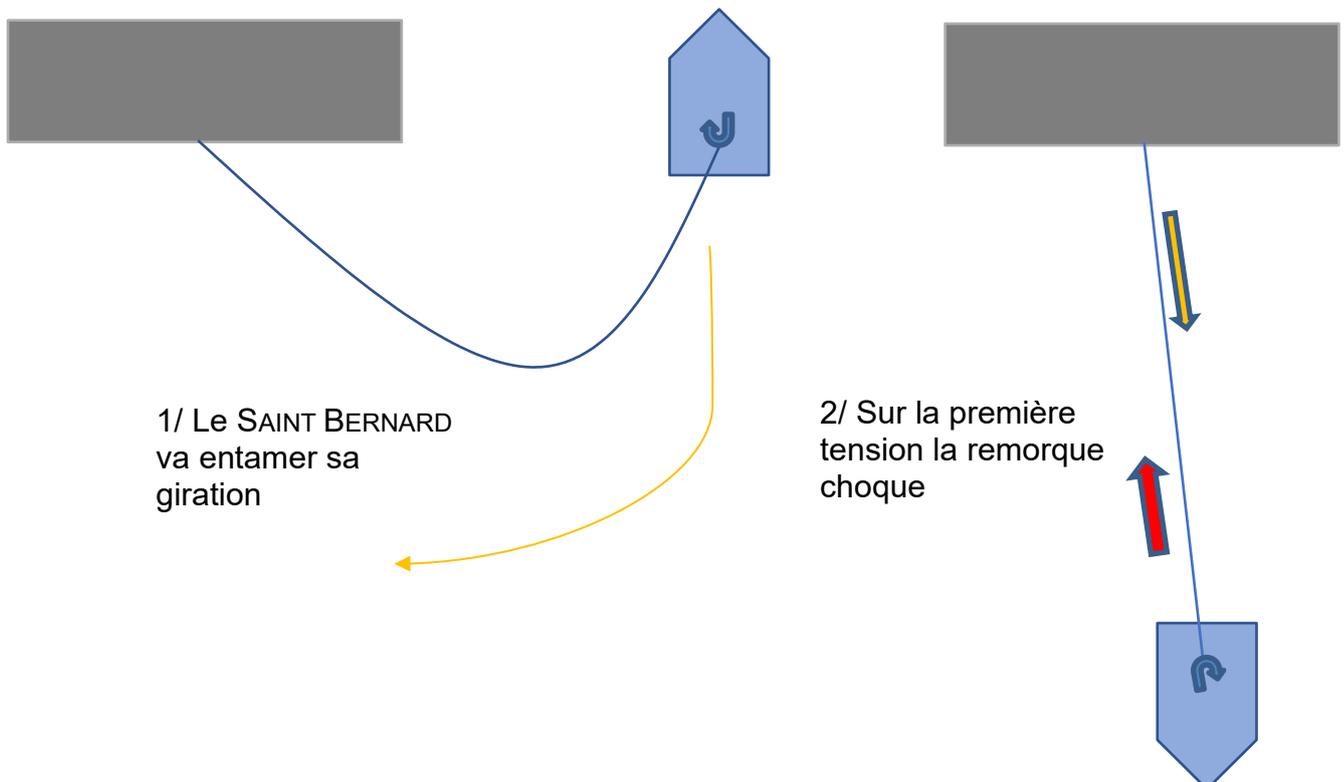
Figure 10 : agrandissement de la figure 2

Dans cette hypothèse, l'avarie du croc résulte de la tension exercée par la remorque lorsque le SAINT BERNARD retourné est tracté par le ELENA. Cela signifie une manœuvre de retournement sans doute légèrement tardive au regard de la vitesse du Elena ; le SAINT BERNARD se fait surprendre par la forte tension soudaine de la remorque alors qu'il n'est pas dans la position adéquate pour y faire face. Il peut donc être envisageable que la remorque s'est tendue

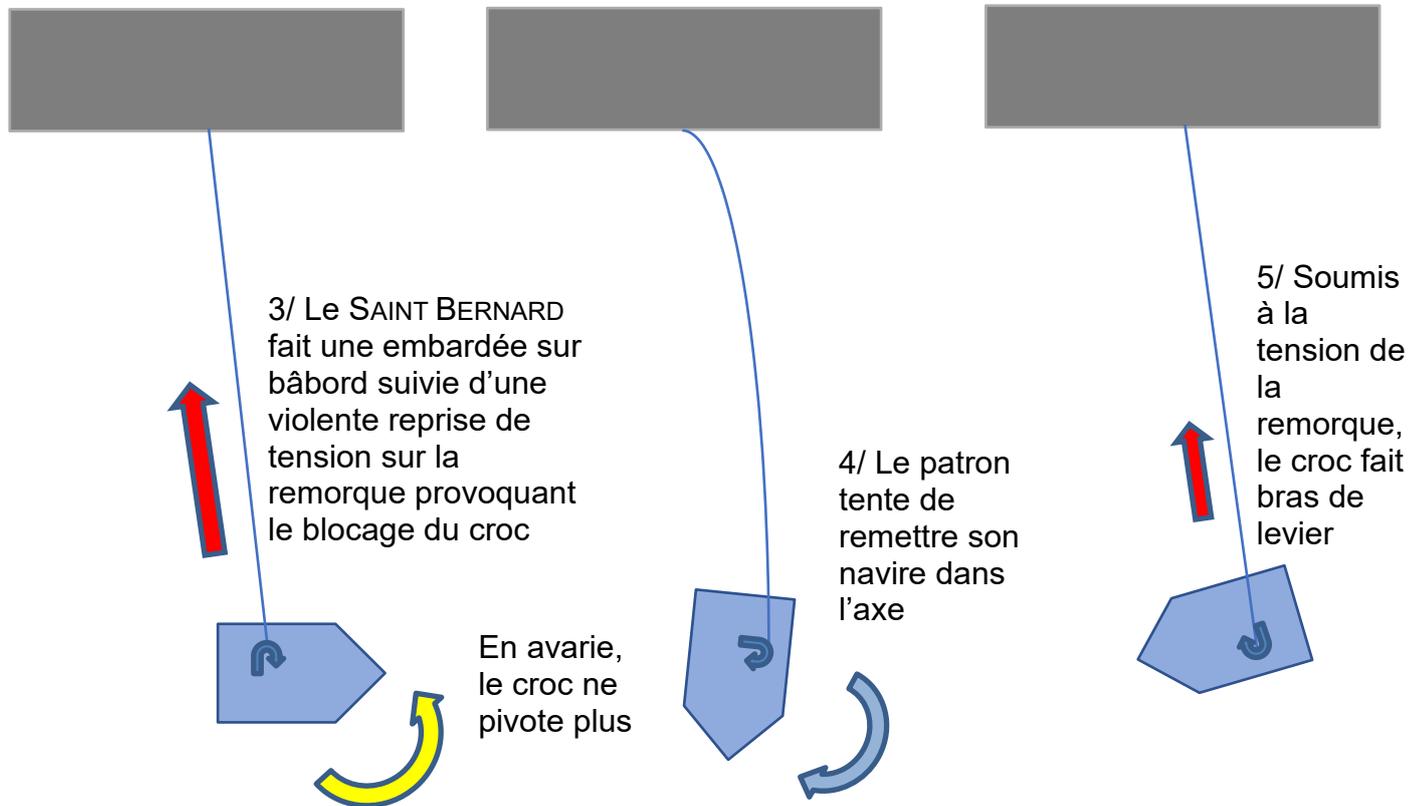
au moment où le remorqueur en cours de giraton ne se trouvait pas encore dans l'axe du navire remorqué.

### Hypothèse 2 : le croc de remorquage se bloque avant que le SAINT BERNARD ne chavire

Alors que le remorqueur a fini sa giration et qu'il est positionné très légèrement sur la droite par rapport à l'axe d'avancée du convoi, la remorque, qui est molle et un peu longue, se tend avec force.



L'étrave du SAINT BERNARD vient légèrement sur bâbord. La remorque, tournée sur une bitte d'amarrage sur la plage arrière du ELENA choque de quelques mètres sur sa première mise en tension. L'aussière se détend quelques secondes et le SAINT BERNARD, qui n'est plus retenu par l'arrière, avance brusquement. Cependant cette hypothèse semble fragile pour les raisons décrites plus bas.



Le point pivot du navire est ainsi projeté sur l'avant et la poupe du SAINT BERNARD pivote dans le sens inverse de la force de remorquage qui a été exercée un court instant sur le point de tire : le SAINT BERNARD effectue une embardée sur bâbord.

Mais la remorque n'a filé que sur quelques mètres et elle est maintenant bien serrée sur sa bitte. Bien qu'il ralentisse progressivement, le vraquier s'éloigne du SAINT BERNARD qui est travers à l'axe d'avancée du convoi, à une vitesse relative de plus de 5 nœuds : la reprise de tension est violente (les marins du vraquier présents sur la plage arrière entendent le bruit du choc) et détériore le rail du croc en l'immobilisant en buté sur bâbord.

Après avoir fouetté et tiré sur le SAINT BERNARD, la remorque est brièvement moins raide et l'œil, qui est relativement petit (estimé à 50 cm), se positionne sous le croc.

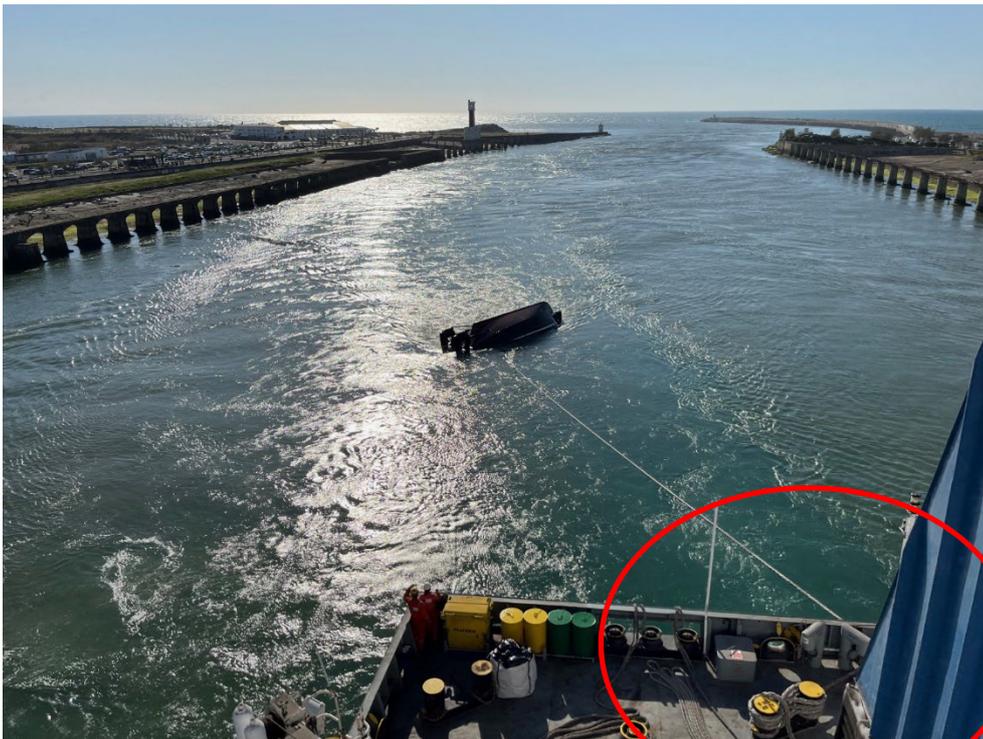
Le patron met la barre à droite pour tenter de remettre son navire dans l'axe mais bien que la ligne de foi du remorqueur dépasse l'axe d'avancée du convoi, le point de tire de la remorque reste au milieu du pont, désaxé du côté opposé à la direction dans laquelle la remorque tire.

Le SAINT BERNARD est engagé par la remorque dont l'œil est passé sous le croc. La position du croc faisant bras de levier, la gîte s'accroît jusqu'au chavirement.

Si le chariot est bloqué en fin de course et que la remorque est en tension du côté opposé au croc, le couple de chavirement généré est maximum pour ce navire.

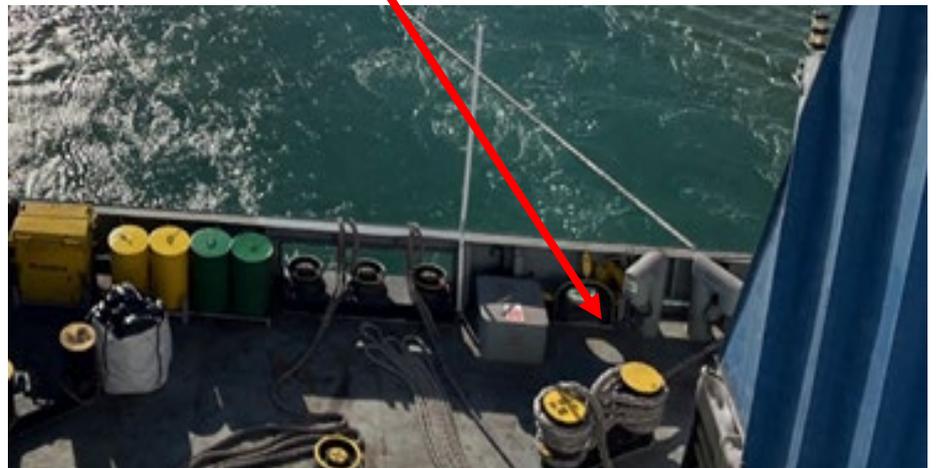


## Amarrage de la remorque sur le navire ELENA



Source photo : Station de pilotage de L'Adour

La photo prise à 18h21 (LT) par l'un des deux pilotes, une minute après le chavirement, montre que la remorque est correctement tournée sur les bittes.



L'accident s'est produit presque instantanément après que l'équipage du Saint Bernard ait ressenti ce qu'il a interprété comme le filage de l'aussière. Lorsqu'une aussière file, l'équipage du navire sur lequel elle est tournée (en l'occurrence, le Elena) ajoute généralement des tours supplémentaires pour augmenter la résistance au filage. Cependant, dans ce cas précis, le remorqueur a chaviré si rapidement, qu'il est probable que l'équipage du Elena n'ait pas eu le temps d'ajouter ces tours avant l'accident.

Aussi, sur la photographie, le nombre de tours de l'aussière correspond donc vraisemblablement à son état avant et au moment de l'accident. Bien qu'il ne soit pas possible d'exclure totalement un filage, le nombre de tours présents paraît suffisant pour empêcher l'aussière de glisser.

## 4.2 le largueur ne fonctionne pas et la remorque ne rompt pas

Les réponses techniques classiques au risque de chavirement par engagement de la remorque, le dispositif de largage du croc et le dépassement de la tension de rupture de la remorque, n'ont pas fonctionné.

### Le dispositif de largage à distance ne fonctionne pas

Lorsque le SAINT BERNARD commence à être tiré en travers par le ELENA, le patron ordonne : « largue ! Largue ! » au matelot qui s'exécute. Mais le croc reste bloqué et le matelot tire sur le câble de commande de largage jusqu'à le casser. Le largage de la remorque à cet instant aurait vraisemblablement pu éviter le chavirement du remorqueur.

Le mécanisme<sup>6</sup>, qui est entretenu et vérifié régulièrement par le bord, a pu être immobilisé par la violente tension subit quelques secondes avant le chavirement. Dans cette hypothèse, cette avarie a eu pour conséquence de rendre le dispositif de largage inopérant, le croc étant positionné du côté opposé à la tension de la remorque. La remorque positionnée sous le croc avec une tension dans une direction opposée au sens d'ouverture du dispositif de largage a pu également rendre le mécanisme inopérant.

L'impossibilité de faire fonctionner le dispositif de largage du croc est un *facteur contributif* du chavirement du remorqueur.

La hache prévue dans le matériel d'armement du remorqueur aurait été trop lente à mettre en œuvre dans une telle situation et dangereuse d'utilisation au regard des tensions exercées.

Certains règlements de classe demandent à ce que le système de largage d'urgence soit testé en charge avec le câble de remorquage à un angle ascendant de 45° par rapport au plan horizontal à une force de remorquage d'au moins 50% du Bollard Pull. Mais le SAINT BERNARD mesure moins de 24 m et n'est réglementairement pas soumis à l'obligation d'être classé.

Suite à cet accident, l'armement du remorqueur a prévu la mise en place d'un troisième dispositif de largage : un « coup de poing » proche de la barre pouvant permettre de gagner quelques secondes en cas d'urgence.

### La remorque ne rompt pas

La remorque du ELENA en nylon tressée a un diamètre 80 mm (entre 80 et 105 t de résistance à la rupture). Après l'accident elle a été filée à la mer par l'équipe en plage arrière du vraquier et a été retrouvé intacte.

Les remorqueurs sont équipés de leur propre remorque, la tension de rupture de celle-ci étant déterminée en fonction de la force de traction au point fixe du navire. Le certificat de traction

---

<sup>6</sup> Towing hook FERRI 1514 TN16 – N° 2004

statique au point fixe<sup>7</sup> du SAINT BERNARD indique une tension de rupture à 32,4 t pour sa remorque. La pilotine / remorqueur a un déplacement lège de 49 t. Le navire ayant été traîné sur plusieurs dizaines de mètres pendant plus d'une minute, la remorque du SAINT BERNARD aurait très probablement cassé si elle avait été utilisée pour effectuer la manœuvre.

Mais pour les manœuvres portuaires, le SAINT BERNARD utilise généralement l'aussière du navire à remorquer. L'œil de la remorque peut être « croché » rapidement, il n'y a pas d'opération de va-et-vient à effectuer avec une touline. Le SAINT BERNARD n'étant pas équipé de treuil, le largage est également plus facile pour l'équipage du remorqueur, la récupération étant effectuée par le navire qui appareille ou accoste.

L'usage d'une remorque ayant une tension de rupture trop importante au regard du remorqueur qui l'utilise est un *facteur contributif* du chavirement du remorqueur.

---

<sup>7</sup> Static Bollard Pull Certificate émis le 26 mars 2021 par le Bureau Veritas

### 4.3 le SAINT BERNARD chavire

#### Enfoncement et gîte

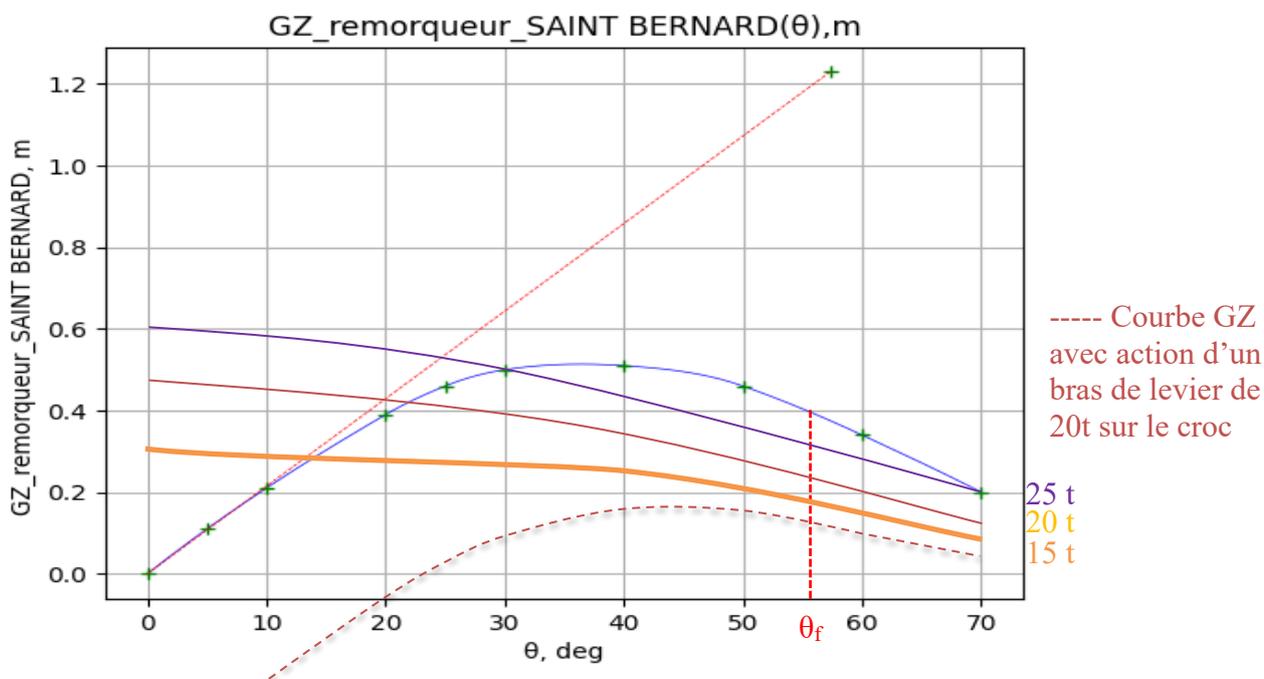
L'eau envahit rapidement l'arrière du remorqueur par les sabords de décharge puis l'ensemble du plat-bord est immergé. Le remorqueur avec une assiette positive et un angle de gîte dépassant largement l'angle d'envahissement ( $\theta_f$ ) de 56 degrés (angle d'envahissement le plus élevé pour le navire dans son dossier de stabilité). Le SAINT BERNARD est couché sur le côté et cette position permet à l'eau d'envahir l'espace machine par les bouches d'aération.

Une fois couché sur le côté tribord et entraîné par le vraquier, la surface immergée crée une traînée et une composante dynamique favorisant l'enfoncement du remorqueur. De même l'envahissement est favorisé par la pression dynamique de l'eau sur les bouches d'aération.

#### Envahissement de l'espace machine et chavirement

La faible hauteur des aérations de l'espace machine et la grande surface d'ouverture de ces dernières, une fois le livet de pont immergé, entraînent un envahissement rapide de l'espace machine (début d'entrée d'eau à 40 degrés de gîte au regard des informations fournies par le plan de franc-bord du navire). Le couple de redressement n'est plus suffisant pour redresser le remorqueur même si la remorque est larguée. Le remorqueur se retourne complètement.

La courbe des GZ<sup>8</sup> ci-dessus représente l'effet d'un bras de levier appliqué sur le croc de remorque quand le navire se positionne par le travers.



<sup>8</sup> La courbe des "GZ" ou courbe de stabilité statique, est une représentation graphique de la stabilité statique transversale d'un navire à un instant précis. Elle est établie à partir d'une estimation de la répartition des poids, un cas de chargement, et les données hydrostatiques du navire. Lors d'un chavirement, le bras de levier redressant "GZ" augmentera jusqu'à atteindre un maximum puis se mettra à diminuer ou, atteignant un certain angle d'inclinaison, il deviendra négatif et donc un bras de levier chavirant.

Elle a été réalisée avec un programme de traçage des courbes à partir des données hydrostatiques contenues dans le dossier de stabilité du navire et en tenant compte du cas de chargement le plus favorable pour le remorqueur<sup>9</sup> avec un poids sur un bras de levier transversal de 1,20 m progressivement augmenté (sans tenir compte de l'envahissement préalable de la plage arrière).

Dès que la tension sur la remorque atteint les 25 t sur le croc, à partir du moment où le remorqueur est engagé, le navire peut atteindre de façon dynamique l'angle d'envahissement  $\theta_f$ , le navire s'enfonce en augmentant son assiette sur le cul. L'effet est accéléré par l'envahissement de la plage arrière et par l'effet d'enfoncement dû à la traînée.

Le navire n'étant pas classé, la stabilité du navire a été approuvée sans qu'il ne soit étudié l'influence d'une remorque en traction sur le croc.

### **Analyses de la manœuvre**

Dans le cadre de l'enquête technique du *BEAMER*, l'opération de remorquage en flèche arrière du SAINT BERNARD a été analysée avec l'aide de deux commandants expérimentés de deux compagnies maritimes françaises spécialisées dans le remorquage et de deux pilotes maritimes. Ces marins naviguent dans des estuaires et des fleuves.

#### La vitesse du convoi

Lorsque le SAINT BERNARD a chaviré, le ELENA avait une vitesse fond de 4 nœuds. Avec un courant de jusant de 1,5 nœuds, la vitesse surface du convoi était de 5,5 nœuds.

Un des commandants de remorqueur effectue la manœuvre de retournement en rivière avec une vitesse surface du convoi pouvant aller jusqu'à 6 nœuds. L'autre commandant effectue la même manœuvre avec une vitesse surface qui ne dépasse pas 4 nœuds.

Pour les deux pilotes, la vitesse du ELENA semble rapide mais cohérente au regard des conditions sur le plan d'eau et la distance du quai de destination.

Il est important de noter que pour un accident similaire impliquant un remorqueur de conception différente, les rédacteurs du rapport d'enquête du MAIB sur le chavirement du remorqueur BITER survenu en Ecosse en février 2023 lors d'une manœuvre de tête à queue<sup>10</sup>, considèrent comme excessive et ayant contribué à l'accident une vitesse surface du navire remorqué de 4,6 nœuds. Ce rapport d'enquête fait également référence aux résultats de recherches sur les critères de stabilité intacte pour les remorqueurs et les navires de pêche (United States Coastguard's *Navigation and Vessel Inspection Circular* (NVIC) No. 12-83). Il en ressort que la force de gîte exercée sur un remorqueur est proportionnelle au carré de la vitesse de remorquage. Le moment de gîte généré à une vitesse de 4,6 nœuds était plus de deux fois supérieur à celui généré à 3 nœuds, et cinq fois supérieur à celui généré à 2 nœuds.

---

<sup>9</sup> Cas n°3 avec l'angle d'envahissement le plus élevé des quatre cas étudiés dans le dossier de stabilité.

<sup>10</sup> <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/67333270f407dcf2b5613525/2024-17-Biter-HebrideanPrincess.pdf>

Le BITER était un remorqueur « classique » qui n'était pas équipé d'un croc sur rail semi-circulaire. Dans tous les cas, il s'agit d'une manœuvre délicate qui doit être parfaitement exécutée pour limiter les risques, la vitesse étant un facteur accentuant encore sa complexité.

### La bosse de treuil

Les commandants de remorqueurs se sont tous deux interrogés sur l'absence de bosse de treuil. Le fait de déporter le point de tire sur l'arrière limite le couple de giration, empêche la remorque de passer par le travers et évite le risque d'engagement et donc de chavirage du remorqueur classique.

« Avec une bosse de type "bride courte", en cas d'avarie, c'est le cul du remorqueur qui vient, pas le navire qui chavire ».

Pour les pilotes, même si aucun n'a effectué de manœuvre avec des remorqueurs équipés d'un croc disposé sur un rail semi-circulaire comme celui du SAINT BERNARD, un tel dispositif permet de se passer d'une bosse.

### Le choix des remorqueurs

Les commandants de remorqueurs ont tous indiqué que le plus gros remorqueur est souvent croché derrière et le plus petit devant lorsqu'ils sont de même type : « sur ce type de manœuvre on met toujours le remorqueur plus puissant derrière pour freiner ».

Pour un des pilotes « on met le remorqueur le plus puissant face à l'élément le plus fort » et l'utilisation du BALEA en flèche avant semble logique. Pour l'autre pilote, l'utilisation du plus gros remorqueur en *push-pull* sur l'avant pour qu'il fasse office de propulseur d'étrave, le courant pouvant terminer de rabattre le ELENA sur le quai sans nécessairement avoir besoin d'une trop grande puissance pour l'arrêter peut justifier la configuration.

### L'utilisation de la remorque

La longueur de la remorque est un élément important : trop longue, elle favorise les embardées et trop courte l'angle de traction augmente significativement le risque de chavirement.

Les commandants de remorqueurs confirment qu'ils préfèrent effectuer le retournement avec une remorque raide pour faciliter la manœuvre, pour aider à ce que le navire "retombe" avec le courant et éviter que l'aussière ne fouette. Ils ont toutefois l'habitude de fournir au navire remorqué leur propre remorque.

Au regard du possible filage de la remorque sur la première mise en tension, un des pilotes a indiqué que pour éviter ce phénomène courant lorsque l'aussière n'est pas souquée fort, il est possible d'ajouter deux tours morts sur la première bitte avant de faire le classique 4x8. Les deux tours morts empêcheront la remorque de glisser.

Il y a un consensus des quatre marins sur l'utilisation d'une remorque adaptée au remorqueur. Sans sous-estimer les risques liés à une remorque qui casse en manœuvre pour les marins à

proximité et le navire remorqué, une remorque avec une tension de rupture adaptée au navire (approximativement 2,5 fois le *bollard pull*) aurait très probablement cédé avant que le navire ne soit traîné.

Généralement, l'extrémité de la remorque du remorqueur est munie d'œil. Transmise au navire remorqué par l'intermédiaire d'une touline, l'œil est rapide à mettre en place sur une bitte et ne permet pas à la remorque de glisser à la mise en tension. La longueur est alors maîtrisée par le remorqueur contrairement au cas de l'accident.

L'utilisation de l'aussière du navire remorqué est justifiée par le fait que les manœuvres portuaires dans l'Adour peuvent nécessiter une rapide mise en place de la remorque. De plus, le SAINT BERNARD n'a pas de treuil. La récupération de sa remorque en fin de manœuvre serait effectuée à la force des bras.

La petitesse de la pilotine / remorqueur si elle a des avantages en termes de polyvalence engendre également des contraintes avec des limites qui n'ont pas été précisément déterminées (cas de stabilité sous remorque).

## 5 Conclusions

Pour un remorqueur comme le SAINT BERNARD, opérant à l'arrière d'un navire remorqué, la manœuvre de retournement qui permet de se positionner à un cap opposé au convoi est particulièrement délicate

Lors de cette manœuvre, la position de la remorque n'a pas permis le largage d'urgence de fonctionner.

Le remorqueur chavire sur tribord en quelques secondes et est traîné plus d'une minute. La remorque utilisée pour la manœuvre étant une aussière du navire remorqué, sa tension de rupture est trop grande et elle ne casse pas.

La violence des rappels de remorque et les forces de tension engendrées sont en corrélation direct avec la vitesse du convoi.

Après une opération de sauvetage coordonnée et rapide, les deux membres d'équipage seront libérés sains et saufs de la coque retournée du remorqueur.

## 6 Mesures prises

En retour de consultation sur ce rapport, le fabricant du croc, la société Ferri, confirme que le mécanisme du dispositif de largage fonctionne si la traction est alignée avec le croc

En réponse au projet de recommandation relatif à une amélioration du dispositif de largage, la société Ferri informe le BEAmer de la conception d'un nouveau système, fruit de vingt années de retours d'expérience, accompagnée d'affichettes informatives et d'un manuel d'utilisation plus clairs et précis.

Concernant le SAINT BERNARD, la société Ferri déclare avoir mis en place, en complément de l'existant, un mode de largage électrohydraulique à distance et un largage automatique lorsqu'une gîte importante est détectée sur un temps trop long.

Pour ce qui est d'éviter que la remorque passe sous le croc, l'étude d'un dispositif supplémentaire est en cours.

## 7 Enseignements

1. 2025-E-30 : Même lorsque cela n'est pas obligatoire, le dossier de stabilité d'un remorqueur devrait être étudié en prenant en compte son exploitation. En particulier, l'influence d'une remorque en traction sur le croc, notamment pour le remorquage de grands navires, devrait être étudiée.
2. 2025-E-31 : Ajouter deux tours morts sur la bitte la plus proche du chaumard avant de tourner en 4x8 au bollard permet d'éviter tout filage intempestif de l'aussière sur la première mise en tension.
3. 2025-E-32 : Sans dispositif permettant de déplacer le point de tire de la remorque, les remorqueurs dits « classiques », avec leur appareil propulsif sur l'arrière et leur point de remorquage au milieu du pont, risquent le chavirement si la remorque est engagée par le travers.<sup>11</sup>
4. 2025-E-33 : Les marins naviguant sur des remorqueurs, en particulier ceux travaillant sur remorqueurs dits « classiques », doivent être familiarisés au risque d'engagement du remorqueur et leurs formations ainsi que leurs entraînements doivent être formalisés.

---

<sup>11</sup> A noter que ce n'est pas le cas du SAINT BERNARD qui est équipé d'un système à secteur semi-circulaire qui déplace le point de tire.

5. 2025-E-34 : Lors d'une manœuvre avec un remorqueur, plus la vitesse est élevée, plus les forces appliquées sur la remorque sont importantes et moins il y a de temps disponible pour agir si les choses commencent à mal tourner.

6. 2025-E-35 : L'utilisation d'une bosse permettant de déplacer le point de tire de la remorque vers l'arrière aurait diminuée le risque de chavirage du remorqueur.

## 8 Recommandations

Le *BEA*mer recommande,

### À l'armement du SAINT BERNARD :

1. 2025-R-15 : faire en sorte que la remorque utilisée pour la manœuvre soit adaptée aux caractéristiques du remorqueur, notamment en ce qui concerne sa tension de rupture ou envisager l'utilisation de la remorque du remorqueur de façon systématique.

### À l'Administration :

2. 2025-R-16 : examiner la possibilité d'intégrer au dossier de stabilité des remorqueurs de moins de 24 m l'étude de l'influence de la tension de la remorque.

3. 2025-R-17 : intégrer l'obligation d'un dispositif de largage automatique du croc de remorquage lorsqu'une gîte trop importante est détectée sur remorqueurs de moins de 24 m (obligation existante dans le règlement de classe du Bureau Veritas pour les remorqueurs classés).

### Au concepteur du croc, société Ferri :

4. 2025-R-18 : finaliser l'amélioration du dispositif de largage afin qu'il soit opérationnel quel que soit la configuration de la remorque sur le croc.

*Une recommandation de sécurité ne doit en aucun cas faire naître une présomption de responsabilité ou de faute.*

# Investigation report

**Capsizing of the tug SAINT BERNARD  
occurred on the 17<sup>th</sup> of April 2023 on the Adour river in the port of Bayonne**

## 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 *BEA*mer on the circumstances and causes of the accident under investigation and proposes safety recommendations.

The report has not been written, in terms of content and style, with the intention of it being used in legal proceedings.

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 vessels and to draw safety lessons that could prevent future incidents of the same type. 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 for those who are not French speakers.

<b>1</b>	<b>Summary</b>	<b>Page</b>	<b>30</b>
<b>2</b>	<b>Factual information</b>		
<b>2.1</b>	<b>Background</b>	<b>Page</b>	<b>31</b>
<b>2.2</b>	<b>Vessel</b>	<b>Page</b>	<b>32</b>
<b>2.3</b>	<b>Crew</b>	<b>Page</b>	<b>32</b>
<b>2.4</b>	<b>Marine casualty information</b>	<b>Page</b>	<b>33</b>
<b>2.5</b>	<b>Emergency response</b>	<b>Page</b>	<b>33</b>
<b>3</b>	<b>Narrative</b>	<b>Page</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>Analysis</b>		
<b>4.1</b>	<b>the “girting” of the tug</b>	<b>Page</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>the quick release mechanism did not work and the towline did not break</b>	<b>Page</b>	<b>47</b>
<b>4.3</b>	<b>SAINT BERNARD capsized</b>	<b>Page</b>	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>Conclusions</b>	<b>Page</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>Measures taken</b>	<b>Page</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Safety lessons</b>	<b>Page</b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>Safety recommendations</b>	<b>Page</b>	<b>53</b>
	<b>Appendixes</b>		
<b>A.</b>	<b>Abbreviation list</b>	<b>Page</b>	<b>55</b>
<b>B.</b>	<b>Investigation decision</b>	<b>Page</b>	<b>56</b>
<b>C.</b>	<b>Extract from “Manoeuvring treatise”</b>	<b>Page</b>	<b>57</b>

# 1 Summary

In the late afternoon of Monday 17 April 2023, the tug SAINT BERNARD was assisting (towing astern) the entry manoeuvre into the port of Bayonne of the bulk carrier ELENA, who provided the tow.

During this manoeuvre, SAINT BERNARD was dragged along by the tow. She began to list heavily to starboard and capsized very quickly. Because of the suddenness of the incident, the two sailors were trapped inside the capsized vessel without being able to open the door to the tug's wheelhouse. They found refuge in the forepeak while waiting for help.

The overturned hull was beached and the two sailors were extracted unharmed at the end of the salvage operation.

During refloating, the tug's hook was found stuck on the port side.

The BEA mer issued four safety recommendations and six safety lessons learned.

## 2 Factual information

### 2.1 Background

On Monday 17 April 2023, the bulk carrier Elena (IMO 9501215), flying the Portuguese flag, 160 m long and with a gross tonnage of 16,042 (UMS), arrived in Bayonne in the late afternoon with an average draught of 8.2 m (7.9 m forward and 8.50 m aft). The vessel has conventional reversible propulsion and no bow thruster. She was loaded with 18,500 t of urea and was due to berth at the deep-water quay at Tarnos.

For docking, there were two pilots on board ELENA. The pilot in charge of the manoeuvre has been commissioned since 1st November 2022. He arrived less than 6 months ago, and according to the station's rules, he doubles up with an older pilot for vessels over 130 m in direct berthing (110 m in the case of swinging). This second pilot checks that the crew is following the advice given by his colleague and only intervenes if necessary.

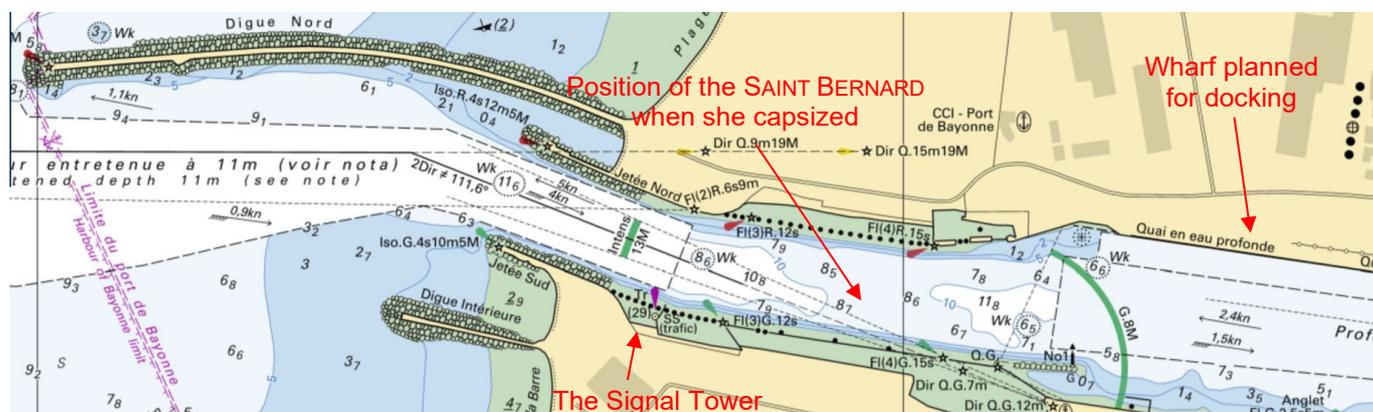


Figure 1 : extraction of DataShom

Two tugs assisted the vessel, at the bow BALÉA (overall length of 22.55 m and 30 t of traction at the dock trials<sup>12</sup>) and at the stern SAINT BERNARD.

It should be noted that since 2005 and according to the tug owners, Saint Bernard has carried out hundreds of towing astern operations.

## 2.2 Vessel

- Name of the vessel : SAINT BERNARD
- Registratation : BA 922705
- Length overall (LOA) : 16 m
- Extreme breadth (B) : 5.6 m
- Propulsion : 660 kW
- Gross tonnage : 35.43
- Bollard pull : 15 t



Figure 2: photograph taken a few minutes before the accident by a sailor from Elena

Built at the Merré shipyard in Saint-Nazaire in 2005, SAINT BERNARD is the third hull in a series of Pilotines / tugs (the first two constructions, the GRIBI and the PILOTINE MASSANE, are currently operated at Port-la-Nouvelle and Port-Vendres respectively).

Although a “classic” tug, SAINT BERNARD has 2 shaft lines and 2 rudder blades, with the propellers housed in nozzles.

The vessel is equipped with a towing gear installed behind the wheelhouse on deck. This towing system consists of a hook positioned at the end of a rotating arm that can travel on a rail: the hook can thus pivot through 180° at the stern of SAINT BERNARD.

## 2.3 Crew

SAINT BERNARD was crewed by a skipper and a deckhand.

The skipper, a sailor since 2011, is 32 years old. He has been working for the Adour pilotage for 4 years. He holds a Master 200 certificate and has also completed the Master 500 training course.

The deckhand is 28 years old and has been sailing for 10 years. He has worked for the station for two and a half years and is also a regular skipper.

They had been trained in the use of Saint Bernard as a tugboat by mentoring.

---

<sup>12</sup> Bollard pull

On the day of the accident, the two sailors started their working day early in the morning, and had a two-hour lunch break. They had both just returned from three consecutive days off.

Both the skipper and the deckhand had valid medical certificates.

## **2.4 Marine casualty information**

**Local time (TU+2)**

**Monday 17 April 2023**

**Wind force 3 and Sea state 2, high water at 3.52 pm spring tide, low water at 9.43 pm, ebb established.**

At **5.45 pm**, SAINT BERNARD sailed to assist the entry manoeuvre of the bulk carrier ELENA. She picked up a pilot on a quay who had completed a manoeuvre and a second pilot at sea on a vessel outbound.

At **6.05 pm**, the pilots were transferred to ELENA.

At **6.10 pm**, the pilot in charge of the manoeuvre instructs SAINT BERNARD, via VHF, to hook from the vessel's aft central fairlead using the vessel's towline.

At **6.15 pm**, SAINT BERNARD presents herself on the stern of the vessel for the passage of the towline.

À **6.19 pm**, SAINT BERNARD received the instruction to turn round and tow right astern to check the speed.

À **6.20 pm**, SAINT BERNARD had capsized and was towed by ELENA.

## **2.5 Emergency response**

At **6.24 pm**, the pilot in charge of the manoeuvre alerted the harbour master's office and Etel MRCC. He asked the boatage launches to push SAINT BERNARD ashore.

At **6.26 pm**, SNS079 CAPITAINE MARTIN JORLIS and SNS668 from Bayonne operated.

At **6.30 pm**, Alerted by witnesses to the accident, CODIS 64 committed its divers and coastal fire brigade teams (2 BSL, 1 VNM, 1 VSAV)

At **6.39 pm**, a land-based SMUR team was deployed.

At **6.46 pm**, SNS668 set off.

At **6.48 pm**, SAINT BERNARD was grounded and moored near the Signal Tower.

At **6.50 pm**, SNS079 set off.

At **6.53 pm**, SNS668 was on site and its divers communicated with the stranded sailors by banging on the hull of SAINT BERNARD.

At **6.55 pm**, SNS079 on site.

At **7.00 pm**, an SNSM diver in the water.

At **7.06 pm**, ELENA alongside.

At **7.08 pm**, two divers from the fire brigade in the water.

At **7.30 pm**, a diver was in contact with the two stranded sailors.

At **7.41 pm**, the first sailor left SAINT BERNARD.

At **7.48 pm**, the second crew member got out of the overturned hull.

At **8.13 pm**, medical check-ups completed, the two rescued men were transported to Bayonne hospital

### **3 Narrative**

Off the Adour estuary, there was a breeze of 8 to 10 knots and a swell of around one metre. The ebb current was 1.5 knots in the channel.

The bulk carrier ELENA was making way on the port entrance range at 090°, engine half ahead, speed 7.5 knots over the bottom. The planned manoeuvre was to berth directly, without turning, on a quay at the Tarnos terminal in the downstream part of the Port of Bayonne.

As the bulk carrier passed through the “old piers”, BALÉA came around to the starboard bow to hook as push-pull and SAINT BERNARD came around to the stern of the vessel to pass the towline. SAINT BERNARD placed her bow on the bulk carrier's transom, and the crew on the aft manoeuvring deck let the tow slip through the central fairlead so that it could be picked up ten metres below by the tug's deckhand.

The deckhand moved the tow from the bow of SAINT BERNARD to the afterdeck to place it on the hook. Then the pilot boat / tug moved aside to spread out the tow so that it was not caught by the ELENA's propeller.



Figure 3: photograph taken by a camera on the roof of the harbour master's office (the device records an image every 30 seconds)

The skipper then moves SAINT BERNARD forward on the starboard side of ELENA, up to the level of the bulk carrier's afterdeck. As the manoeuvre could cause the trailer to come under tension, the deckhand entered the wheelhouse and closed the door.

The pilot in charge of the manoeuvre gradually reduced the speed of ELENA. The very slow forward engine was stopped when the bulk carrier had the Signal Tower abeam and the bulk carrier came to 97° in order to keep the middle of the channel.

When the heading was stabilised, the pilot asked BALEA to pull half astern and instructs SAINT BERNARD to turn round and tow right astern to be ready to check the speed. The skipper of SAINT BERNARD began his turning manoeuvre.

Given the distance between SAINT BERNARD and the bank, the towline was a little too long to allow the vessel to turn round with a tensioned towline.

With the towline slack, the deckhand went out on deck to help her pass from one side to the other without the risk of getting caught in the propellers, then returned to the wheelhouse.

SAINT BERNARD was in the process of being positioned right astern, bow downstream. The deckhand was behind the closed wheelhouse door, his hand on the handle, ready to get out and release the hook in case of emergency.



Figure 4: Photograph sent by the Bayonne harbour master's office, taken 30 seconds after the image in Figure 3.

While SAINT BERNARD was not yet in line, the hawser was pulled back violently when the towline was tensioned. The sailors on the bulk carrier's quarterdeck heard an impact.

The skipper tried to bring the vessel back on course, but SAINT BERNARD began to list heavily to starboard. The vessel did not make it back and the skipper ordered the emergency release of the towline. The deckhand opened the wheelhouse door to access the external emergency release control, which was closer to him at that precise moment, but the rapid increase in the starboard list made it impossible to move on deck. He immediately closed the bridge door and rushed to the emergency release control in the wheelhouse.

Everything happened then very quickly and the tug, dragged by the bulk carrier, went down on its starboard side.



Figure 5: photograph transmitted by the Port of Bayonne, taken 30 seconds after the image in Figure 4

In the wheelhouse, the deckhand pulled with all his strength on the hook emergency release control. But it had no effect and SAINT BERNARD capsized completely.

With the bulk carrier's engine stopped, ELENA's master was informed by his officer in charge of manoeuvres on the quarterdeck that SAINT BERNARD had capsized: the tug had turned over and the towline was still under tension. Less than a minute passed between the order for SAINT BERNARD to turn round and the accident.

On the bridge, the roles were quickly redistributed: the pilot initially in charge of the manoeuvre alerted the port authorities and the Etel MRCC, then began to organise the first rescue operations. The second pilot continued ELENA's berthing manoeuvre with BALEA alone.

In the wheelhouse of the overturned vessel, while numerous alarms were sounding, the skipper managed to access the dashboard and stopped both engines. The two sailors find themselves trapped with the water level rising rapidly. It was impossible to use the VHF and communicate with the outside world.

They tried to get out of the wheelhouse through the door, but the pressure on it prevented them from opening it. Afraid of being swept out to sea by the current, they waited in the wheelhouse, with their feet on the ceiling, for the water to fill the room so that the internal and external pressures equalised. When the water reached their waist, the sailor removed his automatically inflated PFD.

In the minutes that followed, the sailor, who had taken off his boots after the capsizing, dived in to open the door, but it remained stuck.

With the room completely flooded, they took refuge in the forepeak<sup>13</sup> of the vessel where the last air pocket was located. They close the access hatch behind them to try and slow the rise of water in the peak.

As the last light on the ceiling, now at ground level, went out, the flashing light of a PFD was their only source of light. As the water continued to rise, the skipper used his T-shirt to seal the hatch.

Just as they were worried about being swept out to sea by the current, noises seemed to indicate that SAINT BERNARD's antennae were scraping the bottom. The deckhand recognised the characteristic sound of one of the boatage launches, which must be close to them.

They banged against the hull with a fireman's axe they had found in the clutter to try to communicate with the outside world. A sudden heel was felt and the water level stabilised. They thought they were stranded, but didn't know where they were. They were cold, with water halfway up their thighs.

A few minutes later, they managed to make contact with a rescuer using their axe and shouting. They then realised that outside help was being organised and that divers had been sent to the scene. They were warned that the vessel would not be taken out to sea. They decided to reopen the watertight door in order to be spotted.

A first diver managed to reach them and passed a lifeline. A second diver joined them and contacted them to reassure them and explain how it was planned to get them off SAINT BERNARD. They were evacuated one by one, using a pressure reducer and mask. They swam into the vessel filled with water. Back on land, they were taken care of by the emergency services (SAMU) and evacuated to Bayonne hospital.

---

<sup>13</sup> The forepeak is a compartment under the bridge and bow

## 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 « girting » of the tug
- 2 the hook release control did not work and the towline did not break
- 3 SAINT BERNARD capsized

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 environmental, technical, human, and organisational factors to identify factors having contributed to their occurrence or having contributed to worsening their consequences (**contributing factors**). Among these factors, those raising safety issues presenting risks for which existing defences were assessed inadequate or missing have been pointed out (**safety deficiency**).

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 « girting » of the tug

#### Introductory remarks

Turning round a conventional tug<sup>14</sup> to shift to the towing astern position<sup>15</sup> is a manoeuvre that requires great know-how: towing professionals are well aware of the risk of being pulled abeam by the towline and of heeling significantly, which could cause the vessel to capsize.

On this tug, the point of application of the towing force (or pulling point) is at the hook, in the middle of the deck. The tug's pulling force is located at the propellers. The torque thus created tends to favour heeling in the event of transverse movement.

To limit the risk of capsizing, a “gob line” is generally used. This moves the pulling point to the rear of the tug, bringing it closer to the propellers. By reducing the distance between the point of application of the towing force and the point of application of the tug's pulling force, the torque generated is reduced.

---

14 See Appendix C for an extract from the chapter on towing in the “Traité de manœuvres” – “manoeuvring treatise” - (3rd edition / Infomer) by maritime teacher Hervé Baudu.

15 Manoeuvre known as the «Tête-à-queue » i.e. « spin round »

This gob line system was not used on SAINT BERNARD. The vessel was, however, equipped with a semi-circular sector system which, by moving the pulling point, results in lower angles of heel and, consequently, allows the tug to receive greater transverse tension.

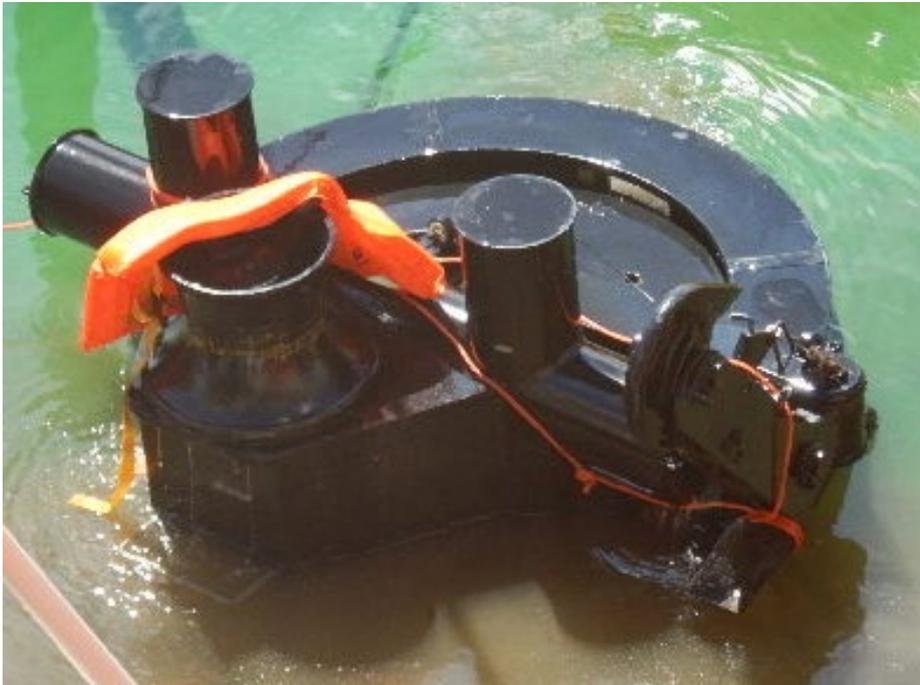


Figure 6: Photograph taken after the vessel was refloated

When SAINT BERNARD was refloated, the towing hook trolley was found damaged, blocked on the port side with the rotating arm at the end stop. An upward deformation of the track structure at the port limit stop was noted.

According to the tugboat captain, when the team on ELENA's aft manoeuvring deck payed out the towline to SAINT BERNARD, the deckhand signalled that the length was sufficient, but the bulk carrier's aft deck was slow to make fast the hawser: the length of the towline was then too long in the skipper's opinion (just over 40 m). In fact, given the distance between SAINT BERNARD and the shore, this length did not allow him to turn round his vessel with a tensioned towline. With the towline slack, the skipper used opposing engines to carry out the "spin round" manoeuvre.



Figure 7: zoom in on figure 3

As the towline was at an angle of approximately 10 degrees in Figure 7, the length of the towline can be estimated at between 48 and 50 m.

This calculation was made by considering the height between the fairlead and the waterline (9.50 m) from which the distance between the towing point and the waterline of the tug (1.20 m) was subtracted. The axis of rotation of the hook-and-towline system is just over 6 meters from the tug's stern.



Figure 8: Image taken by BEAmer a few days after the accident, Elena having unloaded her cargo

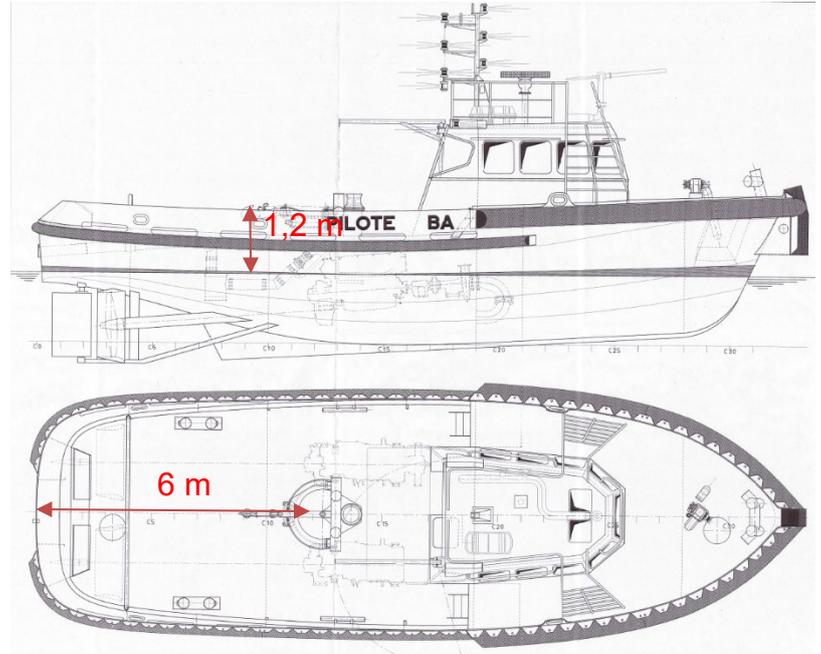


Figure 9: original design of Saint Bernard

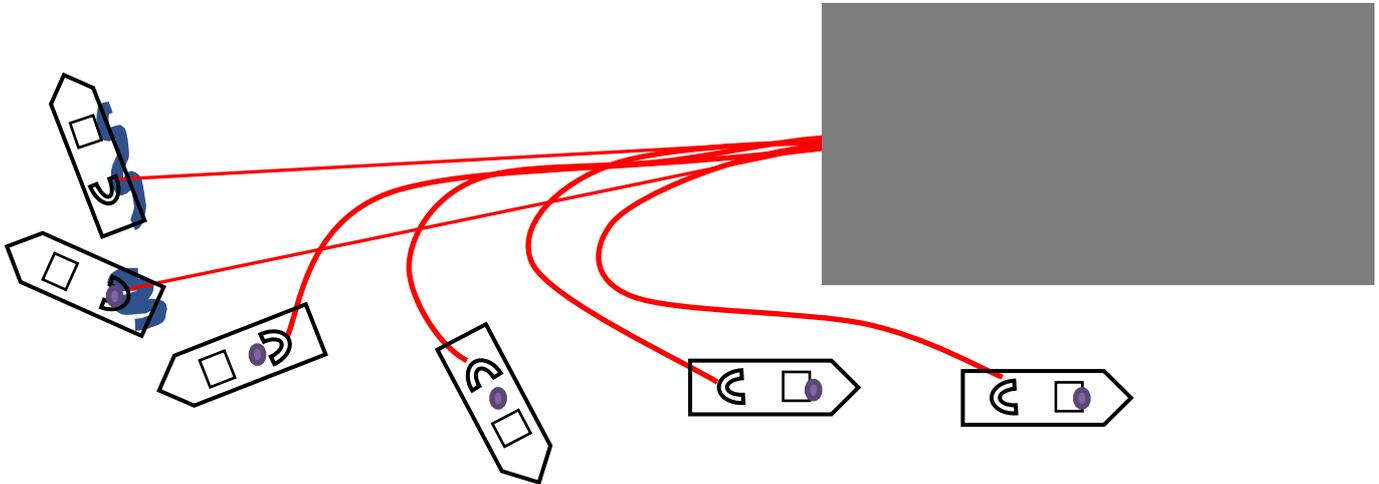
### Hypothesis 1: Moving of the pivoting point and increase in the pivot effect

SAINT BERNARD was ordered to position herself in line with her towline. She reduced speed and before completing her “spin round” manoeuvre quickly found herself “girted”. During the spinning manoeuvre, the towline remained slack, but just before the end of the manoeuvre, the towline became violently tensioned. Because of the height of the towing point on the tug (1.2 m not including the articulation of the rotating arm of the hook), this excessive tension created a lever arm that caused the tug's rear deck to flood rapidly, altering her trim and shifting her centre of gravity aft.

The tug's hydrodynamic characteristics, such as her overall length, displacement, hull shape and pivoting point<sup>16</sup>, have a direct impact on her manoeuvrability.

<sup>16</sup> A tug's pivot point, the axis around which it turns, is not fixed. When stationary, it is generally located at the center of gravity. Generally, the pivot point moves in the direction of motion: with forward motion, it moves forward; with backward motion, it moves backward.

During the “spin round” manoeuvre, the pivoting point moved towards the tug's stern, accentuating the lever effect and increasing the tension on the towline. When tension is applied to the towline, the pivoting point is located approximately 1/3 aft, halfway between the hook and the aft gunwale (i.e. 2.50 m). The angle of the rotating arm is raised (50 cm), further amplifying this effect.



With one of them set astern, using opposing engines to swing the tug could also have increased the sinkage and therefore the water on deck. However, the effect of the propellers on the rotation is ineffective at this stage because the pivoting point is aft. In this situation, it is difficult for the tug to regain a good orientation in an axis parallel to the towed vessel. The capsizing torque quickly caused the tug to lay down. The small diameter of the towline's eye made it easier to clamp onto the hook.

At this stage, at the start of the flooding, the tug would have regained her normal waterline after emptying the water accumulated by the freeing ports if the towline had been released.



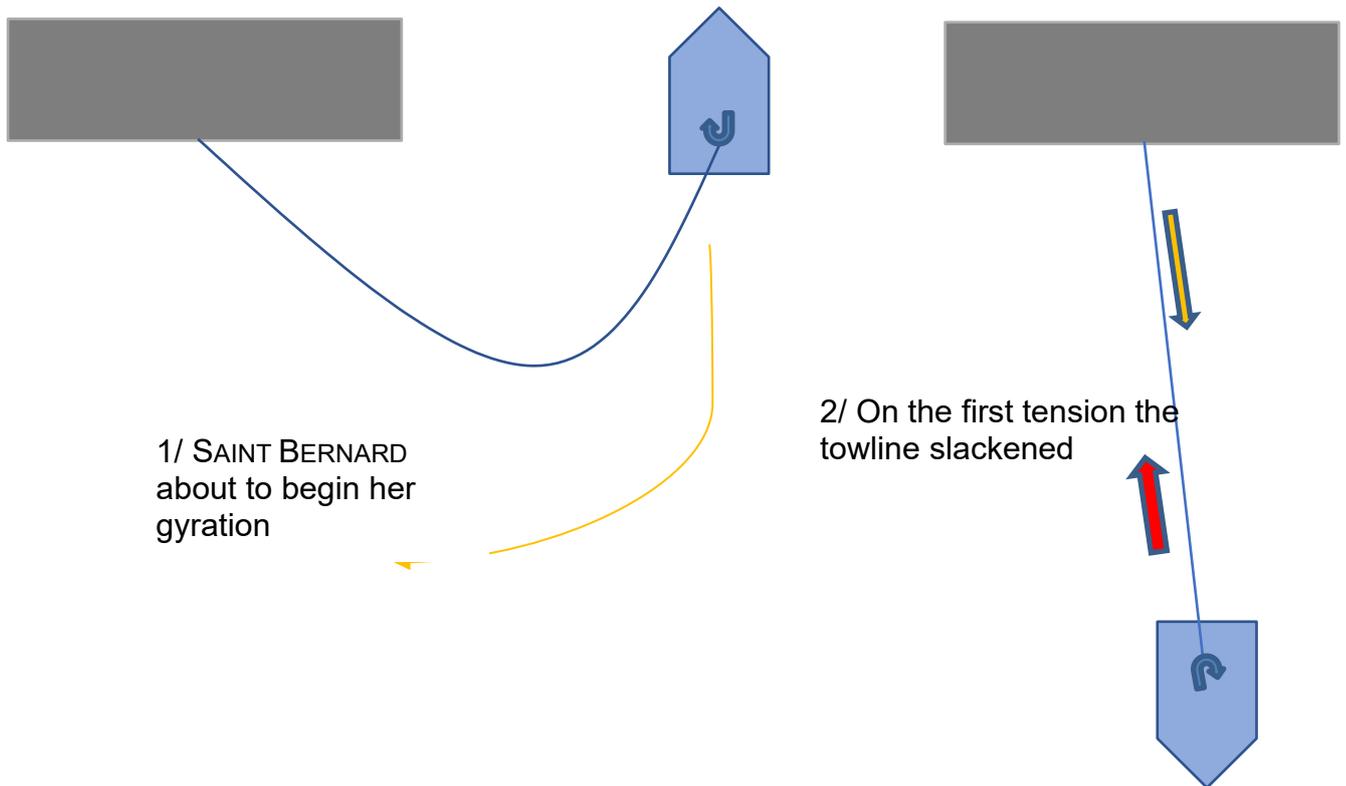
Figure10 : zoom in on figure 2

In this hypothesis, the damage to the hook resulted from the tension exerted by the towline when SAINT BERNARD at the end of her turning round manoeuvre was towed by ELENA. This means that the turning round manoeuvre was probably slightly late, given the speed of ELENA; SAINT BERNARD was taken by surprise by the sudden strong tension of the towline when she was not in the right position to deal with it.

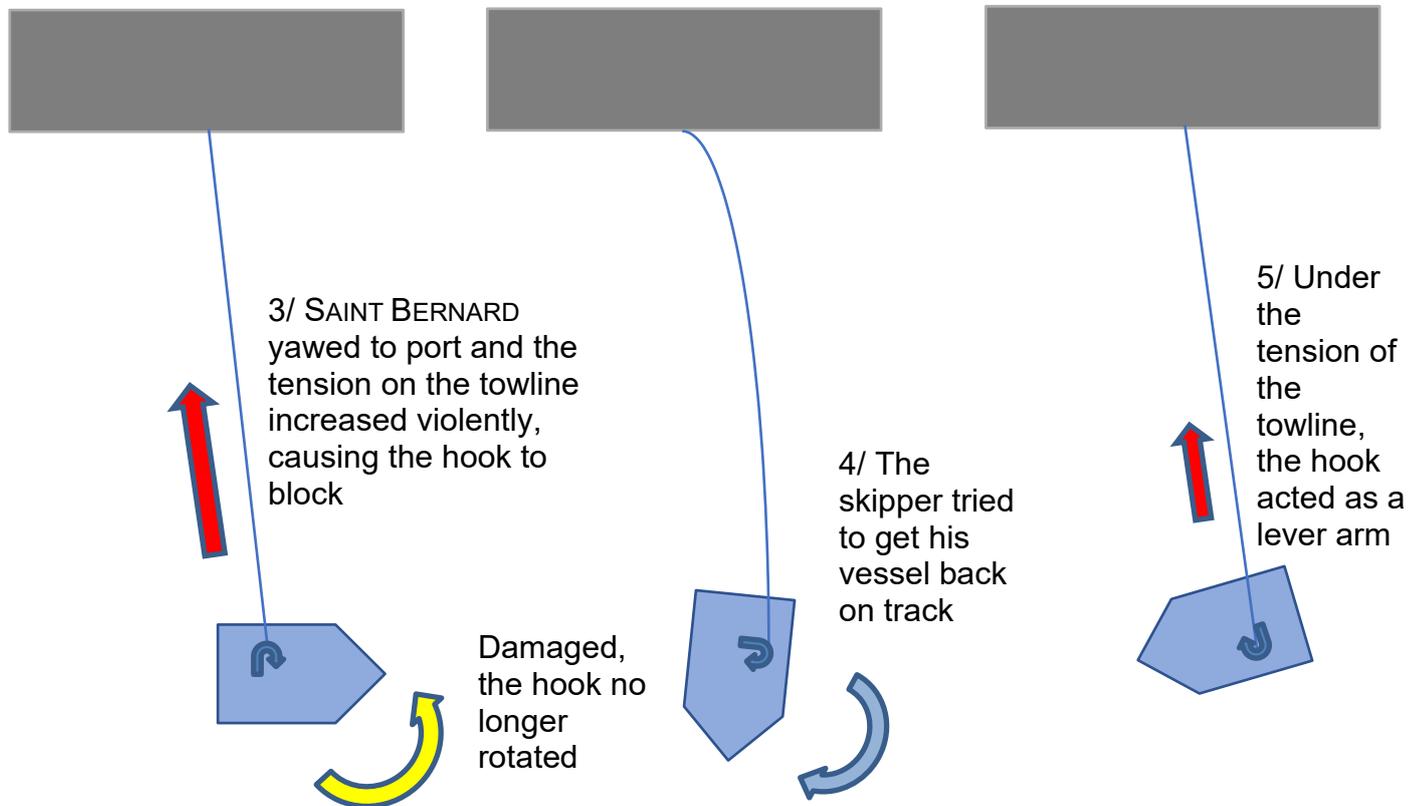
It is therefore conceivable that the towline became taut at a time when the turning tug was not yet in line with the towed vessel.

## Hypothesis 2: The towing hook became blocked before SAINT BERNARD capsized

When the tug had finished her turn round and was positioned very slightly to the right of the convoy's axis of advance, the towline, which was slack and a little long, was tensioned with force.



The bow of SAINT BERNARD swung slightly to port. The towline, turned onto a mooring bitt on ELENA's afterdeck, paid out a few metres when it was first tensioned. The hawser slackened for a few seconds and SAINT BERNARD, no longer restrained by the stern, moved forward sharply. However, this hypothesis seems fragile for the reasons described below.



The vessel's pivoting point was thus thrown forward and the stern of Saint Bernard pivoted in the opposite direction to the towing force that had been exerted briefly on the pulling point: SAINT BERNARD sheered to port.

But the tow had only paid off a few metres and was now tight on its bitt. Although gradually slowing down, the bulk carrier moved away from Saint Bernard, which was abeam of the forward axis of the convoy, at a relative speed of over 5 knots: the renewed tension was violent (the bulk carrier sailors present on the stern deck could hear the noise of the impact) and damaged the hook rail, immobilising it on its port end.

After whipping and pulling on SAINT BERNARD, the towline was briefly less tense and the relatively small eye (estimated at 50 cm), went into position under the hook.

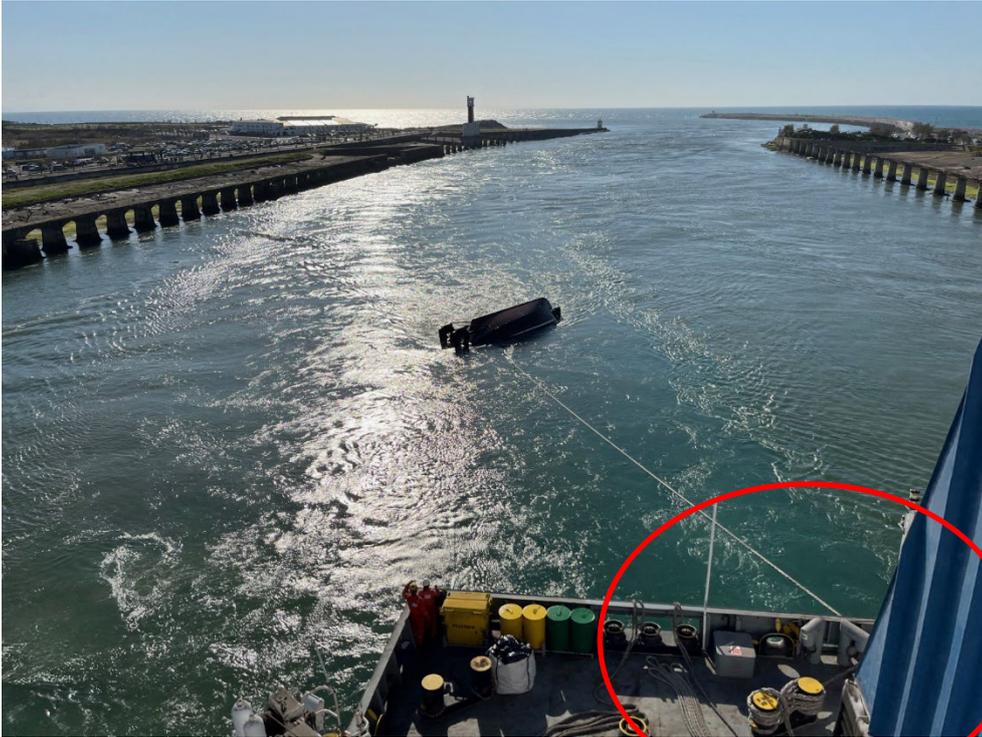
The skipper put the helm to starboard in an attempt to bring his vessel back on course. Still, although the tug's heading line crossed the convoy's axis of advance, the tug's pulling point remained in the middle of the bridge, off-centre on the side opposite the direction the tug was pulling.

SAINT BERNARD was girted by the towline, the eye of which had passed under the hook. The position of the hook acting as a lever arm, the heel would increase until capsizing occurred.

If the trolley is blocked at the end of its course and the towline is under tension on the side opposite the hook, the maximum capsizing torque is generated for this vessel.

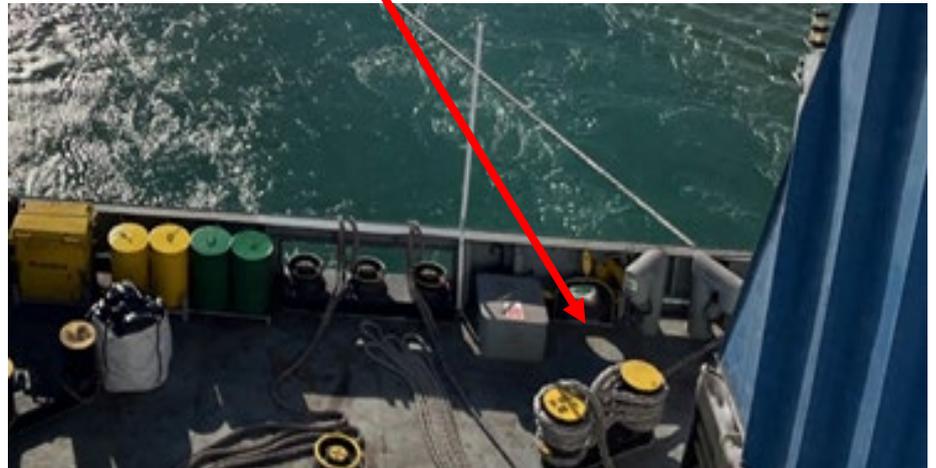


## The towline made fast on the vessel ELENA



Source photo: Adour Pilot Station

The photo taken at 6.21 pm (LT) by one of the two pilots, one minute after the capsizing, shows that the towline was correctly made fast on the bollards.



The accident occurred almost instantly after the crew of SAINT BERNARD felt what they interpreted as the hawser paying out. When a hawser slips, the ship crew to which it is fastened (in this case, ELENA) generally adds extra turns to increase the resistance to slippage. However, in this particular case, the tug capsized so quickly that the ELENA crew probably did not have time to add these turns before the accident.

Thus, in the photograph, the number of turns of the hawser probably corresponds to its state before and at the time of the accident. Although it is not possible to completely exclude a payout, the number of turns present seems sufficient to prevent the hawser from slipping.

## 4.2 The quick-release mechanism did not work and the towline did not break

The traditional technical responses to the risk of capsizing due to girting under a tow load, the hook release mechanism and exceeding the load at the breaking point of the towline, did not work.

### The remote quick-release mechanism did not work

When Saint Bernard began to be towed abeam by ELENA, the skipper ordered: 'Cast off! Cast off!' to the deckhand, who executed. But the hook remained blocked and the deckhand pulled on the release control cable until it broke. Releasing the towline at that moment would probably have prevented the tug from capsizing.

The mechanism<sup>17</sup>, which is regularly maintained and checked by the crew, could have been immobilised (see Hypothesis 2 above) by the violent tension experienced a few seconds before capsizing. In this scenario, this damage resulted in the release mechanism becoming inoperative, as the hook was positioned on the opposite side to the tension in the towline. The towline positioned under the hook with tension in a direction opposite to the direction of the opening of the release mechanism could also have made the mechanism inoperative.

The impossibility of operating the hook release mechanism was a *contributing* factor in the capsizing of the tug.

The axe provided in the tug's equipment would have been too slow to be used in such a situation and dangerous to use in view of the tensions involved.

Some class rules require the emergency release system to be tested under load with the towline at an upward angle of 45° to the horizontal plane at a towing force of at least 50% of the Bollard Pull. However, SAINT BERNARD is less than 24 m long and is not required by regulation to be classified.

Following this accident, the tug's shipowners planned to install a third release device: a "palm button" close to the helm that could save a few seconds in case of emergency.

### The towline did not break

The ELENA's nylon braided towline had a diameter of 80 mm (between 80 and 105 t breaking load). After the accident, it was spun out to sea by the bulk carrier's afterdeck crew and was found intact.

Tugs are equipped with their own towline, the breaking load of which is determined on the basis of the vessel's static bollard pull. The SAINT BERNARD's Static Bollard Pull certificate<sup>18</sup> indicates a breaking load of 32.4 t for her towline. The pilot boat / tug had a light displacement of 49 t. As the vessel was dragged for several dozen metres for more than a minute, SAINT BERNARD's towline would very probably have broken if it had been used to carry out the manoeuvre.

---

17 Towing hook FERRI 1514 TN16 – N° 2004

18 Static Bollard Pull Certificate issued on 26 March 2021 by Bureau Veritas

But for port manoeuvres, SAINT BERNARD generally uses the hawser of the vessel to be towed. The eye of the tow can be 'hooked' quickly, and there is no need to move back and forth with a towline. As SAINT BERNARD is not equipped with a winch, release is also easier for the tug's crew, as recovery is carried out by the vessel as she sails or comes alongside.

The use of a towline with a breaking load that is too high for the tug that uses it is a *contributing* factor in the capsizing of the tug.

### **4.3 SAINT BERNARD capzised**

#### **Sinkage and list**

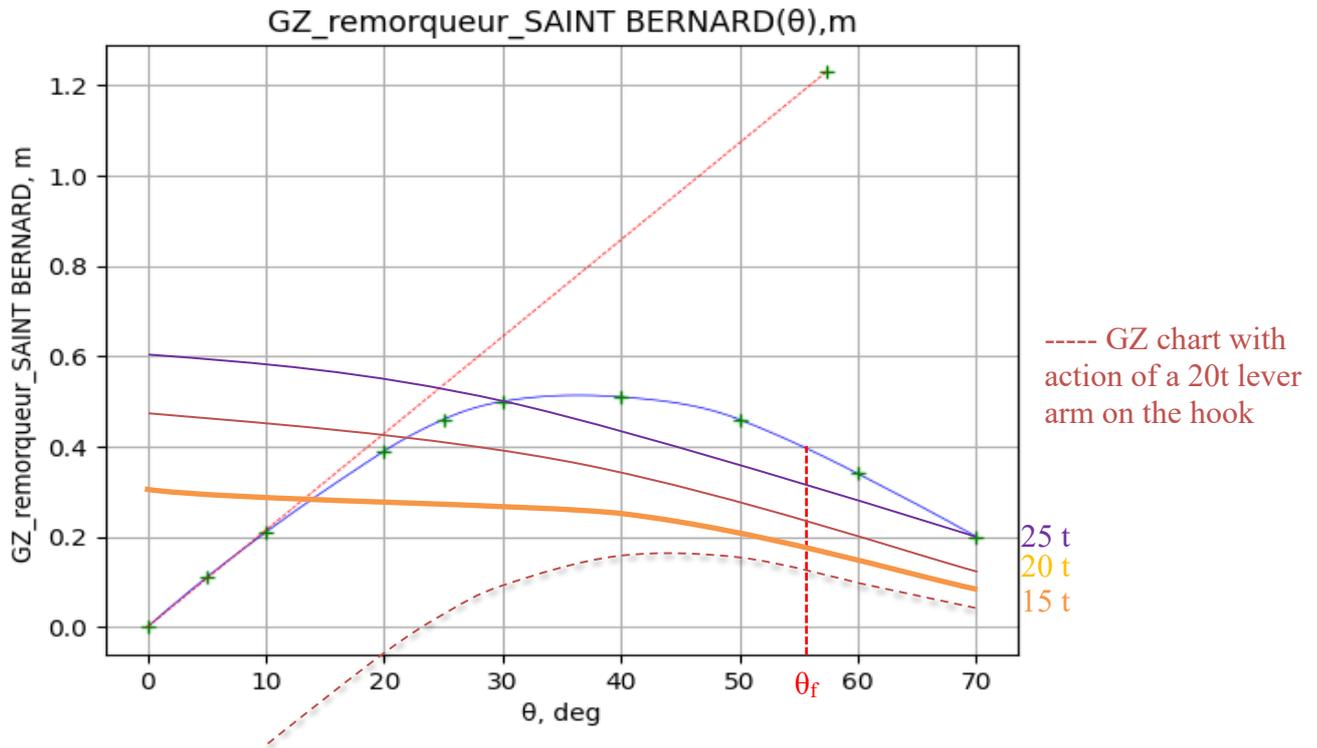
Water rapidly flooded the stern of the tug through the freeing ports and then the entire gunwale was submerged. The tug's trim was positive and the angle of heel was well in excess of the flooding angle ( $\theta_f$ ) of 56 degrees (the highest flooding angle for the vessel in its stability booklet). SAINT BERNARD was lying on her side and this position allowed water to flood the engine space through the air vents.

When the tug was lying on her starboard side and being towed by the bulk carrier, the submerged surface created a drag and a dynamic component that favoured the sinkage of the tug. Flooding was also encouraged by the dynamic pressure of the water on the air vents.

#### **Flooding of the engine room and capzising**

The low height of the engine room vents and the large opening surface area of these vents, once the deck line was submerged, led to rapid flooding of the engine room (water began to enter at 40 degrees of heel according to the information provided by the vessel's freeboard plan). The righting moment was no longer sufficient to right the tug, even if the tow would be released. The tug turned over completely.

The GZ curve<sup>19</sup> above represents the effect of a lever arm applied to the towing hook when the vessel is positioned abeam.



It was carried out using a program for plotting charts based on the hydrostatic data contained in the vessel's stability booklet and taking into account the most favourable loading case for the tug<sup>20</sup> with a weight on a transverse lever arm of 1.20 m progressively increased (without taking into account the prior flooding of the afterdeck).

As soon as the tension on the trailer reaches 25 t on the hook, from the moment the tug is girted, the vessel can dynamically reach the angle of flooding  $\theta_f$ , the vessel sinks by increasing her trim on the stern. The effect is accelerated by the flooding of the afterdeck and by the sinking effect due to the drag.

As the vessel was not classified, her stability was approved without studying the influence of the load of a towline on the hook.

### Analysis of the manoeuvre

The right astern towing operation of SAINT BERNARD was analysed as part of the BEAmer's technical investigation, with the help of two experienced masters from two French shipping companies specialised in towing, and two maritime pilots. These sailors navigate in estuaries and rivers.

<sup>19</sup> The GZ chart, or static stability chart, is a graphical representation of the transverse static stability of a vessel at a given time. It is based on an estimate of the weight distribution, a loading case and the vessel's hydrostatic data. In the event of capsizing, the righting lever arm 'GZ' will increase until it reaches a maximum and then start to decrease or, reaching a certain angle of heel, it will become negative and therefore a capsizing lever arm

<sup>20</sup> Case n°3 with the highest flooding angle of the four cases studied in the stability book.

### The speed of the convoy

When SAINT BERNARD capsized, ELENA had a speed over the ground of 4 knots. With an ebb current of 1.5 knots, the convoy's surface speed was 5.5 knots.

One of the tug masters carried out the river turning manoeuvre with the convoy's surface speed up to 6 knots. The other master carried out the same manoeuvre with a surface speed of no more than 4 knots.

For both pilots, the ELENA 's speed seems fast but consistent in view of the conditions on the water and the distance from the quay of destination.

It is important to note that for a similar accident involving a tug of a different design, the writers of the MAIB's investigation report into the capsizing of the tug BITER in Scotland in February 2023 during a peel-off/drop back manoeuvre<sup>21</sup> consider that a surface speed of 4.6 knots for the towed vessel was excessive and contributed to the accident. This investigation report also refers to the results of research into intact stability criteria for tugs and fishing vessels (United States Coastguard's Navigation and Vessel Inspection Circular (NVIC) No. 12-83). This shows that the heeling force exerted on a tug is proportional to the square of the towing speed. The heeling moment generated at a speed of 4.6 knots was more than twice that generated at 3 knots, and five times that generated at 2 knots.

The BITER was a "classic" tug that was not equipped with a hook on a semi-circular rail.

In any case, it is a delicate manoeuvre that must be perfectly executed to limit the risks, with speed being a factor that further accentuates its complexity.

### Gob-line

The tugboat captains both questioned the absence of a gob-line. Shifting the pulling point aft limits the turning torque, prevents the towline from going abeam, and prevents the classic tug from girting and capsizing.

‘With a “short bridle” type of gob-line, in the event of damage, it's the tug's stern that comes, not the vessel that capsizes”.

According to the pilots, although none of them have carried out manoeuvres with tugs fitted with a hook arranged on a semi-circular rail like that of SAINT BERNARD, such a device makes it possible to do without a gob-line.

### Choosing the right tugs

The tug masters all indicated that the largest tug is often hooked behind and the smallest in front when they are of the same type: “on this type of manoeuvre, we always put the most powerful tug behind to slow down”.

---

21 <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/67333270f407dcf2b5613525/2024-17-Biter-HebrideanPrincess.pdf>

For one of the pilots, "you put the most powerful tug in front of the strongest element" and the use of BALEA towing ahead seems logical. For the other pilot, the use of the largest tug in push-pull ahead to act as a bow thruster, with the current able to pull the ELENA back onto the quayside without necessarily needing too much power to stop it, may justify the configuration.

### Use of the towline

The length of the towline is an important factor: too long and it encourages the vessel to yaw, and too short and the angle of pull significantly increases the risk of capsizing.

Tugboat masters confirm that they prefer to turn over with a tensioned towline to make the manoeuvre easier, to help the vessel "drift" with the current and to avoid the hawser whipping. However, they usually provide the towed vessel with their own towline.

One of the pilots pointed out that to avoid this phenomenon, which is common when the hawser is not under tension, it is possible to add 2 dead turns on the first bitt before doing the classic 4x8. The two dead turns will prevent the trailer from paying off.

There is a consensus among the four sailors on the use of a towline adapted to the tug. Without underestimating the risks associated with a towline that breaks during a manoeuvre for the sailors in the vicinity and the vessel being towed, a towline with a breaking tension adapted to the vessel (approximately 2.5 times the bollard pull) would very probably have broken before the vessel was towed.

Generally, the end of the tug's tow is fitted with an eye. Transmitted to the vessel being towed via a towline, the eye is quick to fit on a bitt and does not allow the towline to slip when tensioned. The length is then controlled by the tug, in contrast to the case of this accident.

The use of the hawser of the vessel being towed is justified by the fact that port manoeuvres in the Adour may require the towline to be put in place quickly. In addition, Saint Bernard does not have a winch. The recovery of her trailer at the end of the manoeuvre would be done by force of arms.

Although the small size of the pilot boat/tug offers advantages in terms of versatility, it also creates constraints with limits that have not been precisely determined (stability in case of towing).

## 5 Conclusions

For a tug like SAINT BERNARD, operating at the stern of a towed vessel, the turning round manoeuvre that positions the tug on a heading opposite the convoy is particularly delicate.

During this manoeuvre, the position of the towing line prevented the emergency release from functioning.

The tug capsized on the starboard side in a few seconds and was dragged for more than a minute. As the towing line used for the manoeuvre was a hawser of the towed vessel, its breaking strain was too great and it did not break.

The severity of towline backlash and the resulting forces of tension are directly correlated to the speed of the convoy.

After a coordinated and rapid rescue operation, the two crew members were freed unharmed from the upturned hull of the tugboat.

## 6 Measures taken

In response to the consultation on this report, the manufacturer of the hook, Industrias Ferri S.A, confirms that the release mechanism works if the traction is aligned with the hook.

In response to the draft report recommendation on improving the release mechanism, Industrias Ferri S.A informed the BEAmer of the design of a new system, the result of twenty years of feedback, accompanied by clearer and more precise information posters and a user manual.

With regard to SAINT BERNARD, Industrias Ferri S.A said that, in addition to the existing system, they have introduced a remote electrohydraulic release system and an automatic release system that is triggered when the tug is detected to be leaning at an excessive angle for too long.

An additional device is being designed to prevent the towline from passing under the hook.

## 7 Safety lessons

1. **2025-E-30:** Even when it is not mandatory, the stability booklet of a tug should be studied taking into account its operation. In particular, the influence of a tensioned towline on the hook, especially when towing large vessels, should be studied.
2. **2025-E-31:** Adding two round turns on the bitt closest to the fairlead before the 4x8 turn at the bollard will prevent the hawser from being accidentally paid off on the first tensioning.
3. **2025-E-32:** Without a device to move the pulling point, so-called “conventional” tugs, with their propulsion unit aft and their pulling point in the middle of the deck, risk capsizing if girted by the towline abeam.

Note that this is not the case with the SAINT BERNARD, which is fitted with a semi-circular sector system that moves the pulling point.

4. **2025-E-33:** Sailors working on tugs, in particular those working on “conventional” tugs, must be familiar with the risk of the tug being girting and their training must be formalised.
5. **2025-E-34:** When manoeuvring with a tug, the higher the speed, the greater the forces exerted on the towline and the less time there is to act if things start to go wrong.
6. **2025-E-35:** The use of a gob-line to move the pulling point of the towline backwards would have reduced the risk of the tug capsizing.

## 8 Safety recommendations

The *BEA*mer recommends,

**To the shipowner of SAINT BERNARD:**

1. **2025-R-15:** ensure that the towline used for the manoeuvre is adapted to the characteristics of the tug, in particular with regard to its breaking load, or envisage the use of the tug's towline as a routine measure.

**To the Administration:**

2. **2025-R-16:** examine the possibility of including the study of the influence of the tension of the towline in the stability booklet for tugboats under 24 metres.

3. 2025-R-17: Include the requirement for an automatic release mechanism for the towing hook when excessive listing is detected on tugs of less than 24 m (requirement existing in the Bureau Veritas class regulations for classified tugs).

**To the designer of the Industrias Ferri S.A hook:**

4. 2025-R-18: finalise the improvement of the release mechanism so that it is operational whatever the configuration of the towline on the hook.

***Under no circumstances should a safety recommendation give rise to a presumption of liability or fault.***

**Liste des abréviations / Abbreviation list**

<b>BEAmer</b>	:	Bureau d'enquêtes sur les événements de mer <i>French marine accident investigation authority</i>
<b>BSL</b>	:	Brigade de surveillance du littoral <i>Coastal surveillance brigade</i>
<b>CODIS</b>	:	Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours <i>Departmental fire and rescue operations centre</i>
<b>CROSS / MRCC</b>	:	Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage <i>Maritime Rescue Coordination Centre</i>
<b>MAIB</b>	:	<i>Marine Accident Investigation Branch</i> Bureau d'enquête britannique sur les accidents maritimes
<b>SAMU</b>	:	Service d'aide médicale urgente <i>Medical emergency service</i>
<b>SNSM</b>	:	Société nationale de sauvetage en mer <i>French National Sea Rescue Society</i>
<b>VFI / PFD</b>	:	Vêtement à flottabilité intégré <i>Personal Flotation Device</i>
<b>VNM</b>	:	Véhicule nautique à moteur <i>Motorised watercraft</i>
<b>VSAV</b>	:	Véhicule de secours et d'assistance aux victimes <i>Victim assistance and rescue vehicle</i>

Décision d'ouverture d'enquête / Investigation decision



SECRETARIAT D'ÉTAT  
CHARGÉ DE LA MER

Liberté  
Égalité  
Fraternité

Bureau d'enquêtes sur  
les événements de mer



Paris, le 20 Avr. 2023

N/réf. : BEAmer 006

D é c i s i o n

**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 établissant les principes fondamentaux régissant les enquêtes sur les accidents dans le secteur des transports maritimes ;
- Vu** le Code des transports, notamment ses articles L1621-1 à L1622-2 et R1621-1 à R1621-38 qui concernent les dispositions communes relatives à l'enquête technique et à l'enquête de sécurité après un accident ou un incident de transport ;

D E C I D E

**Article 1 :** En application des articles L1621-1 à L1622-2 et R1621-1 à R1621-38 du Code des transports, une enquête technique est ouverte concernant le chavirement du navire de charge SAINT BERNARD (BA 922705) survenu le 17 avril 2023 sur l'Adour dans le port de Bayonne.

**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 de la résolution MSC 255 (84) de l'Organisation Maritime Internationale.

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

Directeur du BEAmer

Secrétariat d'État chargé de la mer

BEAmer

Arche Sud  
92056 LA DEFENSE CEDEX  
téléphone : 33 (0) 1 40 81 38 24  
bea-mer@developpement-durable.gouv.fr  
www.bea-mer.developpement-durable.gouv.fr

## Extrait du « Traité de manœuvres » / Hervé Baudu

## 2.2.1 Remorqueurs classiques

C'est le remorqueur conventionnel, sa conception est ancienne. Ce remorqueur dispose d'une hélice, généralement dans une tuyère, placée sur l'arrière du remorqueur (figure 6).

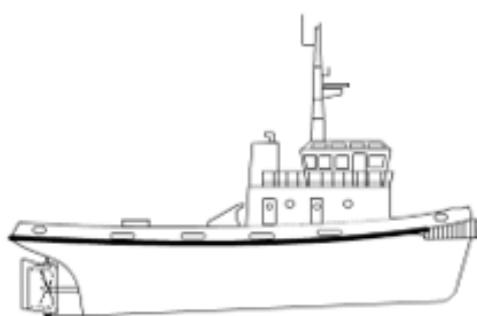


Figure 6 : Remorqueur classique (photo Hervé Cozanet)

Il est gréé d'un seul treuil de remorque placé entre le tiers arrière et le milieu du navire. Ses superstructures sont situées à l'avant. Le remorquage ne peut se faire que croché par l'arrière ; c'est la raison pour laquelle de grandes précautions doivent être prises lors du travail avec ces remorqueurs.

En effet, le point d'application de la force de remorquage se situe au niveau du treuil de remorque ; celui de la force de traction du remorqueur se situe au niveau de l'hélice : ceci crée un couple de forces, qui tend à placer le remorqueur « en travers » de la trajectoire générale du convoi. Dès lors, si la vitesse longitudinale de celui-ci est importante, le remorqueur prend de la gîte et peut, si aucune action n'est entreprise, chavirer (figure 7). Si une telle situation se présente, la seule action possible pour le remorqueur est de « choquer » sa remorque en grand. Le navire doit quant à lui stopper au plus vite.

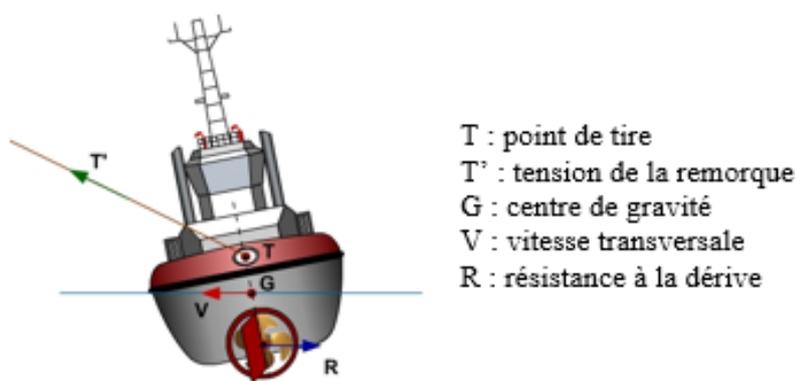


Figure 7 : Force transversale appliquée au remorqueur classique

Pour limiter autant que possible ce risque, la plupart des remorqueurs classiques disposent d'une « bosse ». Cet accessoire (un système de retenue qui exerce une force de rappel sur l'arrière du remorqueur, proche de la position de l'hélice) permet de déplacer le point d'application de la force de traction vers l'arrière, de limiter le

couple créé et donc d'en atténuer les effets négatifs (figure 8). Le temps pour crocher ou larguer le remorqueur s'en trouve allongé, mais la sécurité du convoi est grandement améliorée. Il convient cependant d'agir avec prudence. Cet accessoire est souvent gréé sur un treuil, dit « treuil de bosse » ce qui permet d'en ajuster la longueur.

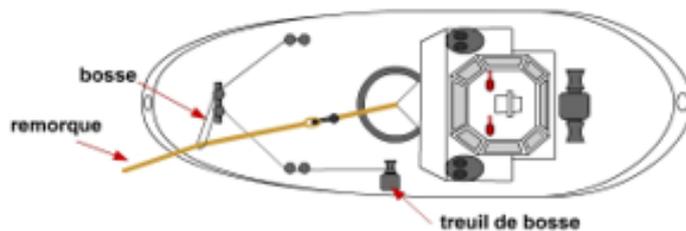


Figure 8 : Remorqueur classique avec « bosse »

La première règle est donc de maintenir une vitesse aussi faible que possible.

La conception du remorqueur classique offre également nettement moins de souplesse que tous les autres types de remorqueurs. On le verra dans les chapitres suivants pour ce qui les concerne. On a déjà perçu les risques inhérents à la vitesse et donc les limites que cela implique.

Par ailleurs, l'appareil propulsif est situé à l'arrière du navire, avec un gouvernail classique, ou au mieux une tuyère. Sa conception est proche d'un navire de mer normal. A l'angle de barre près, la force de remorquage ou de poussage ne peut donc être que suivant l'axe longitudinal du remorqueur, vers l'avant ou vers l'arrière. Il ne peut pas se déhaler en travers. La souplesse d'utilisation est ainsi moindre et les précautions prises au cours des manœuvres doivent être maximales.

Ce manque de souplesse induit également des effets perturbateurs que le manoeuvrier doit connaître et, dans la mesure du possible, prévoir : le remorqueur ne pouvant se déhaler en travers, tout changement de sens ne peut se faire qu'en prenant appui sur sa remorque, ce qui peut avoir un effet négatif.

Prenons le cas d'un remorqueur croché sur l'axe arrière d'un navire. Le pilote lui demande de venir sur tribord pour faire pivoter le navire sur bâbord. Le remorqueur exerce donc une traction sur sa remorque et utilise sa barre pour se déplacer latéralement (figure 9).

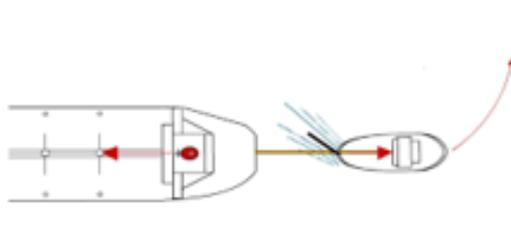


Figure 9 : Remorqueur vient sur tribord

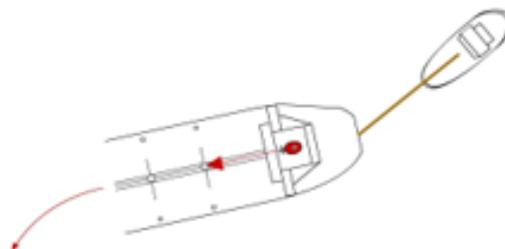


Figure 10 : Traction sur tribord

Après un certain temps, si l'on demande à ce remorqueur de venir de l'autre côté, pour stopper l'abattée par exemple, il ne pourra exécuter cette manœuvre qu'en exerçant une force sur sa remorque, qui, avec l'action du gouvernail, lui permettra de se déplacer latéralement de l'autre bord (figure 10).

**Extract from « Manoeuvring treatise » / Hervé Baudu**

## 2.2.1 Classic tugs

This is the conventional tug, with an old design. This tug has a propeller, generally in a nozzle, placed at the stern of the tug (figure 6).

*Figure 6: Classic tug*

She is rigged with a single towing winch located between the after third and the middle of the vessel. Her superstructure is positioned forward. Towing can only be done hooked from astern, which is why great care must be taken when working with these tugs.

Given that the point of application of the towing force is at the level of the towing winch; that of the **towing force of the tug is at the level of the propeller: this creates a torque of forces, which tends to place the tug "transversely" to the general direction of the convoy.** As a result, if the longitudinal speed of the convoy is high, the tug heels and, if no action is taken, may capsize (Figure 7). If such a situation arises, the only possible solution is for the tug to "pay off" her towline. The vessel must stop as quickly as possible.

*Figure 7: **Transverse force applied to the conventional tugboat***

*T: Pulling point*

*T': towline load*

*G: centre of gravity*

*V: transverse speed*

*R: drag*

**To minimise this risk, most conventional tugs have a "gob line".** This accessory (a holdback system that exerts a restoring force on the stern of the tug, close to the position of the propeller) shifts the point of application of the pulling force towards the stern, limiting the torque created and therefore mitigating the negative effects (Figure 8). This increases the time taken to hook or release the tug, but greatly improves the safety of the

convoy. However, care must be taken. This accessory is often rigged on a winch, known as a "stopper winch", which allows its length to be adjusted.

**Figure 8: Classic tug with "gob line".**

The first rule is to keep speed as low as possible.

The design of the conventional tug also offers considerably less flexibility than all the other types of tug. This will be seen in the following chapters. We have already seen the risks inherent to speed and therefore the limits that this implies.

Furthermore, the propulsion system is located at the stern of the vessel, with a conventional rudder, or at best in a nozzle. Its design is close to that of a normal seagoing vessel. **Apart from the rudder angle, the towing or pushing force can therefore only be in the longitudinal axis of the tug, forward or astern. The tug cannot shift sideways.** This reduces flexibility of use and requires maximum precautions to be taken during manoeuvres.

This lack of flexibility also leads to disruptive effects that the manoeuvring crew must be aware of and, as far as possible, anticipate: as the tug is unable to shift position sideways, **any change of position can only be made with the towline tensioned, which can have a negative effect.**

Let's take the case of a tug hooked right on the stern of a vessel. The pilot asks him to come to starboard to turn the vessel to port. The tug therefore pulls on its tow and uses her helm to move sideways (Figure 9).

**Figure 9: Tug comes to starboard**

**Figure 10: Towing on starboard**

After a while, if the tug is asked to come round to the other side, to stop the swing, for example, she will only be able to carry out this manoeuvre by exerting a force on her towline, which, together with the action of the rudder, will enable her to move laterally to the other side (Figure 10).



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

---



**Bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEA mer)**

Arche sud

92055 LA DEFENSE CEDEX

Téléphone : **+33 (0)1 40 81 38 24**

Adresse électronique : [bea-mer@developpement-durable.gouv.fr](mailto:bea-mer@developpement-durable.gouv.fr)

Site web : [www.bea-mer.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bea-mer.developpement-durable.gouv.fr)



**Intertek**