



Rapport d'enquête sur la sécurité du transport maritime M17C0108

ÉCHOUEMENT

Pétrolier *Damia Desgagnés*

Voie maritime du Saint-Laurent, près de Morrisburg (Ontario)

15 juin 2017

À propos de l'enquête

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a mené une enquête d'une portée limitée sur cet événement pour recueillir des faits et promouvoir la sécurité des transports grâce à une sensibilisation accrue aux enjeux de sécurité potentiels. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Déroulement du voyage

Le 15 juin 2017 à 18 h 35¹, le *Damia Desgagnés* quittait le mur de l'écluse Eisenhower vers l'amont avec 20 personnes à son bord (figure 1). Au moment du départ, le centre de contrôle de circulation à Iroquois a informé l'équipage que le transit à l'écluse Iroquois serait retardé en raison d'un navire descendant qui se trouvait dans l'écluse.

Le *Damia Desgagnés* a fait route à vitesse réduite en direction de l'écluse. De 19 h 50 à 22 h 50, l'équipage a reçu des mises à jour régulières du centre de contrôle de circulation à Iroquois, indiquant qu'il y aurait des retards supplémentaires et que le mur d'approche était occupé par un autre navire montant. Le capitaine a

Figure 1. *Damia Desgagnés*



¹ Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins 4 heures).

discuté avec le personnel de la passerelle, et il a été décidé de jeter l'ancre juste avant l'écluse Iroquois pour attendre que le navire descendant sorte de l'écluse et que le navire montant y entre.

À 22 h 51, alors que le *Damia Desgagnés* naviguait en direction de l'écluse Iroquois, de nombreuses alarmes ont commencé à retentir sur la passerelle. Après environ 1 minute et sans intervention volontaire du personnel de la passerelle, le *Damia Desgagnés* a perdu sa propulsion.

À 22 h 52, le capitaine a communiqué avec le personnel de la salle des machines, qui a confirmé que le moteur avait cessé de fonctionner. Le personnel de la salle des machines a demandé que le capitaine lui transfère la commande de la propulsion pour qu'il puisse redémarrer le moteur; le capitaine a transféré la commande de la propulsion comme demandé. Comme le navire devrait ensuite tourner à bâbord, le propulseur d'étrave a été utilisé, avec la barre à bâbord toute, pour tenter de diriger le navire dans cette direction, mais le courant a entraîné le navire vers la rive.

À 22 h 53, pendant que le personnel de la salle des machines tentait toujours de redémarrer le moteur principal, l'ancre avant bâbord a été mouillée au moyen des commandes à distance de la passerelle, et le troisième officier est allé à l'avant pour veiller sur l'ancre. Le propulseur de poupe a été réglé à la puissance maximale tribord afin de contrebalancer la force transversale produite par l'ancre bâbord. Cependant, le navire s'est échoué peu de temps après.

À 22 h 57, la machine principale a été remise en marche et la commande de la propulsion a été retransmise à la passerelle. Le capitaine a donné l'ordre au troisième officier de remonter l'ancre bâbord.

À 23 h, l'ancre bâbord était arrimée et le transmetteur d'ordres a été réglé à « en arrière très lentement ». À 23 h 03, la propulsion a été coupée; le capitaine a informé le centre de contrôle de circulation à Iroquois que le navire avait subi une perte de propulsion et s'était échoué près de Robertson Point. Le capitaine a donné l'ordre à l'équipage d'allumer les projecteurs sur le pont et de sonder les réservoirs. Aucune pollution ni aucune voie d'eau n'a été détectée.

Le 17 juin, le navire a été remis à flot à l'aide de 2 remorqueurs, puis a été remorqué jusqu'à Johnstown (Ontario). Une inspection sous-marine ultérieure a révélé que le navire n'avait pas subi de dommage apparent.

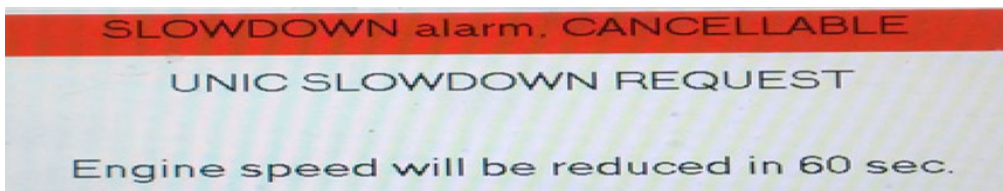
L'enquête a déterminé que la machine principale avait été arrêtée par inadvertance lorsque le bouton d'arrêt de la machine principale avait été accidentellement activé sur l'écran tactile du système intégré de contrôle et surveillance des alarmes de la passerelle. L'écran tactile était installé sur un plan horizontal dans la console centrale près des commandes de barre et de propulsion (figure 2). Au moment de la perte de propulsion, 4 membres d'équipage se trouvaient à moins de 2 m de l'écran. Des tests menés après l'événement ont montré que l'écran tactile répondait au contact de différents matériaux, y compris le cordon du téléphone situé à côté. À la figure 2, le cordon du téléphone est visible près de la surface de l'écran.

Figure 2. La console centrale de la passerelle du Damia Desgagnés, où est installé sur un plan horizontal l'écran tactile du système de navigation intégré qui a été activé et a causé l'arrêt accidentel de la machine principale



Lorsque le bouton d'arrêt de la machine principale a été activé sur l'écran tactile, un message d'état du système est apparu, indiquant : « SLOWDOWN alarm. CANCELLABLE UNIC² SLOWDOWN REQUEST[.] Engine will be reduced in 60 sec³ » [Alarme de RALENTISSEMENT. DEMANDE DE RALENTISSEMENT UNIC ANNULABLE. La machine ralentira dans 60 sec.] (figure 3). Le message ne précisait pas que la machine était sur le point de s'arrêter, ni de quelle manière ou de quel endroit l'arrêt avait été déclenché (de la passerelle, de la salle des machines, arrêt d'urgence, etc.)⁴.

Figure 3. Message s'affichant après le déclenchement de l'arrêt de la machine principale à partir de l'écran tactile de la passerelle



Bien que le personnel de la passerelle ait remarqué ce message, personne ne connaissait sa signification ni ne savait que la propulsion pouvait être coupée de cette manière. Un message similaire est apparu sur l'écran d'alarme dans la salle de contrôle des machines (figure 4). Quelques 60 secondes après l'apparition du message sur les deux écrans, la machine s'est arrêtée.

² Le système UNIC (Unified Controls) est le système de gestion de la machine principale du navire.

³ Cet avertissement de seuil est exigé par la Convention et par les règles de la société de classification pour donner à l'officier chargé de la veille de la passerelle le temps d'évaluer les circonstances de navigation en cas d'urgence et la possibilité d'intervenir manuellement, sauf dans les cas où une intervention manuelle entraînera une défaillance totale de la machine (Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), chapitre II-1 : Construction – Structure, subdivision et stabilité, machinerie et installations électriques, règle 31.2.10 (édition consolidée de 2014) et Bureau Veritas, *Rules for the Classification of Steel Ships* (janvier 2018), partie C, chapitre 3, article 2, alinéa 4.2.9).

⁴ Le même message d'état s'affiche dans tout cas où un ralentissement ou une coupure de la machine principale est commandé par le système UNIC.

Figure 4. Message affiché à l'écran dans la salle de contrôle des machines suivant la demande de ralentissement de la machine

2017.06.15	22:50:35.225	BX7401C1	MAJOR FAILURE	ACK	NORMAL
2017.06.15	22:50:35.225	BX7331C-4	UNIC SLOWDOWN REQUEST	ACK	NORMAL
2017.06.15	22:50:30.137	BX7401C1	MAJOR FAILURE	Ret UnAck(ALARM)	NORMAL
2017.06.15	22:50:30.137	BX7401C0	MINOR FAILURE	Returned(ALARM)	NORMAL
2017.06.15	22:50:28.337	BX7429C11	Gas Rails - Inerting Failed	Returned(ALARM)	NORMAL
2017.06.15	22:50:27.627	BX7401C1	MAJOR FAILURE	ALARM	ALARM
2017.06.15	22:50:26.685	BX7331C-4	UNIC SLOWDOWN REQUEST	Ret UnAck(ALARM)	NORMAL
2017.06.15	22:50:25.475	BX7331C-4	UNIC SLOWDOWN REQUEST	ALARM	ALARM

Le navire a été construit dans un chantier naval étranger. Pendant sa construction, le capitaine a assisté à un de ses essais en mer. Le capitaine a eu peu de temps pour se familiariser avec les systèmes du navire. Il a reçu environ 4 heures de familiarisation avec le système intégré de contrôle et surveillance des alarmes. À la suite de l'arrivée du navire à Sorel (Québec), le capitaine a rejoint le navire pour son voyage inaugural.

Le 17 juin, des enquêteurs du BST ont assisté à des tests menés après l'événement sur les systèmes et ont déterminé que l'alarme de ralentissement ne pouvait pas être annulée, malgré ce qu'indiquait le message à l'écran.

Toujours le 17 juin, la compagnie de gestion a installé un couvercle en plastique sur l'écran tactile du navire afin d'éviter tout nouvel arrêt involontaire. Le 21 décembre, après un examen exhaustif, le fabricant a désactivé la fonction d'arrêt de la machine principale à partir de l'écran tactile, et le couvercle a été retiré sous la supervision de la compagnie de gestion. L'écran tactile étant très sensible, certaines fonctions ont été retirées du poste de pilotage, sans nuire à la capacité de maîtriser convenablement le navire. En date de février 2018, ces modifications ont été apportées aux 2 navires de la compagnie munis d'un équipement semblable. En cas d'urgence, la machine principale peut toujours être coupée depuis la passerelle à l'aide du bouton d'arrêt traditionnel.

Renseignements supplémentaires recueillis au cours de l'enquête

Le 14 juin 2017, le *Damia Desgagnés* a heurté le mur entre les écluses 3 et 4 près de Beauharnois (Québec). Le capitaine n'avait pas fait correspondre la position des commandes du propulseur d'étrave de la console de l'aileron de passerelle avec celle de la console centrale, ce qui avait rendu impossible le transfert des commandes du propulseur d'étrave entre les deux consoles. La configuration de la fonction de transfert entre les postes de commande ne correspondait pas aux attentes de l'équipe de la passerelle. Afin de guider l'utilisateur dans le processus normal de transfert de contrôle, un clignotant indique que les contrôles ne sont pas synchronisés, et le transfert peut être effectué seulement lorsque les commandes sur les deux contrôles sont identiques⁵.

Interface humain-machine

Au cours des dernières années, d'abondantes recherches sur les facteurs humains dans le domaine maritime ont permis d'élaborer des lignes directrices en matière d'ergonomie et d'interface homme-machine, et des normes sur la conception de l'équipement et la configuration des passerelles et des salles des machines⁶. L'Organisation maritime internationale ainsi que certaines sociétés de

⁵ Événement maritime M17C0103 du BST.

⁶ Lloyd's Register, « General Information for the Rules and Regulations for the Classification of Ships », juillet 2012; Comité de la sécurité maritime (CSM), Circ. 982, *Directives sur les critères ergonomiques applicables à l'équipement*

classification reconnaissent l'importance de tenir compte des facteurs humains et des principes de conception ergonomique dans l'aménagement de navires modernes.

La configuration des consoles sur ce navire, y compris des commandes s'effectuant à partir de l'écran tactile et des messages du système, n'était pas conforme aux lignes directrices concernant l'ergonomie et l'interface humain-machine⁷. Selon les directives sur l'ergonomie et l'interface homme-machine, la norme ISO 8468:2007 5 – *Bridge functions and tasks and their relations to workstations*, les alertes et les messages devraient permettre à l'utilisateur de :

- consacrer toute son attention à la navigation sécuritaire du navire;
- reconnaître facilement toute situation anormale qui nécessite la prise de mesures afin d'assurer la navigation sécuritaire du navire;
- éviter les distractions causées par des annonces qui exigent de l'attention mais ne sont pas des alarmes.

Parce que le message affiché sur l'écran tactile était ambigu et n'indiquait pas clairement la situation anormale ni la source de l'alarme, il a créé une distraction.

Le pétrolier *Damia Desgagnés*, y compris ses systèmes d'automatisation à bord, a été inspecté et classifié par le Bureau Veritas, malgré les exigences suivantes des *Rules for the Classification of Steel Ships*⁸ du Bureau Veritas (partie C, chapitre 3) :

- Il faut fournir suffisamment d'information pour la gestion adéquate des alarmes.
- La conception de l'interface utilisateur doit suivre les principes d'ergonomie.
- L'utilisation des dispositifs d'entrée de commandes, lorsqu'installés, doit être logique et doit correspondre à la direction du mouvement de l'équipement commandé. L'utilisateur doit recevoir une confirmation positive de l'action.
- Si l'utilisation d'un bouton-poussoir risque d'entraîner des conséquences non voulues, il faut prévoir un moyen d'empêcher qu'une instruction soit exécutée à la suite d'une seule action (p. ex., il faudrait appuyer sur 2 boutons-poussoirs en même temps, ou appuyer plus d'une fois sur un bouton). Sinon, le bouton-poussoir peut être protégé par un couvercle pour empêcher une activation involontaire, ou il peut être remplacé par un bouton-tirette, selon le cas.

Dans l'événement à l'étude, l'écran tactile de la console centrale de la passerelle était installé sur un plan horizontal près des commandes de barre et de propulsion, ce qui augmentait la probabilité que l'opérateur active les commandes du navire accidentellement. Le message sur l'écran tactile ne fournissait pas suffisamment de renseignements pour permettre à l'opérateur de la passerelle de réagir à l'alarme ou de la gérer. L'opérateur ne pouvait pas accuser réception de l'alarme, parce que le message sur l'écran tactile ne donnait pas la possibilité de confirmer l'activation accidentelle du bouton d'arrêt de la machine principale. L'arrêt de la machine a été déclenché par un seul mouvement (une action) sur l'écran tactile.

et à l'agencement de la passerelle, 20 décembre 2000; The Nautical Institute, *International Maritime Human Element Bulletin*, n° 36, septembre 2014, ISSN 1747-5015.

⁷ Organisation internationale de normalisation (ISO), ISO 8468:2007, Navires et technologie maritime – Aménagement de la passerelle d'un navire et disposition de ses équipements annexes – Exigences et directives, juillet 2007 (en anglais seulement).

⁸ Bureau Veritas, *Rules for the Classification of Steel Ships* (juillet 2017), <https://www.veristar.com/portal/veristarinfo/detail/generalinfo/giRulesRegulations/bvRules/steelships> (dernière consultation le 1^{er} mai 2018).

Le nombre de navires qui ont été équipés de systèmes de navigation intégrés semblables n'a pas été déterminé.

Messages de sécurité

Dans les 10 dernières années, 13 événements maritimes signalés au BST⁹ concernaient en tout ou en partie un problème de conception du système de contrôle d'un navire ayant pour résultat que les commandes n'étaient pas utilisées de la manière prévue par les concepteurs. Au fur et à mesure que les navires sont de plus en plus souvent équipés de systèmes de navigation intégrés et de systèmes de contrôle automatisés, il devient encore plus important de concevoir des interfaces qui permettent une utilisation et une commande humaines efficaces tout en fournissant une rétroaction concise pour aider l'opérateur dans le processus de prise de décisions.

Afin d'être en mesure d'utiliser de l'équipement à bord d'un navire de manière efficace, les membres des équipages doivent savoir comment utiliser l'équipement dans les situations normales et dans les situations d'urgence. Cette connaissance peut être obtenue par l'entremise de manuels techniques, de familiarisation et/ou de formation.

Dans l'événement à l'étude, étant donné que l'écran tactile du système intégré de contrôle et surveillance des alarmes était très sensible, il était particulièrement important que les membres de l'équipage soient conscients de la sensibilité de l'écran et de l'absence de confirmation positive des commandes données à l'écran. L'équipe de la passerelle connaissait peu les différentes configurations du système intégré et par conséquent n'a pas pu réagir de manière efficace.

Il est important que les membres d'équipage se familiarisent avec tous les aspects de l'utilisation de l'équipement essentiel à la sécurité à bord d'un navire, comme le système intégré de contrôle et surveillance des alarmes, de sorte qu'ils aient les connaissances requises pour utiliser le système habilement ou de reprendre le contrôle lorsqu'une urgence se produit.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 25 avril 2018. Il a été initialement publié le 9 mai 2018.

Correction

Des renseignements supplémentaires obtenus par le BST ont été ajoutés au rapport par souci de clarté. La section « Déroulement du voyage » a été mise à jour de la façon suivante :

- Le troisième paragraphe indique maintenant que « de nombreuses alarmes ont commencé à retentir sur la passerelle » et que le navire a perdu sa propulsion « [a]près environ 1 minute et sans intervention volontaire de la part du personnel de la passerelle ».
- Des renvois à des dispositions particulières de la Convention SOLAS et des règles de la société de classification pour ce navire ont été ajoutés à la note en bas de page 3.
- Le paragraphe qui suit immédiatement la Figure 3 a été mis à jour de la façon suivante : « [u]n message similaire est apparu sur l'écran d'alarme dans la salle de contrôle des machines (figure 4). Quelque 60 secondes après l'apparition du message sur les deux écrans, la machine s'est arrêtée ». Une nouvelle figure 4 a été ajoutée pour montrer ce message.

⁹ Événements maritimes du BST M06W0120, M06L0218, M16P0079, M17C0103, M17C0108, et rapports d'enquête maritime du BST M08W0189, M11C0001, M11N0047, M11W0211, M14C0045, M14C0106, M16C0005 et M16P0162.

- Le deuxième paragraphe après la figure 4 a été mis à jour pour indiquer que le BST a assisté à des tests menés sur les systèmes après l'événement.

La section « Interface humain–machine » a été mise à jour de la façon suivante :

- La première phrase du deuxième paragraphe de la section « Interface humain–machine » a été mise à jour pour préciser que la « configuration des consoles sur ce navire » ne respectait pas les lignes directrices existantes;
- Le paragraphe qui précède et celui qui suit la seconde liste à puces de cette section ont été reformulés par souci de clarté.

Cette correction a été approuvée par le Bureau le 3 juin 2019; la version corrigée du rapport a été publiée le 18 juin 2019.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports (www.bst.gc.ca) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les problèmes de sécurité dans les transports qui posent les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Place du Centre
200, promenade du Portage, 4^e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741
1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2018

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport maritime M17C0108

N° de cat. TU3-12/17-0108F-1-PDF
ISBN 978-0-660-31279-8

Le présent rapport se trouve sur le site Web
du Bureau de la sécurité des transports du Canada
à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.