

**RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT MARITIME**

**ABORDAGE DU  
VOILIER CANADIEN «MOONGLOW»  
ET DU SOUS-MARIN CHILIEN «THOMSON»  
AU LARGE DE SHERINGHAM POINT  
DÉTROIT DE JUAN DE FUCA (COLOMBIE-BRITANNIQUE)  
11 SEPTEMBRE 1994**

**RAPPORT NUMÉRO M94W0078**

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

## **RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT MARITIME**

Abordage du  
voilier canadien «MOONGLOW»  
et du sous-marin chilien «THOMSON»  
au large de Sheringham Point, Détroit de Juan de Fuca  
(Colombie-Britannique)  
11 septembre 1994

**RAPPORT NUMÉRO M94W0078**

### **RÉSUMÉ**

Le «MOONGLOW», qui se rendait de Tofino (C.-B.) à Victoria (C.-B.), a quitté le mouillage de Port San Juan (C.-B.) à 15 h le 11 septembre 1994.

Le «THOMSON» a appareillé de Nanoose (C.-B.) au matin du 11 septembre et a débarqué son pilote côtier de la Marine canadienne au large de Victoria à 18 h 5. Le sous-marin naviguait en surface dans le détroit de Juan de Fuca, à destination de San Diego, Californie (É.-U.).

À 21 h 19, alors qu'ils étaient en eaux canadiennes au large de Sheringham Point, le «THOMSON» et le «MOONGLOW» se sont abordés dans un brouillard dense.

Le «MOONGLOW», dont la coque a été perforée sur l'arrière tribord, a coulé rapidement. Le conducteur a été repêché de l'eau par l'équipage du sous-marin et a reçu des soins pour hypothermie légère. Le sous-marin a subi de légères avaries à l'avant tribord.

## AUTRES RENSEIGNEMENTS FACTUELS

### Fiche technique des navires

Nom	«THOMSON»	«MOONGLOW»
Liste navale	n° 20	-
Numéro de license	-	30KA5161
Base d'attache	Talcahuano Naval Base	-
Port d'attache	-	Campbell River (C.-B.)
Pavillon	Chilien	Canadien
Type	Sous-marin de classe «209» Ketch traditionnel (Type 1300)	
Déplacement	1 300	18 tonnes
Longueur	59,5 m	49 pi. (14,93 m)
Tirant d'eau	Avant : 5,50 m Arrière : 5,75 m	(Arrière) : 1,98 m
Construction	1984, Howaldtswerke, Allemagne	1939, San Pedro, Californie, É.-U.
Groupe propulseur	Diesel-électrique, 4 diesels MTU 12V-493-AZ80; alternateurs Piller : Siemens moteur électrique de 5 000 SHP; un arbre	(Auxiliaire) Un diesel Mercedes Benz, quatre cylindres, entraînant une seule hélice à pas fixe, 36 BHP
Propriétaires	Marine du Chili, Valparaiso, Chili	Jory Lord West Vancouver (C.-B.)
Équipage	44	Une personne
Autres	Deux membres du personnel de la U.S. Navy	

### Renseignements sur les navires

#### «MOONGLOW»

Le «MOONGLOW» était un ketch auxiliaire à gréement Marconi. Il avait un bordé à franc-bord d'acajou femelle posé sur des membrures de chêne ployées; il avait une quille complète de chêne blanc, à laquelle était boulonné un lest de plomb. Le grand mât et le mât d'artimon, de même que les bômes étaient faits de sapin, et le grand mât était équipé d'un tangon de spinnaker d'aluminium mesurant 16 pi. (4,87 m), qui servait aussi de bâton de foc (voir les photographies). Le voilier avait fait l'objet d'une inspection privée le 4 juillet 1993, lors de laquelle on avait remarqué que l'état de la coque, du calfatage et des éléments de fixation était de passable à bon.

Un réflecteur radar était fixé au mât d'artimon.

Le «MOONGLOW» était équipé des aides à la navigation suivantes :

- un radar doté de possibilités de commande à distance et d'un affichage à l'écran, monté sur un barrot à l'entrée de la cabine, qui était visible et pouvait être utilisé à partir du poste de gouverne dans le cockpit;
- un compas magnétique de route, un compas azimutal à main et un pilote automatique;
- un Loran C, avec affichage numérique, montrant les caps à suivre entre les points de route, lui aussi visible du poste de gouverne;
- des radiotéléphones à très haute fréquence (VHF) et à bande latérale unique (BLU);
- un sondeur vidéo;
- un loch électrique Stowe;

- des dispositifs fixes et portatifs de signalisation sonore.

Le navire était apparemment équipé des cartes et des publications nécessaires pour le voyage.

#### «THOMSON»

Le sous-marin «THOMSON», construit pour la Marine du Chili, a été lancé en août 1983, armé en septembre 1984, et refondu en 1990. Il a une coque simple en acier (voir les photographies).

Le sous-marin naviguait en surface, et du personnel était affecté aux postes suivants :

- le poste de passerelle du kiosque;
- le poste principal de contrôle de la navigation;
- le poste de gouverne;
- le poste de commande des machines.

La communication entre les postes se fait au moyen d'un interphone (système de sonorisation) disposant de téléphones autogénérateurs et de radiotéléphones portatifs comme appareils de relève.

Au poste de gouverne, situé à l'arrière du poste principal de contrôle de la navigation, se trouvent deux postes de gouverne côte à côte; un pour la navigation en surface et l'autre pour la navigation en plongée.

Le timonier s'assoit devant un pupitre sur lequel se trouvent :

- une commande de direction analogue au manche à balai d'un aéronef;
- un répéteur de cap;
- un indicateur de mesures de loch;
- un indicateur de régime-machine et de position de la barre;
- une poignée graduée servant au réglage du régime-machine.

Les ordres aux machines sont relayés au timonier en termes de nombre de tours-minute en marche avant ou arrière, et le timonier exécute ces ordres en tournant la poignée graduée à la position voulue. La poignée est placée sur le pupitre de commande, à la portée du timonier.

La vitesse en surface est de 11 noeuds et, grâce à la propulsion diesel-électrique, le bâtiment peut passer instantanément de la position en avant toute à en arrière toute. En cas d'arrêt en catastrophe à une vitesse de huit noeuds, le sous-marin continuerait sur son erre sur une distance de 275 m avant de s'arrêter.

Le «THOMSON» est équipé des instruments de navigation suivants :

- de nombreux appareils radars, dont trois étaient en marche au moment de l'abordage. L'un des appareils était à la disposition de l'officier de quart tandis qu'un deuxième servait à la navigation. Un des radars des systèmes d'armes était utilisé pour rechercher des objectifs et pour assurer le suivi des cibles;
  - un système de positionnement global (GPS);
  - un système de navigation par inertie;
  - un système de navigation par satellite;
  - des radiotéléphones VHF, fixes et portatifs;
  - un échosondeur;
  - des capteurs servant aux fins de la mission confiée au navire.
- La passerelle du kiosque est équipée d'un répéteur de cap et d'une commande de corne de brume. Les membres de l'équipe à la passerelle qui assurent la veille disposent de jumelles.

#### **Déroulement des événements selon le propriétaire/conducteur du «MOONGLOW»**

Le «MOONGLOW» se rendait de Tofino à Victoria et avait mouillé à Port San Juan au petit matin le 11 septembre, parce que le patron voulait attendre que le temps s'améliore et prendre un peu de repos.

Le navire a appareillé de Port San Juan à 15 h. Le moteur auxiliaire a été arrêté après que le bâtiment eut quitté le mouillage. À 16 h, aux environs de la position 48°30,3'N, 124°30,8'W, le navire a mis le cap au 090° Compas (C), soit environ 113° Vrai (V). La grand-voile et le génois ont été hissés, le vent soufflant de l'ouest. (Voir le croquis du secteur.)

Le «MOONGLOW» ne participait pas au système de comptes rendus des Services du trafic maritime (STM) de Seattle, et il n'était d'ailleurs pas tenu d'y participer. La radio VHF du navire syntonisait la voie 13, c'est-à-dire la fréquence secondaire de Seattle Traffic, laquelle est surtout utilisée par les navires qui prennent des dispositions en vue de leur rencontre. La radio VHF syntonisait aussi la voie 16, fréquence internationale d'appel et de détresse.

À 19 h, le navire se trouvait à environ trois milles au SSW de Jordan River. Des bancs de brouillard réduisaient la visibilité à une distance de zéro à trois milles. Conformément à sa façon de procéder habituelle après la tombée de la nuit, le conducteur a remplacé le génois par un foc. Ce foc plus petit que le génois n'empêche pas les autres navires de voir les feux de position bâbord et tribord, lesquels étaient fixés aux étais du grand mât à environ 1,7 m au-dessus du pont. Les feux de position latéraux et le feu de poupe étaient allumés.

---

<sup>1</sup> Toutes les heures sont exprimées en HAP (temps universel coordonné (UTC) moins sept heures), sauf indication contraire.

Le bâtiment faisait route à environ trois milles de la côte, en raison de la visibilité réduite dans le brouillard. La position était déterminée à l'aide du radar, et le Loran C était également en marche.

Vers 21 h 30, à une position située à environ quatre milles au sud de Sheringham Point, le bâtiment a viré au 060 °(C), soit environ 083 °(V), en direction d'une position située au sud de Race Rocks, de façon à rester au nord de la voie de circulation de sortie. La vitesse du navire était estimée à quatre noeuds, et la grand-voile venait d'être arisée. Le conducteur gouvernait à la main. Sa dernière position avait été reportée sur la carte une vingtaine de minutes auparavant. La visibilité était de zéro à 1/16 de mille. Un vent de 15 à 20 noeuds soufflait du nord-ouest et soulevait une faible houle de l'ouest.

Après le changement de cap de 21 h 30, alors que le radar était réglé sur une portée de quatre milles, un écho a été détecté par 15° à droite de la ligne de foi, près du centre de l'écran radar panoramique. Une fois la portée réduite à un mille, la distance de la cible a été estimée à environ 1/16 de mille. Le conducteur a alors entendu un bruit de clapotis dans l'eau et a aperçu ce qui lui a semblé être l'étrave à bulbe d'un cargo, mais qui était en fait l'avant du «THOMSON».

Lorsque l'avant se fut approché à une distance de 6 à 9 m, le kiosque et les deux feux de navigation latéraux du sous-marin sont apparus. Instinctivement, le conducteur s'est éloigné vers le côté bâbord du cockpit; il n'a tenté aucune manoeuvre d'évitement pendant les quelques secondes qui ont précédé l'abordage. Immédiatement après l'abordage, il a lancé en toute hâte un bref message «MAYDAY» par radiotéléphone VHF. Tous les feux, les postes radio et les appareils électroniques installés à bord du «MOONGLOW» ont alors cessé de fonctionner. On a affirmé qu'une position «MAYDAY» avait été transmise dans le message, mais ni les stations à terre ni les navires qui évoluaient dans le secteur n'ont capté de position de ce genre.

Une corne de brume portative à gaz comprimé a été utilisée au lieu de la corne de brume électrique du navire pour lancer le signal de brume réglementaire, au moins dans les cinq minutes qui ont précédé l'abordage.

L'avant du «THOMSON» a heurté le «MOONGLOW» sur son côté tribord, sur l'arrière du cockpit, à un angle de 30 à 45° par rapport à l'avant, et a fait rouler le «MOONGLOW» sur bâbord. Le ketch a subi des avaries considérables et a été envahi par l'eau. D'après les estimations du conducteur, l'abordage s'est produit à la position 48°18'36"N,

---

<sup>2</sup> Voir la section «Heure de l'abordage».

123°55'00"W, soit à environ quatre encablures au nord de la limite nord de la voie de sortie.

Le conducteur a tenté brièvement, mais en vain, de mettre à l'eau le radeau de sauvetage pneumatique, mais il a eu de la difficulté à faire fonctionner la bride à col de cygne à dégagement rapide. Comme le bâtiment s'enfonçait de plus en plus vite en raison de l'eau qui l'envahissait, le conducteur a abandonné le bateau par l'arrière.

Portant un gilet de flottaison, il s'est éloigné à la nage. Le «MOONGLOW» a coulé par quelque 180 m de profondeur, dans la minute qui a suivi l'abordage.

Le «MAYDAY» lancé par le «MOONGLOW» a été capté par le «THOMSON», par les stations des STM et les stations radio de la Garde côtière canadienne et de la U.S. Coast Guard, ainsi que par des navires qui évoluaient dans le secteur.

Le conducteur s'est agrippé à un réservoir de gaz propane qui flottait jusqu'à ce qu'il soit repêché par le sous-marin une vingtaine de minutes plus tard.

Le conducteur du «MOONGLOW» avait acquis de l'expérience à bord des petits bateaux, notamment des remorqueurs et des bateaux de servitude. Il navigue à bord de ses propres yachts dans les eaux de la C.-B. depuis 1991 et est actuellement employé comme matelot remplaçant par la Garde côtière canadienne. Il avait acheté le «MOONGLOW» en 1993.

#### **Déroulement des événements selon l'équipage du «THOMSON»**

Le «THOMSON» et son équipage visitaient pour la première fois la côte ouest du Canada. Le sous-marin a pénétré dans les eaux canadiennes le 8 septembre 1994, et est arrivé à Nanoose, sur la côte est de l'île de Vancouver, le 9 septembre. Par la suite, le submersible a participé à des exercices navals avec des navires du Canada et des États-Unis, dans la zone d'exercice «WG» située au large de Nanoose.

Le sous-marin a appareillé de Nanoose à destination de San Diego à 8 h 8, le 11 septembre. Un pilote côtier de la Marine canadienne se trouvait à bord. En plus de son effectif, le navire transportait deux membres du personnel de la U.S. Navy; un officier de liaison et un matelot chargé des communications. Ce dernier était chargé des communications radiotéléphoniques en langue anglaise.

Le navire participait à la fois aux systèmes de comptes rendus des STM de Vancouver et de Seattle, conformément aux exigences générales.

Le pilote côtier de la Marine canadienne a débarqué au large de Victoria à 18 h 5, le 11 septembre. En raison de la visibilité réduite, le personnel du sous-marin a été appelé à occuper les «postes

de navigation par mauvaise visibilité» à 18 h 47.

Du personnel supplémentaire a été affecté au quart : en l'occurrence, une vigie additionnelle sur la passerelle du kiosque et un opérateur radar supplémentaire chargé de surveiller un des radars des systèmes d'armes du navire, en vue de détecter d'autres navires et d'en établir la position.

On a sorti les cinq mâts escamotables, deux périscopes, deux mâts de radar et un mât de feux de navigation, de façon à rendre le bâtiment plus facilement détectable au radar. La vitesse du navire a été réduite à huit noeuds et les feux de navigation ont été allumés. Le signal de brume, exigé par le Règlement international de 1972 pour prévenir les abordages en mer (Règlement sur les abordages), a été actionné manuellement à partir de la passerelle du kiosque.

Au total, 18 officiers et membres d'équipage assuraient la veille dans le cadre des mesures liées aux «postes de navigation par mauvaise visibilité».

Dans la salle principale de contrôle de la navigation se trouvaient le commandant, l'officier de quart, un second officier de quart, le navigateur, l'opérateur radar, l'opérateur du téléphone à magnéto, l'opérateur radio, un opérateur sonar, deux préposés aux périscopes et un responsable des dossiers.

Sur la passerelle du kiosque prenaient place l'officier de quart à la passerelle et deux vigies.

Un timonier était au poste de gouverne.

Trois hommes étaient de service dans la salle de commande des machines.

Après avoir débarqué le pilote, le «THOMSON» a suivi la voie de circulation de sortie et a doublé Race Rocks à 19 h 9. À 19 h 16, il avait pris un cap au 279 °(V). Le navire restait à environ deux encablures au sud de la limite nord de la voie de circulation, de façon que les navires sortant plus grands et plus rapides puissent rester au centre de la voie et le dépasser sans danger. La navigation se faisait au radar et à l'aide du GPS.

Entre 20 h 6 et 20 h 35 (voir le croquis du secteur), le «THOMSON» a traversé la limite nord de la voie de circulation pour permettre au cargo sortant «SEALAND ENTERPRISE» de passer à une distance sûre dans le brouillard. Dix positions obtenues au GPS ou au radar au cours de cette période indiquent que le navire ne s'est jamais trouvé à plus de deux encablures au nord de la limite.

À 20 h 35, on a changé le cap pour passer au 260 °(V), afin de rencontrer un remorqueur sortant et son train de remorque. À

20 h 56, après être passé au sud du remorqueur et de son train de remorque, le sous-marin se trouvait près du centre de la voie de circulation et est revenu au cap 282 °(V), de façon à suivre la voie de circulation de sortie.

Entre 20 h 53 et 21 h 26, un total de sept positions ont été portées sur la carte de navigation du sous-marin; trois obtenues au radar et quatre à l'aide du GPS.

À ce moment, le vent soufflait de l'ouest, ouest-nord-ouest à environ six noeuds, la houle était faible et la visibilité était d'environ 100 m.

À 21 h 26, alors que le navire était à la position 48°18'00"N, 123°58'13"W d'après le GPS, l'officier de la passerelle du kiosque a signalé à la salle principale de contrôle de la navigation qu'il avait aperçu un feu vert par 15° sur l'avant bâbord. L'autre bâtiment se trouvait à une vingtaine de mètres de l'avant et ne montrait aucun feu de tête de mât. Aucun signal de brume n'a été entendu. Aucun des radars et ni l'un ni l'autre des périscopes du sous-marin n'ont détecté la présence du «MOONGLOW».

Dès qu'on a aperçu l'autre bâtiment, l'officier de la passerelle du kiosque a immédiatement ordonné de mettre la barre à gauche toute, de stopper les machines, puis de les placer à «en arrière toute». Le «THOMSON» a commencé à venir sur bâbord, mais n'a pu éviter le «MOONGLOW». L'avant tribord du sous-marin a heurté la hanche tribord du «MOONGLOW», sous un angle d'environ 30°. La vitesse d'impact est inconnue, mais elle était inférieure à huit noeuds puisque le sous-marin faisait machine arrière au moment de l'abordage. On n'a pas vu le «MOONGLOW» prendre des mesures pour éviter l'abordage et on n'a pas vu non plus si les voiles étaient établies.

Le «MOONGLOW» a glissé contre la muraille tribord du «THOMSON», et on a vu son feu arrière disparaître dans le brouillard derrière la hanche tribord.

Dès qu'il a entendu le rapport de l'officier de la passerelle du kiosque, le commandant du sous-marin a ordonné à l'équipage de se rendre aux postes d'urgence et de se préparer à un abordage imminent par l'avant. Ses ordres ont été relayés par l'entremise du système de sonorisation du bord. Les cloches d'alarme ont aussi retenti. Le commandant a grimpé à la hâte l'échelle du kiosque, mais il n'est arrivé sur la passerelle que quelques instants après l'abordage. Il a alors ordonné à l'équipage de se tenir prêt à exécuter la procédure «un homme à la mer» et a fait virer le submersible sur tribord pour revenir sur son sillage. Il a ensuite fait stopper les machines pour écouter des bruits éventuels.

---

<sup>3</sup> Voir la section «Heure de l'abordage».

De six à huit minutes après l'abordage, une vigie a entendu crier le conducteur du «MOONGLOW». On l'a repéré à l'aide d'une lampe Aldis; il était accroché à un réservoir de propane qui flottait. Il a été repêché par un membre de l'équipage qui, après avoir enfilé un vêtement isothermique et s'être attaché à un filin, est allé le rejoindre à la nage. Le conducteur a ensuite été amené contre la muraille où des membres de l'équipage, postés sur l'espace exigü du pont avant, l'ont aidé à monter à bord.

Le conducteur du «MOONGLOW» a reçu des soins pour hypothermie légère, on lui a donné des vêtements secs et on lui a servi un repas. Par la suite, il a été transféré à bord d'un navire de la U.S. Coast Guard, puis à bord d'un navire de la Garde côtière canadienne, qui l'a débarqué à Sooke (C.-B.).

Le commandant du «THOMSON» possède la qualification pour commandement de sous-marin, au sein de la Marine du Chili et de la Royal Navy. Il comptait 25 ans d'expérience dans la Marine du Chili, dont 15 ans à bord de sous-marins. Il était commandant du «THOMSON» depuis deux ans. L'officier de quart à la passerelle et l'officier de la salle principale de commande de la navigation possédaient tous deux les qualifications voulues et étaient des officiers de sous-marins chevronnés.

#### **Services du trafic maritime, suivi et communications**

Le système d'organisation du trafic en vigueur dans le détroit de Juan de Fuca a été adopté par l'Organisation maritime internationale (OMI). Il figure dans l'avis n° 10 de l'édition annuelle de 1994 des Avis aux navigateurs. Les navires qui ne sont pas tenus de participer au système de comptes rendus de Seattle Traffic doivent tout de même se conformer aux exigences relatives à l'utilisation des voies de circulation, énoncées dans la règle 10 du Règlement sur les abordages.

La fréquence VHF attribuée aux navires participant au système de comptes rendus de Seattle Traffic pour le détroit de Juan de Fuca est la voie 5A. Le «MOONGLOW» n'assurait pas une écoute permanente sur cette fréquence.

Les STM de Seattle ont suivi le sous-marin sortant «THOMSON» au radar. Le navire participait entièrement au système de comptes rendus de Seattle Traffic avant l'abordage. L'opérateur de secteur des STM a signalé qu'au moment de l'abordage le sous-marin naviguait près du centre de la voie de circulation de sortie.

L'opérateur de secteur a également déclaré que, à aucun moment pendant qu'il effectuait le suivi du «THOMSON», il n'a observé le navire à l'extérieur (au nord) de la voie de circulation de sortie.

Ni avant d'entendre le message «MAYDAY» lancé par le «MOONGLOW» ni après l'avoir entendu, l'opérateur de secteur n'a observé l'écho radar de ce navire sur l'écran des STM.

Parce que les fréquences se sont brouillées, les communications par radiotéléphone entre le «THOMSON» et les STM de Seattle ont été mauvaises après l'abordage. Il a fallu quelques minutes aux STM pour entrer en contact avec le sous-marin. Le «THOMSON» n'a tout d'abord pas répondu lorsqu'on lui a demandé s'il avait été mêlé à un abordage. Le sous-marin a indiqué qu'en passant dans le secteur, on avait entendu des appels à l'aide et qu'on essayait de secourir une personne tombée à l'eau. En réponse à d'autres demandes de renseignements que les STM de Seattle lui ont adressées vers 21 h 40, le sous-marin a nié avoir été mêlé à un abordage.

À 22 h 15, lorsque le navire de sauvetage USCG 41315, venu de Neah Bay, Washington (É.-U.), s'est amarré contre le bord du sous-marin, on a fait savoir que le transfert du conducteur du «MOONGLOW» ne se ferait qu'une fois les dépositions voulues faites. À 23 h 17, l'officier de liaison de la U.S. Navy à bord du sous-marin a fait savoir que, contrairement à ce qui avait été signalé précédemment, il y avait bel et bien eu un abordage. Le conducteur du «MOONGLOW» a été transféré à bord du navire de l'USCG à 0 h 40 le 12 septembre.

#### **Autres navires dans le secteur**

Le remorqueur canadien «SEASPAN CAVALIER» a répondu au message «MAYDAY» lancé par le «MOONGLOW». À 21 h 20, le remorqueur, qui tirait deux chalands chargés de bois d'oeuvre, se trouvait à peu près à la position 48°19,00'N, 123°49,3'W, soit à quelque six milles à l'ENE de la position de l'abordage. Le remorqueur faisait route vers l'est à une vitesse de 7,3 noeuds, sur un cap au 103 °(V), et se tenait au nord de la voie de circulation.

Le «SEASPAN CAVALIER» a dû rencontrer le sous-marin sortant un peu après 21 h. Le remorqueur a signalé qu'on aurait porté une attention particulière à tout navire qui aurait été au nord de la limite de la voie de circulation et que, le cas échéant, les STM de Seattle en auraient informé le remorqueur, et que s'il y avait eu un tel navire au nord de la voie de circulation, le remorqueur l'aurait «sans aucun doute» détecté au radar.

Le yacht canadien «ARDENT» gouvernait en direction est sur le cap de Otter Point (C.-B.), à destination de Sooke. Lorsqu'il a répondu à l'appel «MAYDAY», il a signalé que sa position d'après le GPS était de 48°22,2'N, 124°02,9'W. Le navire a précisé qu'avant l'abordage, il y avait, à environ quatre milles devant lui, une cible radar qui suivait un cap similaire et avait à peu près la même vitesse. On croyait qu'il s'agissait du «MOONGLOW».

Comme la route indiquée de l'«ARDENT», une fois les projections

établies vers l'avant, est beaucoup plus près de la côte que la position de l'abordage signalée par le «MOONGLOW» ou le «THOMSON», il était impossible que l'écho observé à bord du «ARDENT» ait été celui du «MOONGLOW».

## **ANALYSE**

### **Communications**

Le «MOONGLOW» n'assurait pas une écoute permanente sur la voie 5A du VHF. Les navires de la taille et du type du «MOONGLOW» ne sont pas tenus de participer au système de comptes rendus des STM, mais si le «MOONGLOW» y avait participé, il aurait été au courant des mouvements des autres navires dans le secteur, y compris ceux du sous-marin. De plus, du fait de la non-participation du «MOONGLOW», le sous-marin et les autres navires n'étaient pas au courant de sa présence dans le secteur ni de ses mouvements.

### **Caps au compas**

Le conducteur du «MOONGLOW» gouvernait à l'aide du compas magnétique. Bien que ce compas ait été acheté à l'état neuf moins d'un an auparavant, on ne l'avait pas compensé pour en déterminer l'écart. L'écart dans les caps indiqués par le compas était inconnu, de même que le degré d'exactitude des caps qu'on a déclaré avoir suivis.

La façon de procéder à bord consistait à comparer le cap indiqué par le compas magnétique de route non compensé avec la route vraie à suivre affichée par le Loran C. La route à suivre affichée par le Loran C est calculée électroniquement à partir de la position du navire et du point de route suivant, déterminé au préalable; en l'occurrence, il s'agissait d'une position située au sud de Race Rocks.

Le conducteur du «MOONGLOW» a déclaré que, vers 21 h 30, il a changé de cap pour venir sur le 060 °(C), soit environ 083 °(V), vers une position située au nord de la voie de circulation et au sud de Race Rocks. Le report de cette route à suivre sur la carte, à partir du point de route prévu en revenant vers une position située au large de Sheringham Point, indiquerait que le navire était beaucoup plus au sud que la position signalée par le conducteur, soit au sud de la voie de circulation de sortie, dans la zone d'exercice n° 2 de la U.S. Navy. Par contre, si le navire avait suivi ce cap tracé à partir de la position estimative de 21 h 30, le cap ne mènerait pas vers le point de route prévu, mais plutôt sur la côte au nord de Beechey Head.

### **Position de l'abordage**

Le conducteur du «MOONGLOW» a signalé que l'abordage a eu lieu au nord de la voie de circulation parce que :

- le cap approximatif que le bâtiment suivait l'a amené à environ quatre encablures au nord des limites de la voie de circulation de sortie, au moment où il a changé de cap au sud de Sheringham Point;
- le radar était réglé sur une portée de quatre milles, et Sheringham Point apparaissait au bord de l'écran.

Toutefois, le conducteur du navire n'avait pas reporté de position sur la carte pendant la vingtaine de minutes qui a précédé l'abordage.

La position de l'abordage communiquée par le «MOONGLOW» ne concorde ni avec celle que le «THOMSON» a indiquée ni avec les éléments de preuve recueillis auprès de Seattle Traffic.

La position de l'abordage consignée par le sous-marin se trouve à environ cinq milles au SSW de Sheringham Point. Au cours de la demi-heure qui a précédé l'abordage, le sous-marin avait obtenu huit positions données par le GPS ou par le radar. Ces positions placent le sous-marin au centre de la voie de circulation, ou tout près du centre.

Selon le radar des STM de Seattle, le sous-marin se trouvait à l'intérieur de la voie de circulation, c'est-à-dire à plus de 4,4 milles de Sheringham Point. Même si les STM n'ont pas d'enregistrement des positions du sous-marin au cours de cette période, le navire présentait une bonne cible radar aux STM et il était surveillé étroitement. Si le navire était sorti de la voie de circulation, cela aurait été évident au radar des STM. L'opérateur de secteur a la responsabilité d'avertir tout navire qui sort d'une voie de circulation. Aucun avertissement de ce genre n'a été nécessaire, et aucun n'a été donné. Les limites de la voie de circulation sont superposées électroniquement sur les écrans radars des STM, et les lignes en question sont exactes à environ 200 à 300 verges (182 à 274 m) près. L'opérateur de secteur n'appellerait pas un autre navire si celui-ci se trouvait près de la ligne, comme dans le cas du «THOMSON».

Il est à peu près certain que le sous-marin se trouvait au centre de la voie de circulation de sortie, ou tout près du centre, lorsque l'abordage s'est produit. Le navire reportait sa position sur la carte de façon presque continue.

Les positions relatives du ketch et du sous-marin avant l'abordage tendent aussi à confirmer que le «MOONGLOW» se trouvait plus au sud que ne le croyait son conducteur. Comme le sous-marin, qui suivait alors un cap au 282 °(V), a aperçu le feu vert du ketch sur bâbord, il s'ensuit que le ketch, dont le cap était environ au 083 °(V), devait être dans la voie de circulation. La position relative des deux navires est corroborée par le fait que le «MOONGLOW» a aperçu

le sous-marin à 15° sur l'avant tribord.

### **Heure de l'abordage**

Le conducteur du «MOONGLOW» a apparemment lancé le «MAYDAY» immédiatement après l'abordage. Puisque les stations radio de la Garde côtière canadienne et de la U.S. Coast Guard ont consigné l'heure du message comme étant 21 h 19, il est probable que cette heure est correcte.

Bien que cette heure ne concorde pas avec celles indiquées par les deux navires, elle ne modifie pas de façon appréciable la position de l'abordage consignée par le «THOMSON», car la position du sous-marin donnée par le GPS à 21 h 26 et une position obtenue à 21 h 17 par radar étaient très voisines. Les deux positions se trouvaient tout près du centre de la voie de circulation.

L'abordage s'est produit 3 heures et 30 minutes avant l'heure prévue de la marée haute à Sooke, et 15 minutes avant l'heure à laquelle la marée devait commencer à descendre. Le débit du courant de marée était nul.

### **Visibilité au radar**

Après son départ de Nanoose, le sous-marin a été suivi au radar, d'abord par les STM de Vancouver puis par les STM de Seattle, qui ont tous deux déclaré que le «THOMSON» présentait une bonne cible radar. Le sous-marin n'avait à son bord aucun dispositif anti-détection radar. Le fait que les mâts aient été relevé augmentait apparemment la surface réfléchissante du «THOMSON» de 50 p. 100.

Le conducteur du «MOONGLOW» n'a vu l'écho radar du sous-marin que lorsque celui-ci s'est trouvé à environ 1/16 de mille, et ce malgré le fait que l'écran radar était bien visible du poste de gouverne dans le cockpit. Toutefois, comme le conducteur arisait les voiles et se trouvait à l'extérieur du cockpit pendant au moins une partie de l'approche du sous-marin, il se peut que le radar ait détecté l'écho mais que le conducteur ne l'ait pas vu. Pendant qu'il prenait un ris et qu'il exécutait d'autres tâches qui l'obligeaient à rester à l'extérieur du cockpit, le conducteur actionnait le pilote automatique.

On ignore pourquoi le «MOONGLOW» n'a été détecté ni par le «THOMSON» ni par les STM de Seattle; le ketch était muni d'un réflecteur radar et, bien qu'il ait été construit de bois, il comptait d'autres surfaces réfléchissantes dans son gréement.

### **La navigation à proximité des sous-marins**

L'édition annuelle des Avis aux navigateurs du Canada fait remarquer

que, en eaux restreintes, il convient de faire preuve de prudence lorsqu'on passe un sous-marin, compte tenu de la manoeuvrabilité limitée de ces bâtiments en surface, de leur fort tirant d'eau et de leur vulnérabilité en cas d'abordage.

L'officier de quart à la passerelle du «THOMSON» a mis la barre à gauche toute pour tenter d'éviter l'abordage. Lorsqu'un abordage est imminent, un sous-marin du type du «THOMSON», à coque simple, doit impérativement faire absorber la force de l'impact par son avant, afin d'éviter que la coque ne subisse des avaries au milieu du navire, avaries qui pourraient compromettre le bâtiment et son équipage.

### **Signaux sonores**

Le conducteur du «MOONGLOW» n'a pas entendu les signaux de brume du sous-marin et le sous-marin n'a pas entendu de signal en provenance du ketch.

Le conducteur du «MOONGLOW» a déclaré avoir actionné la corne de brume au moins dans les cinq minutes qui ont précédé l'abordage. Ce témoignage diffère de la déclaration qu'il a faite au commandant du «THOMSON». À ce moment-là, le conducteur du «MOONGLOW» avait déclaré qu'il ne faisait entendre des signaux sonores que lorsqu'il rencontrait des navires et qu'il ne le faisait pas au moment de l'abordage. Le Règlement sur les abordages exige qu'un voilier donne trois coups de sifflet successifs, à savoir un coup prolongé suivi de deux coups brefs, à des intervalles n'excédant pas deux minutes.

Comme le «MOONGLOW» n'avait pas été repéré par d'autres moyens de détection, le signal sonore était la seule façon dont on pouvait l'identifier comme étant un navire à capacité de manoeuvre réduite.

### **«MOONGLOW» - propulsion mécanique ou voile**

Il est impossible d'expliquer avec certitude les témoignages contradictoires à savoir si le «MOONGLOW» avançait par propulsion mécanique ou à la voile. Comme on a peu de doutes quant à la position du sous-marin, il faut conclure que l'abordage s'est produit dans la voie de circulation de sortie.

Puisque, en vertu du Règlement sur les abordages, «les navires d'une longueur inférieure à 20 mètres et les navires à voile ne doivent pas gêner le passage des navires à propulsion mécanique qui suivent une voie de circulation», la question de savoir si le «MOONGLOW» avançait à la voile ou non est sans objet.

### **CONCLUSIONS**

1. L'abordage s'est produit dans un brouillard dense près du centre de la voie de circulation de sortie.

2. Ni l'un ni l'autre des deux navires n'était au courant de la présence de l'autre, jusqu'à quelques instants seulement avant l'abordage.
3. Une seule personne assurait la conduite du «MOONGLOW».
4. On ignore si le «MOONGLOW» avançait à la voile ou par propulsion mécanique.
5. Le «MOONGLOW» ne participait pas au système de comptes rendus des Services du trafic maritime (STM) de Seattle, et il n'était d'ailleurs pas tenu d'y participer.
6. Le «MOONGLOW» n'a pas été détecté par le radar des STM.
7. Le compas de route du «MOONGLOW» n'avait pas été compensé, l'écart du compas n'était pas connu et les routes vraies suivies par le ketch ne sont pas connues avec certitude.
8. Le conducteur du «MOONGLOW» ne reportait apparemment pas ses positions sur la carte à des intervalles réguliers pour surveiller la progression du navire.
9. Par inadvertance, le «MOONGLOW» s'est retrouvé en sens contraire dans la voie de circulation de sortie, sur une route convergeant lentement avec celle des navires contrebordiers.
10. Le «MOONGLOW» n'a observé l'écho radar du «THOMSON» que lorsque celui-ci s'est trouvé à 1/16 de mille.
11. Il est probable que le conducteur du «MOONGLOW» n'a pas observé plus tôt la présence du sous-marin au radar parce qu'il était occupé à ariser la grand-voile, avant l'abordage.
12. Le «MOONGLOW» a apparemment fait entendre le signal de brume réglementaire dans les cinq minutes qui ont précédé l'abordage.
13. Le «MOONGLOW» n'a pas entendu les signaux sonores que le «THOMSON» faisait apparemment entendre.
14. Lorsqu'il a aperçu le «THOMSON», le conducteur du «MOONGLOW» s'est instinctivement déplacé de façon à se protéger et n'a tenté aucune manoeuvre d'urgence pour éviter l'abordage.
15. Avant l'abordage, le «THOMSON» participait entièrement au système de comptes rendus de Seattle Traffic.
16. Le «THOMSON» présentait une bonne cible radar pour le radar des STM durant son voyage en direction du large.

17. Le radar des STM a suivi le «THOMSON» continuellement. L'opérateur de secteur des STM a déclaré qu'au moment de l'abordage, le sous-marin était à l'intérieur de la voie de circulation de sortie.
18. Entre 20 h 39 et 21 h 26, le «THOMSON» a reporté sa position sur la carte à dix reprises; au cours de cette période, le sous-marin n'est sorti de la voie de circulation de sortie à aucun moment.
19. Le «THOMSON» n'a pas entendu le signal sonore que le «MOONGLOW» a apparemment fait entendre dans les cinq minutes qui ont précédé l'abordage.
20. On ignore comment il se fait que le «MOONGLOW» n'a pas été détecté par les personnes chargées de surveiller les écrans des trois radars qui étaient en service à bord du «THOMSON».
21. Ce n'est que près de deux heures après l'accident que le «THOMSON» a reconnu qu'il y avait eu un abordage.

#### **CAUSES ET FACTEURS CONTRIBUTIFS**

L'abordage s'est produit parce que le conducteur du «MOONGLOW» n'a pas fréquemment reporté la position de son navire sur la carte de façon à surveiller sa progression le long de la route prévue. Il s'ensuit que, par inadvertance, le ketch s'est écarté de sa route et a pénétré dans la voie de circulation de sortie, dans un brouillard dense. Le fait que le ketch ne participait pas au système de comptes rendus des STM de Seattle, que le «MOONGLOW» n'a été détecté au radar ni par le «THOMSON» ni par les STM, et que, devant s'acquitter d'autres tâches, son conducteur n'a pas observé au radar le sous-marin qui approchait, a aussi contribué à l'événement à l'étude.

## MESURES PRISES

L'enquête sur cet événement n'a pas permis de déterminer pourquoi le «MOONGLOW» n'a été détecté ni par les radars des STM ni par ceux du «THOMSON». Toutefois, on sait que les petits bâtiments sont généralement de mauvaises cibles radars, du fait qu'ils n'ont pas de superstructure. Il est essentiel que les petits navires de construction non métallique, tels que le «MOONGLOW», soient munis de réflecteurs radars ayant de bonnes qualités réfléchissantes, de façon à accroître les possibilités de détection.

Par suite d'un abordage précédent survenu entre un vraquier et un bateau de pêche en 1994, le Bureau a recommandé que Transports Canada avertisse les pêcheurs des limites relatives à la détection des réflecteurs radars installés à bord des petits bateaux de pêche et fasse la promotion de réflecteurs radars conçus pour assurer une réflexion maximale. Ultérieurement, la Garde côtière canadienne (GCC) a publié le Bulletin de la sécurité des navires n° 11/95, *Construction, installation et limitations des réflecteurs radar sur les petits navires*. Ce bulletin, publié en juin 1995, avertit les exploitants de petits bateaux en général des limites relatives aux possibilités de détection des réflecteurs radars, et insiste sur l'importance d'assurer une veille efficace et de maintenir une bonne surveillance radar. En outre, à l'intention des exploitants désireux de construire des réflecteurs radars efficaces, les bureaux régionaux de la Sécurité des navires offrent des plans qui satisfont aux normes de conception et d'installation et qui permettent d'obtenir une surface réfléchissante maximale.