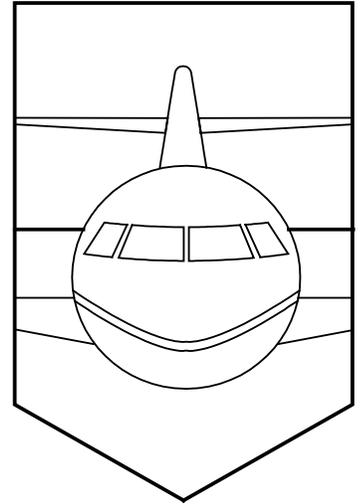
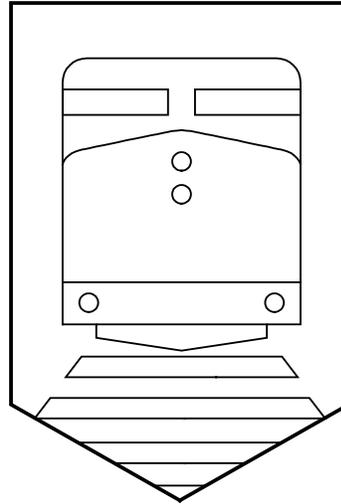
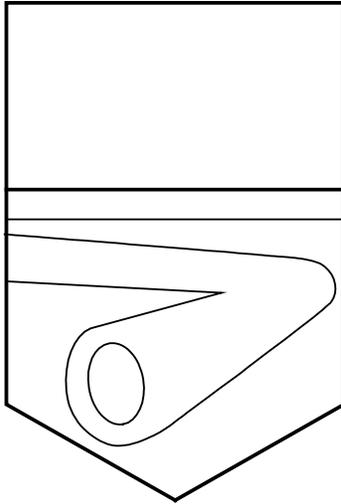
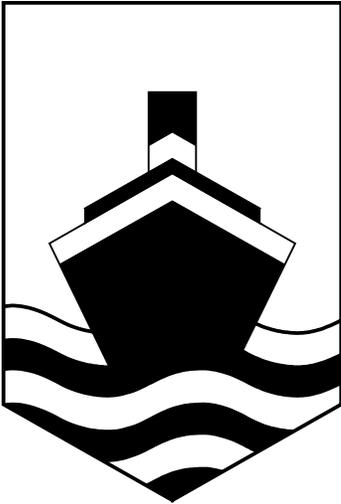




Bureau de la sécurité des transports
du Canada

Transportation Safety Board
of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT MARITIME

INFILTRATION D'EAU, GÎTE, ENVAHISSEMENT PAR LES HAUTS
ET NAUFRAGE

«SHOWBOAT»
ONTARIO PLACE, TORONTO (ONTARIO)
23 AOÛT 1995

RAPPORT NUMÉRO M95C0045

Canada

Visitez le site Internet du BST

<http://bst-tsb.gc.ca/>

Les rapports d'enquête publiés par le BST depuis janvier 1995 y sont maintenant disponibles. Les rapports seront ajoutés au fur et à mesure qu'ils seront publiés.

MISSION DU BST

La *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* établit les paramètres juridiques qui régissent les activités du Bureau de la sécurité des transports du Canada.

La mission du BST consiste essentiellement à promouvoir la sécurité du transport maritime, ferroviaire et aérien, ainsi que du transport par productoduc :

- en procédant à des enquêtes indépendantes et, au besoin, à des enquêtes publiques sur les événements de transport, afin d'en dégager les causes et les facteurs;
- en publiant des rapports rendant compte de ses enquêtes, publiques ou non, et en présentant les conclusions qu'il en tire;
- en constatant les manquements à la sécurité mis en évidence par de tels événements;
- en formulant des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces manquements;
- en menant des enquêtes et des études spéciales sur des questions touchant la sécurité des transports.

Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

INDÉPENDANCE

Pour favoriser la confiance du public à l'endroit du processus d'enquête sur les accidents de transport, l'organisme d'enquête doit non seulement être objectif, indépendant et libre de tout conflit d'intérêts, mais aussi perçu comme tel. La principale caractéristique du BST est son indépendance. Le Bureau relève du Parlement par l'intermédiaire du président du Conseil privé de la Reine pour le Canada et il est indépendant des autres organismes gouvernementaux et des ministères. Son indépendance assure la parfaite objectivité de ses conclusions et de ses recommandations. Elle repose sur sa compétence, sa transparence et son intégrité, ainsi que sur l'équité de ses méthodes.



Bureau de la sécurité des transports
du Canada

Transportation Safety Board
of Canada

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

Infiltration d'eau, gîte, envahissement
par les hauts et naufrage

«SHOWBOAT»

Ontario Place, Toronto (Ontario)

23 août 1995

Rapport numéro M95C0045

Résumé

Pendant la soirée du 23 août 1995, le «SHOWBOAT», embarcation à deux coques accouplées, a appareillé de l'extrémité est d'Ontario Place avec 39 personnes à bord, dont 6 membres d'équipage. Une dizaine de minutes plus tard, les deux moteurs sont tombés en panne et le bâtiment a donné de la bande sur tribord. Le «SHOWBOAT» a heurté un ouvrage de défense alors qu'il avançait toujours sur son erre à faible allure, et la secousse a fait perdre pied à de nombreuses personnes à bord. Le bâtiment s'est incliné sur tribord, immergeant la ligne du pont principal de ce côté, et tous les occupants sont tombés à l'eau. Le bâtiment a été envahi par les hauts, a coulé et s'est immobilisé, droit, sur le fond, dans 1,8 mètre d'eau. Toutes les personnes à bord ont été secourues et ont pu gagner la rive avec l'aide des membres de l'équipage et du public, ainsi que des employés d'Ontario Place.

Le Bureau a déterminé que le «SHOWBOAT», bâtiment non inspecté, qui était très chargé, faisait eau et avait commencé à s'enfoncer lentement avant même de heurter l'ouvrage de défense. Il n'y avait pas d'équipement de sauvetage à bord, mais tous les occupants ont été promptement secourus parce que le bâtiment a fait naufrage près de la rive, en eau relativement peu profonde. L'absence de partage clair des responsabilités touchant la gestion de la sécurité ainsi que l'entretien, le peu d'information fournie aux conducteurs sur le poids que le bâtiment pouvait transporter sans danger, de même que la modification apportée au tableau arrière et qui a permis à l'eau de s'infiltrer, sont des facteurs qui ont contribué à l'accident.

This report is also available in English.

1.0.....	Renseignements de base	1
1.1.....	Fiche technique du bâtiment	1
1.1.1.....	Renseignements sur le bâtiment	1
1.2.....	Déroulement du voyage	2
1.2.1.....	Politique de la direction d'Ontario Place concernant l'utilisation des embarcations	3
1.3.....	Victimes	4
1.3.1.....	Sauvetage des occupants	4
1.4.....	Avaries au bâtiment	4
1.5.....	Certificats et brevets	5
1.5.1.....	Certificats du bâtiment	5
1.5.2.....	Brevets du personnel	5
1.6.....	Antécédents du personnel	5
1.7.....	Conditions météorologiques	5
1.8.....	Communications radio	5
1.9.....	Équipement de sauvetage	5
1.10.....	Modification du tableau	6
1.11.....	Garde-corps – Comparaison avec les navires à passagers	6
1.12.....	Stabilité	6
1.12.1.....	Essai de stabilité	6
1.12.2.....	Quantité d'eau embarquée	7
1.12.3.....	Plaque de puissance et de charge	7
2.0.....	Analyse	9
2.1.....	Gestion et exploitation du bâtiment	9
2.2.....	Sensibilisation de la direction et de l'équipage en matière de sécurité	9
2.3.....	Entretien du bâtiment	10

2.4	Construction du bâtiment et infiltration d'eau	
2.5	Sauvetage des personnes	
2.6	Stabilité	
3.0	Conclusions	
3.1	Faits établis	
3.2	Causes	
4.0	Mesures de sécurité	
4.1	Mesures prises	
4.1.1	Mousse de flottabilité d'usage maritime	
4.1.2	Exploitation et état de navigabilité	
4.1.3	Mesures prises par Ontario Place	
5.0	Annexes	
	Annexe A - Croquis du secteur de l'événement	17
	Annexe B - Photographies	19
	Annexe C - Sigles et abréviations	25

1.0 Renseignements de base

1.1 Fiche technique du bâtiment

	«SHOWBOAT»
Numéro de licence	5OE57755
Port d'immatriculation	Toronto (Ont.)
Pavillon	Canada
Type	Bateau de service à deux coques accouplées
Jauge brute	3,83 tonneaux
Longueur	9,53 m
Tirant d'eau	0,81 m
Équipage	6
Autres personnes à bord	33
Construction	Aero-Marine Oakville (Ont.)
Groupe propulseur	Deux moteurs hors-bord à essence de 90 hp
Propriétaires	Ontario Place Inc. Toronto (Ont.)

1.1.1 Renseignements sur le bâtiment

Le «SHOWBOAT» a apparemment été construit pour ses propriétaires actuels en 1973. Le constructeur a depuis fermé ses portes.

Le bâtiment est muni de deux longues coques semi-ellipsoïdales reliées par un pont. Au-dessus de ce pont, se trouve le pont principal, plat, qui va de l'avant à l'arrière. L'espace entre ces ponts forme un compartiment ouvert à l'arrière au-dessus du tableau. Le tableau relie les deux coques et forme un puits à la jonction avec chacune d'elles. La fibre de verre était en train de se détacher du bois dans les puits de moteur de bâbord et de tribord, et de l'eau s'infiltrait à l'intérieur du bâtiment. Dans chaque puits, il y avait une pompe d'assèchement automatique d'un débit d'environ 1,3 L/s. Un moteur hors-bord de 90 hp était

¹ Voir l'annexe C pour la signification des sigles et abréviations.

² Les unités de mesure dans le présent rapport sont conformes aux normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) ou, à défaut de telles normes, elles sont exprimées selon le système international (SI) d'unités.

monté sur le tableau dans les puits de bâbord et de tribord. Sur le pont inférieur, entre les coques, une génératrice avait été installée. À cause du poids des moteurs et de la génératrice, le bâtiment était continuellement en différence.

À l'avant, il y avait un petit pavois pour détourner l'eau et les embruns. Le poste de conduite se trouvait du côté tribord, juste derrière ce pavois. Un garde-corps en acier comportant des ouvertures pour l'accès à bord entourait le pont principal derrière le pavois. Au-dessus du garde-corps, il y avait un auvent soutenu par une ossature en aluminium. Il n'y avait aucun siège à bord, sauf celui du conducteur.

En 1978, les deux coques ont été remplies de mousse aéromatique d'uréthane à base de polyéther, mais non de façon uniforme : sous le pont inférieur reliant les deux coques, la couche de mousse était d'environ 33 cm de hauteur. La mousse s'étendait à partir de 1 m de l'extrémité arrière (en avant des puits de moteur) jusqu'à l'avant du bâtiment. Selon les calculs, le volume de mousse était d'environ 3,6 m³. Le type de mousse a été déterminé par une analyse chimique effectuée par le Laboratoire technique du BST, et sa densité sèche a été établie à 0,22 g/cm³.

1.2 Déroutement du voyage

À 19 h, le 23 août 1995, 33 chansonniers bibliques (*gospel singers*), embauchés par Ontario Place pour donner un spectacle, montent à bord du «SHOWBOAT» pour se rendre à l'endroit où doit avoir lieu la représentation. Il y a aussi à bord un équipage de six personnes, des employés du département «Divertissement» (*Entertainment*) d'Ontario Place.

Un certain nombre d'instruments de musique, de haut-parleurs et d'amplificateurs, d'un poids inconnu, sont aussi chargés à bord et placés au centre du pont principal. Tous les occupants du «SHOWBOAT» se trouvent à l'intérieur de la zone circonscrite par le garde-corps. La ligne du pont principal à l'arrière est apparemment à quelque 3 cm au-dessus de la surface de l'eau au moment de l'appareillage.

Les exploitants du «SHOWBOAT» ont dit que c'est au jugé qu'on déterminait la charge maximale du bâtiment – on cessait le chargement lorsque le bâtiment «avait l'air correct». Apparemment, le «SHOWBOAT» avait déjà été plusieurs fois chargé autant qu'il l'était au moment de l'appareillage le jour de l'accident.

À 19 h 15, le «SHOWBOAT» appareille à proximité du terrain de stationnement est du bureau central d'Ontario Place, pour se rendre à 1 km de là. La majorité de la traversée projetée doit se faire dans un chenal d'une profondeur de plus de 3 m. Alors que le «SHOWBOAT» double l'appontement d'une marina, certains observateurs sur la rive constatent que l'arrière est très enfoncé, que les orifices d'échappement des deux moteurs hors-bord sont immergés et qu'il n'y a aucun franc-bord à l'arrière. Une minute plus tard, ils entendent l'un des moteurs s'arrêter, vite suivi de l'autre. Le conducteur tente en vain de remettre les moteurs en marche.

Le «SHOWBOAT», désormais privé de moyens de propulsion et de gouverne, dérive vers l'avant à une allure estimée à 3 ou 3¹/₂ noeuds, sur une trajectoire convergeant à angle aigu avec un ouvrage de défense situé sur son côté tribord. Le bâtiment donne progressivement de la bande sur tribord. Alors que le «SHOWBOAT» se rapproche de l'ouvrage de défense, l'un des membres de l'équipage tente d'amortir le choc imminent avec ses jambes. Il n'y arrive pas, et l'épave tribord du bâtiment heurte l'ouvrage de défense.

Sous le choc, la plupart des personnes à bord perdent pied et refluent rapidement du côté tribord. Le bâtiment prend une gîte d'environ 45 degrés sur tribord. La majorité des occupants, dont une personne handicapée, tombent à l'eau lorsque la ligne du pont principal est submergée à tribord. Le «SHOWBOAT» s'immobilise ensuite tout droit sur le fond, l'avant légèrement sorti de l'eau. Dans ce secteur, il y a entre 1,5 et 1,8 m de fond.

1.2.1 Politique de la direction d'Ontario Place concernant l'utilisation des embarcations

Le rapport (n° LP 120/95) peut être obtenu du BST sur demande.

Toutes les heures sont exprimées en HAE (temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures), sauf indication contraire.

Au moment de l'événement à l'étude, plusieurs départements d'Ontario Place, comme «Visites et attractions» (*Rides and Attractions*), «Divertissement» (*Entertainment*), et «Activités maritimes» (*Marine Activities*), utilisaient le «SHOWBOAT» sur la base du premier arrivé, premier servi. Les départements organisaient l'horaire du «SHOWBOAT»; par exemple, du matériel et des accessoires de scène pouvaient être transportés d'un endroit à l'autre d'Ontario Place, ou un orchestre pouvait jouer à bord pendant que le bâtiment faisait la traversée du parc. Chaque département fournissait son conducteur et son équipage, et était responsable de l'exploitation et de la sécurité du bâtiment pendant la période où il l'utilisait.

Ontario Place n'avait pas de plan d'urgence pour assurer la sécurité des personnes transportées sur le «SHOWBOAT». De petites embarcations rapides, munies de matériel de premiers soins et de postes radio, patrouillent le secteur, mais elles ne se trouvent pas nécessairement à proximité en cas d'urgence. Il n'y avait aucun plan d'intervention global en bonne et due forme pour faire face aux situations d'urgence comme celle qui fait l'objet du présent rapport.

L'entretien des coques et des moteurs était fait par le service des «Visites et attractions» du département de l'«Entretien» (*Maintenance*). Il n'y avait pas de suivi pour s'assurer du respect des lignes directrices d'Ontario Place exigeant que les divers départements qui utilisaient le bâtiment s'assurent que l'équipement de sécurité individuel nécessaire se trouvait à bord du «SHOWBOAT».

Il n'y avait aucun équipement de sauvetage à bord du «SHOWBOAT». D'autres petits bâtiments d'Ontario Place qui sont titulaires de licences et qui transportent des membres du public sont munis de sièges fixes ainsi que d'un nombre suffisant de gilets et d'autres engins de sauvetage pour le nombre de personnes à bord. Ces embarcations ne sont pas non plus tenues d'être inspectées par Transports Canada puisqu'elles ne sont pas classées comme des navires à passagers et n'ont pas d'activités interprovinciales.

Depuis l'événement à l'étude, le côté sécurité de toutes les opérations maritimes du «SHOWBOAT» et des bâtiments d'Ontario Place qui transportent des passagers relève du département des «Opérations maritimes» (*Marine Operations*).

1.3 Victimes

Huit personnes ont signalé avoir subi des blessures, notamment des contusions ou des blessures aux mains, à la hanche, au dos et aux chevilles.

1.3.1 Sauvetage des occupants

La majorité des chansonniers bibliques ont réussi à gagner rapidement la rive avec l'aide des membres de l'équipage et du public ainsi que des employés d'Ontario Place, même si leurs mouvements étaient entravés par leur toge. Une infirmière, du personnel de premiers soins et d'autres employés d'Ontario Place se sont occupés d'eux. Certains des chansonniers ont apparemment été gênés par les membres de l'équipage qui étaient demeurés à bord pour tenter de sauver l'équipement de sonorisation pendant que le bâtiment s'enfonçait. Par contre, d'autres chansonniers ont apparemment prêté main forte pour récupérer l'équipement.

Personne n'a revêtu de gilet de sauvetage; il n'y en avait pas à bord.

1.4 Avaries au bâtiment

Le bâtiment a subi des avaries mineures sur l'avant tribord, au même endroit où il avait déjà été légèrement endommagé. Les moteurs ont également été légèrement endommagés par l'eau. D'autres avaries ont été faites pendant le renflouement du bâtiment.

Après avoir été renfloué, le bâtiment a été mis hors service et vendu à la ferraille. Le nouveau «SHOWBOAT» est d'une conception complètement différente.

1.5 Certificats et brevets

1.5.1 Certificats du bâtiment

Le bâtiment possédait une licence d'embarcation de plaisance.

1.5.2 Brevets du personnel

Le conducteur du «SHOWBOAT» devait avoir – et avait effectivement – un permis d'exploitation du port de Toronto, délivré par la Commission du port de Toronto. Il n'était titulaire d'aucun brevet de Transports Canada (TC) et n'était d'ailleurs pas tenu de l'être pour conduire ce genre d'embarcation.

1.6 Antécédents du personnel

La seule expérience de la navigation que possédaient le conducteur et l'équipage du «SHOWBOAT», c'était celle qu'ils avaient acquise au cours

d'emplois saisonniers à Ontario Place. Le conducteur avait été ainsi employé pendant plusieurs étés.

1.7 Conditions météorologiques

Au moment de l'événement à l'étude, les vents étaient légers et la visibilité, bonne. Le crépuscule civil avait débuté à 20 h 8.

1.8 Communications radio

L'équipage du «SHOWBOAT» était en contact radio avec le bureau central d'Ontario Place au moyen de postes radio portatifs dotés de bandes UHF (ultra-haute fréquence) et VHF (très haute fréquence). La fréquence radio de la bande VHF utilisée n'était pas une fréquence maritime. Ces postes radio portatifs ont fonctionné de façon satisfaisante.

1.9 Équipement de sauvetage

Le «SHOWBOAT» n'était pas conforme aux exigences de la *Loi sur la marine marchande du Canada* concernant l'équipement de sauvetage que doit avoir un bâtiment de ce tonnage et de ce type.

À l'extrémité arrière du bâtiment, juste en-dessous de l'avant, il y a un caillebotis pour ranger les gilets de sauvetage. Au moment de l'événement, on n'y trouvait ni gilets de sauvetage ni vêtements de flottaison individuels. Le bâtiment n'avait à bord ni radeau de sauvetage ni aucun autre type d'engin de flottaison, ni bouée de sauvetage, ni ancre, ni feu de poupe, et il n'y avait pas non plus à bord de dispositifs pyrotechniques de signalisation d'urgence.

1.10 Modification du tableau

Une ouverture d'environ 18 cm de diamètre avait été pratiquée dans le tableau pour permettre l'arrivée d'air à la génératrice. Un évent inversé avait été placé sur l'ouverture pour empêcher l'eau d'envahir le compartiment de la génératrice. On ne sait pas à quel moment cette modification avait été faite. Le haut de l'évent inversé se trouvait à 11 cm en-dessous du prolongement de la ligne du pont principal. On a rapporté que la surface de l'eau se trouvait à quelque 3 cm de la ligne de pont au moment de l'appareillage. Si cela est vrai, le haut de l'évent inversé se trouvait immergé à ce tirant d'eau, et de l'eau s'infiltrait déjà dans le bâtiment. L'équipage ne s'en est pas rendu compte, et la voie d'eau était étalée jusqu'à un certain point par les deux pompes d'assèchement, l'une placée à bâbord et l'autre à tribord. Le débit combiné des pompes était d'environ 2,6 L/s.

1.11 Garde-corps -- Comparaison avec les navires à passagers

Le garde-corps du «SHOWBOAT» a une hauteur de 737 mm au-dessus du pont et les chandeliers sont placés à 305 mm les uns des autres, et il n'y a pas de filet solide entre eux. Sur un navire à passagers, les chandeliers ne doivent pas être espacés de plus de 229 mm, à moins qu'il n'y ait un filet solide entre eux, et la hauteur perpendiculaire du garde-corps doit être d'au moins 1,067 m au-dessus du pont.

1.12 Stabilité

Il n'existe pas d'exigence réglementaire concernant la production de données de stabilité pour une embarcation de plaisance; cependant, le «SHOWBOAT» est généralement utilisé comme bateau de service multifonctionnel, selon les besoins des divers départements. Le bâtiment transporte fréquemment plus de 12 personnes et diverses quantités de cargaison, mais les personnes qu'il transporte ne correspondent pas à la définition de «passager» donnée dans la *Loi sur la marine marchande du Canada*.

Aux fins des calculs de stabilité du présent rapport, la STAB. 5, «Norme concernant la stabilité à l'état intact des navires à passagers transportant plus de douze passagers», des *Normes de stabilité, de compartimentage et de ligne de charge* (TP 7301) a été utilisée comme document de référence ainsi que les *Normes de construction des petits bateaux* (TP 1332).

Le calcul des caractéristiques de stabilité transversale d'un navire est fait en fonction d'un état de la mer statique «idéal», et dans des conditions

dynamiques réelles, les angles de roulis sont ordinairement supérieurs à ceux qui sont calculés en fonction de conditions «statiques». Les effets combinés du mouvement provoqué par les vagues, du vent et de la vitesse du navire font varier considérablement la réserve de stabilité calculée des petits bâtiments. Dans

le cas à l'étude, l'interaction simultanée d'un certain nombre d'effets dynamiques distincts, comme le déplacement du centre de gravité du bâtiment dû à la présence de personnes qui se déplacent sur le pont de même que l'élévation virtuelle du centre de gravité attribuable à la présence et au déplacement de carènes liquides, ont éliminé la capacité du bâtiment de se redresser.

1.12.1 Essai de stabilité

Le bâtiment a été mesuré et inspecté hors de l'eau. Une fois renfloué, on l'a préparé pour un essai de stabilité destiné à déterminer ses caractéristiques de stabilité de base. L'essai, mené le 30 août 1995, a consisté à déplacer des poids transversalement sur le pont du bâtiment qui pouvait s'incliner librement. L'angle de gîte a été mesuré en fonction du déplacement d'un fil à plomb sur une échelle graduée. Aux fins de l'analyse, on a pris le poids de 39 personnes pour déterminer le poids approximatif du bâtiment chargé au moment de l'accident. L'essai de stabilité a permis de conclure que le poids du «SHOWBOAT» à l'état léger, était de 3 836 kg, et que le centre de gravité vertical (VCG) était de 0,72 m.

1.12.2 Quantité d'eau embarquée

On ne connaît pas la situation au moment de l'appareillage à 19 h 15, sauf que des observateurs ont noté que le franc-bord arrière était de quelque 3 cm en-dessous de la ligne du pont principal.

Le déplacement total du bâtiment lorsqu'il a heurté l'ouvrage de défense à 19 h 25 était d'environ 13 500 kg tel qu'établi à la lumière de l'information recueillie et par des calculs.

Le poids moyen des personnes impliquées dans l'événement était probablement supérieur aux 63,5 kg utilisés comme valeur de référence dans la STAB. 5. Ce poids supplémentaire, ainsi que celui des instruments de musique et du matériel de sonorisation qui se trouvaient à bord, a été évalué à environ 250 kg. On peut donc conclure que le «SHOWBOAT» avait embarqué environ sept tonnes d'eau en tout.

1.12.3 Plaque de puissance et de charge

La jauge brute du «SHOWBOAT» a été établie à moins de cinq tonnes.

³ Le rapport des architectes navals intitulé *Report of Stability and Capacity, «SHOWBOAT»*, peut être obtenu du BST sur demande.

La direction d'Ontario Place avait obtenu pour le bâtiment une licence d'embarcation de plaisance en vertu du Règlement sur les petits bâtiments. Comme le bâtiment avait plus de 5 m de longueur, la section 3 de la partie I des *Normes de construction des petits bateaux*, qui traite des plaques de puissance, ne s'appliquait pas. Les plaques de puissance et de charge, où sont inscrites la puissance du moteur hors-bord et la charge brute qu'il est recommandé de ne pas dépasser, sont fixées en permanence au bâtiment à un endroit bien visible.

2.0 Analyse

2.1 Gestion et exploitation du bâtiment

Une licence d'embarcation de plaisance avait été délivrée au bâtiment, mais celui-ci était exploité par Ontario Place, une société d'État de la province d'Ontario, comme bateau de service multifonctionnel/bateau de travail pour transporter des employés d'Ontario Place et d'autres personnes dans le parc.

Comme le bâtiment possédait une licence d'embarcation de plaisance, il n'était pas assujéti à des inspections de Transports Canada Sécurité maritime. Toutefois, même s'il n'était pas inspecté, il était tenu de transporter de l'équipement de sécurité suffisant pour le nombre de personnes à bord.

L'absence d'équipement de sécurité à bord était peut-être due au fait que la responsabilité de l'exploitation du navire était partagée par les différents départements d'Ontario Place. En effet, à cause de ce partage des responsabilités, aucun département n'était clairement chargé de s'assurer que le bâtiment était bien entretenu et équipé.

Par suite de l'événement à l'étude, on a confié au département des «Opérations maritimes» d'Ontario Place l'entière responsabilité de tous les aspects de l'équipement de sauvetage et de sécurité de toutes les embarcations que possède et exploite Ontario Place. Chaque département exploite les navires dont il est responsable.

2.2 Sensibilisation de la direction et de l'équipage en matière de sécurité

L'absence totale d'équipement de sécurité à bord et l'inexistence de consignes d'exploitation à ce sujet démontrent bien que la direction et l'équipage du bâtiment n'étaient pas suffisamment sensibilisés à la sécurité.

Le fait que le «SHOWBOAT» était exploité dans des eaux protégées peut avoir contribué à créer un faux sentiment de sécurité et une certaine insouciance. Il est aussi possible que les personnes qui montaient à bord du «SHOWBOAT» se soient senties faussement en confiance parce que le parc et les embarcations relèvent d'une société d'État provinciale.

Les conducteurs du bâtiment, des employés saisonniers, ne connaissaient pas le poids maximal de cargaison et de personnes que le «SHOWBOAT» pouvait transporter sans danger, parce qu'aucune ligne directrice ne leur avait été donnée à cet égard et qu'il n'y avait pas de plaque de puissance et de charge sur le bâtiment.

2.3 *Entretien du bâtiment*

Au fil des ans, des modifications ont été apportées au «SHOWBOAT» selon les besoins, ordinairement par le service des «Visites et attractions», qui se chargeait aussi de l'entretien du bâtiment. De façon générale, on ignore jusqu'à quel point ces modifications ont altéré les caractéristiques de stabilité et de conception originellement prévues par le constructeur. Cependant, l'une des modifications, l'orifice pratiqué dans le tableau pour permettre l'arrivée d'air à la génératrice qui avait été installée sur le bâtiment, a été un élément qui a joué un rôle important dans l'événement.

Comme le bâtiment n'avait pas de ligne de charge assignée, il ne pouvait pas être surchargé, au sens réglementaire, le jour du naufrage. Cependant, le poids des personnes et de l'équipement qui se trouvaient à bord était tel que le franc-bord effectif à l'arrière était réduit au point que de l'eau a pu s'infiltrer d'abord par l'ouverture dans le tableau modifié, puis passer par-dessus le tableau. Les pompes d'assèchement ont été incapables d'évacuer autant d'eau, et le bâtiment a coulé lentement.

2.4 *Construction du bâtiment et infiltration d'eau*

Même si elle était évacuée par les pompes d'assèchement automatiques, l'eau s'infiltrait néanmoins dans les coques aux endroits où la fibre de verre était décollée du bois dans les puits de moteur de bâbord et de tribord. La mousse dans chaque coque s'était détériorée au cours des ans au point de devenir hygroscopique sans que personne ne s'en soit rendu compte.

Avec le temps, cette mousse avait absorbé un volume d'eau indéterminé, de plus en plus grand à mesure qu'elle s'était détériorée. Le rapport du Laboratoire technique du BST indique diverses façons dont ce type de mousse peut se détériorer après un cycle de vie de 10 à 15 ans. On ne sait pas si cette détérioration possible avait été envisagée ou même si on savait qu'elle pouvait se produire avant ou depuis que la mousse avait été injectée, soit environ 15 ans avant l'événement.

L'espace entre les ponts supérieur et inférieur communiquait avec le compartiment de la génératrice et les espaces ouverts des puits de moteur du tableau. Il était sub-divisé en trois compartiments séparés par deux cloisons longitudinales non étanches. Par conséquent, l'eau que laissait passer l'évent inversé utilisé pour boucher l'orifice pratiqué dans le tableau pour permettre l'arrivée d'air à la génératrice a vite inondé le compartiment de la génératrice et les puits de moteur, éliminant la flottabilité assurée par ces compartiments.

2.5 *Sauvetage des personnes*

Le «SHOWBOAT» a donné de la bande et a coulé en eau relativement peu profonde, tout près d'un ouvrage de défense et d'une promenade publique. Si l'accident s'était produit ailleurs sur le trajet projeté du bâtiment, l'eau aurait pu être plus profonde et l'endroit moins facile d'accès pour le public qui, en l'occurrence, a pu aider au sauvetage. Sans cette aide, même ceux qui savaient nager auraient eu beaucoup de difficulté à atteindre la rive, parce que leurs mouvements étaient entravés par leur toge.

Quoi qu'il en soit, les membres de l'équipage du «SHOWBOAT» et du public qui ont été témoins de l'accident ont réagi rapidement et, ensemble, ont réussi à ramener les occupants du bâtiment sains et saufs à la rive. Des employés d'Ontario Place sont également intervenus pour leur venir en aide.

2.6 *Stabilité*

L'enquête a clairement montré que le 23 août 1995, le «SHOWBOAT» était lourdement chargé.

L'invasissement a commencé avant l'appareillage à 19 h 15, après que le poids des personnes montées à bord eut fait enfoncer le «SHOWBOAT» au point d'immerger l'évent inversé recouvrant l'orifice pratiqué dans le tableau arrière pour permettre l'arrivée d'air à la génératrice. Une grande quantité d'eau a alors pénétré par cette ouverture.

Les pompes d'assèchement automatiques devaient fonctionner sans arrêt à pleine capacité. Il est fort probable que le conducteur ne les a pas entendues à cause de la situation du poste de conduite, très loin de l'arrière, de même que du bruit que faisaient les moteurs hors-bord et les personnes à bord.

Lorsque les deux moteurs sont tombés en panne l'un après l'autre, la flottabilité additionnelle fournie par la poussée vers l'avant des hélices a été éliminée, ce qui a réduit énormément la réserve de flottabilité du bâtiment. Entre-temps, l'eau devait recouvrir l'«entrepont» cloisonné, provoquant un important effet de carène liquide.

Le «SHOWBOAT» a heurté l'ouvrage de défense avec une réserve de flottabilité très faible et une stabilité transversale minimale. La brusque secousse a fait perdre pied aux occupants qui ont rapidement reflué sur tribord, faisant donner de la bande au bâtiment qui a commencé à chavirer. Un autre indice que le «SHOWBOAT» n'avait alors pratiquement plus de réserve de flottabilité, c'est que le bâtiment ne s'est pas redressé lorsque les occupants sont tombés à l'eau. Une fois que la ligne de pont de tribord a touché le fond, le bâtiment s'est immobilisé, droit, presque totalement submergé.

Qu'il ait ou non heurté l'ouvrage de défense, le «SHOWBOAT» aurait sans doute bientôt coulé ou chaviré à cause de l'élimination de sa réserve de flottabilité et de l'effet de carène liquide.

3.0 Conclusions

3.1 Faits établis

1. La direction d'Ontario Place n'avait pas établi de règles de fonctionnement pour s'assurer que ses départements et son personnel exploitaient le «SHOWBOAT» en toute sécurité.
2. Le «SHOWBOAT», bâtiment non inspecté qui était utilisé pour transporter du matériel et des personnes, avait une licence d'embarcation de plaisance.
3. Aucune disposition n'avait été prise pour s'assurer que les personnes se trouvant à bord du «SHOWBOAT» auraient à leur disposition l'équipement de sauvetage (gilets de sauvetage, vêtements de flottaison individuels et bouées de sauvetage) en cas d'urgence.
4. Il n'y avait aucun équipement de sauvetage à bord, et le bâtiment n'était pas conforme aux exigences réglementaires à cet égard.
5. Aucune ligne directrice en bonne et due forme n'avait été établie ou fournie à l'équipage concernant le nombre maximum de personnes que le bâtiment pouvait transporter sans danger.
6. Le bâtiment était lourdement chargé et avait l'arrière très enfoncé au moment de l'appareillage. Le «SHOWBOAT» avait déjà été chargé de la même façon à maintes reprises par le passé.
7. Aucun département particulier d'Ontario Place n'était clairement chargé de s'assurer que le bâtiment était bien entretenu.
8. La mousse des deux coques s'était détériorée et était devenue hygroscopique, de sorte qu'elle était moins efficace pour assurer une réserve de flottabilité.
9. De l'eau s'infiltrait à l'intérieur du bâtiment par les puits de moteur de bâbord et de tribord, où la fibre de verre était décollée du bois.
10. L'orifice pratiqué dans le tableau arrière pour permettre l'arrivée d'air à la génératrice installée à bord du bâtiment a été la principale voie de pénétration d'importantes quantités d'eau.
11. Parce que l'arrière du bâtiment était enfoncé, les deux moteurs, dont les orifices d'échappement ont été submergés, sont tombés en panne.
12. À cause de la manière dont le «SHOWBOAT» était construit, l'eau qui a envahi les compartiments communicants près du tableau arrière a envahi l'entrepont, créant un important effet de carène liquide.
13. Lorsque le «SHOWBOAT» a heurté l'ouvrage de défense, la secousse a fait perdre le pied aux personnes à bord qui ont rapidement défilé vers tribord.
14. Ce déplacement de poids a fait prendre au «SHOWBOAT» une gîte prononcée et les occupants sont tombés à l'eau alors que le bâtiment coulait.
15. Les occupants ont été promptement secourus parce que le «SHOWBOAT» a fait naufrage à un endroit accessible, en eau relativement peu profonde, et que les membres de l'équipage et du public ainsi que des employés d'Ontario Place sont intervenus rapidement pour leur venir en aide.
16. Le conducteur du «SHOWBOAT» possédait un permis du port de Toronto, mais n'avait aucune formation régulière concernant les fonctions d'urgence ou l'équipement de sauvetage.

3.2 Causes

Le «SHOWBOAT», bâtiment non inspecté, qui était très chargé, faisait eau et avait commencé à s'enfoncer lentement avant même de heurter l'ouvrage de défense. Il n'y avait pas d'équipement de sauvetage à bord, mais tous les occupants ont été promptement secourus parce que le bâtiment a fait naufrage près de la rive, en eau relativement peu profonde. L'absence de partage clair des responsabilités touchant la gestion de la sécurité ainsi que l'entretien, le peu d'information fournie aux conducteurs sur le poids que le bâtiment pouvait transporter sans danger, de même que la modification apportée au tableau arrière et qui a permis à l'eau de s'infiltrer, sont des facteurs qui ont contribué à l'accident.

4.0 Mesures de sécurité

4.1 Mesures prises

4.1.1 Mousse de flottabilité d'usage maritime

La mousse d'uréthane à base de polyéther dont étaient remplies les coques du «SHOWBOAT» est couramment employée comme matériau de flottaison pour les petits bâtiments. Après plusieurs essais effectués par le BST et le Conseil national de recherches, le BST a envoyé à Transports Canada (TC) l'avis de sécurité maritime n° 2/96 indiquant que la mousse pouvait se détériorer par oxydation. Par la suite, TC a publié le Bulletin de la sécurité des navires n° 15/96 intitulé *Mousses de flottabilité d'usage maritime*, qui traite de l'utilisation et de l'entretien de la mousse de polyuréthane en milieu marin. En outre, TC Sécurité maritime a entrepris une importante révision des normes en ce qui a trait à la puissance, à la construction, etc., qui est censée être complétée à l'automne 1997.

4.1.2 Exploitation et état de navigabilité

De plus, le BST a émis l'avis de sécurité maritime n° 3/96 pour informer TC de plusieurs lacunes en matière de sécurité concernant l'exploitation du «SHOWBOAT», notamment en ce qui concerne la charge qu'il peut transporter sans danger, la formation des équipages, la structure du bâtiment et la fourniture d'équipement de sauvetage. Par la suite, TC a exigé des propriétaires qu'ils prennent des mesures correctives à ces égards. Toutefois, Ontario Place a retiré définitivement le bâtiment du service.

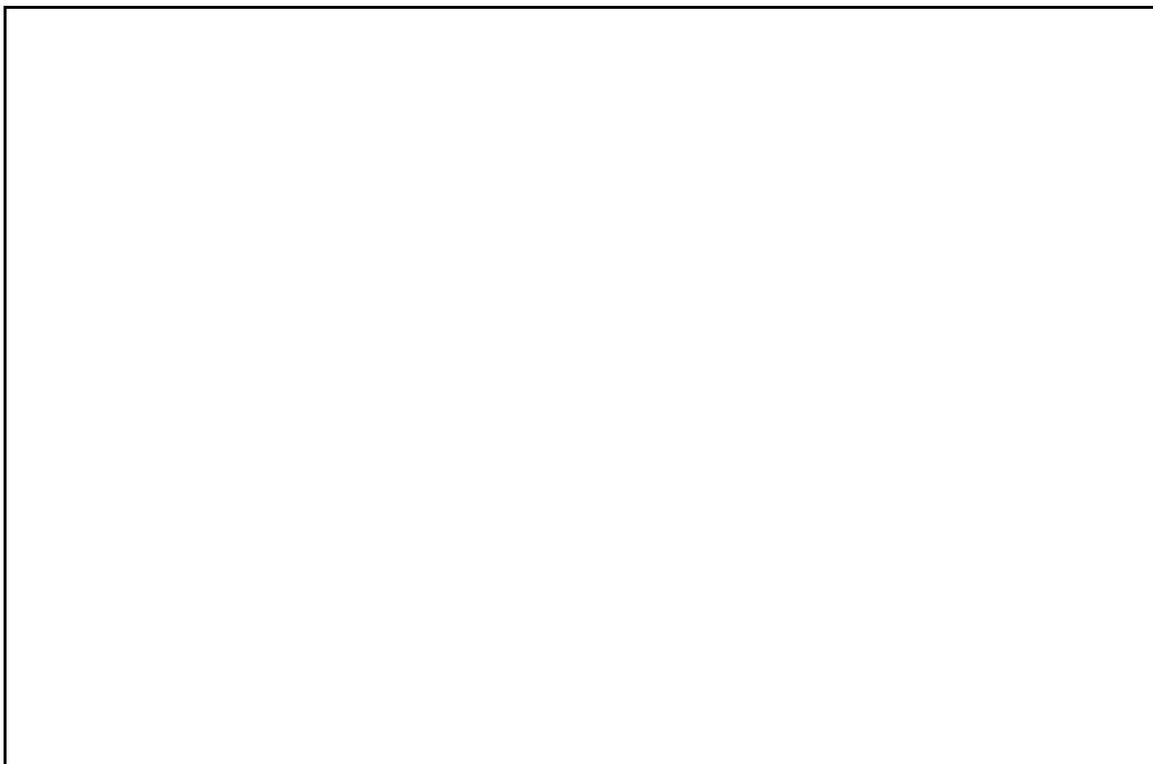
4.1.3 Mesures prises par Ontario Place

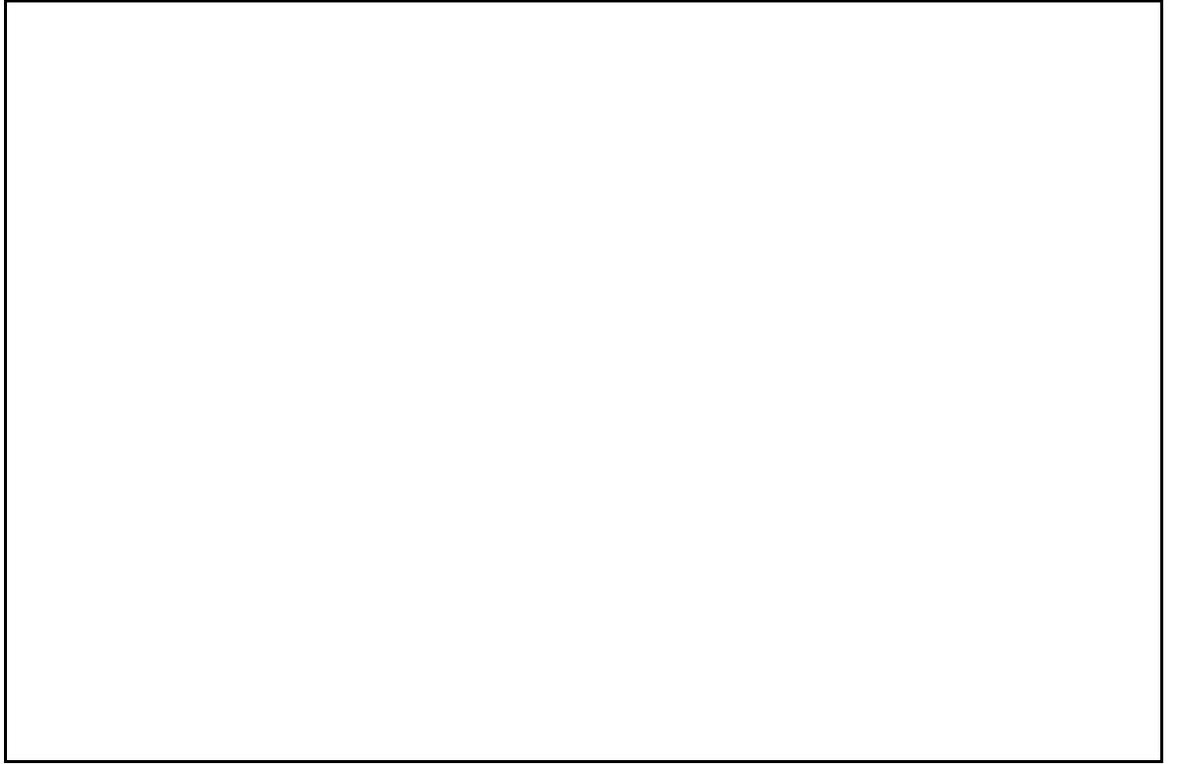
Depuis l'événement à l'étude, Ontario Place a, entre autres, fait inspecter ses embarcations par TC Sécurité maritime, mis en oeuvre un programme d'inspection hebdomadaire, instauré des méthodes d'exploitation et des procédures d'urgence et muni toutes ses embarcations de plaques de puissance. De plus, on garde dorénavant des registres d'exploitation et d'entretien pour tous ces navires et on a mis sur pied un programme de formation pour les conducteurs. En outre, l'entière responsabilité des activités maritimes d'Ontario Place, y compris le soin de faire enquête sur les accidents mettant en cause les embarcations de la société d'État, relève du département des «Opérations maritimes».

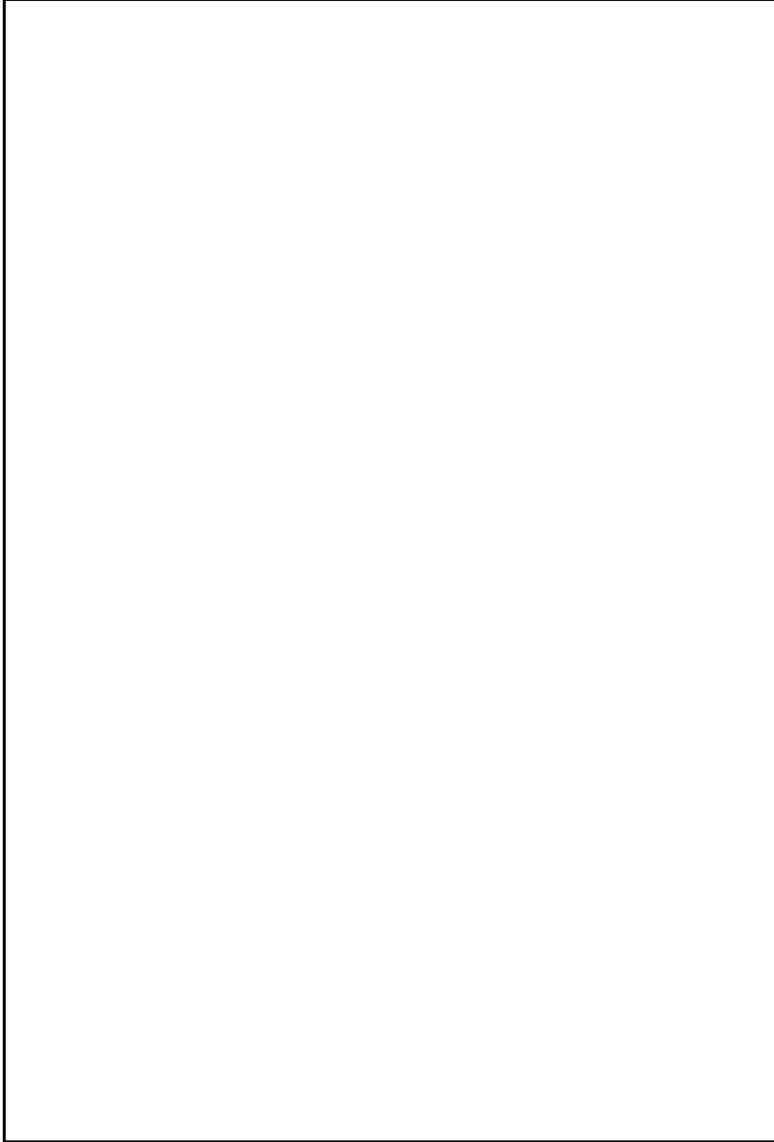
Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 7 août 1997 par le Bureau, qui est composé du Président Benoît Bouchard, et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.

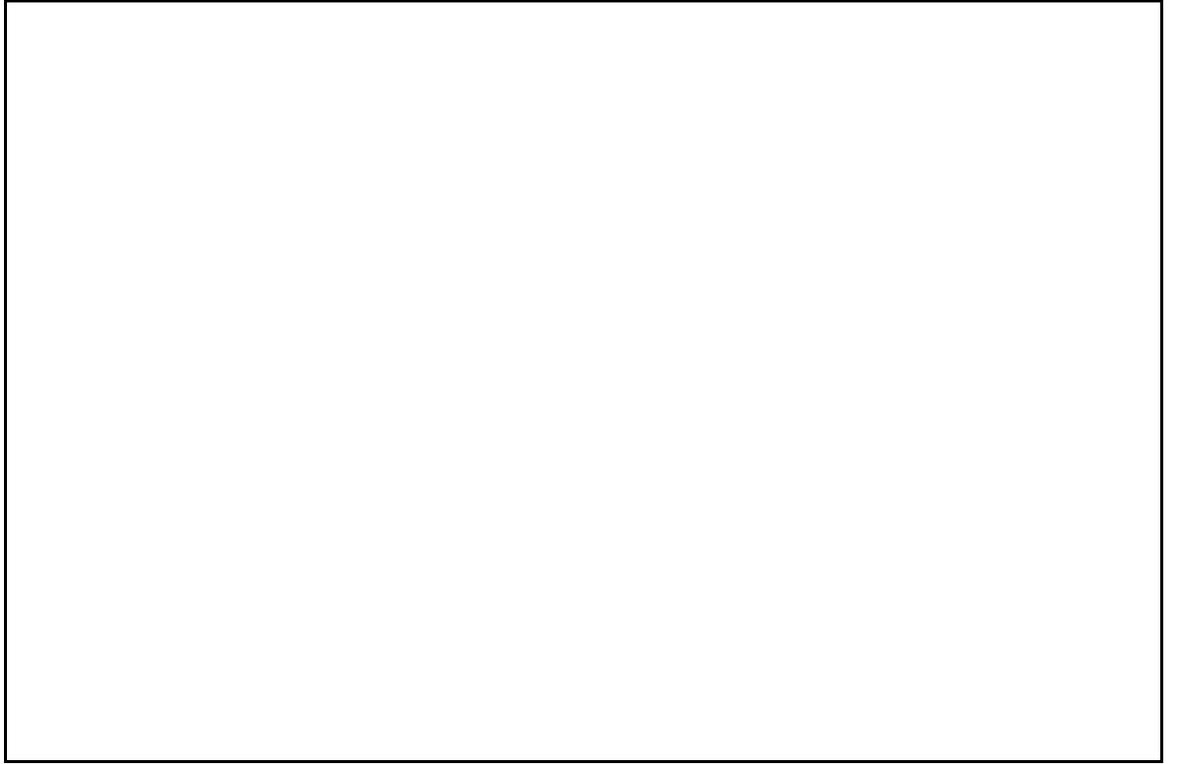
Annexe A - Croquis du secteur de l'événement

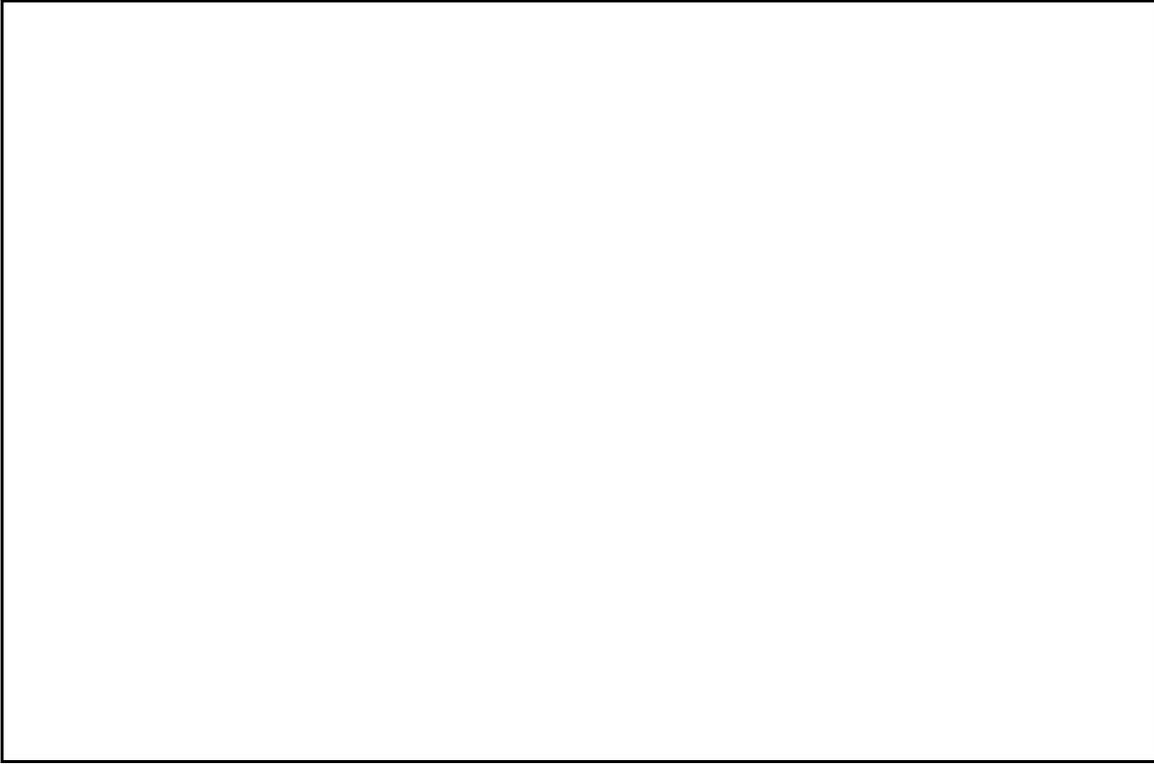
Annexe B - Photographies

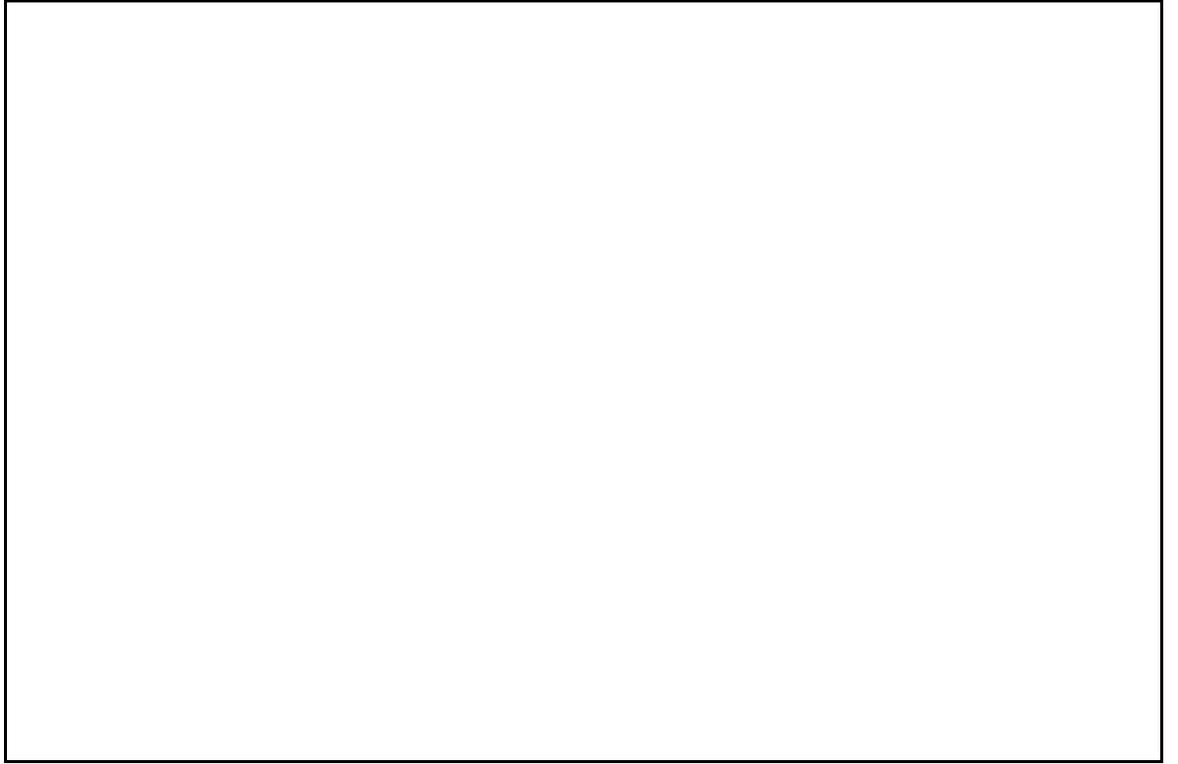












Annexe C - Sigles et abréviations

BST Bureau de la sécurité des transports du Canada

cm centimètre

g/cm³ gramme(s) par centimètre cube

HAE heure avancée de l'est

hp horsepower

kg kilogramme

km kilomètre

L/s litre(s) à la seconde

m mètre

m³ mètre cube

mm millimètre

OMI Organisation maritime internationale

Ont. Ontario

SI système international (d'unités)

TC Transports Canada

UHF ultra-haute fréquence

UTC temps universel coordonné

VCG centre de gravité vertical

VHF très haute fréquence