

Incidents et accidents maritimes commerciaux

Juin 2021





À propos de Clear Seas

Le Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas est un centre de recherche indépendant, sans but lucratif, qui fournit de l'information objective et factuelle sur le transport maritime au Canada.

Sous la direction d'un conseil d'administration et avec l'assistance d'un comité consultatif de recherche, Clear Seas concentre ses efforts sur la définition et la diffusion de pratiques exemplaires visant à assurer la sécurité et la durabilité du transport maritime au Canada en tenant compte des effets humains, environnementaux et économiques du secteur maritime.

Tous les rapports de recherche de Clear Seas sont rendus publics et peuvent être consultés au clearseas.org

Au sujet de ce rapport

Le Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas (Clear Seas) a mené cette étude, intitulée **Incidents et accidents maritimes commerciaux**, afin d'avoir une meilleure appréciation de l'historique des incidents et des accidents de navigation commerciale dans les eaux

canadiennes et adjacentes. Ce rapport technique, rédigé par Clear Seas, présente le contexte du projet et sert de référence aux utilisateurs du tableau de bord en ligne et de sa base de données connexe.

Conseil d'administration

Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas

Bud Streeter, président

Ancien président, Lloyd's Register Canada (Halifax, N.-É.)

Kim Baird, C.M. O.B.C., vice-présidente

Propriétaire du cabinet Kim Baird Strategic Consulting, chancelière de l'Université polytechnique Kwantlen et ancienne chef de la Première Nation de Tsawwassen (Tsawwassen, C.-B.)

Murray Coolican

Ancien vice-président à la direction de Maritime Life et ancien directeur exécutif du Comité canadien des ressources arctiques (Halifax, N.-É.)

Ginny Flood

Ancienne vice-présidente aux relations gouvernementales, Suncor Energy Inc. (Calgary, Alb.)

Julie Gelfand

Ancienne commissaire à l'environnement pour le Vérificateur général du Canada (Ottawa, Ont.)

Serge Le Guellec

Président-directeur général, Transport Desgagnés Inc. (Québec, Qc)

John W. Hepburn, Ph. D., MSRC

Président-directeur général et directeur scientifique, Mitacs (Vancouver, C.-B.)

Kate Moran, Ph. D.

Présidente-directrice générale, Ocean Networks Canada, et professeure, Faculté des sciences, Université de Victoria (Victoria, C.-B.)

Duncan Wilson

Vice-président environnement, communauté et affaires gouvernementales, Administration portuaire Vancouver Fraser (Vancouver, C.-B.)

Message du directeur exécutif

Naviguer vers des eaux plus sûres

Les sondages d'opinion publique que Clear Seas mène tous les deux ans montrent que les Canadiens sont préoccupés par la sécurité des activités de transport maritime commercial. Cela est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit de navires transportant des hydrocarbures et d'autres matières dangereuses, qu'il s'agisse d'une cargaison ou simplement du carburant de soute qui les propulse.

Pour renforcer la sécurité de l'industrie du transport maritime, les législateurs et les exploitants de navires tentent d'atténuer les risques prévisibles afin d'éviter les accidents. Ces précautions visent à garantir la santé et le bien-être des équipages et des résidents des communautés côtières et autochtones, à sauvegarder les écosystèmes marins fragiles et à protéger les navires et leur contenu lors des déplacements.

Pour évaluer les risques actuels de la navigation maritime, il est essentiel de comprendre l'historique des incidents et des accidents maritimes. Nous devons être informés de ce qui est survenu dans le passé pour anticiper et prévenir ce qui pourrait se produire à l'avenir.

Bien que le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) maintienne une base de données complète sur les incidents et les accidents maritimes, les données ne sont pas facilement consultables ni disponibles dans un format spatial. De plus, cette base de données ne tient pas compte des nombreux incidents qui se produisent de l'autre côté de la frontière, aux États-Unis. Cet élément est particulièrement important, car plusieurs des zones de trafic maritime les plus importantes, comme la mer des Salish et les Grands Lacs, comprennent des eaux transfrontalières en territoire canadien et américain. Avec les vents et les marées changeants, les navires en détresse et les polluants ne connaissent pas de frontières internationales. Heureusement, la Garde côtière américaine tient une base de données similaire à celle du BST, mais les données n'ont jamais été présentées en un seul endroit.

Une ressource pour les analystes du risque et le public

Clear Seas a lancé l'étude intitulée *Incidents et accidents maritimes commerciaux* afin de combler ces lacunes et de rassembler, pour la première fois, des données provenant de sources canadiennes et américaines en un seul endroit facile d'accès en ligne. Pour ce faire, un tableau de bord et une application cartographique ont été développés. Ils sont interactifs, disponibles sur le Web et fournissent une mine de renseignements à tous ses utilisateurs, des membres intéressés du public aux analystes du risque. Les données sont présentées sous forme de points sur une carte et peuvent être filtrées par lieu, par type ou niveau de gravité de l'incident, ou par type de navire. Les utilisateurs ont ainsi la possibilité de visualiser et d'interpréter les données de manière personnalisée, pour plus d'utilité.

Le présent rapport technique est destiné à servir de document de référence pour les utilisateurs du tableau de bord et de l'ensemble de données sur les incidents et les accidents maritimes. Il fournit des renseignements descriptifs sur la façon dont ils ont été créés, ce qu'ils contiennent, leurs limites et d'autres renseignements complémentaires. Il fournit les définitions uniques appliquées dans ce projet pour les incidents et les accidents maritimes, la façon dont les ensembles de données canadiens et

américains ont été combinés, et les relations entre les différentes sources de données. De cette façon, le rapport sert de ressource aux utilisateurs en leur permettant d'appliquer ces données dans leurs propres recherches et analyses.

Nous sommes convaincus que cette nouvelle ressource permettra aux utilisateurs d'analyser les tendances historiques, d'apprendre sur les événements passés, de mieux évaluer les risques et de contribuer à la mise en place d'une industrie du transport maritime encore plus sûre et responsable.

Table des matières

À propos de Clear Seas.....	ii
Conseil d'administration Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas.....	iii
Message du directeur exécutif	iv
Table des matières.....	vi
Acronymes et abréviations	vii
Liste des figures.....	vii
Liste des tableaux.....	vii
Incidents et accidents maritimes commerciaux	8
1.0 Introduction.....	8
1.1 Objectif.....	8
1.2 Portée.....	8
2.0 Caractérisation des incidents et des accidents maritimes.....	11
2.1 Enregistrer et enquêter sur les événements maritimes.....	11
2.2 Définitions d'un incident maritime, d'un accident maritime et d'un accident maritime grave.....	12
2.3 Compatibilité des données sur les événements maritimes - BST et USCG.....	14
3.0 Description des navires	17
3.1 Types et sous-types de navires.....	17
3.2 Compatibilité des données selon le type de navire - BST et USCG	17
4.0 Création de la base de données.....	19
4.1 Définition de la période couverte, de la zone d'étude et des régions cartographiques.....	19
4.2 Collecte et traitement des données	21
4.3 Ajout de champs supplémentaires.....	23
4.4 Limites	26
5.0 Tableau de bord d'ArcGIS	29
6.0 Références.....	30

Acronymes et abréviations

BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
C.-B.	Colombie-Britannique
É.-U.	États-Unis
MARSIS	Base de données MARSIS (Marine Safety Information System)
MISLE	Base de données MISLE (information maritime pour la sécurité et l'application de la loi)
NTSB	National Transportation Safety Board (É.-U.)
OMI	Organisation maritime internationale
SIG	Système d'information géographique
USCG	United States Coast Guard
ZEE	Zone économique exclusive

Liste des figures

Figure 1. Zone d'étude du projet - Incidents et accidents maritimes commerciaux	9
Figure 2. Régions telles que définies pour le tableau de bord des incidents et des accidents maritimes	20
Figure 3. Tableau de bord de Clear Seas concernant les incidents et les accidents maritimes, hébergé par ArcGIS Online	29

Liste des tableaux

Tableau 1. Harmonisation des données relatives aux catégories d'incidents et d'accidents maritimes, par ordre de gravité de l'événement, selon la définition de Clear Seas	14
Tableau 2. Catégories de navires harmonisées pour l'ensemble de données combinées.....	18
Tableau 3. Navire, caractéristiques de l'événement et sources.....	24

Incidents et accidents maritimes commerciaux

1.0 Introduction

Clear Seas a entrepris le projet sur les incidents et les accidents maritimes commerciaux afin d'examiner les risques liés au transport maritime au Canada, en particulier les événements qui surviennent en mer. Ce rapport décrit les méthodes utilisées pour recueillir et traiter les données relatives aux incidents et aux accidents maritimes survenus par le passé dans les eaux navigables du Canada et à leur proximité. Il présente l'outil du tableau de bord des incidents et des accidents maritimes qui a été conçu pour fournir un environnement géospatial interactif qui permet aux utilisateurs de consulter les données sur les événements survenus en mer. En présentant de manière spatiale des données provenant de diverses sources, ce projet vise à soutenir une planification spatiale maritime efficace et à renseigner le public sur certains des risques liés au trafic maritime dans les eaux canadiennes.

1.1 Objectif

Le but de ce projet est de brosser un portrait plus complet des incidents et des accidents maritimes survenus dans les eaux canadiennes ou à proximité. Intégrer les données sur les événements maritimes provenant de sources canadiennes et américaines et visualiser ces données sur un plan spatial figurent parmi les mesures prises pour exploiter les renseignements accessibles au public, et ainsi obtenir une meilleure idée de la sécurité de la navigation maritime. Les résultats de ce projet peuvent aider à mieux comprendre les risques liés à la navigation maritime commerciale au Canada.

1.2 Portée

Cette étude porte principalement sur les événements maritimes au Canada; toutefois, pour obtenir un portrait plus complet des incidents et des accidents maritimes qui pourraient avoir une incidence sur les eaux canadiennes, il était important d'inclure les événements qui se produisent dans les eaux américaines adjacentes. La zone d'étude du projet englobe toutes les eaux comprises dans la zone économique exclusive (ZEE) du Canada, les mers territoriales et les eaux intérieures du Canada, ainsi que les voies navigables intérieures où circule le trafic maritime commercial. La zone d'étude a été élargie de manière à inclure les ZEE, notamment les mers territoriales, les États côtiers américains voisins du Canada, dont le Maine, l'État de Washington et le sud-est de l'Alaska, ainsi que les régions américaines des Grands Lacs.



Figure 1. Zone d'étude du projet – Incidents et accidents maritimes commerciaux

Bien que le Canada partage également des frontières maritimes avec le Groenland et Saint-Pierre-et-Miquelon, ces juridictions ne disposent pas de bases de données gouvernementales accessibles au public en ce qui concerne les événements maritimes. Par conséquent, les données sur les événements maritimes survenus dans les eaux du Groenland et de Saint-Pierre-et-Miquelon n'ont pas été enregistrées. Bien que cette étude porte prioritairement sur les données provenant de sources gouvernementales, il existe d'autres sources qui enregistrent des données sur les événements maritimes, comme les compagnies d'assurance maritime et Lloyd's Register. Comme ces sources ne sont généralement pas accessibles au public, elles n'ont pas été incluses dans ce projet.

Les données sur les événements maritimes ont été recueillies principalement à partir de la base de données maritimes ([MARSIS](#)) et du [Marine Information for Safety and Law Enforcement \(MISLE\)](#). Ces bases de données sont maintenues par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) et par la Garde côtière américaine (USCG), respectivement. Les rapports d'enquête sur les accidents maritimes du BST et du National Transportation Safety Board (NTSB) des É.-U. ainsi que d'autres sources de données gouvernementales publiques ont été utilisés pour compléter les extraits de la base de données.

Les relevés d'événements survenus de janvier 2009 à décembre 2018 ont été rassemblés pour cette étude. Cette période a été choisie pour éclairer les statistiques disponibles les plus récentes en matière d'incidents et d'accidents, tout en intégrant suffisamment de données pour analyser les tendances

historiques. Au moment de la réalisation du projet, il n'existait pas de données dans MARSIS pour la période suivant le 31 août 2019. C'est pourquoi décembre 2018 a été choisi comme fin de la période d'étude. Les futures itérations du tableau de bord et de l'ensemble de données pourraient inclure des données actualisées sur les événements maritimes dès qu'elles seront disponibles.

Seuls les navires de transport commercial, les traversiers et les navires de croisière ont été inclus dans l'étude. Les navires marchands comprennent divers types de cargos solides et liquides, des remorqueurs et des barges. Les navires de pêche (commerciaux et non commerciaux), les navires gouvernementaux, les bateaux de plaisance et les autres types de navires ne sont pas inclus dans l'ensemble de données. Bien que Clear Seas se concentre sur les questions liées au trafic maritime commercial, la visibilité et l'importance des traversiers et des navires de croisière justifient leur ajout dans cet ensemble de données. Les incidents impliquant de petits navires de passagers, comme les navettes portuaires de passagers et les navires de croisière non océaniques, sont exclus. Dans certaines régions du pays, ces petits navires de passagers représentent une part importante du trafic et des rapports d'incidents. À l'avenir, une analyse plus complète incluant ces types de navires pourrait être réalisée.

2.0 Caractérisation des incidents et des accidents maritimes

2.1 Enregistrer et enquêter sur les événements maritimes

Les procédés et politiques de signalement des incidents et des accidents maritimes varient selon les pays. Au Canada, tout événement maritime qui répond aux critères énoncés dans le BST doit être signalé. Tous les incidents et les accidents survenant dans les eaux canadiennes et ceux survenant dans les eaux étrangères, mais concernant des navires canadiens, doivent être signalés. Aux États-Unis, tout accident maritime qui répond aux critères énoncés dans le règlement ([Title 46 Code of Federal Regulations \(CFR\), Part 4.03-1](#)) doit être signalé à l'USCG. Tout événement qui se produit dans les eaux américaines ou dans les eaux étrangères, mais qui concerne un navire américain doit être signalé. Le BST et l'USCG encouragent le capitaine, le propriétaire, l'exploitant ou la personne responsable du navire en cause à déposer un rapport écrit dès que possible. Le BST exige la présentation d'un rapport écrit au plus tard 30 jours après l'événement maritime à signaler. La Garde côtière américaine exige qu'un rapport écrit soit déposé dans les cinq jours suivant l'événement. Les deux organisations fournissent des versions téléchargeables du modèle de rapport d'événement maritime. Le document rempli peut être envoyé par courrier électronique, par télécopie ou par messagerie.

Afin d'élaborer la base de données sur les incidents et les accidents maritimes utilisée dans le cadre de ce projet, Clear Seas a rassemblé l'information provenant de la base de données MARSIS du BST et de la base de données MISLE de l'USCG :

- **Base de données MARSIS¹** : Le BST recueille et rapporte l'information sur les incidents et les accidents maritimes survenus dans les eaux canadiennes et dans les eaux étrangères lorsqu'elle concernent des navires canadiens. Les données sont publiées sous forme de tableau, sur le site Web du BST. Plusieurs tableaux peuvent être téléchargés et reliés entre eux grâce à des identifiants uniques d'événements et de navires. Cela permet de constituer un enregistrement détaillé des navires impliqués dans des incidents et des accidents maritimes. Le règlement du BST sur le signalement des événements maritimes a été mis à jour en 2014, ce qui a permis d'améliorer le signalement et la collecte de données sur les événements (BST, 2016).
- **Base de données MISLE²** : Pour les navires impliqués dans des incidents et des accidents maritimes dans les eaux américaines, ou pour les navires américains impliqués dans des événements maritimes à l'étranger, l'USCG recueille des données et des rapports sur les événements maritimes. La base de données MISLE, maintenue par l'USCG, contient des renseignements sur les accidents maritimes pour les dernières décennies jusqu'en 2015. Les extraits de données sont accessibles au public sous forme de tableaux, sur le site Web [Marine Casualty and Pollution Data for Researchers](#), hébergé par l'USCG et le Département américain de la sécurité intérieure. Il est possible d'obtenir d'autres données sur les accidents maritimes

¹ La base de données MARSIS peut être consultée [ici](#).

² La base de données MISLE peut être consultée [ici](#) (disponible en anglais seulement).

survenus après 2015 en soumettant une demande d'accès à l'information, à laquelle le Département de la sécurité intérieure pourra donner suite.

Clear Seas a également recueilli des données à partir des rapports d'enquête sur les événements maritimes, qui sont publiés par le BST au Canada et par le NBST aux États-Unis. Selon les circonstances et les résultats d'un événement maritime, une enquête peut être nécessaire. Le BST mène une enquête lorsqu'il est fort probable que cette dernière « améliorera la sécurité des transports au Canada et réduira les risques auxquels sont exposés les individus, les biens ou l'environnement » (BST, 2013). Les rapports d'enquête sont publiés séparément des extraits de la base de données MARSIS, sur la page Web du BST intitulée [Enquêtes et rapports sur la sécurité du transport maritime](#). Aux États-Unis, les enquêtes sur les accidents maritimes sont menées par le NTSB, et non par l'USCG. Les rapports d'enquête sont publiés en ligne et peuvent être téléchargés à partir du [site Web des rapports d'accidents du NTSB](#). Les rapports d'enquête du BST et du NBST examinent en détail les causes et les résultats de chaque événement. Seul un faible pourcentage d'incidents et d'accidents maritimes justifie un rapport d'enquête.

2.2 Définitions d'un incident maritime, d'un accident maritime et d'un accident maritime grave

La définition d'un incident ou d'un accident maritime diffère selon les pays et les organisations déclarantes, ce qui complique la mise en commun des sources de données et la comparaison des statistiques à l'échelle internationale. Étant donné que le Canada et les États-Unis ne définissent ni ne signalent les occurrences maritimes de la même façon, il était essentiel pour ce projet d'aligner et d'intégrer les données provenant des différentes sources.

L'Organisation maritime internationale (OMI) (2008) définit un **accident maritime** comme un événement, ou plusieurs événements, ayant l'une des conséquences suivantes :

- Un individu est gravement blessé, décédé ou passé par-dessus bord.
- Le navire est perdu ou abandonné.
- Le navire ou l'infrastructure maritime autour du navire est gravement endommagé.
- L'échouement ou la mise hors service d'un navire, ou une collision impliquant un navire.
- Dommages graves causés à l'environnement par un navire ou risque de dommages graves.

Selon l'OMI, un **incident maritime** signifie « un événement ou une séquence d'événements, autre qu'un accident de mer, qui s'est produit en relation directe avec le navire, ses occupants ou toute autre individu dans l'environnement » (2008). **Les accidents maritimes très graves** sont des événements occasionnant la perte totale du navire, un décès ou de graves dommages à l'environnement (OMI, 2008).

Au Canada, le BST définit un événement maritime à déclaration obligatoire comme tout incident ou accident survenant dans les eaux canadiennes ou dans les eaux internationales et mettant en cause un navire battant pavillon canadien. S'il existe deux catégories d'événements maritimes, à savoir **incidents maritimes** et **accidents maritimes**, il n'existe pas de classification pour les accidents maritimes graves. Cependant, certains enregistrements d'événements qui figurent dans la base de données MARSIS

comprennent des renseignements sur le niveau de gravité attribué par l'OMI. Les incidents maritimes sont généralement moins graves; il s'agit par exemple de situations où il existe un risque d'accident, de défaillance d'un système ou d'une machine à bord, de perte de cargaison ou de déplacement de la cargaison à bord. Des exemples d'accidents maritimes incluent les collisions, les échouements, les naufrages et les incendies à bord. Pour un aperçu plus détaillé, voir la [Politique de classification des événements](#) du BST.

Aux États-Unis, l'USCG définit un accident maritime comme un événement mettant en cause un navire dans les eaux américaines, dans les eaux de ses territoires et possessions, ou dans les eaux étrangères impliquant un navire américain (46 CFR-4.03-1, 2005). Parmi les exemples d'accidents maritimes, on peut citer la perte de puissance ou de capacité de propulsion d'un navire, tout événement entraînant un dommage dans l'environnement ou l'échouement d'un navire. **Les incidents maritimes graves** sont définis, entre autres, comme un événement qui entraîne un ou plusieurs décès, des dommages matériels supérieurs à 100 000 \$ et le déversement d'au moins 10 000 gallons d'hydrocarbures (46 CFR-4.03-2, 2018).

Les définitions d'événements et d'accidents maritimes sont généralement comparables entre le BST et l'USCG. Cependant, il existe des différences mineures dans la terminologie et les types d'événements entre les deux organisations, ce qui oblige Clear Seas à vérifier la compatibilité des données. Dans le contexte de ce projet, Clear Seas utilise les termes suivants pour décrire les incidents et les accidents maritimes :

- **Événement maritime** : Tout incident, accident, événement ou sinistre maritime qui a été enregistré par le BST ou l'USCG.
- **Accident maritime** : Tout événement maritime qui présente un risque grave de dommage pour le navire et/ou l'environnement. Les types d'événements classés comme accidents par Clear Seas sont également classés comme accidents par le BST, ce qui confirme le bien-fondé de cette stratégie de classification. Les accidents maritimes comprennent également tout événement, quel que soit son type, qui est défini comme un accident maritime grave, selon la classification de Clear Seas.
 - **Accident maritime grave** : Événement maritime ayant des répercussions graves, notamment en ce qui concerne les dommages au navire et à l'environnement ou d'autres types de dommages. Les critères suivants ont été retenus pour définir un accident maritime grave :
 - Tout événement maritime (incident ou accident) qui nécessite la conduite d'une enquête par le BST ou le NTSB.
 - Tout accident maritime désigné comme accident maritime grave dans l'extrait de la base de données MISLE de l'USCG.
 - Tout événement maritime classé, selon l'OMI, comme « incident grave » ou « incident très grave » selon les rapports de l'USCG, ou dont le niveau de classification de l'OMI est « accident maritime très grave » selon la base de données MARSIS.
- **Incident maritime** : Tout événement maritime autre qu'un « accident » ou un « accident grave ». Les incidents sont perçus comme étant moins graves que les accidents.

Les définitions d'événements et d'accidents maritimes de l'OMI, du BST et de l'USCG tiennent toutes compte des événements au cours desquels des individus sont blessés, perdent la vie ou passent par-dessus bord. Les incidents ou les accidents relevant d'individus débordent du cadre du projet, car la portée de ce dernier n'inclut pas l'analyse de la sécurité physique des passagers et des membres d'équipage.

2.3 Compatibilité des données sur les événements maritimes - BST et USCG

Étant donné que le BST et l'USCG classifient différemment les événements maritimes, Clear Seas a élaboré un procédé de classification pour harmoniser les données de ces deux sources. Le tableau 1 montre l'harmonisation des catégories d'événements.

Tableau 1. Harmonisation des données relatives aux catégories d'incidents et d'accidents maritimes, par ordre de gravité de l'événement, selon la définition de Clear Seas.

Classement	Incident ou accident selon Clear Seas	Catégories d'événements selon Clear Seas	Catégories d'événements selon le BST	Catégories d'événements selon l'USCG
1	Accident	A coulé	<ul style="list-style-type: none"> • A coulé 	<ul style="list-style-type: none"> • Naufrage
2	Accident	Chavirement	<ul style="list-style-type: none"> • Chavirements 	<ul style="list-style-type: none"> • Chavirement
3	Accident	Explosion/incendie	<ul style="list-style-type: none"> • Explosion • Incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • Explosion • Incendie - initial
4	Accident	Collision	<ul style="list-style-type: none"> • Collision 	<ul style="list-style-type: none"> • Collision
5	Accident	Échouement	<ul style="list-style-type: none"> • Échouement 	<ul style="list-style-type: none"> • Échouement
6	Accident	Collision	<ul style="list-style-type: none"> • Heurt 	<ul style="list-style-type: none"> • Collision
7	Incident	Inondation	–	<ul style="list-style-type: none"> • Inondation - initiale • Inondation - progressive
8	Incident	Dommages rendant le navire inapte à prendre la mer	<ul style="list-style-type: none"> • Dommages rendant le navire inapte à prendre la mer 	–
9	Incident	Panne totale de tout système	<ul style="list-style-type: none"> • Panne totale d'une machine ou d'un système technique 	<ul style="list-style-type: none"> • Perte d'énergie électrique • Perte/réduction de la propulsion/direction du navire • Défaillance matérielle
10	Incident	Déplacement de la cargaison/dommages/pertes	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement ou perte de la cargaison 	<ul style="list-style-type: none"> • Transfert/transfert de cargaison/carburant • Dommages à la cargaison • Perte de stabilité

Classement	Incident ou accident selon Clear Seas	Catégories d'événements selon Clear Seas	Catégories d'événements selon le BST	Catégories d'événements selon l'USCG
11	Incident	Encrassement	<ul style="list-style-type: none"> Collision avec un objet submergé 	<ul style="list-style-type: none"> Encrassement
12	Incident	Risque d'incident (ex. chavirement, collision, échouement, naufrage, heurt)	<ul style="list-style-type: none"> Risque de chavirement Risque de collision (quasi-collision) Risque d'échouement Risque de naufrage Risque de heurt (quasi-collision) 	<ul style="list-style-type: none"> Navire à la dérive Louvoiement/tangage/roulis du navire Heurts ou impacts des vagues
13	Incident	Contact entre la coque et le fond de la mer	<ul style="list-style-type: none"> Contact entre la coque et le fond de la mer 	–
14	Incident	Autre	<ul style="list-style-type: none"> Déversement de substances dangereuses Échouement et ancrage intentionnels pour éviter un accident 	<ul style="list-style-type: none"> Rejet/déversement – pollution Manœuvre du navire Abandon

Clear Seas a élaboré un système de classement pour créer une hiérarchie entre les types d'incidents et d'accidents dans un nouvel ensemble de données. Ce système de classement a été conçu pour distinguer l'événement lorsque l'accident ou l'incident comporte plusieurs différents types d'événements. Dans les bases de données du BST et de l'USCG, plusieurs événements pouvaient être répertoriés séparément pour le même navire dans le cadre d'un événement unique. Afin de créer un ensemble intégré de données contenant un enregistrement par navire et par incident et accident, l'événement le plus grave vient en premier lieu, et tous les autres types d'événements sont répertoriés sous la même entrée en tant qu'événements secondaires ou tertiaires, grâce à l'ajout de champs. Si plus de trois types d'événements sont répertoriés pour un même navire et un événement, seuls les trois événements les plus graves sont inclus.

Comme indiqué au tableau 1, il existe 14 types d'événements maritimes, dont la valeur varie de 1 (moins grave) à 14 (plus grave). Les types d'événements maritimes ont été classés en fonction de leur désignation par le BST en tant qu'incident ou accident maritime et de leur gravité évaluée par Clear Seas. Les exemples d'accidents les plus graves sont le naufrage, le chavirement et l'échouement des navires. Parmi les incidents de gravité moindre, citons les navires abandonnés, le contact de la coque avec le fond sans échouement et les navires à risque d'un incident.

Par exemple, si un navire s'échoue puis coule, il pourrait y avoir deux entrées pour le même navire dans la base de données du BST : un enregistrement pour « Échouement » sous type d'événement et un autre pour « A coulé ». Dans l'ensemble de données de Clear Seas, il n'y aurait qu'un seul enregistrement pour ce navire et il serait classé dans la catégorie « A coulé », parce que cet événement a une plus grande valeur qu'« Échouement ». L'« Échouement » apparaîtrait comme un type d'événement maritime secondaire dans un deuxième champ.

3.0 Description des navires

3.1 Types et sous-types de navires

Bien qu'il existe plusieurs autres types de trafic maritime dans les eaux canadiennes, seuls les navires servant au transport de personnes et de marchandises, dans un but commercial, ont été inclus dans ce projet. Les navires de charge, notamment les vraquiers, les porte-véhicules, les porte-conteneurs, les navires-citernes et les autres navires de ce type, sont tous inclus dans cet ensemble de données. Les remorqueurs et les barges sont également inclus, ainsi que les traversiers et les navires de croisière.

Les navires non inclus dans l'ensemble de données comprennent, par exemple, les navires de recherche, les voiliers, les bateaux de plaisance, les bateaux de pêche, les petits navires de transport de passagers autres que les traversiers, les navires de croisière océaniques, etc. Bien que ces types de navires soient à l'origine d'une part importante des incidents et des accidents maritimes signalés au Canada, ils ne contribuent pas aux activités de transport maritime, ou ne sont pas aussi visibles pour le public, ce qui les exclut de la portée du projet.

3.2 Compatibilité des données selon le type de navire - BST et USCG

Comme le BST et l'USCG classent les navires différemment l'un de l'autre, Clear Seas a élaboré un procédé de classification pour harmoniser les données de ces deux sources. Les catégories de navires comprennent les remorqueurs, les barges, les navires de charge, les traversiers et les navires de croisière. Il existe plusieurs sous-types de navires de charge : vraquiers, porte-véhicules, porte-conteneurs et navires-citernes, entre autres types.

Tableau 2. Catégories de navires harmonisées pour l'ensemble de données combinées

Catégories de navires harmonisées selon Clear Seas	Catégories de navires selon le BST	Catégories de navires selon l'USCG
Barge	<ul style="list-style-type: none"> • Barge – marchandises solides, marchandises liquides, autre, auto-basculante 	<ul style="list-style-type: none"> • Barge
Navire de charge – Vraquier	<ul style="list-style-type: none"> • Cargaison – solide – vraquier 	<ul style="list-style-type: none"> • Vraquier
Navire de charge – Porte-véhicules	<ul style="list-style-type: none"> • Cargaison – solide – roulier 	<ul style="list-style-type: none"> • Navire de charge – roulier
Navire de charge – Porte-conteneurs	<ul style="list-style-type: none"> • Cargaison – solide – porte-conteneurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Cargaison sèche générale – porte-conteneurs
Navire de charge – Autres cargaisons	<ul style="list-style-type: none"> • Cargaison – solide – cargaison générale, drague/trémie, cargaison réfrigérée 	<ul style="list-style-type: none"> • Cargaison sèche générale – transporteur de charges lourdes
Navire de charge – Navire-citerne	<ul style="list-style-type: none"> • Navire-citerne – produits chimiques/minerai/pétrole brut – autre • Cargaison – liquide – navire-citerne : produits généraux, produits chimiques, pétrole brut, charge combinée, gaz liquéfié, navire-citerne pour produits chimiques/produits généraux 	<ul style="list-style-type: none"> • Navire-citerne
Traversier¹	<ul style="list-style-type: none"> • Traversier 	<ul style="list-style-type: none"> • Passager (inspecté) – traversier
Croisière²	<ul style="list-style-type: none"> • Passager 	<ul style="list-style-type: none"> • Navire à passagers (non inspecté) – général • Navire de croisière océanique à passagers (inspecté) • Navette de navire de croisière
Remorqueur	<ul style="list-style-type: none"> • Remorqueur 	<ul style="list-style-type: none"> • Navire de remorquage

¹Tous les enregistrements ont été examinés et filtrés pour n'inclure que les traversiers.

²Tous les enregistrements ont été examinés et filtrés pour n'inclure que les navires de croisière océaniques.

4.0 Création de la base de données

4.1 Définition de la période couverte, de la zone d'étude et des régions cartographiques

Pour ce projet, les données historiques rassemblées au sujet des événements maritimes devaient être suffisamment récentes pour rendre compte du trafic maritime actuel, tout en fournissant un ensemble de données complet. Le manque de données complètes après 2018 et les préoccupations concernant la capacité de gérer un large ensemble de données géospatiales ont poussé Clear Seas à inclure les enregistrements de navires impliqués dans des événements maritimes survenus entre le 1^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2018.

Pour délimiter la zone d'étude, il a été décidé de verser les fichiers spatiaux des ZEE (zones économiques exclusives) du Canada et des États-Unis dans un système d'information géographique (SIG). Les eaux transfrontalières comprises dans la zone d'étude sont la mer des Salish, les Grands Lacs, le fleuve Saint-Laurent et les environs de la baie de Fundy. Sur la côte ouest, les eaux situées à l'intérieur des ZEE canadiennes et américaines et les eaux territoriales ont été incluses dans la zone d'étude. Cette zone s'étend de la frontière sud de l'État de Washington à la frontière continentale du sud-est de l'Alaska. Sur la côte est, les eaux de la ZEE et des mers territoriales canadiennes ont été incluses dans la zone d'étude, en plus des eaux de la ZEE américaine et des eaux territoriales jusqu'à la frontière sud-ouest de l'État du Maine. En plus des régions côtières, la zone d'étude comprend les eaux intérieures et les voies navigables utilisées pour le trafic maritime, comme les Grands Lacs, le lac Baker et les principaux fleuves (c.-à-d. le fleuve Saguenay, le fleuve Saint-Laurent, le fleuve Mackenzie et le fleuve Fraser). Une représentation visuelle de la zone d'étude est fournie à la figure 2.

Clear Seas a classé les données relatives aux incidents et aux accidents dans différentes régions en fonction de leur emplacement dans la zone d'étude. Cette classification régionale harmonise les enregistrements des sources de données du BST et de l'USCG et permet de filtrer les données de manière spatiale de manière à discerner les véritables tendances des données pour les différentes zones. Les régions sont le Pacifique, le Nord, les Grands Lacs et l'Atlantique.

La région du Pacifique :

- Les ZEE et les mers territoriales de la frontière sud de l'État de Washington à la frontière sud de l'Alaska
- Les voies navigables intérieures telles que le fleuve Fraser, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique

La région du Nord :

- Les ZEE et les mers territoriales de l'Arctique, y compris la baie d'Hudson
- Les eaux intérieures et les voies navigables dans les territoires (Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Nunavut)

La région des Grands Lacs :

- Les eaux intérieures et les voies navigables, y compris les Grands Lacs (parties canadiennes et américaines), et le fleuve Saint-Laurent jusqu'à l'écluse de Saint-Lambert et le côté est de l'île Sainte-Hélène

La région atlantique :

- Les ZEE et les mers territoriales de l'océan Atlantique autour des provinces maritimes, du nord du Labrador à la frontière occidentale du Maine
- Les eaux intérieures et les voies navigables, y compris le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saguenay, en aval du port de Montréal, du côté ouest de l'île Sainte-Hélène



Figure 2. Régions telles que définies pour le tableau de bord des incidents et des accidents maritimes

Aux fins de la présente étude, les enregistrements d'événements maritimes ont été filtrés pour inclure uniquement ceux dont les coordonnées de localisation se situent à l'intérieur des limites de la zone d'étude. Comme c'est le cas dans plusieurs grands ensembles de données géospatiales ponctuelles, certaines des coordonnées ne représentent pas exactement l'emplacement de l'événement maritime. Afin d'éliminer plusieurs des enregistrements dont les coordonnées de données sur des événements maritimes survenus aux États-Unis étaient inexactes, les données ont d'abord été filtrées de façon à n'inclure que les enregistrements qui empiétaient sur les zones couvertes par l'USCG dans la zone d'étude. Les régions de l'USCG suivantes étaient incluses dans l'ensemble de données : District 1, District 9, District 13, et District 17.

Les enregistrements restants ont été examinés manuellement afin de supprimer tous les points de données qui ne figuraient pas dans la zone d'étude. Certains des points qui étaient clairement mal localisés ont été supprimés, mais il reste néanmoins des enregistrements assortis de coordonnées incorrectes dans l'ensemble de données. Dans les cas où un point de données était situé sur la terre ferme, mais juste à côté d'un plan d'eau (à l'intérieur de la zone d'étude), il a été supposé que le point était mal localisé, et l'enregistrement a donc été inclus dans l'ensemble de données. Les enregistrements dont l'emplacement se trouvait sur la terre ferme, mais plus loin des eaux de l'étude, ont été supprimés de l'ensemble de données. Ce processus a été effectué manuellement, au cas par cas, afin d'assurer la plus grande cohérence possible dans l'examen des enregistrements mal localisés.

4.2 Collecte et traitement des données

Comme mentionné précédemment, les renseignements sur les événements maritimes dans les eaux canadiennes ont été recueillis à partir de la base de données MARSIS, qui est maintenue par le BST. D'autres tableaux de données contenant des informations pertinentes liées aux événements maritimes ont également été téléchargés à partir du site Web du BST et ont été reliés au tableau de données des enregistrements de navires en utilisant l'identifiant unique du navire ou de l'événement. Pour les événements maritimes dans les eaux américaines, des extraits de données de la base de données MISLE ont été utilisés et peuvent également être téléchargés à partir du site Web de l'USCG. Cependant, étant donné que la période couverte par les données utilisées dans ce projet s'étend au-delà de 2015, une demande de données a été présentée au Département de la sécurité intérieure des États-Unis pour les extraits de données du MISLE plus récents. Cette demande a été acceptée et le tableau de données sur les navires impliqués dans des accidents maritimes a été utilisé pour les événements survenus aux États-Unis. Des renseignements supplémentaires sur les accidents maritimes provenant des autres tables de données ont été liés à l'extrait des enregistrements de navires grâce à l'identifiant unique du navire ou de l'événement. D'autres renseignements sur les événements survenus aux États-Unis, comme les descriptions d'événements, étaient disponibles sur le site Web [USCG Maritime Information Exchange Incident Investigation Reports](#). Les auteurs ont fait une recherche dans cette base de données pour trouver les rapports relatifs aux enregistrements de l'USCG qui cadraient avec le projet et toute l'information pertinente en a été extraite.

L'ensemble de données sur les incidents et les accidents maritimes, créé à partir des extraits des bases de données du BST et de l'USCG, comprend plus de 5 000 enregistrements de navires mis en cause dans des événements uniques. En utilisant les processus de classification de Clear Seas, les extraits ont été harmonisés pour créer un ensemble de données géospatiales holistiques pour les incidents et les accidents (voir tableau 1 et tableau 2). Les enregistrements ne comportant aucune donnée de latitude ou de longitude, d'informations d'identification ou d'autres informations importantes ont été supprimés des extraits du BST et de l'USCG. Avant d'intégrer les extraits, tous les enregistrements qui figuraient en double ont été supprimés.

La structure de la base de données du BST a servi de gabarit pour ce nouvel ensemble de données. Lorsque les enregistrements de l'USCG ont été intégrés à cette structure de base, il manquait

d'information pour remplir tous les champs du BST, de sorte que certains champs sont restés vides dans les enregistrements de l'USCG.

Étant donné que les extraits de données sur les événements maritimes du BST et de l'USCG contiennent des enregistrements d'événements survenus dans des eaux limitrophes, il arrive que les deux organismes fassent état d'un même navire en cause dans le même événement. Pour débusquer ces entrées en double, une vérification croisée entre les extraits de données a été effectuée en utilisant le nom du navire et la date de l'événement. Les entrées en double ont ensuite été vérifiées manuellement afin d'en choisir une à conserver dans l'ensemble de données intégrées. Lorsque l'incident ou l'accident maritime est survenu dans les eaux canadiennes, l'enregistrement du BST a été utilisé et lorsqu'il est survenu dans les eaux américaines, c'est celui de l'USCG qui a été utilisé. Il est possible que des entrées doubles subsistent dans l'ensemble de données intégrées, en raison d'erreurs dans les dates d'événements ou de fautes d'orthographe dans les noms de navires.

Bien que la plupart des documents aient été facilement reclassés dans les catégories utilisées par Clear Seas, il a fallu examiner certains documents manuellement pour s'assurer qu'ils respectaient la classification. Tous les navires « à passagers » ont été examinés pour déterminer s'il s'agissait d'un navire de croisière océanique, d'un traversier ou d'un petit navire de passagers. Seuls les grands navires de croisière et les gros traversiers ont été inclus dans l'ensemble de données. Lors de la revue des données, plusieurs enregistrements de navires mal classifiés ont été découverts. Ces enregistrements ont été corrigés manuellement dans la mesure du possible. Voici des exemples courants de reclassification de navires :

- Certains navires avaient été classés par erreur dans la catégorie « Cargaison - solide - porte-conteneurs » et ont donc été placés manuellement dans la catégorie « Navire de charge - vraquier ».
- Certains navires avaient été classés par erreur dans la catégorie « Cargaison - solide - cargaison générale » et ont été placés manuellement dans la catégorie « Navire de charge - porte-véhicules ».

Au chapitre de la gravité, les événements maritimes identifiés comme des accidents maritimes graves selon les définitions précises retenues dans cette étude ont été évalués et classés comme graves ou non graves, selon les spécificités de l'accident. Les facteurs suivants ont été pris en compte lors de l'examen de la gravité des accidents :

- Le type d'événement
- L'étendue des dommages matériels
- L'étendue des dommages ou des risques pour l'environnement

Dans les situations où des erreurs de classification ou des inexactitudes ont été relevées dans les renseignements relatifs aux enregistrements et lorsqu'il manquait d'information pour apporter des corrections manuelles aux données, aucune rectification n'a été faite. Les auteurs ont plutôt communiqué avec l'organisation qui avait signalé l'événement pour lui demander de passer en revue et de corriger l'enregistrement dans la base de données. Les données ont été révisées pour ce projet, mais il faut mentionner qu'il peut subsister des enregistrements mal classés ou incorrects dans l'ensemble de données.

4.3 Ajout de champs supplémentaires

Après l'intégration des extraits de données du BST et de l'USCG, plusieurs champs ont été ajoutés à l'ensemble de données. Ces champs ont été établis à partir d'autres sources de données et de rapports d'enquête du BST et du NTSB, en tenant compte des classifications élaborées par Clear Seas.

Des champs supplémentaires ont été établis pour diverses raisons, comme créer des identifiants uniques pour chaque enregistrement, faciliter l'intégration des données provenant de sources canadiennes et américaines, ou encore afficher des données existantes d'une manière qui convienne au tableau de bord de Clear Seas. Les champs « ID Événement + ID Navire » et « Nom du navire + Date » ont été ajoutés afin de rechercher les enregistrements séparément et de supprimer ceux qui apparaissaient en double dans l'ensemble de données. Les champs « Type de navire - Clear Seas », « Type d'événement - Clear Seas », « Classement de l'événement » et « Région » ont été établis à partir des nouveaux systèmes de classification élaborés, de façon à intégrer les données du BST et de l'USCG. Cette façon de faire s'applique également aux champs « Accident maritime » et « Accident maritime grave ».

Plusieurs champs de données créés par Clear Seas ont été ajoutés pour faciliter la ventilation des données par thème d'intérêt. Par exemple, le champ « Indicateur de pollution » a été créé pour démarquer les enregistrements d'incidents ou d'accidents ayant provoqué de la pollution. L'extrait de la base de données MARSIS du BST comprenait déjà un champ indiquant si une pollution était survenue à la suite de l'événement, mais l'extrait de la base de données MISLE de l'USCG ne contenait pas de tel champ. Dans la base de données MISLE, il existe un type d'événement répertorié, appelé « Pollution - déversement ou rejet ». Pour compléter le champ réservé à l'indicateur de pollution dans l'ensemble de données intégrées, les valeurs ont été modifiées manuellement de façon à inclure tous les enregistrements de l'USCG dans lesquels figurait la mention « Pollution - déversement ou rejet » parmi les types d'événements primaires ou subséquents.

Le tableau 3 fournit un aperçu des champs de données qui figurent dans l'ensemble de données sur les incidents et les accidents maritimes, et de la source de ces renseignements. Il indique également les champs de données qui ont été créés par Clear Seas.

Tableau 3. Navire, caractéristiques de l'événement et sources

Caractéristique	Description	Source canadienne	Source É.-U.
ID de l'événement	Identifiant de l'événement, sous la forme d'une combinaison de lettres et/ou de chiffres	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
ID de l'événement + ID du navire	Identifiant de l'événement et du navire, sous la forme d'une combinaison de lettres et/ou de chiffres	Clear Seas	Clear Seas
ID du navire	Identifiant du navire, sous forme de numéro	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Nom du navire + Date	Nom du navire et date	Clear Seas	Clear Seas
Nom du navire	Nom du navire	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Pavillon du navire	Pays dans lequel le navire est immatriculé	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Type de navire – Clear Seas	Type de navire, tel que défini selon la classification de Clear Seas	Clear Seas	Clear Seas
Type de navire	Type de navire, selon l'extrait de la base de données	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Sous-type de navire	Sous-type du navire, selon l'extrait de la base de données	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Jauge brute	Volume des espaces internes du navire	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Année de construction	Année de construction du navire	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Âge du navire	Années écoulées depuis la construction du navire	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Type d'événement – Clear Seas	Type d'événement selon la classification de Clear Seas	Clear Seas	Clear Seas
Type d'événement	Type d'événement selon l'extrait de la base de données	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG

Caractéristique	Description	Source canadienne	Source É.-U.
Sous-type d'événement	Type d'événement selon l'extrait de la base de données	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Classement des événements	Classement de la gravité de l'événement, telle que définie par Clear Seas	Clear Seas	Clear Seas
Type d'événement 2	Le cas échéant : Type d'événement secondaire, classé en deuxième lieu après le type d'événement principal	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Sous-type d'événement 2	Le cas échéant : Sous-type d'événement secondaire	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Type d'événement 3	Le cas échéant : Type d'événement tertiaire, venant après le type d'événement secondaire	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Sous-type d'événement 3	Le cas échéant : Sous-type d'événement tertiaire	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Année de l'événement	Année durant laquelle l'événement est survenu	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Date de l'événement	Date à laquelle l'événement est survenu	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Région	Région où l'événement est survenu, telle que définie selon les régions spatiales de Clear Seas	Clear Seas	Clear Seas
Indicateur de pollution	Valeur « Oui » ou « Non » pour indiquer si une pollution est survenue à la suite de l'événement	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Clear Seas
Heure	Heure à laquelle l'événement est survenu	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Classification OMI	Classification de la gravité selon l'OMI	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Échange d'informations maritimes de l'USCG
Résumé	Description de l'événement	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Échange d'information maritime de l'USCG
Nombre de pilotes à bord	Nombre de pilotes à bord du navire au moment de l'événement	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Champ vide - Information non disponible

Caractéristique	Description	Source canadienne	Source É.-U.
Organisation	Organisation qui a enregistré l'événement	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Longueur du navire	Longueur du navire	Extrait de la base de données MARSIS du BST	Extrait de la base de données MISLE de l'USCG
Accident maritime grave	Valeur « Oui » ou « Non » pour indiquer si l'événement est un accident maritime grave selon Clear Seas	Clear Seas	Clear Seas
Accident maritime	Valeur « Oui » ou « Non » pour indiquer si l'événement est un accident maritime selon Clear Seas	Clear Seas	Clear Seas
URL du rapport d'enquête	Lien Internet URL du rapport d'enquête, le cas échéant	Site Web du rapport d'enquête du BST	Site Web du rapport d'enquête du NTSB

4.4 Limites

Bien que des efforts aient été faits pour créer un ensemble de données complet et épuré, plusieurs contraintes à la compilation des données doivent être prises en compte. Les bases de données MARSIS et MISLE sont alimentées à partir de rapports publics et grand nombre de ces rapports ne nécessitent pas d'enquêtes de la part des organismes de réglementation. Certains rapports n'étant pas vérifiés, la qualité et la fiabilité des données ne peuvent être garanties. Il faut tenir compte des contraintes suivantes :

- Les coordonnées de localisation des enregistrements sont parfois inexactes, ce qui entraîne le mauvais placement géographique des points de données. Lorsque des points mal localisés sont découverts, il peut être nécessaire de communiquer avec l'organisation responsable du rapport (à savoir le BST ou l'USCG) pour lui demander de corriger l'enregistrement dans sa base de données.
- Certains descriptifs d'événements maritimes et de navires sont mal libellés ou semblent contradictoires dans certains enregistrements. Des éléments d'information comme le type de navire en cause ou la présence d'un pilote à bord, peuvent avoir été saisis incorrectement dans les bases de données MARSIS ou MISLE. Dans la mesure du possible, Clear Seas a tenté de corriger manuellement ces données erronées, mais il reste toujours des inexactitudes dans l'ensemble des données.
- La base de données de l'USCG contient quelques enregistrements de navires impliqués dans des événements survenus dans les eaux canadiennes, mais le BST ne possède aucun rapport enregistré pour ces événements (et vice-versa). Cette situation peut découler d'une erreur dans le signalement des incidents et des accidents ou de divergences dans les normes de signalement des événements maritimes entre l'USCG et le BST.

- Comme il a été mentionné précédemment, l'USCG publie des renseignements sur les accidents maritimes provenant de la base de données MISLE pour les événements survenus jusqu'en 2015. Aux fins du présent projet, les extraits de données sur les accidents maritimes de la base de données MISLE de l'USCG ont été obtenus en faisant une demande d'accès à l'information auprès du Département de la sécurité intérieure des É.-U. Cela a permis d'inclure les données de toute la période d'étude, de 2009 à 2018. Dans ces extraits, le nombre d'enregistrements d'accidents maritimes par année a considérablement diminué en 2015 et a continué de baisser par rapport à la moyenne au cours des années suivantes. On ignore la raison de cette baisse de signalements, mais elle pourrait s'expliquer par un manque dans les signalements ou la collecte de données relatives aux accidents maritimes après 2015.
- En 2014, le BST a apporté des améliorations à la réglementation sur le signalement des événements maritimes. Comme le signalement des incidents et des accidents a été facilité et simplifié, cela peut avoir entraîné une augmentation des signalements par rapport aux années précédentes.

Bien que l'exhaustivité et l'exactitude des données soient adéquates pour cette étude, il n'est pas assuré que les données de Clear Seas soient une source de données adaptée pour d'autres projets, selon le contexte. La méthode utilisée par Clear Seas comporte certaines limites :

- Clear Seas a trié et traité les extraits des bases de données MARSIS et MISLE avant de les verser en un ensemble de données dans le tableau de bord des incidents et des accidents maritimes. Seuls les enregistrements concernant des navires commerciaux sont inclus dans cette étude, de sorte que cet ensemble de données ne représente pas tous les incidents et les accidents survenus dans les eaux canadiennes.
- La zone d'étude inclut certaines voies navigables intérieures qui contribuent aux activités de transport maritime commercial, mais n'inclut pas toutes les voies navigables intérieures. Plusieurs enregistrements d'événements survenus dans les voies navigables intérieures mineures, où le trafic maritime commercial est moindre, n'ont pas été inclus dans l'ensemble de données. Par exemple, les incidents concernant des remorqueurs, des barges et des traversiers qui naviguent sur plusieurs lacs et rivières ont été exclus. Clear Seas a décidé d'exclure ces navires au cas par cas.
- De nouvelles définitions ont été créées pour décrire et classer les événements maritimes et les navires. Ces modèles de classification ont été élaborés spécifiquement pour l'ensemble de données consultable dans le tableau de bord des incidents et des accidents maritimes et ne conviennent pas nécessairement à d'autres utilisations.
- Le traitement manuel des données peut compliquer la comparaison des enregistrements de l'ensemble de données de Clear Seas avec les renseignements obtenus dans les bases de données MARSIS et MISLE.
- Tandis que la présente étude se concentre sur les renseignements relatifs aux événements maritimes provenant de sources de données gouvernementales accessibles au public, il existe d'autres organisations qui recueillent et compilent des données sur les incidents et les accidents

maritimes. Il serait possible de brosser un portrait plus complet de la sécurité maritime dans les eaux canadiennes en intégrant des données provenant d'autres sources, car les rapports d'événements ne sont pas nécessairement envoyés à toutes les organisations qui recueillent des données sur les incidents et les accidents maritimes.

- Cette étude présente le nombre absolu de navires en cause dans des incidents et des accidents maritimes, sans tenir compte des différences au chapitre des tendances de circulation maritime dans l'espace et le temps. Il convient d'en tenir compte lors de la consultation du tableau de bord des incidents et des accidents maritimes, car le nombre d'événements peut dépendre du volume de circulation et du nombre de navires présents dans une zone donnée. À l'avenir, il serait possible de s'appuyer sur cette étude en juxtaposant les données sur les événements maritimes et les données sur la circulation maritime.

5.0 Tableau de bord d’ArcGIS

L’ensemble de données géospatiales sur les incidents et les accidents maritimes dans les eaux canadiennes a été conçu de façon à pouvoir être affiché dans une application cartographique interactive. L’application se présente sous la forme d’un tableau de bord, avec en son centre une carte interactive. Étant donné que la plateforme ArcGIS Online respecte la norme de l’industrie pour les SIG consultables en ligne, elle a été choisie pour héberger le tableau de bord sur les incidents et les accidents maritimes.

Le tableau de bord permet aux utilisateurs de consulter les données relatives aux incidents maritimes de manière spatiale, grâce à la carte interactive, et de manière non spatiale, grâce à des diagrammes, des graphiques et d’autres éléments visuels. Les éléments du tableau de bord offrent des fonctions de filtre qui permettent aux utilisateurs de classer les données par région, par année, par type de navire, par type d’événement, etc.

En fusionnant les données sur les événements maritimes provenant de diverses sources et en les affichant dans un environnement spatial, le tableau de bord des incidents et des accidents maritimes permet au public d’avoir une meilleure appréciation des événements maritimes liés à la navigation commerciale au fil du temps. Ce tableau de bord et l’ensemble des données géospatiales sont conçus pour fonctionner de manière dynamique. Les itérations futures pourraient inclure des fonctionnalités supplémentaires, selon les besoins des utilisateurs, et contenir des données actualisées sur les événements maritimes à mesure qu’elles seront disponibles pour les années les plus récentes.

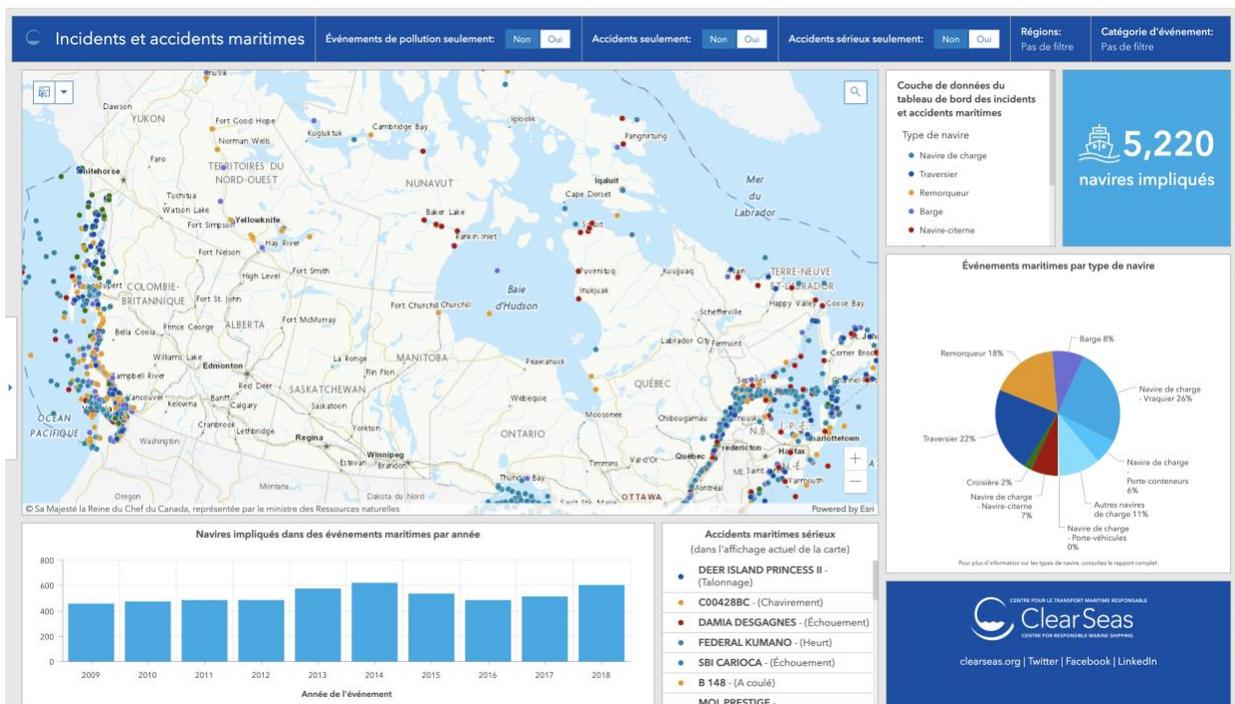


Figure 3. Tableau de bord de Clear Seas concernant les incidents et les accidents maritimes, hébergé par ArcGIS Online

6.0 Références

Lois fédérales codifiées du Canada, Règlement sur le Bureau de la sécurité des transports, DORS/2018-258, art. 2. <https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2014-37/page-2.html>

Gouvernement du Canada, BST (2012, juillet). *Politique de classification des événements - Bureau de la sécurité des transports du Canada*. <https://www.bst-tsb.gc.ca/fra/lois-acts/evenements-occurrences.html>

Gouvernement du Canada, BST (2013, janvier). *Processus d'enquête - Bureau de la sécurité des transports du Canada*. <https://www.tsb.gc.ca/fra/enquetes-investigations/index.html>

Gouvernement du Canada, BST (2016, avril). *Sommaire statistique des événements maritimes 2015*. <https://www.tsb.gc.ca/fra/stats/marine/2015/ssem-ssmo-2015.html>

Gouvernement du Canada, BST (2017, janvier). *Enquêtes et rapports sur la sécurité du transport maritime - Bureau de la sécurité des transports du Canada*. <https://www.tsb.gc.ca/fra/rapports-reports/marine/index.html>

Gouvernement du Canada, BST (2018, février). *Données sur les navires en cause et les événements maritimes à partir de janvier 2004* <https://www.bst-tsb.gc.ca/fra/stats/marine/data-2.html>

Gouvernement du Canada, BST (2018, février). *Ensembles de données sur les événements de transport maritime depuis janvier 1995* <https://www.tsb.gc.ca/fra/stats/marine/data-6.html>

Organisation maritime internationale (2008, mai). *Résolution MSC.255(84) Code d'enquête sur les accidents*. [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/MSAS/Documents/Res.%20MSC.255\(84\)%20Casualty%20Investigation%20Code.pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/MSAS/Documents/Res.%20MSC.255(84)%20Casualty%20Investigation%20Code.pdf)

Marine casualty or accident, 46 CFR § 4.03-1 (2005, décembre). <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/46/4.03-1>

Serious marine incident, 46 CFR § 4.03-2 (2018, mars). <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/46/4.03-2>

Garde côtière des États-Unis (n.d.). *Marine Casualty and Pollution Data for Researchers*. <https://www.dco.uscg.mil/Our-Organization/Assistant-Commandant-for-Prevention-Policy-CG-5P/Inspections-Compliance-CG-5PC-/Office-of-Investigations-Casualty-Analysis/Marine-Casualty-and-Pollution-Data-for-Researchers/>

Garde côtière des États-Unis (n.d.). *USCG Maritime Information Exchange - Incident Investigation Reports*. <https://cgmix.uscg.mil/IIR/IIRSearch.aspx>