

Disponibilité des remorqueurs de passage dans la région du Pacifique au Canada

Juillet 2019





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 factuelle et objective 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 l'identification et la diffusion de pratiques exemplaires pour assurer la sécurité et la durabilité du transport maritime au Canada, en tenant compte des impacts 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/fr

Au sujet de ce rapport

Dans le cadre de son initiative sur les couloirs de navigation maritime, le Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas a mandaté *Nuka Research and Planning, LLC* pour conduire une analyse intitulée *Disponibilité des remorqueurs de passage dans la région du Pacifique au Canada*, afin d'examiner la disponibilité et la capacité des remorqueurs

commerciaux, appelés remorqueurs de passage, pour répondre à une demande de remorquage d'urgence d'un navire désarmé dans la région du Pacifique au Canada. Le présent rapport, préparé par *Nuka Research* et édité par Clear Seas, contient les résultats de cette analyse.

Conseil d'administration du Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas

Bud Streeter, Président

Président sortant, Lloyd's Register Canada (Halifax, N.É.)

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

Propriétaire du cabinet *Kim Baird Strategic Consulting* et ancienne négociatrice en chef de la Première Nation Tsawwassen (Tsawwassen, C.-B.)

Christopher Causton

Ambassadeur itinérant, capitaine de *Victoria Harbour Ferries* et ancien maire d'Oak Bay (Victoria, C.-B.)

Murray Coolican

Ancien vice-président exécutif sénior de *Maritime Life* et ancien directeur exécutif du *Canadian Arctic Resources Committee* (Halifax, N.É.)

Serge Le Guellec

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

John W. Hepburn, Ph. D., MSRC

Vice-président, recherche, Institut canadien de recherches avancées (Toronto, Ont.)

Kate Moran, Ph. D.

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

Roger Thomas

Ancien vice-président exécutif, Amérique du Nord, Nexen Inc. (Calgary, Alb.)

Duncan Wilson

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

Message du directeur exécutif

Bien que l'offre discrétionnaire d'assistance en mer soit une des plus anciennes traditions maritimes des capitaines de navires, le remorquage des navires désemparés dans les voies de navigation canadiennes demeure un service d'urgence essentiel. L'importance de ce service retient l'attention alors que le transport maritime est en hausse au Canada et que les Canadiens exigent une meilleure protection et gestion des écosystèmes côtiers.

En réponse à cet enjeu, le présent rapport de Clear Seas—le troisième à être publié dans le cadre de l'initiative sur les couloirs de navigation maritime dans la région du Pacifique au Canada—porte sur la disponibilité et la capacité des remorqueurs commerciaux, appelés remorqueurs de passage, pour répondre à une demande de remorquage d'urgence d'un navire désemparé. Ce rapport s'appuie sur les analyses de Clear Seas présentées dans les rapports intitulés *Analyse de la dérive des navires et de l'intervention sur la côte canadienne du Pacifique* et *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence*.

Dans la région canadienne du Pacifique, les services de remorquage d'urgence sont assurés par une combinaison de remorqueurs désignés et de remorqueurs de passage ad hoc. En date du mois de mai 2019, les remorqueurs désignés comprennent deux remorqueurs d'urgence loués par la Garde côtière canadienne, l'*Atlantic Eagle* et l'*Atlantic Raven*, et le remorqueur d'urgence stationné à Neah Bay, dans l'État de Washington¹. Le réseau de remorqueurs de passage est une approche ponctuelle, dite ad hoc, permettant de faire appel à des remorqueurs engagés dans des activités commerciales pour répondre à des situations d'urgence. Le présent rapport examine ce réseau de remorqueurs ad hoc et fournit des observations sur la présence, la disponibilité et la capacité des remorqueurs commerciaux dans la région du Pacifique au Canada.

Ce rapport démontre surtout que même si le réseau de remorqueurs de passage a été efficace dans le passé, il est maintenant inadéquat en raison de la taille et du type de navires circulant actuellement sur la côte du Pacifique; ce système nécessite l'assistance supplémentaire de remorqueurs désignés. En effet, les remorqueurs de passage ont une capacité d'intervention limitée par temps violent et auprès des navires de grande taille et de fardage élevé. Pour réussir un sauvetage, les remorqueurs doivent être en mesure de naviguer à travers les vagues de façon sécuritaire et efficace. Les conditions météorologiques difficiles peuvent parfois empêcher les remorqueurs d'atteindre un navire en détresse à temps ou de l'atteindre tout simplement. De plus, de telles conditions météorologiques peuvent limiter la capacité des remorqueurs, en particulier dans le cas des grands navires qui sont de plus en plus présents le long des côtes canadiennes : les gros et très gros porte-conteneurs, les navires-transporteurs de GNL, les navires de passagers (navires de croisière) et les vraquiers. Sans une capacité d'intervention adéquate, ces grands navires pourraient causer des dégâts importants sur la côte.

¹ Depuis 1999, un remorqueur est stationné à Neah Bay pour porter assistance aux navires désemparés et les empêcher de dériver. Ce remorqueur désigné est géré par la *Marine Exchange of Puget Sound* et a d'abord été financé par le département d'écologie de l'État de Washington. Depuis 2010, il est financé par l'industrie au moyen d'un droit exigé aux navires qui transitent à destination ou en provenance d'un port de Washington.

Une autre limitation du réseau de remorqueurs de passage est la distance entre les zones où se trouvent le plus souvent ces remorqueurs pour faire du commerce (les eaux littorales) et les zones extracôtières plus à risque et plus éloignées, dans lesquelles transitent le plus souvent les navires commerciaux en route vers un port canadien ou encore qui transitent en passage inoffensif (c'est-à-dire sans faire escale dans un port canadien). Un remorqueur de passage pourrait mettre une journée ou plus à atteindre un navire désemparé, à moins que ce dernier se trouve dans une zone où plusieurs remorqueurs de différentes capacités sont présents, comme dans la mer des Salish ou près du port de Prince Rupert, par exemple. Ce temps de déplacement représente un risque qui est quelque peu atténué par les remorqueurs désignés fournis par la Garde côtière canadienne et celui stationné à Neah Bay.

Une des limites potentielles de l'analyse est la prise en compte de scénarios d'intervention avec un seul remorqueur. Dans la mer des Salish en particulier, les interventions d'urgence pourraient être facilitées par la mobilisation de plusieurs remorqueurs, car de nombreux remorqueurs se trouvent dans cette zone abritée par les îles adjacentes. Toutefois, dans les zones plus éloignées de la côte, ce scénario est peu probable en raison du manque de remorqueurs de capacité appropriée, des vents forts et des conditions en mer.

Les résultats de la présente étude appuient la location de deux remorqueurs d'urgence désignés par la Garde côtière canadienne en vertu du Plan de protection des océans, de même que leurs zones de travail et de patrouille actuelles. Les zones extracôtières où se trouvent les remorqueurs d'urgence désignés sont celles qui sont les plus exposées aux conditions météorologiques violentes et les plus éloignées du trajet des remorqueurs commerciaux. La partie la plus abritée de la mer des Salish bénéficie déjà de la proximité de plusieurs remorqueurs de différentes capacités. La puissance de traction des remorqueurs d'urgence de la Garde côtière canadienne devrait être suffisante pour porter assistance à tous les types de navires actuels et futurs dans les conditions météorologiques historiques du 95^e percentile, et à l'exception des gros et très gros porte-conteneurs, dans les conditions météorologiques du 99^e percentile. La location de ces deux remorqueurs d'urgence désignés a grandement contribué à réduire les risques liés aux navires en dérive. Toutefois, d'après une recherche présentée dans le rapport intitulé *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence* (reprise dans le tableau 2 présenté plus bas), il serait pertinent d'évaluer la possibilité d'acquérir, de façon permanente, des navires d'une puissance de traction de 213 tonnes métriques.

Cette recherche s'inscrit dans le mandat de Clear Seas qui consiste à appuyer une industrie du transport maritime sécuritaire et durable en fournissant de l'information fiable et objective. En ayant une vision exacte des risques liés au réseau de remorqueurs de passage sur la côte du Pacifique, les décideurs politiques et les individus qui dépendent du transport maritime pourront prendre des décisions éclairées concernant les stratégies requises et appropriées pour assurer un transport maritime sécuritaire. Les résultats de cette étude s'inscrivent dans la continuité de l'engagement de Clear Seas d'effectuer une analyse exhaustive et transparente des pratiques de l'industrie du transport maritime pour le bénéfice de tous les Canadiens et la protection des ressources côtières.

Clear Seas est persuadée que ce rapport marque une étape importante dans l'élaboration d'une stratégie robuste en matière de remorquage d'urgence et qu'il contribuera à des discussions éclairées appuyant le perfectionnement d'un système de prévention et d'intervention d'urgence efficace pour le transport maritime dans la région du Pacifique au Canada.

Juillet 2019

Résumé analytique

Le Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas (Clear Seas) a mandaté *Nuka Research and Planning Group, LLC* (Nuka Research) pour préparer le présent rapport dans le cadre de son initiative sur les couloirs de navigation maritime. Ce rapport vise à déterminer si les remorqueurs commerciaux ont la capacité et la disponibilité requises pour effectuer des remorquages d'urgence dans la région du Pacifique au Canada. Ces remorqueurs sont communément appelés « remorqueurs de passage », car ils ne sont pas destinés aux opérations de sauvetage a priori. L'analyse vise à répondre à la question de recherche suivante :

Quelle est la disponibilité et la répartition des remorqueurs de passage pour porter assistance aux navires désemparés dans la région du Pacifique au Canada?

Pour répondre à cette question de recherche, les données de 2016 du système d'identification automatique (SIA) ont été utilisées pour identifier les remorqueurs présents dans la région du Pacifique au Canada au cours de cette année. Comme les itinéraires de navigation des remorqueurs demeurent sensiblement les mêmes d'une année à l'autre², les résultats de 2016 représentent l'activité type des remorqueurs. L'emplacement et le trajet de chaque remorqueur ont été déterminés à l'aide des données du SIA et la capacité a été établie d'après la puissance de traction.

Il est à noter que cette étude a été menée avant l'arrivée des nouveaux remorqueurs d'escorte *Orca* et *Grizzly* à Vancouver, et *Tsimshian Warrior* à Prince Rupert, en 2019. Ces remorqueurs nouvellement construits remplacent des anciens remorqueurs et ont une puissance de traction supérieure à 80 tonnes métriques. Ils augmentent donc la capacité globale de la flotte. La présence de ces nouveaux remorqueurs n'affecte pas les conclusions de ce rapport de façon significative.

Bien qu'il faille tenir compte de nombreuses caractéristiques pour établir la capacité d'un navire à effectuer un remorquage d'urgence, la puissance de traction, c'est-à-dire la force qu'un remorqueur peut exercer lorsqu'il tire un objet fixe, est un indicateur important de la puissance d'un remorqueur; c'est pourquoi elle a été utilisée pour établir la capacité de remorquage dans cette analyse. La puissance de traction a été établie soit par la recherche, soit par le modèle de régression linéaire fondée sur la puissance du moteur (HP). Les remorqueurs dont la puissance de traction et la puissance du moteur n'étaient pas connues ont été exclus de l'analyse. Toutefois, étant donné la longueur et le tonnage brut des navires exclus, il est peu probable qu'ils aient eu la puissance ou l'équipement requis pour effectuer un remorquage d'urgence.

Conformément à la méthode décrite dans le rapport de Clear Seas intitulé *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence* (2018), les remorqueurs ont été regroupés dans quatre catégories :

1. Tous les remorqueurs présents dans la région du Pacifique au Canada en 2016 et dont la puissance de traction ou la puissance du moteur étaient connues. Les données étaient insuffisantes pour estimer la puissance de traction dans le cas de 47 remorqueurs, mais tous avaient une jauge brute inférieure à 150 tonneaux et mesuraient moins de 30 mètres. Il est donc peu probable qu'ils aient pu effectuer un remorquage d'urgence. Des données suffisantes ont permis d'estimer la puissance de traction de 232 remorqueurs.
2. Remorqueurs de 50 tonnes métriques (TM) ou plus ayant la puissance de traction minimale requise pour un remorqueur d'urgence désigné selon l'État de Washington. Des études antérieures sur les besoins des remorqueurs d'urgence dans cette région ont permis de conclure qu'il est peu probable qu'un remorqueur ayant une puissance

² Voir les statistiques sur le fret pour le port de Vancouver et la Northwest Seaport Alliance. Une variation d'environ 5 % est enregistrée d'une année à l'autre. Les activités du port de Prince Rupert ont augmenté d'environ 28 % en 2017, principalement en raison de l'expansion de ses installations en eau profonde.

de traction inférieure à 60 TM puisse effectuer un remorquage d'urgence. Des 232 remorqueurs de la première catégorie, 76 ont été intégrés à cette deuxième catégorie.

3. Remorqueurs de 70 TM ou plus ayant la puissance de traction minimale requise pour effectuer une intervention en présence de vents persistants de 21 nœuds (conditions météorologiques du 93^e percentile), tel qu'établi par Robert Allan Ltd. (2013). Des 76 remorqueurs de 50 TM ou plus, 35 font partie de cette catégorie.
4. Remorqueurs de 90 TM ou plus, soit ceux ayant la plus grande puissance de traction en activité dans la région du Pacifique et les plus susceptibles de pouvoir effectuer un sauvetage efficace. Des 76 remorqueurs analysés, 12 font partie de cette catégorie.

La répartition des remorqueurs de différentes capacités est présentée à l'aide des trajets de remorquage. La période de temps au cours de laquelle les remorqueurs de chaque catégorie sont susceptibles d'être présents a été déterminée par la fréquence de leurs déplacements dans des cellules de 40 km x 40 km sur une carte, ou par la fréquence à laquelle ils franchissent les lignes de passage analytiques sur la carte de la région :

- Ligne de passage à l'extrémité nord du détroit d'Hecate;
- Ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte près de Port Hardy;
- Ligne de passage à l'entrée ouest du détroit de Juan de Fuca.

Au regard de la nature de leurs activités, les remorqueurs se trouvent le plus souvent dans les eaux littorales entre Vancouver et l'Alaska. La majorité des remorqueurs se trouvent à l'est de l'île de Vancouver, mais certains circulent également dans les eaux du large, à l'ouest de l'île. Des remorqueurs de toutes tailles suivent cet itinéraire de navigation général, mais de grands remorqueurs sont présents dans toutes les zones à une fréquence moindre, car moins nombreux.

En moyenne, des remorqueurs de passage d'une puissance de traction supérieure à 70 TM et suivant leurs trajets habituels étaient présents moins de 10 % du temps dans toute zone de 40 km x 40 km. En moyenne également, ces remorqueurs ont franchi les lignes de passage aux fréquences suivantes :

- Ligne de passage du détroit d'Hecate, près de Prince Rupert, chaque 1,4 jour (34 heures);
- Ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte, près de Port Hardy, chaque 1,1 jour (26 heures);
- Ligne de passage du détroit de Juan de Fuca, chaque 2 jours (48 heures).

Lorsque les saisons hivernale et estivale sont comparées, la répartition des remorqueurs ayant une puissance de traction égale ou supérieure à 70 TM est la même, à quelques différences près.

En 2016, les remorqueurs de passage n'ont pas été en mesure de porter assistance aux navires de grande taille par temps violent (vents persistants de plus de 33 nœuds ou conditions météorologiques du 99^e percentile), notamment les gros et très gros porte-conteneurs, les navires-transporteurs de GNL, les navires de passagers (navires de croisière) et les vraquiers. En 2016 toujours, le nombre de navires de différents types pouvant être secourus par temps plus clément s'est vu augmenté. Sous des vents persistants de 27 nœuds (conditions météorologiques du 95^e percentile), les remorqueurs de passage auraient pu secourir tous les navires, à l'exception des gros et très gros porte-conteneurs. Toutefois, on ignore si ces remorqueurs de passage auraient été disponibles. Ces derniers tirent généralement des barges et doivent prendre le temps de les livrer ou de les amarrer avant de pouvoir secourir un navire désemparé. Même après avoir livré ou amarré leur barge, les remorqueurs de passage peuvent mettre beaucoup de temps (parfois plus de 24 heures) pour se rendre de leur trajet habituel à l'endroit probable où se situe un navire désemparé dans les eaux du large.

Le présent rapport vise à démontrer la disponibilité potentielle des remorqueurs d'une certaine capacité à partir de données historiques, mais n'évalue pas tous les facteurs qui détermineraient l'issue d'un incident exigeant un remorquage d'urgence.

Table des matières

À propos de Clear Seas	i
Conseil d'administration du Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas	ii
Message du directeur exécutif	iii
Résumé analytique	v
1.0 Introduction	1
1.1 Objectif et portée	1
1.2 Contexte	1
1.3 Autres études	2
1.3.1 Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence (Clear Seas, 2018)	2
1.3.2 Évaluation de la capacité des remorqueurs d'escorte et d'urgence locaux dans le détroit de Juan de Fuca (Robert Allan Ltd., 2013)	4
1.3.3 Évaluation des risques pour les îles Aléoutiennes, phase B – Capacité de remorquage minimale pour les îles Aléoutiennes (<i>Glostén Associates</i> , 2014)	5
2.0 Méthode et données	6
3.0 Résultats	9
3.1 Nombre de remorqueurs répondant aux exigences relatives aux remorqueurs d'urgence	9
3.2 Répartition spatiale des remorqueurs et proportion de temps passé à l'intérieur des zones	10
4.0 Discussion	17
5.0 Conclusions	18
5.1 Lacune liée à la capacité	18
5.2 Lacune liée à la disponibilité	18
5.3 Lacune liée à la compréhension	19
6.0 Références	20
Annexe A – Franchissements des lignes de passage	21
Annexe B – Liste des remorqueurs identifiés dans l'étude ayant une puissance de traction d'au moins 50 TM	22
Annexe C – Scénarios de sauvetage	24

Disponibilité des remorqueurs de passage dans la région du Pacifique au Canada

1.0 Introduction

Le Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas (Clear Seas) a mandaté *Nuka Research and Planning Group, LLC* (Nuka Research) pour préparer le présent rapport dans le cadre de son initiative sur les couloirs de navigation maritime. Ce rapport vise à déterminer si les remorqueurs commerciaux ont la capacité et la disponibilité requises pour effectuer des remorquages d'urgence dans la région du Pacifique au Canada. Ces remorqueurs sont appelés « remorqueurs de passage », car ils ne sont pas destinés aux opérations d'urgence a priori, mais peuvent être utilisés pour celles-ci.

1.1 Objectif et portée

Le présent rapport décrit le nombre, la répartition et la capacité des remorqueurs de passage potentiels dans la région du Pacifique au Canada en 2016³. L'objectif de cette étude est d'informer le secteur maritime sur la disponibilité potentielle des remorqueurs de passage pour effectuer le remorquage d'urgence d'un navire en détresse. L'analyse vise à répondre à la question de recherche suivante :

Quelle est la disponibilité et la répartition des remorqueurs de passage pour porter assistance aux navires désemparés dans la région du Pacifique au Canada?

Ce rapport vise à démontrer à quelle fréquence des remorqueurs de passage d'une certaine capacité pourraient se trouver le long de la côte, et non à évaluer tous les facteurs qui détermineraient l'issue d'un incident exigeant un remorquage d'urgence. Entre autres, l'étude ne vise pas à évaluer la capacité des exploitants de remorqueurs à effectuer un sauvetage. Chaque incident est unique et la réaction du capitaine et des propriétaires du navire désemparé, des autorités maritimes et des exploitants de remorqueurs de passage dépend de la situation.

1.2 Contexte

Les navires peuvent perdre de la puissance pour différentes raisons et dériver sous la force des vents et des vagues. Un navire à la dérive peut être réparé ou stabilisé en jetant l'ancre avant de causer des dommages, mais il peut aussi couler ou s'échouer et créer un risque de blessure, de perte de vie et de déversement de cargaison ou de carburant dans l'environnement marin. Lorsqu'un navire est en détresse, il peut demander ou se voir offrir de l'aide d'autres navires à proximité. Lorsque cela est possible, un navire désemparé peut être remorqué d'urgence vers un port ou un lieu de refuge, ou maintenu au large pour éviter qu'il ne s'échoue.⁴

3 Les données de 2016 du SIA ont été utilisées parce qu'elles étaient disponibles. Comme les itinéraires de navigation des remorqueurs sont demeurés sensiblement les mêmes depuis 2016, les auteurs estiment que les résultats auraient été les mêmes si l'étude avait été réalisée à partir de données plus récentes. Il est à noter que cette étude a été effectuée avant l'arrivée des nouveaux remorqueurs d'escorte *Orca* et *Grizzly* à Vancouver et *Tsimshian Warrior* à Prince Rupert, en 2019. Ces remorqueurs nouvellement construits remplacent des anciens remorqueurs et ont une capacité accrue et une puissance de traction de plus de 80 tonnes. On estime que la présence de ces nouveaux remorqueurs n'affecte pas les conclusions de ce rapport de façon significative.

4 Même si la tradition veut que les marins se portent mutuellement assistance, les services de remorquage d'urgence au Canada sont habituellement fournis en vertu d'un contrat commercial entre les propriétaires du navire désemparé et le remorqueur.

Des remorqueurs d'urgence sont stationnés à certains endroits le long de la côte et prêts à intervenir pour secourir un navire désemparé. Ces remorqueurs d'urgence « désignés » peuvent être détenus et exploités par le secteur public ou privé. Les remorqueurs publics comprennent ceux du gouvernement, comme les remorqueurs de la Garde côtière canadienne. Les remorqueurs privés comprennent ceux financés pour être stationnés et prêts à effectuer un remorquage d'urgence au besoin. Les remorqueurs de passage ne sont pas des remorqueurs désignés, mais ils pourraient dévier de leurs routes commerciales habituelles pour secourir un navire désemparé. Puisque les remorqueurs sont conçus pour le remorquage, ils sont plus aptes à effectuer un sauvetage que la plupart des autres types de navires.

Toutefois, il se peut qu'un remorqueur de passage à proximité d'un navire désemparé ne soit pas apte à lui porter assistance de façon sécuritaire et efficace. Les remorqueurs ont différentes capacités selon l'utilisation à laquelle ils sont destinés. Certains remorqueurs sont construits pour aider les navires à accoster, d'autres pour remorquer des barges en eau libre, ou des barges ou des estacades flottantes de billots en eaux closes ou peu profondes. Dans cette étude, la capacité des remorqueurs a été évaluée afin de déterminer leur capacité à effectuer un remorquage d'urgence et non leur capacité à réaliser les activités commerciales auxquelles ils sont destinés.

La capacité d'un remorqueur est couramment établie par la puissance de traction de ce dernier. Cette mesure est exprimée en tonnes métriques (TM) dans le présent rapport. La puissance de traction est la force qu'un remorqueur peut déployer lorsqu'il est attaché à un objet fixe comme un quai, par exemple. Elle est mesurée à l'aide d'un ensemble de protocoles d'essai, comme ceux élaborés par Det Norske Veritas (2001), et d'un capteur à jauge qui mesure la force de traction exercée sur un câble de remorquage.

La puissance de traction est un indicateur important de la capacité d'un remorqueur et une donnée utile, mais il ne s'agit pas du seul facteur déterminant la capacité d'un remorqueur à secourir un navire désemparé. D'autres facteurs doivent être pris en compte dont l'équipement du remorqueur⁵ et du navire désemparé, la longueur du remorqueur, sa navigabilité et sa tenue en mer, la formation et l'expérience de l'équipage, ainsi que les conditions météorologiques au moment du sauvetage, entre autres.

1.3 Autres études

Le présent rapport s'appuie sur les résultats de trois études portant sur différents aspects de la capacité et de la disponibilité des navires pour effectuer un remorquage d'urgence dans la région du Pacifique au Canada. Clear Seas a commandé une de ces études dans le but précis de déterminer les besoins de remorqueurs d'urgence pour les types de navires qui circulent fréquemment dans cette région. Les deux autres études, celles de Robert Allan Ltd. (2013) et de Glosten Associates (2014), ont été réalisées pour d'autres clients et à d'autres fins, mais elles sont pertinentes pour cette analyse. Même si les paramètres de ces études diffèrent légèrement, leurs conclusions sont comparables.

1.3.1 Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence (Clear Seas, 2018)

Clear Seas a mandaté *Vard Marine* pour effectuer l'analyse intitulée *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence* afin de déterminer la capacité requise par un remorqueur d'urgence pour secourir les grands navires désemparés dans différentes conditions de vent et les états de la mer leurs étant associés. Sept types et tailles de navires se trouvant ou pouvant se trouver dans la région du Pacifique au Canada ont été étudiés à partir de données enregistrées par les bouées éoliennes d'Environnement et Changement

5 Par exemple, les treuils de remorque, câbles de remorque et goupilles cylindriques.

climatique Canada. Les navires et les conditions de vent ont été sélectionnés de façon à illustrer les scénarios ardu de même que les pires scénarios de remorquage d'urgence. Les navires sélectionnés pour l'*Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence* sont parmi les plus grands de chaque type de navires faisant escale dans les ports de l'Ouest canadien. Les types de navires tels que les porte-conteneurs et les navires-transporteurs de véhicules sont particulièrement difficiles à remorquer, car ils comportent d'importantes surfaces de fardage (zone du navire au-dessus de la ligne de flottaison) et exigent une plus grande puissance de remorquage pour être secourus. Le tableau 1 présente les caractéristiques des sept types de navires étudiés. Le tableau 2 présente la puissance de traction requise estimée pour chaque type de navire, dans cinq différentes conditions de vent.

Tableau 1. Types et caractéristiques des navires sélectionnés pour l'analyse

Type de navire	Tonnage brut ⁶	Tonnage de port en lourd ⁷	Capacité de chargement	Renseignements supplémentaires ⁸
Gros porte-conteneurs	154 300	153 811	14 500 EVP	Le plus gros porte-conteneurs ayant fait escale dans un port canadien (Prince Rupert, 2017)
Très gros porte-conteneurs	210 890	191 422	21 413 EVP	Le plus gros porte-conteneurs au monde (ne circule pas en eaux canadiennes à l'heure actuelle)
Navire-transporteur de GNL	163 922	130 102	~265 000 m ³	Le plus gros navire-transporteur de GNL identifié dans le rapport d'examen TERMPOL visant le projet « LNG Canada »
Navire-transporteur de véhicules rouliers	75 251	41 820	138 000 m ³	Un des plus gros transporteurs de véhicules rouliers en activité
Navire de passagers	167 800	11 700	4 000 passagers	Le plus grand navire de croisière ayant fait escale à Vancouver en 2018
Vraquier	107 054	209 996	221 478 m ³	Le plus grand vraquier à avoir fait escale dans des ports du Pacifique au Canada
Navire-citerne Aframax	62 929	115 525	124 167 m ³	Le plus grand pétrolier étant entré dans le port de Vancouver

⁶ Le tonnage brut est une mesure non linéaire du volume interne global d'un navire.

⁷ Le tonnage de port en lourd est la mesure du poids qu'un navire peut transporter : la somme du poids de la cargaison, du carburant, de l'eau douce, des approvisionnements, des passagers et de l'équipage.

⁸ Pour en savoir plus sur les différents types de navires, visitez : <https://clearseas.org/fr/petroliers/>

Tableau 2. Puissance de traction requise pour effectuer le remorquage d'urgence de différents types de navires, dans différentes conditions météorologiques

Conditions météorologiques		Puissance de traction du remorqueur d'urgence (TM)						
Conditions de vent	Vent (nœuds)	Gros porte-conteneurs	Très gros porte-conteneurs	Navire-transporteur de GNL	Navire-transporteur de véhicules rouliers	Navire de passagers	Vraquier	Navire-citerne Aframax
50 ^e percentile	14	34	40	26	19	27	22	16
75 ^e percentile	19	54	64	44	30	43	35	26
85 ^e percentile	22	68	81	55	38	54	43	32
95 ^e percentile	27	112	134	92	64	89	73	55
99 ^e percentile	33	179	213	148	101	142	116	87

L'étude a également permis d'établir qu'en plus de la puissance de traction, d'autres facteurs doivent être pris en compte pour évaluer la capacité d'un remorqueur d'urgence, notamment :

- La taille, la longueur totale, le franc-bord et la stabilité;
- Le système de propulsion;
- La vitesse libre et la perte de vitesse dans les vagues;
- L'autonomie;
- Le type de treuil et d'équipement de remorquage (à l'avant et à l'arrière);
- Les limites de mouvements de l'équipage;
- Les certificats et la formation de l'équipage.

En outre, Det Norske Veritas a publié un guide dans lequel il déconseille de faire appel à un navire d'une longueur inférieure à 40 m pour effectuer un remorquage en haute mer, dans des zones difficiles et au cours des saisons où sévissent des conditions météorologiques difficiles, comme tel est le cas pour la plus grande partie de la côte du Pacifique au Canada.

1.3.2 Évaluation de la capacité des remorqueurs d'escorte et d'urgence locaux dans le détroit de Juan de Fuca (Robert Allan Ltd., 2013)

Robert Allan Ltd. a effectué une étude régionale pour le projet d'agrandissement du réseau de *Trans Mountain* afin d'évaluer la capacité des remorqueurs d'escorte et d'urgence locaux dans le détroit de Juan de Fuca. Dans le cadre de cette étude, un navire-citerne (Aframax) de 120 000 TPL (tonnage de port en lourd) a été utilisé comme navire potentiellement désemparé ainsi que deux ensembles de conditions de vent, soit des vents du 99^e percentile (établis à 34 nœuds dans cette étude) et des vents du 93^e percentile (21 nœuds). L'étude a permis d'établir que le remorqueur d'urgence devait avoir la capacité suivante :

- Une puissance de traction de 110 TM sous des vents de 34 nœuds;
- Une puissance de traction de 68 TM sous des vents de 21 nœuds.

À partir de ces données, Robert Allan Ltd. a établi que le navire utilisé pour effectuer le remorquage d'urgence devait comporter les caractéristiques suivantes :

- Un tonnage brut supérieur à 150;
- Une puissance de traction supérieure ou égale à 70 TM en hiver et supérieure ou égale à 60 TM en été;
- Des forces de direction indirectes à 10 nœuds égales à la puissance de traction⁹;
- Un câble de remorque d'une charge de rupture supérieure à 200 TM et d'une longueur minimale de 610 m.

1.3.3 Évaluation des risques pour les îles Aléoutiennes, phase B – Capacité de remorquage minimale pour les îles Aléoutiennes (*Glosten Associates, 2014*)

Glosten Associates a mené une étude dans la région des îles Aléoutiennes afin de déterminer la capacité minimale requise par un remorqueur dans différentes conditions de vent et de vague. Dans le cadre de cette étude, un navire-citerne de 90 000 TPL, un porte-conteneurs de 83 000 TPL et différentes conditions météorologiques ont été utilisés. Le tableau 3 contient les résultats de l'étude.

Tableau 3. Puissance de traction requise pour effectuer le remorquage d'urgence de différents types de navires (*Glosten Associates, 2014*)

Vent (nœud)	Hauteur des vagues (pi)	Puissance de traction requise pour un navire-citerne de 90 000 TPL (TM)	Puissance de traction requise pour un porte-conteneurs de 83 000 TPL (TM)
13	5	5	10
18	10	12	19
23	15	23	34
28	20	34	50
33	25	39	68
38	30	34	91
41	33	41	109

⁹ Cela s'appliquerait seulement à un remorqueur qui porte assistance à un navire désemparé qui se déplace vers l'avant et non à la dérive.

2.0 Méthode et données

Cette section contient une description de la méthode, des données, des hypothèses et des limites de l'analyse. L'approche générale consistait à :

- Identifier les remorqueurs en service dans la région du Pacifique;
- Établir la capacité de ces remorqueurs, à l'aide de recherches ou d'estimations;
- Illustrer la présence de remorqueurs de différentes capacités.

Les données du système d'identification automatique (SIA) ont été utilisées pour déterminer les caractéristiques clés des remorqueurs se trouvant dans les eaux du Pacifique au Canada en 2016. Ces données ont aussi permis d'établir l'emplacement et le trajet des remorqueurs (enregistrements d'emplacements consécutifs dans le SIA) à chaque fois qu'ils se trouvaient dans la zone d'étude pendant toute l'année.

Afin d'évaluer la capacité des remorqueurs à secourir des navires désemparés, la puissance de traction de chaque remorqueur a été utilisée comme indicateur de sa capacité de remorquage. Lorsque cela était possible, la puissance de traction et d'autres caractéristiques (longueur, tonnage brut et puissance du moteur) du navire ont été obtenues à partir de données du SIA et de renseignements publics. Lorsque la puissance de traction n'était pas connue, mais que des données sur la puissance du moteur étaient disponibles, la puissance de traction a été estimée à l'aide du modèle de la régression linéaire et de l'équation suivante :

$$PT = 0,0114 \times HP + 6,1563$$

Dans cette équation : PT = puissance de traction (en TM) et HP = chevaux-vapeur déployés pour la propulsion

Une analyse de régression des 141 remorqueurs dont la puissance du moteur et la puissance de traction étaient connues a permis d'obtenir un coefficient de détermination (R^2) de 0,82, ce qui veut dire que 82 % de la variation dans la puissance de traction était attribuable à la puissance du moteur. Cette équation, directement issue des remorqueurs visés dans l'étude, se compare favorablement à l'équation plus générale utilisée dans l'*Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence*. Ainsi, la méthode utilisée pour établir la puissance de traction à partir de la puissance du moteur a été jugée appropriée pour cette analyse.

Les remorqueurs ont été classés par puissance de traction, dans les catégories suivantes¹⁰ :

- Tous les remorqueurs;
- Remorqueurs d'une puissance de traction égale ou supérieure à 50 TM;
- Remorqueurs d'une puissance de traction égale ou supérieure à 70 TM;
- Remorqueurs d'une puissance de traction égale ou supérieure à 90 TM.

Même si bon nombre de remorqueurs ne sont pas aptes à effectuer un remorquage d'urgence, la catégorie « tous les remorqueurs » a été incluse pour montrer les itinéraires de tous les remorqueurs circulant dans la région du Pacifique. Des études montrent qu'une puissance de traction minimale de 70 TM est requise pour qu'un remorqueur puisse secourir un grand navire en haute mer, car la plupart

¹⁰ Ces catégories sont inclusives. Les remorqueurs de la catégorie >50 TM font aussi partie de la catégorie « Tous les remorqueurs ». De la même manière, les remorqueurs de la catégorie >70 TM font aussi partie de la catégorie >50 TM..

des remorqueurs moins puissants ne disposent pas de l'équipement de remorquage ni de l'équipage qualifié nécessaires pour intervenir efficacement en situation d'urgence (Clear Seas, 2018; Robert Allan Ltd., 2013). Toutefois, la catégorie de remorqueurs ayant une puissance de traction minimale de 50 TM a été incluse, car des remorqueurs d'une puissance inférieure à 70 TM ont déjà été utilisés comme remorqueurs de passage.¹¹ À titre d'exemple, l'analyse présentée dans le tableau 2 montre que la puissance de traction requise pour remorquer un navire-citerne Aframax dans les conditions du 95^e percentile (vents de 27 nœuds) est de 55 TM.

Les résultats de l'analyse sont présentés à l'aide de cartes indiquant la proportion de temps pendant laquelle un remorqueur est susceptible d'être présent dans une zone ainsi qu'à l'aide de lignes de passage. La figure 1 montre la zone d'étude, la carte quadrillée et l'emplacement des lignes de passage utilisées dans l'étude.

Les cartes indiquent la proportion de temps qu'au moins un remorqueur passe dans une zone donnée (cellule), en fonction de la quantité de temps passée par les remorqueurs dans cette zone durant l'année. Ces pourcentages sont calculés à partir des données de 2016 sur le trafic moyen et ne tiennent pas compte des légères variations saisonnières. Le trafic est un peu plus élevé durant les mois d'été, mais la variation dépend de la taille du remorqueur. Les petits remorqueurs (puissance de traction inférieure à 70 TM) affichent une plus grande variabilité saisonnière et circulent moins que les grands remorqueurs durant les mois d'hiver.

Chaque cellule mesure 40 km x 40 km (une zone de 1 600 km²), soit à peu près l'équivalent d'un carré couvrant Vancouver, de Point Roberts à l'île Bowen et jusqu'au pont Golden Ears à l'est. La carte couvre l'ensemble de la zone d'étude et toutes les eaux de la région du Pacifique pour lesquelles des données satellites du SIA étaient disponibles. Chaque cellule comporte une couleur représentant la proportion de temps pendant laquelle un remorqueur était présent, exprimée en pourcentage par année à l'aide des intervalles suivants : 0-1 %, 1-10 %, 10-50 %, 50-75 % et 75-100 %. Il est important de préciser que ces valeurs sont des moyennes. À certains moments, il peut y avoir plusieurs remorqueurs d'une certaine puissance de traction dans une zone et à d'autres moments, il peut n'y en avoir aucun.

Les lignes de passage sont des « lignes à franchir » analytiques qui permettent de comptabiliser toutes les fois où un remorqueur franchit une ligne particulière (une ligne virtuelle dessinée entre deux points sur une étendue d'eau). Comme le montre la figure 1, les lignes de passage sélectionnées pour l'analyse se trouvent dans des zones correspondant à l'itinéraire habituel des remorqueurs le long de la côte. Ces lignes de passage sont les suivantes :

- La ligne de passage du détroit d'Hecate (de Rose Spit à Chell Point), pour les remorqueurs qui traversent le détroit au nord de l'archipel Haida Gwaii en direction nord ou sud;
- La ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte (de Duval Island à Stuart Point), pour les remorqueurs qui traversent les eaux au nord-est de l'île de Vancouver en direction nord ou sud;
- La ligne de passage du détroit de Juan de Fuca (de Bonilla Point à Neah Bay), pour les remorqueurs qui traversent la portion ouest du détroit, entre l'île de Vancouver et la presqu'île Olympic, en direction est ou ouest.

11 Voir l'annexe C pour la description de trois sauvetages récents.

L'annexe A présente le nombre de remorqueurs ayant traversé chacune des lignes de passage dans chaque catégorie de remorqueurs ainsi que des données sur les moyennes annuelles et les itinéraires de navigation moyens en hiver et en été.

Des données sur les lignes de passage ont été utilisées pour calculer le taux de retour, c'est-à-dire la période de temps moyenne écoulée entre le franchissement d'une ligne particulière par les remorqueurs. Un taux de retour de 2 signifie qu'en moyenne, la ligne était franchie tous les deux jours, et un taux de retour de 0,5 signifie qu'en moyenne, la ligne était franchie toutes les demi-journées ou toutes les 12 heures. Les taux de retour utilisés dans cette analyse représentent la période de temps moyenne écoulée entre les franchissements des lignes de passage par les remorqueurs sur l'ensemble de l'année. À certains moments, les périodes écoulées entre les franchissements sont plus courtes et à d'autres, elles sont plus longues.

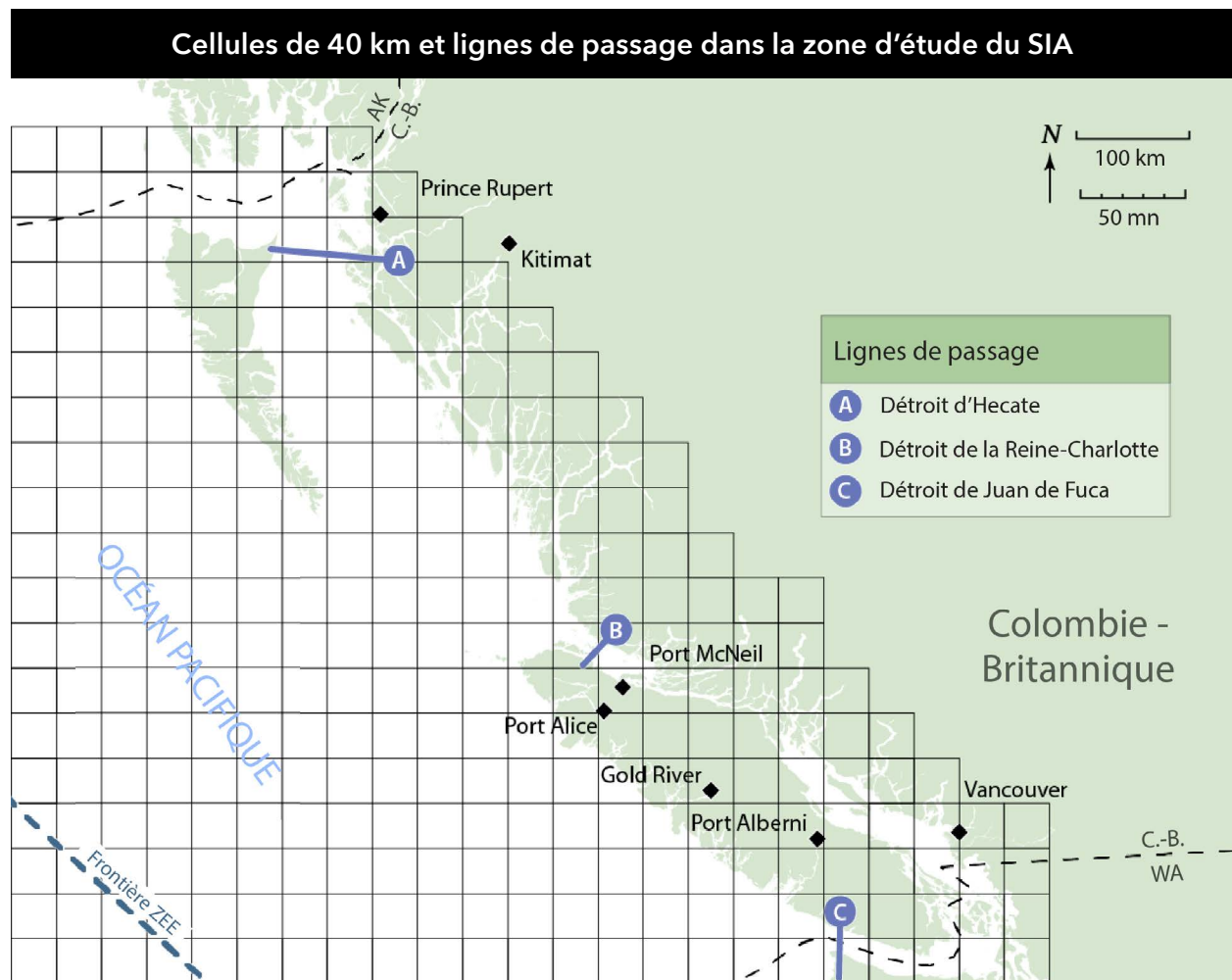


Figure 1. Carte montrant la zone d'étude composée de cellules de 40 km x 40 km et les trois lignes de passage.

3.0 Résultats

Les données du SIA ont permis de déterminer qu'un nombre total de 279 remorqueurs¹² d'une longueur de plus de 15 m étaient en activité dans la zone d'étude en 2016. Suffisamment de données étaient disponibles pour estimer la puissance de traction de 232 remorqueurs, qu'elle ait été déclarée ou calculée avec le modèle de la régression fondée sur la puissance du moteur. Toutefois, les données n'ont pas permis d'estimer la puissance de traction dans le cas de 47 remorqueurs, mais tous avaient une jauge brute inférieure à 150 tonnes et mesuraient moins de 30 m. Il est donc peu probable qu'ils aient pu effectuer un remorquage d'urgence.

Les 232 remorqueurs dont la puissance de traction était connue ont été regroupés dans les catégories présentées dans le tableau 4. La catégorie ≥ 50 TM comprend les remorqueurs ayant la puissance de traction minimale requise pour effectuer un remorquage d'urgence selon l'État de Washington. La catégorie ≥ 70 TM comprend les remorqueurs ayant la puissance de traction minimale requise pour effectuer une intervention en présence de vents du 93^e percentile, tel qu'établi par Robert Allan (2013). La catégorie ≥ 90 TM comprend les remorqueurs ayant la plus grande puissance de traction dans cette étude. L'annexe B présente la liste des 76 remorqueurs d'une puissance de traction supérieure à 50 TM, calculée à l'aide des méthodes décrites dans le présent rapport. La puissance de traction maximale répertoriée dans l'ensemble de données était de 109 TM.

Tableau 4. Nombre total de remorqueurs répertoriés dans l'ensemble de données pour chaque catégorie de puissance de traction (inclusivement)

Catégorie de puissance de traction	Nombre de remorqueurs répertoriés dans l'ensemble de données
Tous les remorqueurs (>0 TM)	232
≥ 50 TM	76
≥ 70 TM	35
≥ 90 TM	12

3.1 Nombre de remorqueurs répondant aux exigences relatives aux remorqueurs d'urgence

Comme mentionné précédemment, Clear Seas indique, dans son *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence*, la puissance de traction requise pour effectuer le remorquage d'urgence de différents types de navires dans la région du Pacifique, dans différentes conditions de vent. Le tableau 5 présente le nombre de remorqueurs répertoriés dans l'ensemble de données ayant la puissance de traction minimale requise pour porter assistance à ces navires, dans chacune des conditions de vent.

Dans les conditions météorologiques du 99^e percentile (vents de 33 nœuds), seulement deux types de navires – le navire-transporteur de véhicules roulants et le navire-citerne Aframax – auraient pu être secourus par un remorqueur de passage selon le critère de la puissance de traction. Dans les conditions météorologiques du 95^e percentile (vents de 27 nœuds), les remorqueurs les plus puissants sont susceptibles de pouvoir secourir tous les navires, à l'exception des gros et des très gros porte-conteneurs. Dans des conditions météorologiques plus clémentes (50^e et 85^e percentiles), de nombreux remorqueurs possèdent la puissance de traction requise pour secourir tous les types de navires. Cependant, même s'ils

12 Les remorqueurs-pousseurs ont été exclus de l'analyse.

ont la puissance de traction requise, ces remorqueurs ne sont pas nécessairement tous aptes à effectuer un remorquage d'urgence. En effet, dans son *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence*, Clear Seas met en évidence d'autres facteurs importants dont il faut tenir compte pour établir l'aptitude au remorquage d'urgence, notamment la formation de l'équipage, un équipement approprié et la tenue en mer (la liste complète des facteurs est présentée à la section 1.3.1).

Tableau 5. Remorqueurs répertoriés dans l'ensemble de données de 2016 du SIA pour la région du Pacifique et ayant une puissance de traction égale ou supérieure à celle requise, tel qu'établi par Clear Seas dans son *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence*.

Nombre de remorqueurs identifiés dans la zone d'étude répondant aux exigences relatives à la puissance de traction pour chaque catégorie de navire, d'après l'évaluation effectuée par Clear Seas								
Conditions de vent	Vitesse du vent (nœuds)	Gros porte-conteneurs	Très gros porte-conteneurs	Navire-transporteur de GNL	Navire-transporteur de véhicules roulés	Navire de passagers	Vraquier	Navire-citerne Aframax
50 ^e percentile	14	137	120	167	206	167	197	220
75 ^e percentile	19	64	41	95	147	99	131	175
85 ^e percentile	22	35	18	64	125	67	99	140
95 ^e percentile	27	0	0	7	43	12	32	64
99 ^e percentile	33	0	0	0	2	0	0	12

< 50 TM Puissance de traction requise	≥ 50 TM Puissance de traction requise	≥ 70 TM¹³ Puissance de traction requise	≥ 90 TM Puissance de traction requise	≥ 109 TM¹⁴ Puissance de traction requise
--	---	--	---	---

3.2 Répartition spatiale des remorqueurs et proportion de temps passé à l'intérieur des zones

La figure 2 montre la répartition spatiale et la proportion de temps passé à l'intérieur des cellules par les 232 remorqueurs identifiés dans la zone d'étude en 2016. Chaque cellule comporte une couleur représentant la proportion de temps moyenne pendant laquelle un remorqueur est susceptible d'être présent dans cette zone. Les trajets des remorqueurs sont illustrés par les lignes grises sur la carte. Le taux de retour moyen pour les trois lignes de passage est indiqué dans l'encadré de la figure 2.

Lorsque l'ensemble des remorqueurs est considéré, les principaux trajets se trouvent au centre du Passage de l'Intérieur et le long de la côte est de l'île de Vancouver. La proportion de temps passé par un remorqueur de n'importe quelle taille dans une cellule le long du détroit de Johnstone et du Passage Discovery est élevée (la plupart du temps supérieure à 40 % peu importe l'heure donnée). Cela signifie qu'un remorqueur devrait se trouver dans cette zone à quelques heures d'intervalle en moyenne. Toutefois, la proportion de temps pendant laquelle un remorqueur de toute taille risque de se trouver le long de la côte ouest de l'île de Vancouver est inférieure à 10 %.

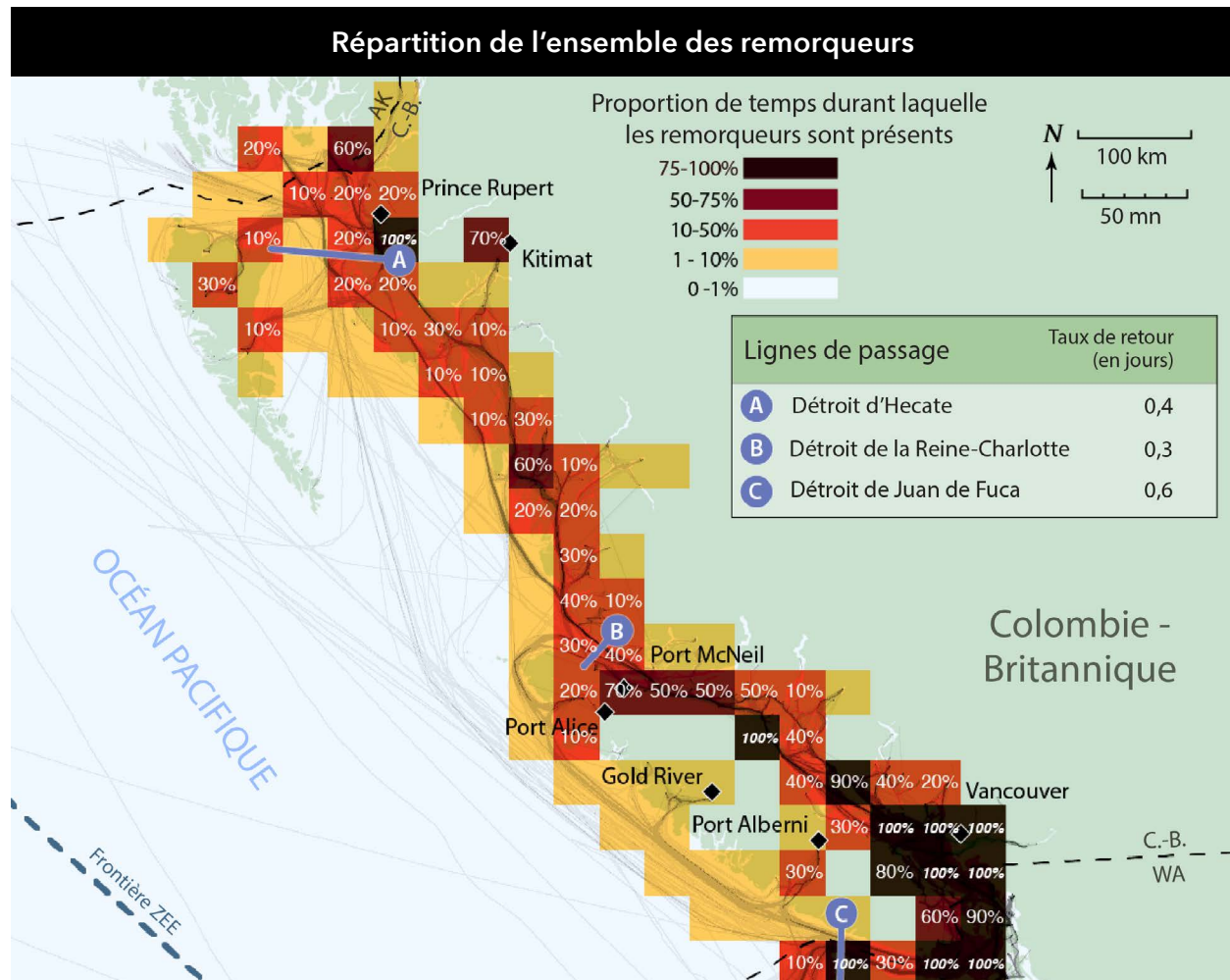
13 Grâce aux trois remorqueurs d'escorte reçus de SAAM Smit au début de 2019, la capacité de la flotte continue d'augmenter. Ces trois remorqueurs, l'Orca, le Grizzly et le Tsimshian Warrior, ont une puissance de traction de 84 TM. Le Tsimshian Warrior est basé à Prince Rupert, tandis que les deux autres remorqueurs sont basés à ou près de Vancouver.

14 Il s'agit de la puissance de traction la plus élevée parmi tous les navires identifiés dans l'étude; tout navire exigeant une puissance de traction plus élevée ne pourrait probablement pas être secouru par un remorqueur de passage.

Le taux de retour pour la ligne de passage du détroit d'Hecate indique qu'un remorqueur passe, en moyenne, tous les 0,4 jour (10 heures). Dans le détroit de la Reine-Charlotte, un remorqueur passe tous les 0,3 jour (7 heures) et tous les 0,6 jour (14 heures) à l'entrée ouest du détroit de Juan de Fuca.

La figure 2 montre ce que pourrait déduire toute personne qui observe la voie navigable : un grand nombre de remorqueurs naviguent dans les eaux littorales de la région du Pacifique, mais naviguent très peu dans les eaux du large, toutes tailles confondues.

Afin de déterminer l'incidence des saisons sur la répartition et la capacité des remorqueurs, les données sur la navigation des remorqueurs de plus de 70 TM ont été comparées pour cinq mois d'hiver (de novembre à mars) et sept mois d'été (d'avril à octobre). La probabilité qu'un remorqueur de cette taille soit disponible était un peu plus faible durant les mois d'hiver, mais comme les différences observées étaient négligeables¹⁵ elles ne sont pas prises en compte dans l'étude. Les remorqueurs dont la puissance de traction est moins élevée ont tendance à afficher une répartition plus variable au cours de l'année, et sont habituellement moins nombreux durant les mois d'hiver.



¹⁵ En moyenne, les remorqueurs ayant une puissance de traction >70 TM ont franchi la ligne de passage du détroit d'Hecate 4 % moins souvent en hiver, la ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte 3 % plus souvent en hiver et la ligne de passage du détroit de Juan de Fuca 13 % moins souvent en hiver. Toutefois, les remorqueurs ayant une puissance de traction de >90 TM ont franchi les lignes de passage des détroits d'Hecate, de la Reine-Charlotte et de Juan de Fuca plus souvent en hiver (4 %, 4 % et 11 % respectivement). La constatation selon laquelle les plus grands remorqueurs sont plus susceptibles d'être présents en hiver, lorsque les conditions météorologiques sont plus difficiles, n'est pas surprenante.

Figure 2. Proportion moyenne de temps pendant laquelle des remorqueurs sont présents et taux de retour pour tous les remorqueurs identifiés à l'aide des données du SIA dans la zone d'étude en 2016.

La figure 3 montre la répartition spatiale et les itinéraires de navigation (lignes grises) des 76 remorqueurs ayant une puissance de traction égale ou supérieure à 50 TM. Les trajets de ces remorqueurs se trouvent habituellement au centre du Passage de l'Intérieur et le long de la côte est de l'île de Vancouver. Veuillez noter que les cellules indiquant que des remorqueurs sont présents en tout temps (100 %) sont celles correspondant aux ports de Prince Rupert et de Vancouver, et à l'entrée ouest du détroit de Juan de Fuca. L'entrée ouest du détroit de Juan de Fuca est l'endroit où est stationné un remorqueur désigné, à Neah Bay, WA.

La proportion de temps pendant laquelle au moins un remorqueur d'une puissance de traction égale ou supérieure à 50 TM se trouve le long de la côte est de l'île de Vancouver est de 10 % à 20 % en moyenne. Cette proportion est inférieure à 10 % pour le centre du Passage de l'Intérieur, à l'exception de la zone entourant Prince Rupert. Pour ce qui est de la côte ouest de l'île de Vancouver, la proportion de temps moyenne pendant laquelle un remorqueur se trouve dans n'importe quelle cellule est inférieure à 10 %, ce qui veut dire qu'un remorqueur est susceptible de s'y trouver quelques heures par jour tout au plus.

Le taux de retour pour les lignes de passage du détroit d'Hecate et de la Reine-Charlotte indique qu'un remorqueur d'une puissance de traction égale ou supérieure à 50 TM franchit ces lignes en moyenne chaque 0,7 jour (17 heures). À l'entrée ouest du détroit de Juan de Fuca, un remorqueur de cette catégorie franchit les lignes chaque 1,2 jour en moyenne. Comme il a été mentionné plus haut, certains remorqueurs parmi les moins puissants de cette catégorie ne pourraient pas effectuer le remorquage d'urgence de grands navires dans certaines conditions météorologiques.

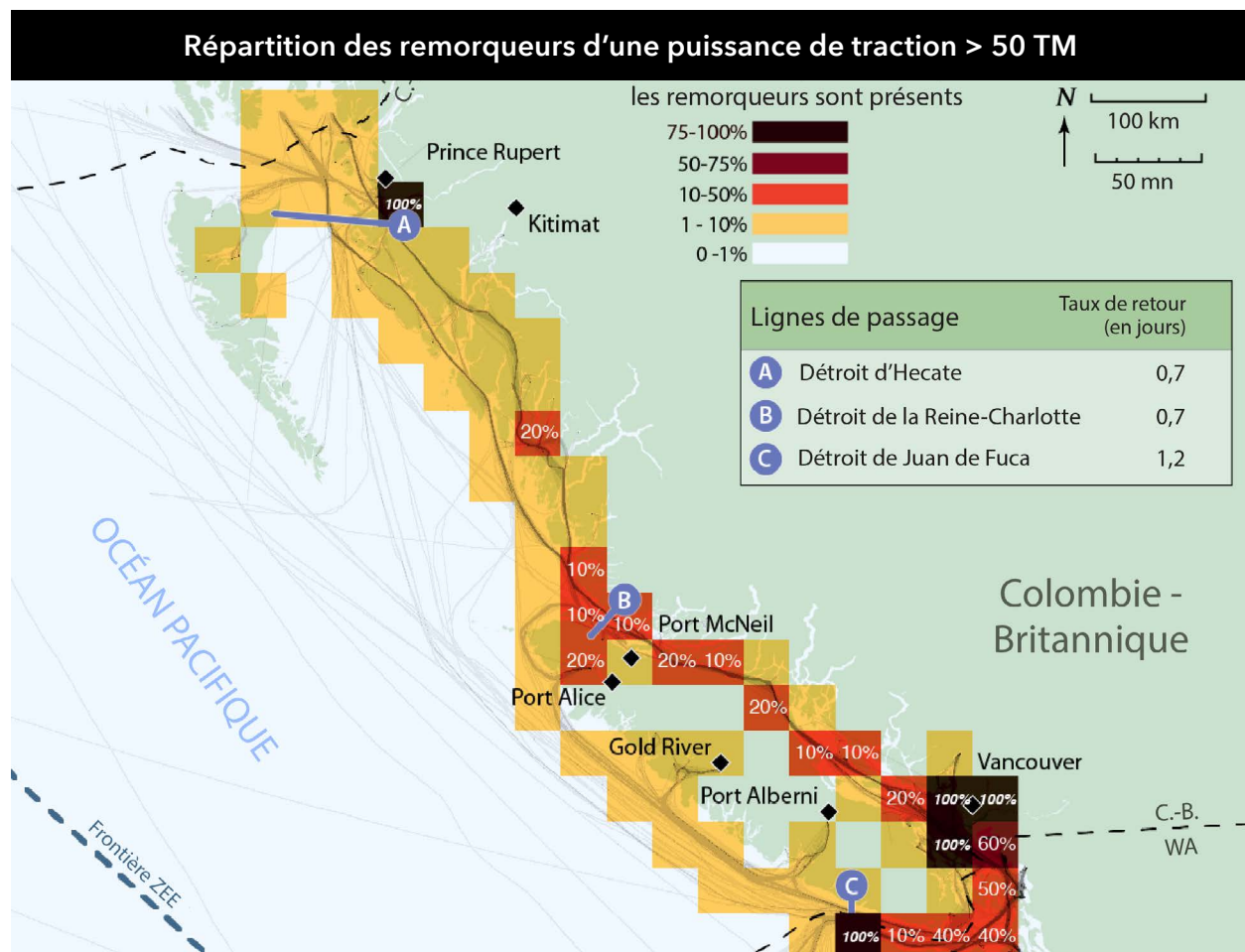


Figure 3. Proportion de temps moyenne pendant laquelle des remorqueurs sont présents et taux de retour des remorqueurs d'une puissance de traction supérieure à 50 TM identifiés à l'aide des données du SIA dans la zone d'étude en 2016.

La figure 4 montre la répartition spatiale et les itinéraires de navigation (lignes grises) des 35 remorqueurs ayant une puissance de traction égale ou supérieure à 70 TM identifiés dans l'étude pour toute l'année 2016. Les trajets des remorqueurs de cette catégorie se trouvent habituellement au centre du Passage de l'Intérieur et le long de la côte est de l'île de Vancouver.

La proportion de temps pendant laquelle un remorqueur d'une puissance de traction égale ou supérieure à 70 TM est susceptible de se trouver dans n'importe quelle cellule à l'extérieur de la mer des Salish (zone englobant la portion est du détroit de Juan de Fuca, Puget Sound et la partie sud des îles Gulf jusqu'au port de Vancouver) est d'environ 10 %, à l'exception de Neah Bay, où un remorqueur désigné est stationné.

Les données sur le taux de retour pour la ligne de passage du détroit d'Hecate indiquent qu'en moyenne, la ligne est franchie par un remorqueur de cette catégorie chaque 1,4 jour. Un remorqueur d'une puissance de traction égale ou supérieure à 70 TM franchit la ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte chaque 1,1 jour en moyenne, et un remorqueur de la même catégorie franchit la ligne de passage du détroit de Juan de Fuca tous les 2 jours en moyenne. Les remorqueurs de cette catégorie répondent aux exigences relatives à la puissance de traction requise pour effectuer le remorquage d'urgence de tous les types de navires dans les conditions météorologiques du 85^e percentile (vents de 22 nœuds), tel que le montre le tableau 5, et sont plus susceptibles d'être dotés de l'équipement et de l'équipage nécessaires pour le faire que les remorqueurs de la catégorie de puissance de traction de 50 TM.

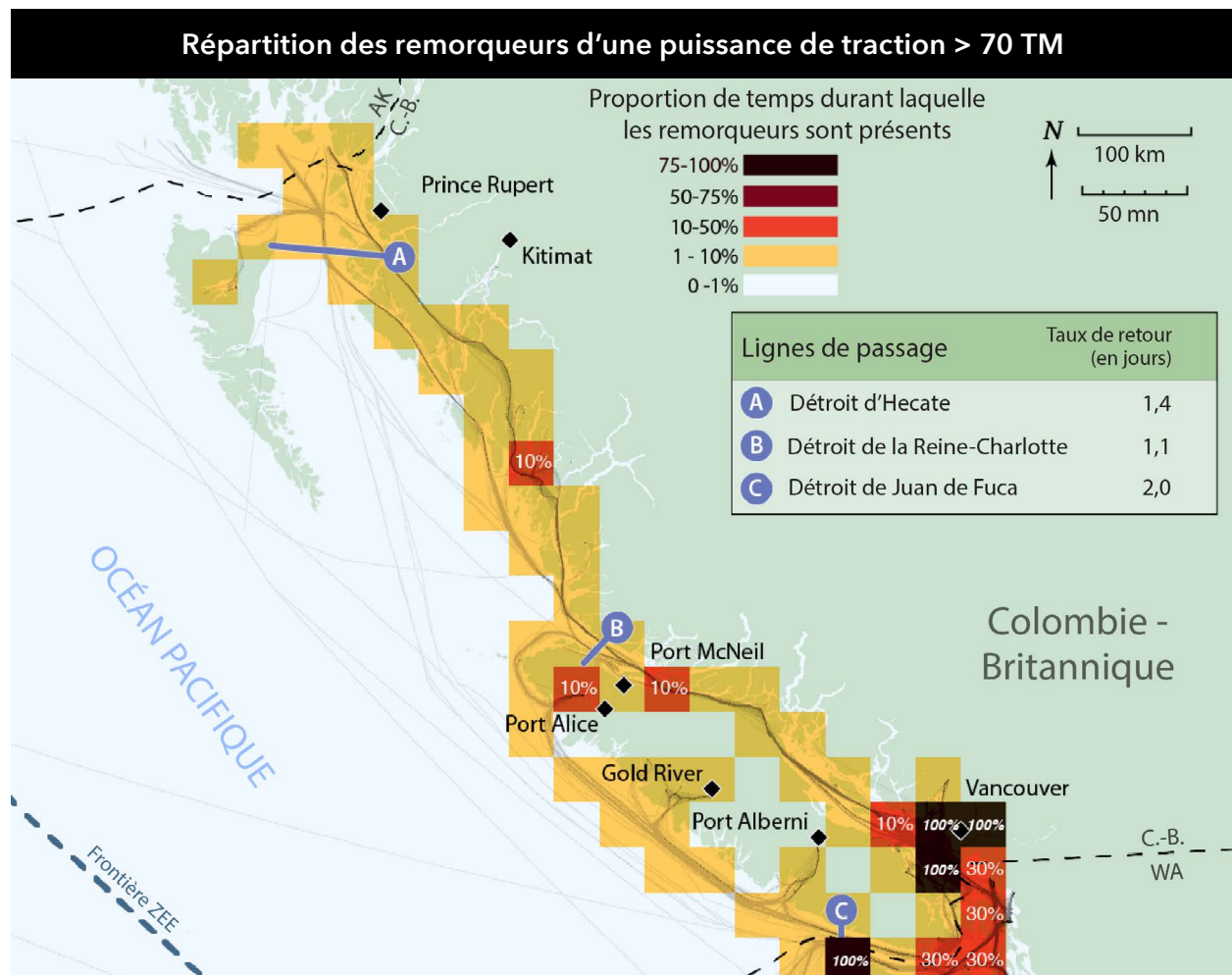


Figure 4. Proportion de temps moyenne pendant laquelle des remorqueurs sont présents et taux de retour des remorqueurs d'une puissance de traction supérieure à 70 TM identifiés à l'aide des données du SIA dans la zone d'étude en 2016.

La figure 5 montre la répartition spatiale et les itinéraires de navigation (lignes grises) des 12 remorqueurs ayant une puissance de traction égale ou supérieure à 90TM. Ces remorqueurs se trouvent principalement à l'extrémité sud de l'île de Vancouver, dans le détroit de Johnstone et le Passage Discovery, ainsi que dans la plupart des bassins à l'ouest de l'île de Vancouver. Certains se trouvent également dans la passe Masset d'Haida Gwaii. Toutefois, la proportion de temps pendant laquelle un remorqueur est présent dans la plupart de ces zones est inférieure à 10 %.

Les données sur le taux de retour indiquent qu'en moyenne, un remorqueur franchit la ligne de passage du détroit d'Hecate tous les 15,9 jours, la ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte tous les 4,8 jours et la ligne de passage du détroit de Juan de Fuca tous les 7 jours.

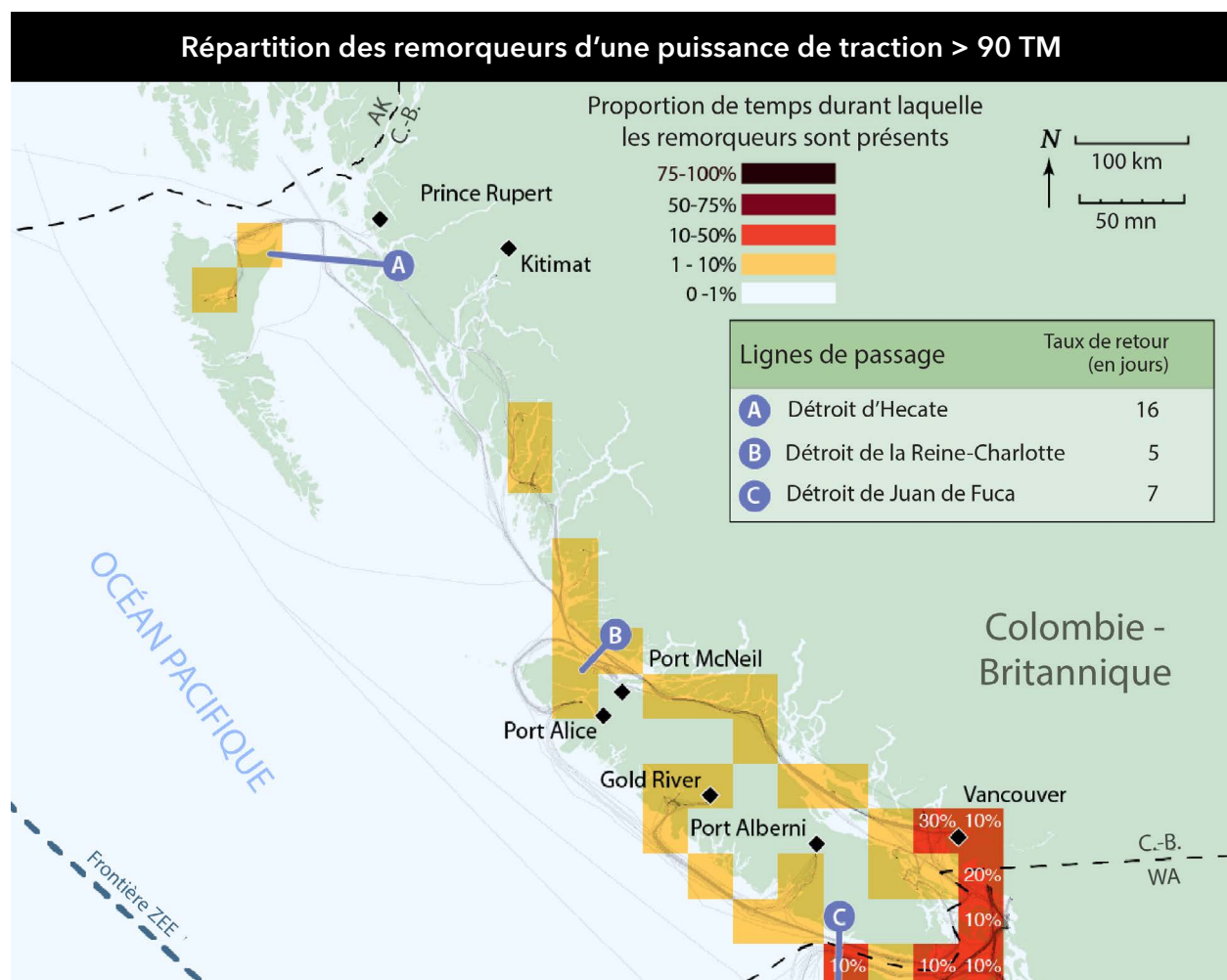


Figure 5. Proportion de temps moyenne pendant laquelle des remorqueurs sont présents et taux de retour des remorqueurs d'une puissance de traction supérieure à 90 TM identifiés à l'aide des données du SIA dans la zone d'étude en 2016.

La figure 6 montre la répartition spatiale et l'itinéraire de navigation (lignes grises) du remorqueur *Seaspan Royal*, dont la puissance de traction est de 93 TM, qui fait régulièrement du commerce dans la région du Pacifique. Lorsque comparée avec la figure 5, la figure 6 montre qu'en dehors de la mer des Salish, ce remorqueur représente la majorité de la répartition spatiale des remorqueurs d'une capacité de traction de plus de 90 TM.

Les données sur le taux de retour de ce remorqueur indiquent qu'en moyenne, il franchit la ligne de passage du détroit d'Hecate tous les 20,3 jours, la ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte tous les 5,2 jours et la ligne de passage du détroit de Juan de Fuca tous les 12,6 jours. Il s'agit du remorqueur le plus puissant se trouvant dans les zones où un remorqueur de passage est susceptible d'être utilisé.

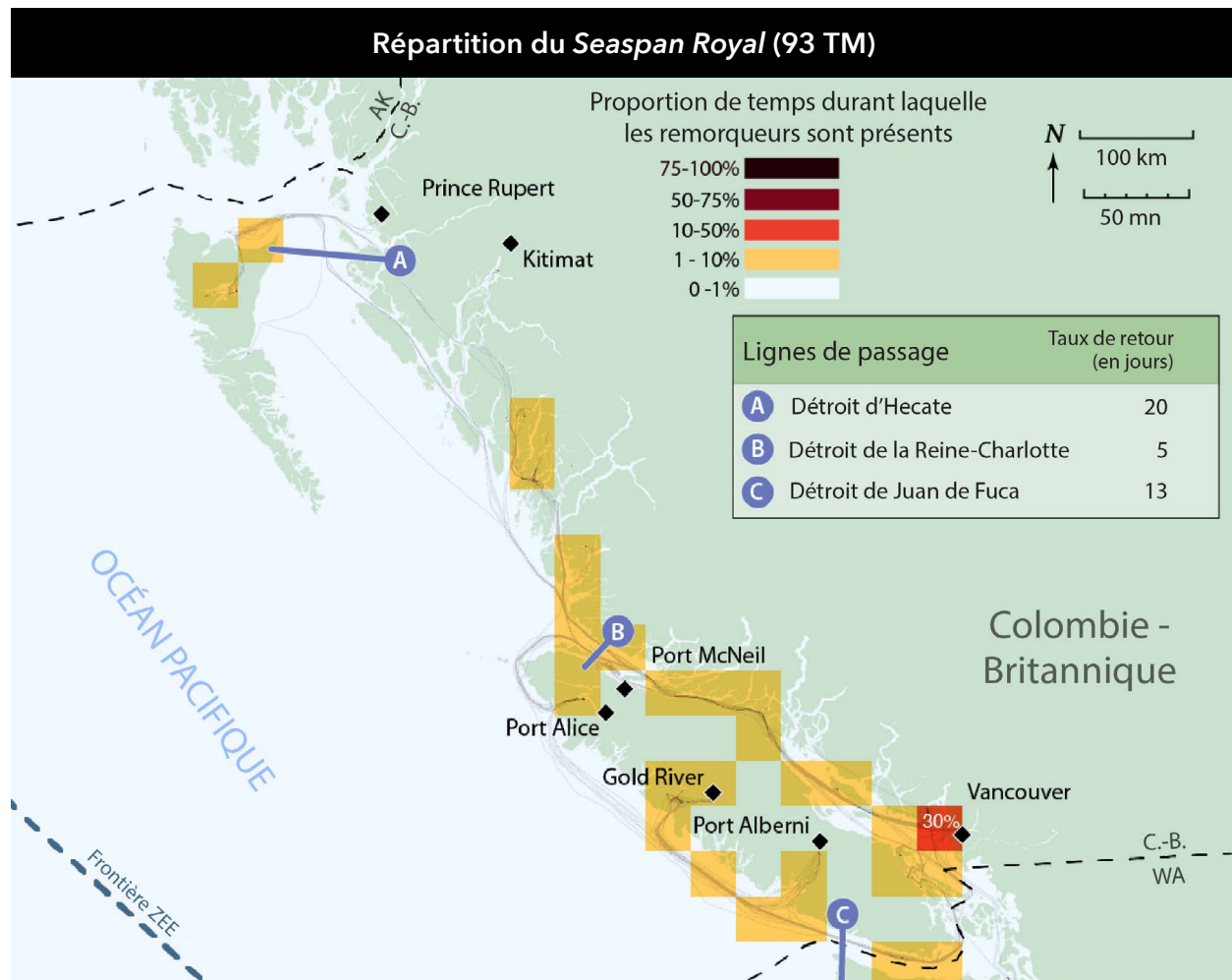


Figure 6. Proportion de temps moyenne pendant laquelle un remorqueur est présent et taux de retour du *Seaspan Royal* identifié à l'aide des données du SIA dans la zone d'étude en 2016.

Les cartes des figures 2 à 6 montrent que les remorqueurs naviguent principalement dans les eaux littorales de la région du Pacifique. Comme les grands navires en détresse ne se trouvent généralement pas à proximité du trajet des remorqueurs de passage, il est important de tenir compte du temps de déplacement de l'endroit où un remorqueur de capacité suffisante est susceptible de naviguer jusqu'à l'endroit où le remorquage d'urgence est susceptible d'être nécessaire.

La figure 7 montre le temps que devra mettre un remorqueur pour naviguer de chacune des trois lignes de passage jusqu'aux eaux du large, à une vitesse de 10 nœuds. Ces données approximatives sont utiles, mais incomplètes. Pour pouvoir déterminer de façon précise si un remorqueur pourrait intervenir lors d'un incident particulier, il faut tenir compte de plusieurs facteurs :

- Le temps nécessaire pour identifier le remorqueur de passage;
- Le temps nécessaire pour que le remorqueur de passage livre ou amarre sa barge;
- Les conditions de vent et de vague dans la zone où le remorqueur doit se rendre;
- Le temps requis par le remorqueur pour atteindre la ligne de passage;
- Le temps de déplacement indiqué à la figure 7.

Pour pouvoir déterminer si un remorqueur de passage pourrait atteindre un navire désarmé à temps, il faut ensuite comparer la somme de ces facteurs au temps qu'un type de navire en particulier mettrait pour s'échouer lors de conditions météorologiques particulières. Clear Seas a effectué une évaluation complète des temps de dérive des navires dans son rapport intitulé *Analyse de la dérive des navires et de l'intervention sur la côte canadienne du Pacifique*.

Cependant, comme le temps de mobilisation obligatoire du remorqueur désigné stationné à Neah Bay (à l'entrée ouest du détroit de Juan de Fuca) est fixé à < 20 minutes, le délai d'intervention à partir de la ligne de passage C serait très similaire à celui indiqué dans la figure 7.

Temps de réponse minimaux des remorqueurs en provenance de trois lieux

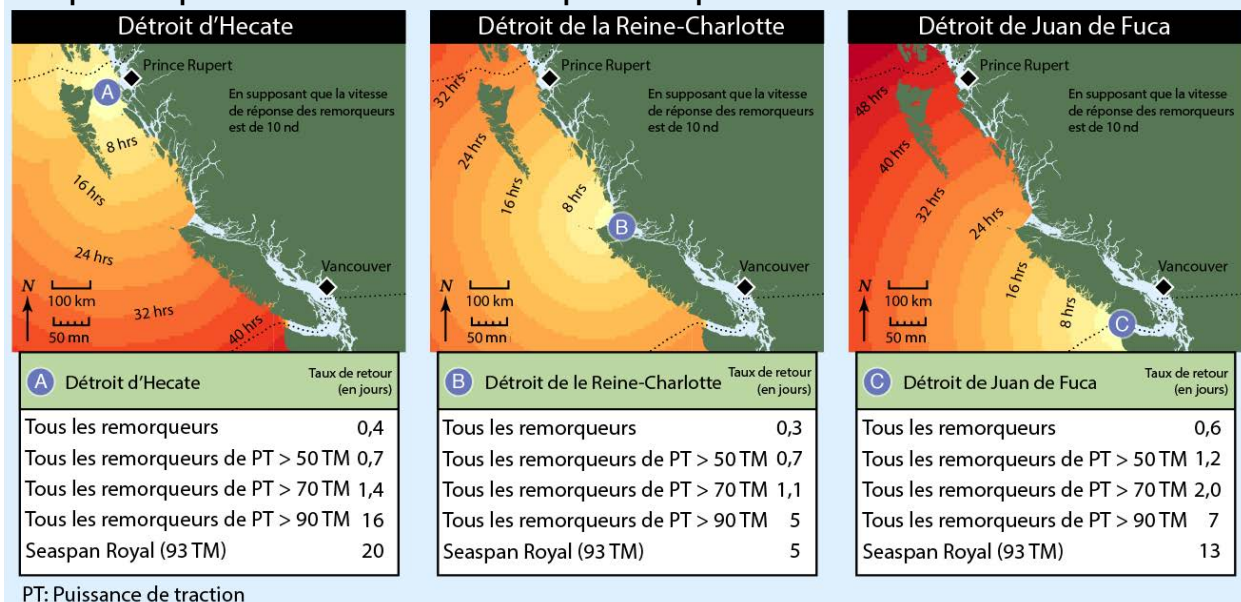



Figure 7. Cartes indiquant le temps de déplacement à partir de chaque ligne de passage jusqu'aux zones situées au large de la côte et taux de retour pour chaque catégorie de remorqueurs.

4.0 Discussion

Dans son *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence*, Clear Seas a conclu que de façon générale, les remorqueurs capables d'exercer une force de traction de 70 TM ou plus sont susceptibles de disposer des treuils, de l'équipement de remorquage, de l'équipage qualifié et de la tenue en mer nécessaires pour effectuer le remorquage d'urgence d'un grand navire en toute sécurité dans des conditions météorologiques difficiles. Même si toutes les catégories de puissance de traction sont incluses à la section 3, la présente discussion vise principalement les remorqueurs d'une puissance de 70 TM ou plus.

Les remorqueurs d'une puissance de traction inférieure à 70 TM parviennent à secourir des navires désemparés. L'annexe C présente deux études de cas qui le démontrent, soit celle du navire de charge *Simushir* et celle du remorqueur-chaland articulé *Jake Shearer*, dans lesquelles des remorqueurs de passage d'une puissance de traction d'un peu moins de 70 TM ont été en mesure d'effectuer un sauvetage efficace. Toutefois, dans ces deux cas, les navires en détresse étaient de petite taille comparativement à la moyenne des navires qui circulent dans la région du Pacifique. Il ne faut donc pas tenir pour acquis que les remorqueurs de plus petites tailles peuvent fournir des services de remorquage d'urgence. Dans l'étude de cas du *MOL Prestige* (également présentée à l'annexe C), un remorqueur désigné d'une puissance de traction de 98 TM a réussi à remorquer ce porte-conteneurs de taille moyenne.

Des 232 remorqueurs identifiés dans l'étude, 85 % ont une puissance de traction inférieure à 70 TM. La puissance de traction maximale identifiée était celle d'un remorqueur de 109 TM. Les 35 remorqueurs dont la puissance de traction se situe entre 70 TM et 109 TM se trouvent généralement le long des trajets  au large de l'île de Vancouver. Très peu de remorqueurs naviguent dans les eaux à l'ouest d'Haida Gwaii. Les remorqueurs de passage dont la puissance de traction est de 70 TM à 109 TM et qui naviguent sur leurs trajets habituels étaient présents moins de 10 % du temps en moyenne dans une zone de 40 km x 40 km. En moyenne, les remorqueurs de cette catégorie ont franchi les lignes de passage aux fréquences suivantes :

- Ligne de passage du détroit d'Hecate (près de Prince Rupert) chaque 1,4 jour (34 heures);
- Ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte (près de Port Hardy) chaque 1,1 jour (26 heures);
- Ligne de passage du détroit de Juan de Fuca (près de Neah Bay) chaque 2 jours (48 heures).

Lorsque les données d'hiver et d'été sont comparées, la répartition des remorqueurs ayant une puissance de traction égale ou supérieure à 70 TM et la proportion de temps passé dans une zone sont les mêmes, à quelques différences près.

Douze des 35 remorqueurs d'une puissance de traction supérieure à 70 TM identifiés dans la région du Pacifique en 2016 avaient une puissance de traction de plus de 90 TM. Ces derniers ont franchi les lignes de passage aux fréquences suivantes :

- Ligne de passage du détroit d'Hecate (près de Prince Rupert) tous les 16 jours;
- Ligne de passage du détroit de la Reine-Charlotte (près de Port Hardy) tous les 5 jours;
- Ligne de passage du détroit de Juan de Fuca (près de Neah Bay) tous les 7 jours.

La plupart de ces franchissements étaient attribuables à un seul remorqueur, soit le *Seaspan Royal*, dont la puissance de traction est de 93 TM.

Tous les remorqueurs de passage d'une puissance de traction supérieure à 70 TM tirent généralement des barges et doivent prendre le temps de les livrer ou de les amarrer avant de se rendre à l'emplacement d'un navire désemparé. Même après avoir livré ou amarré leur barge, ils peuvent mettre un certain temps (parfois plus de 24 heures) pour se rendre de leur trajet habituel jusqu'aux eaux du large, ce qui ajoute au délai d'intervention.

5.0 Conclusions

Cette étude révèle trois lacunes d'importance différente dans le réseau de remorqueurs de passage actuel. Une lacune est un scénario dans lequel un navire ne peut être secouru de façon efficace ou un élément de la procédure de sauvetage n'est pas bien compris. Ces lacunes sont décrites ici-bas :

5.1 Lacune liée à la capacité

Comme indiqué dans le tableau 2, parmi les types de navires et les conditions de vent étudiés dans le rapport de Clear Seas intitulé *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence*, aucun remorqueur de passage n'avait la capacité requise pour secourir les types de navires suivants en présence de vents soutenus de plus de 33 nœuds (conditions météorologiques du 99^e percentile) en 2016 :

- Gros porte-conteneurs;
- Très gros porte-conteneurs;
- Navire-transporteur de GNL;
- Navire de passagers;
- Vraquier.

Même si ces conditions de vent ne sont enregistrées que dans 1 % du temps dans la région du Pacifique, les remorqueurs de passage ne peuvent pas non plus secourir les gros et très gros porte-conteneurs en présence de vents soutenus de plus de 27 nœuds, soit dans 5 % du temps. Toutefois, depuis 2019, la Garde côtière canadienne exploite deux remorqueurs désignés loués qui procurent une capacité de remorquage d'urgence supplémentaire. Au moins un de ces navires, l'*Atlantic Eagle*, a une puissance de traction de 158 TM¹⁶ et peut à lui seul secourir tous les types de navires, à l'exception des gros et très gros porte-conteneurs, en présence de vents du 99^e percentile, atténuant ainsi de façon significative la lacune liée à la capacité.

5.2 Lacune liée à la disponibilité

La plupart du temps, les remorqueurs d'urgence suivent leurs trajets habituels dans les eaux littorales, loin du trajet emprunté par la plupart des navires commerciaux (dans les eaux du large). Cette disparité spatiale est exacerbée par le fait que les remorqueurs d'urgence sont moins nécessaires dans les eaux littorales. Un remorqueur est moins susceptible d'avoir le temps de secourir un navire à la dérive avant qu'il ne s'échoue dans les chenaux étroits du centre du Passage de l'Intérieur, par exemple.

Les remorqueurs d'une puissance de traction supérieure à 90 TM sont beaucoup moins présents que ceux d'une puissance inférieure dans le nord de la région. La proportion médiane de temps pendant laquelle des remorqueurs d'une puissance de traction de 90 TM sont présents est inférieure à 1 % dans la plus grande partie du bassin de la Reine-Charlotte et du détroit d'Hecate, comparativement à 1 % à 10 % dans le sud de la région. D'après cette répartition des remorqueurs de passage, il est peu probable que l'on puisse trouver un remorqueur de passage d'une puissance de traction supérieure à 90 TM à proximité d'un navire désemparé dans le nord du détroit de la Reine-Charlotte. Les types de navires devant être secourus par des remorqueurs de cette catégorie comprennent ceux indiqués à la section 5.1 de même que les navires-transporteurs de GNL, en présence de vents de 27 nœuds (enregistrés

16 Certification de la puissance de traction effectuée par Det Norske Veritas pour l'*Atlantic Eagle*.

5 % du temps), et les navires-transporteurs de véhicules rouliers, en présence de vents de 33 nœuds (enregistrés 1 % du temps).

Comme le montre la figure 7, le temps de déplacement jusqu'aux zones situées au large peut varier entre 4 et 48 heures, tout dépendant de l'emplacement du remorqueur, de l'emplacement du navire désemparé et des conditions météorologiques du moment. Compte tenu des taux de dérive importants des navires désemparés identifiés dans le rapport de Clear Seas intitulé *Analyse de la dérive des navires et de l'intervention sur la côte canadienne du Pacifique* (2018), la réussite d'un sauvetage est tributaire du délai pour atteindre le navire désemparé. En outre, les temps de déplacement réels sont habituellement plus longs que les temps de déplacement minimums estimés dans cette étude, par exemple le délai pour le remorquage du *Jake Shearer* (18 heures), du *Simushir* (42 heures) et du *MOL Prestige* (plusieurs jours). L'annexe C décrit ces incidents de façon plus détaillée.

Toutefois, le risque lié à cette lacune est atténué de façon importante par le déploiement de deux remorqueurs désignés par la Garde côtière canadienne, l'*Atlantic Raven* et l'*Atlantic Eagle*, qui patrouillent au large, à l'ouest de l'île de Vancouver et à l'ouest d'Haida Gwaii, où les remorqueurs de passage ont une disponibilité particulièrement limitée¹⁷.

5.3 Lacune liée à la compréhension

La proportion de temps moyenne pendant laquelle un remorqueur est susceptible d'être présent dans n'importe quelle cellule est une donnée utile qui permet de déterminer à quel endroit se trouvent les remorqueurs la plupart du temps. Elle ne permet cependant pas de prédire la capacité d'un remorqueur d'effectuer un sauvetage efficace. La réussite d'un remorquage d'urgence repose sur de nombreux facteurs qui ne sont pas abordés dans le présent rapport, notamment les conditions de vent et de vague, qui ont une influence sur le taux de dérive du navire désemparé et la vitesse du remorqueur, le temps pour conclure une entente et établir le contact entre le navire et le remorqueur ainsi que la capacité du remorqueur à effectuer un sauvetage. La présente analyse porte sur la répartition probable de différentes catégories de remorqueurs de passage. Ces renseignements peuvent être utilisés pour déterminer de façon plus précise la probabilité de sauvetage des navires désemparés, mais ils ne constituent pas une mesure des forces et des faiblesses du réseau de remorqueurs de passage dans leur intégralité.

¹⁷ Services publics et Approvisionnement Canada (2018). *Le gouvernement du Canada attribue un contrat dans le cadre du Plan de protection des océans pour accroître la capacité de remorquage d'urgence extracôtière au large de la Colombie-Britannique.*

6.0 Références

- Baker, Peter. (2018). Storm Force 10 New Year's Eve Tow. Marine Journal. Consultée au : <http://www.maritimejournal.com/news101/tugs,-towing-and-salvage/storm-force-10-new-years-eve-tow>, le 20 août 2018.
- CBC News. (2014). Simushir, fuel-laden Russian cargo ship, under tow off Haida Gwaii. Consultée au : <https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/simushir-fuel-laden-russian-cargo-ship-under-tow-off-haida-gwaii-1.2803590>, le 21 janvier 2019.
- Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas. (2018). Analyse de la dérive des navires et de l'intervention sur la côte canadienne du Pacifique (analyse réalisée par Nuka Research and Planning Group, LLC.). Consultée au : <https://clearseas.org/wp-content/uploads/2018/03/ClearSeas-VesselDriftResponse-1.pdf>, le 20 août 2018.
- Centre pour le transport maritime responsable Clear Seas. (2018). Évaluation des besoins des remorqueurs d'urgence (analyse réalisée par Vard Marine). Consultée au : <https://clearseas.org/wp-content/uploads/2018/08/5521-ClearSeas-TowingNeeds-FINAL.pdf>, le 18 décembre 2018.
- Det Norske Veritas. (2001). Rules for the Classification of Ships, Newbuildings, Special Service and Type Additional Class, Part 5 Chapter 7 Tugs, Supply Vessels, and Other Offshore/Harbour Vessels. January. Consultée au : <https://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNV/ruleship/2001-07/ts507.pdf>, le 20 novembre, 2018.
- FleetMon. (2018). Consultée au : <https://www.fleetmon.com/maritime-news/2018/21359/container-ship-mol-prestige-disabled-fire-5-crew-i/>, le 21 janvier 2019.
- FOSS Maritime Company. (2017). Consultée au : <https://www.foss.com/fleet/>, le 20 novembre 2018.
- Glosten Associates. (2014). Aleutian Island Risk Assessment Phase B – Minimum Required Tug for the Aleutian Islands. Consultée au : http://www.aleutianriskassessment.com/files/12127_Minimum_tug_-_RevA.pdf, le 20 août 2018.
- McDiarmid, Jessica. (2015). Adrift: How a Stricken, Fuel-Laden Cargo Ship Nearly Ran Aground on Canada's West Coast. TheTye.ca. Consultée au : <https://thetye.ca/News/2015/01/12/Simushir-Near-Disaster/>, le 20 août 2018.
- Moore, Kirk. (2017). Harley Marine barge recovered in British Columbia. Workboat.com. November 28. Consultée au : <https://www.workboat.com/news/coastal-inland-waterways/harley-marine-barge-recovered-in-british-columbia/>, le 20 août 2018.
- Nuka Research and Planning Group, LLC. (2014). Estimated Response Times for Tugs of Opportunity in the Aleutians. Consultée au : http://www.aleutianriskassessment.com/files/141125_AIRA_TOO_FINAL.pdf, le 5 novembre 2018.
- Port of Vancouver. (2018). Statistics Overview – 2015 to 2017. Consultée au : <https://www.portvancouver.com/about-us/statistics/>, le 30 janvier 2019.
- Robert Allan Ltd. (2013). An Evaluation of Local Escort and Rescue Tug Capabilities in Juan de Fuca Strait, Prepared for Trans-Mountain ULC. Consultée au : <https://apps.neb-one.gc.ca/REGDOCS/File/Download/2393971>, le 20 août 2018.
- Schuler, Mike. (2018). Disabled MOL Prestige Arrives in Seattle After Fire. G-Captain.com. February 12. Consultée au : <https://gcaptain.com/disabled-mol-prestige-arrives-in-seattle-after-fire/>, le 20 août 2018.
- U.S. Coast Guard. (2003). Vessel Traffic Service – User Manual. Consultée au : <https://homeport.uscg.mil/Lists/Content/Attachments/761/userman032503.pdf>, le 20 août 2018.
- U.S. Department of Transportation. (1996). Report to Congress, International, Private-Sector Tug-of-Opportunity System for the Waters of the Olympic Coast National Marine Sanctuary and the Strait of Juan de Fuca. Consultée au : <https://www.gpo.gov/fdsys/granule/FR-1996-10-07/96-25661>, le 20 août 2018.
- U.S. National Transportation Safety Board. (no date). Marine Accident Brief – M/V *Selendang Ayu*. Consultée au : <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/MAB0601.pdf>, le 20 août 2018.

Annexe A - Franchisements des lignes de passage

Des données sur le franchissement de trois lignes de passage virtuelles par les remorqueurs sur la côte du Pacifique ont été recueillies. Une analyse de ces données révèle des variations dans les itinéraires de navigation des remorqueurs, selon la saison et la taille du remorqueur.

Lorsque la navigation mensuelle moyenne d'avril à octobre (sept mois) et de novembre à mars (cinq mois) est comparée à la navigation annuelle moyenne, deux tendances ressortent clairement :

1. Le nombre moyen de franchissements mensuels est moins élevé en hiver qu'en été;
2. Toutefois, dans le détroit de Juan de Fuca, les remorqueurs d'une puissance de traction >90 TM circulent plus fréquemment en hiver; ces remorqueurs font environ 10 % plus de voyages en hiver et 8 % moins de voyages en été comparativement à la moyenne annuelle, mais les remorqueurs d'une puissance de traction >70 TM font environ 13 % moins de voyages en hiver et 9 % plus de voyages en été comparativement à la moyenne annuelle.

Toute l'année					
Ligne de passage	Franchissements totaux en 2016				
	Tous les remorqueurs	PT >30 TM	PT >50 TM	PT >70 TM	PT >90 TM
Détroit d'Hecate	907	722	518	252	23
Détroit de la Reine-Charlotte	1255	734	526	332	76
Détroit de Juan de Fuca	625	550	304	184	52

Hiver (de novembre à mars)					
Ligne de passage	Franchissements à l'hiver 2016				
	Tous les remorqueurs	PT >30 TM	PT >50 TM	PT >70 TM	PT >90 TM
Détroit d'Hecate	337	272	195	101	10
Détroit de la Reine-Charlotte	462	288	214	143	33
Détroit de Juan de Fuca	214	189	109	67	24

Été (d'avril à octobre)					
Ligne de passage	Franchissements à l'été 2016				
	Tous les remorqueurs	PT >30 TM	PT >50 TM	PT >70 TM	PT >90 TM
Détroit d'Hecate	570	450	323	151	13
Détroit de la Reine-Charlotte	793	446	312	189	43
Détroit de Juan de Fuca	411	361	195	117	28

Variations saisonnières dans le franchissement des lignes de passage par rapport aux données de référence										
Ligne de passage	Variation saisonnière (en %) par rapport à la moyenne annuelle (hiver été)									
	Tous les remorqueurs		PT >30 TM		PT >50 TM		PT >70 TM		PT >90 TM	
Détroit d'Hecate	-11%	8%	-10%	7%	-10%	7%	-4%	3%	4%	-3%
Détroit de la Reine-Charlotte	-12%	8%	-6%	4%	-2%	2%	3%	-2%	4%	-3%
Détroit de Juan de Fuca	-18%	13%	-18%	13%	-14%	10%	-13%	9%	11%	-8%

Annexe B – Liste des remorqueurs identifiés dans l'étude ayant une puissance de traction d'au moins 50 TM

Nom du remorqueur	Longueur (m)	Puissance de traction estimée (TM)
CHIEF	31,4	50
POLAR STORM	36,9	50
PROTECTOR	36,6	50
WESTERN RANGER	31,9	50
GUIDE	31,4	50
WEDELL FOSS	30,5	50
HENRY FOSS	30,5	50
KLIHYAM	36,0	51
OCEAN RANGER	35,7	54
AMERICAN CHALLENGER	33,8	54
MOUNT BONA	26,3	54
ALASKA MARINER	37,0	55
PACIFIC FREEDOM	34,9	55
RICHARD BRUSCO	34,1	55
MILLENNIUM STAR	30,0	56
ADRIATIC SEA	38,4	58
MILLENNIUM DAWN	32,6	59
SMIT VENTA	28,8	59
POLAR ENDURANCE	38,4	60
BO BRUSCO	24,0	60
GULF CAJUN	39,2	60
POLAR CLOUD	46,3	60
SMIT SABA	28,7	60
EL LOBO GRANDE II	41,5	60
POLAR RANGER	36,6	60
POLAR VIKING	36,6	60
GRETCHEN DUNLAP	30,8	60
NAVAJO	41,4	60
KOOTENAY	19,0	60
SMIT MISSISSIPPI	30,6	61
TUG POLAR KING	42,0	62
MILLENNIUM FALCON	32,0	63
GULF TITAN	36,6	64
TAKU WIND	36,6	64
BARBARA FOSS	38,7	65
SMIT HUMBER	30,6	65
SST CAPILANO	21,7	65

Nom du remorqueur	Longueur (m)	Puissance de traction estimée (TM)
SMIT CLYDE	30,6	65
SST SALISH	21,7	65
RESPONSE	39,2	66
SST TIGER SUN	21,7	70
SEASPAN EAGLE	28,2	70
SEASPAN RAVEN	28,2	71
MONTANA	36,6	73
GUARDSMAN	41,5	78
BULWARK	41,5	78
MARSHALL FOSS	29,9	78
LINDSEY FOSS	47,2	79
BERING TITAN	36,0	80
ALASKA TITAN	36,6	80
SEASPAN KESTREL	25,0	80
SEASPAN OSPREY	28,2	80
OCEAN TITAN	36,6	80
PACIFIC TITAN	33,0	80
WESTERN TITAN	30,6	80
ARCTIC TITAN	36,7	80
SIRIUS	39,2	80
SEASPAN COMMODORE	43,9	82
SEASPAN RESOLUTION	29,9	82
PHYLLIS DUNLAP	37,0	82
WASHINGTON	36,6	82
DELTA LINDSEY	30,0	85
SST ORLEANS	30,5	85
TUG VIGILANT	31,0	92
SEASPAN ROYAL	43,0	93
BRITOIL 72	47,0	94
BRITOIL 70	47,0	94
NATOMA	38,8	95
LAUREN FOSS	45,7	96
CORBIN FOSS	45,7	96
GUARD	36,6	99
MICHELE FOSS	39,6	99
DENISE FOSS	39,6	100
SEA VOYAGER	43,2	109

Annexe C – Scénarios de sauvetage

C.1 Remorquage d'urgence du *Simushir*

Le *Simushir* est un navire de charge russe construit en 1998 et présentant les spécifications suivantes :

- Longueur de 135 m;
- Tonnage de port en lourd de 9 405 TPL;
- Tonnage brut de 6 540 TB;
- Carburant persistant (mazout lourd) de 639 m³.

Le *Simushir* est un petit navire comparé aux autres navires de charge naviguant dans les eaux de la région du Pacifique et ne représente que 15 % de la moyenne par rapport au TPL ou au TB.

Le 16 octobre 2014, lors d'un voyage entre Everett, dans l'État de Washington et la Russie, le *Simushir* a perdu de la puissance en présence de bourrasques de vent (conditions météorologiques du 99^e percentile¹⁸) près de la côte sud ouest d'Haida Gwaii (CBC News, 2014). La Garde côtière canadienne (GCC) a pris connaissance de la situation pour la première fois à 23h10 (HAP) et a établi le contact avec le *Simushir*. Le navire de patrouille *Gordon Reid* de la GCC est intervenu sur les lieux aux côtés d'un remorqueur de passage américain, le *Barbara Foss* (McDiarmid, 2015). Le *Barbara Foss*, qui remorquait une barge, a changé de direction pour aller amarrer sa barge à Prince Rupert, avant de se rendre sur les lieux. Le *Gordon Reid* a atteint le *Simushir* à 15h15 (HAP) le 17 octobre, presque 17 heures après le début de l'incident.

Après plusieurs tentatives, le *Gordon Reid* a pris le *Simushir* en remorque, mais il avait de la difficulté à le contrôler sa remorque et à avancer. Le navire a dérivé jusqu'à 9 km (4,9 milles nautiques) de la côte (McDiarmid, 2015). Le *Barbara Foss* a quitté Prince Rupert vers 10h (HAP) le 17 octobre et est arrivé sur les lieux vers 17h (HAP) le 18 octobre, environ 42 heures après le début de l'incident.

Le *Barbara Foss* a libéré le *Gordon Reid* et a remorqué le *Simushir* jusqu'à Prince Rupert (McDiarmid, 2015). Le *Barbara Foss*, dont la puissance de traction est de 64 TM (FOSS Maritime Company, 2017), est capable de remorquer la plupart des types de navires dans les conditions météorologiques du 85^e percentile, à l'exception des gros et très gros porte-conteneurs, tel qu'indiqué par Clear Seas dans son rapport intitulé *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence* (2018). Il était donc tout à fait apte à remorquer un navire de charge de petite taille comme le *Simushir* dans les conditions météorologiques du 99^e percentile.

18 Rapport de Clear Seas intitulé *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence* (2018).

C.2 Remorquage d'urgence du *Jake Shearer*

Le *Jake Shearer* est un remorqueur articulé américain construit en 2015 et présentant les spécifications suivantes :

- Longueur de 35 m;
- Tonnage de port en lourd de 368 TPL;
- Tonnage brut de 497 TB;
- Carburant non persistant estimé à 254 m³.

Le *Jake Shearer* remorquait le *Zidell Marine 277*, un chaland-citerne d'une longueur de 143 m transportant 10 500 tonnes métriques de pétrole (mazout et essence), soit environ 10 % du volume transporté par un pétrolier Aframax. Vers 15h40 (HAP) le 26 novembre 2017, alors qu'ils se dirigeaient vers le nord dans le détroit de la Reine-Charlotte par temps difficile lors d'un voyage entre Washington et l'Alaska, le remorqueur s'est détaché du chaland. Le chaland est parti à la dérive et le remorqueur n'a pas pu attacher le câble de remorquage. Toutefois, deux membres de l'équipage ont pu monter sur le chaland et jeter l'ancre (Moore, 2017).

Un chaland de cette taille a un franc-bord très bas et nécessiterait une puissance de traction beaucoup plus faible qu'un pétrolier pour qu'un sauvetage soit réussi.

Le navire de patrouille *Gordon Reid* a été déployé sur les lieux par la GCC, mais n'a pas pu prendre le chaland en remorque. Le remorqueur de passage américain *Gulf Cajun*, qui remorquait une barge à proximité, a confié sa barge à un autre remorqueur et est allé porter assistance au *Zidell Marine 277*. Le *Gulf Cajun* a remorqué le *Zidell Marine 277* jusqu'à la baie de Norman Morrison (Moore, 2017). Les données utilisées dans cette analyse indiquent que le *Gulf Cajun* a une puissance de traction de 60 TM et qu'il peut remorquer presque tous les types de navires dans les conditions météorologiques du 85^e percentile, à l'exception des gros et très gros porte-conteneurs, tel qu'indiqué par Clear Seas dans son rapport intitulé *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence* (2018).

C.3 Remorquage d'urgence du *MOL Prestige*

Le *MOL Prestige* est un porte-conteneurs de Singapour construit en 2006 et présentant les spécifications suivantes :

- Longueur de 293 m;
- Tonnage de port en lourd de 72 968 TPL;
- Tonnage brut de 71 902 TB;
- Carburant persistant (mazout lourd) estimé à 7 800 m³.



Le *MOL Prestige* est un navire de taille moyenne comparé aux autres porte-conteneurs qui naviguent dans les eaux du Pacifique. Les porte-conteneurs représentent 23 % des navires qui traversent le détroit de Juan de Fuca.

Le *MOL Prestige* a été désemparé à la suite d'un incendie moteur à bord lors d'un voyage de Vancouver, au Canada, à Tokyo le 1^{er} février 2018. Il a dérivé sur environ 352 km (190 milles nautiques) à l'ouest d'Haida Gwaii (FleetMon, 2018). Le porte-conteneurs a dérivé pendant plusieurs jours avant d'être pris en remorque par le *Denise Foss*, un remorqueur désigné américain stationné à Neah Bay, WA. Le remorqueur désigné a été déployé par la *Marine Exchange of Puget Sound* et le *MOL Prestige* a été remorqué jusqu'à Seattle pour être réparé (Schuler, 2018). Le *Denise Foss* a une puissance de traction de 100 TM (FOSS Maritime Company, 2017) et est capable de remorquer presque tous les types de navires dans les conditions météorologiques du 95^e percentile, à l'exception des gros et très gros porte-conteneurs, tel qu'indiqué par Clear Seas dans son rapport intitulé *Évaluation des besoins de remorqueurs d'urgence* (2018).



630—355 Burrard Street
Vancouver, Colombie-Britannique
V6C 2G8
604.408.1648

Pour communiquer avec nous

-  info@clearseas.org
-  [@ClearSeasOrg](https://twitter.com/ClearSeasOrg)
-  [ClearSeasOrg](https://www.facebook.com/ClearSeasOrg)
-  [Clear Seas Centre for
Responsible Marine Shipping](https://www.linkedin.com/company/clear-seas-centre-for-responsible-marine-shipping)

clearseas.org/fr