



DÉVELOPPER UNE DÉFINITION DÉTAILLÉE DU DÉVERSEMENT DANS LES AIRES MARINES PROTÉGÉES, À L'INTENTION DES NAVIGATEURS COMMERCIAUX AU CANADA

DOCUMENT DE RÉFÉRENCES TECHNIQUES
MAI 2020



TABLE DES MATIÈRES

Mise en contexte	3
Situation actuelle	3
International Legislation	4
Lois internationales	4
Éléments essentiels	5
Eaux usées	5
Eaux grises	6
Eaux de ballast	7
Effluents liquides des systèmes d'épuration des gaz d'échappement.....	8
Ordures.....	8
Rejets d'hydrocarbures	9
Conclusion	8



WWF-Canada
410, rue Adelaide Ouest, bureau 400
Toronto, Ontario M5V 1S8

© 1986 WWF-Fonds mondial pour la nature (aussi connu sous le nom de World Wildlife Fund), symbole du panda.

® « WWF » est une marque déposée du WWF.

Le WWF-Canada, organisme national officiel du WWF (Fonds mondial pour la nature), est enregistré au Canada comme organisme de bienfaisance (no 11930 4954 RR0001). Le siège social du WWF est situé à Gland, en Suisse. Le WWF est connu sous le nom de World Wildlife Fund au Canada et aux États-Unis. Publié en mai 2020 par le WWF-Canada, à Toronto (ON), au Canada. Toute reproduction, totale ou partielle, de cette publication doit mentionner le titre, le nom de l'éditeur cité plus haut ainsi que la propriété du droit d'auteur.

Droit d'auteur sur le texte (2020) : WWF-Canada. © La reproduction des photos de cette publication est interdite. Tous droits réservés. wwf.ca/fr

Photo de couverture : © Chad Graham/WWF-Canada

© Maren Esmark/WWF-Canada

DÉVELOPPER UNE DÉFINITION DÉTAILLÉE DU DÉVERSEMENT DANS LES AIRES MARINES PROTÉGÉES, À L'INTENTION DES NAVIGATEURS COMMERCIAUX AU CANADA



MISE EN CONTEXTE

En avril 2019, le gouvernement du Canada a annoncé de nouvelles normes concernant les aires marines protégées, lesquelles interdisent le déversement, l'activité pétrolière et gazière, l'exploitation minière et le chalutage de fond.

Ce changement résultait d'une consultation publique menée par le Comité indépendant de conseil national composé d'expert.e.s agissant au nom du Ministère des Pêches et Océans (MPO) et de la Garde côtière canadienne.

Ces nouvelles normes s'appliquent à toutes les aires marines protégées, incluant les aires marines nationales de conservation, les réserves nationales de faune, les refuges d'oiseaux migrateurs et les zones de protection marine désignées dans la *Loi sur les océans* (1996).

Dans le contexte de la navigation commerciale, le « déversement » (*dumping*) n'a pas de définition détaillée et peut ainsi être sujet à interprétation en eaux canadiennes. L'adoption de nouvelles normes offre une chance unique de développer une définition claire qui interdira le rejet de toutes les substances nuisibles issues de la navigation dans les aires protégées. Cela aidera le Canada à atteindre ses cibles de conservation à long terme pour des écosystèmes sains et résilients.

Situation actuelle

Au Canada, des lois internationales (Encadré 1) et des lois nationales (Encadré 2) gouvernent la navigation commerciale en matière de « déversement » ou « immersion » (*dumping*). Sous ces lois, une terminologie variée et des définitions différentes sont utilisées, qui incluent « déversement », « immersion », « rejet » et « dépôt ». Ces définitions n'incluent pas explicitement les eaux usées, les effluents, les eaux grises, les ordures, les effluents liquides des épurateurs ou les matériaux de dragage parce qu'ils sont considérés comme faisant partie des opérations normales des navires. Ces substances exclues peuvent nuire à l'environnement marin et aux communautés côtières.

BOX 1 LOIS INTERNATIONALES

Le Protocole de 1996 à la Convention de 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets (Protocole de Londres) définit le terme « immersion » (*dumping*) comme étant :

- (a) tout rejet délibéré dans la mer de déchets ou d'autres matières depuis des bateaux, des avions, des plateformes ou toute autres structure d'origine humaine;
- (b) tout rejet délibéré dans la mers de bateaux, d'avion, de plateformes ou de toute autres structure d'origine humaine en mer;
- (c) tout entreposage de déchets ou d'autres matières sur le fond marin et le sous-sol de ces fonds depuis des bateaux, des avions, des plateformes ou de toute autres structure d'origine humaine en mer; et
- (d) tout abandon ou sabordage sur place de plateformes ou d'autres structures d'origine humaine en mer, à seule fin d'élimination délibérée².

Le Canada est une partie contractante du Protocole de Londres et il s'acquitte de ses obligations avec la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (voir Encadré 2).

La Convention internationale pour la prévention de la pollution causée par les navires (MARPOL) a été adoptée en 1973 pour prévenir la pollution de l'environnement marin par les opérations navales de routine ou accidentelles. L'Annexe I régit les rejets de pollution par les hydrocarbures venant de mesures opérationnelles ou de rejets accidentels. L'Annexe IV régit les rejets d'eaux usées, ce qui inclut les limites de rejet d'eaux usées non traitées. L'Annexe V régit le rejet d'ordures, elle inclut une interdiction de rejet de tout plastique dans la mer³.

Le Canada est un des pays signataires du MARPOL et il a ratifié les Annexes I, II (*Règles relatives à la prévention de la pollution par les substances liquides nocives transportées en vrac*) et III (*Règles relatives à la prévention de la pollution par les substances nuisibles transportées par mer en colis*)⁴. L'exécution de ces obligations internationales sont incorporées sous diverses sections de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* (voir Encadré 2).

BOX 2 LOIS CANADIENNES

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* ne mentionne pas explicitement le mot « déversement ». Elle définit plutôt le terme « immersion » comme :

- (a) l'élimination en mer de substances provenant de navires, d'aéronefs, de plates-formes ou d'autres ouvrages;
- (b) l'élimination en mer de matières draguées provenant de toute autre source non mentionnée au paragraphe (a);
- (c) l'entreposage sur le fond des mers, ainsi que dans leur sous-sol, ou sur les glaces de substances provenant de navires, d'aéronefs, de plates-formes ou d'autres ouvrages;
- (d) le sabordage en mer de navires ou d'aéronefs;
- (e) le sabordage ou l'abandon en mer de plates-formes ou d'autres ouvrages; et
- (f) tout autre fait — acte ou omission — constituant une immersion aux termes d'un règlement pris en vertu de l'alinéa 135(3)c)⁵.

La *Loi de 2001 sur la marine marchande* se réfère au « déversement » sous le terme de « rejet » (*discharge*) qui est défini comme : Rejet d'un polluant depuis un bâtiment, ou d'hydrocarbures depuis une installation de manutention d'hydrocarbures engagée dans des opérations de chargement ou de déchargement d'un bâtiment, qui, directement ou indirectement, atteint l'eau, notamment par déversement, fuite, déchargement ou chargement par pompage, rejet liquide, émanation, vidange, rejet solide et immersion⁶. Cette loi inclut les *Règles dur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux* (2007).

La *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques* (1985) est une loi « zéro rejet » qui interdit le dépôt de déchets de toute nature dans les eaux arctiques⁷. En vertu de cette loi, le *Règlement sur la sécurité de la navigation et la prévention de la pollution dans l'Arctique* (2017) régit la navigation dans les eaux côtières sous juridiction canadienne au nord du 60° parallèle. Tous les navires de plus de 100 tonnes navigant en eaux arctiques canadiennes doivent se conformer à cette réglementation⁷.

ÉLÉMENTS ESSENTIELS

Cette section identifie six substances nuisibles qui devraient être incluses dans une définition détaillée de « déversement » pour la navigation commerciale dans les aires marines protégées. Parmi ces six substances, on trouve les eaux usées, les eaux grises, les eaux de ballast, les effluents liquides des systèmes épurateurs de gaz d'échappement, les déchets solides et les rejets d'hydrocarbure.

EAUX USÉES

Les eaux usées, aussi qualifiées d'eaux noires, est l'appellation générale pour les déchets du corps humain, et cela s'étend de l'eau des toilettes aux déchets des installations médicales et aux sites d'animaux vivants⁸.

Les rejets d'eaux usées peuvent introduire des espèces invasives et résulter en des eaux contaminées par des matières

fécales, ce qui crée un risque pour la santé des humains qui mangent des poissons et des bivalves de ces régions^{9,10}.

Les impacts environnementaux de rejet d'eaux usées peuvent être amplifiés dans les zones de basse température et de peu de lumière. Par exemple, le rejet d'eaux usées en Arctique a un lent taux de décomposition¹¹.

En 2017, une étude présentée à l'Organisation maritime internationale (OMI) a démontré que 97 % des usines de traitement d'eau installées sur les bateaux ne se conformaient pas encore à toutes les normes de rejet¹⁴.

Conformément à l'Annexe IV du MARPOL (Prévention de la pollution par les rejets des navires), le *Règlement sur la sécurité de la navigation et la prévention de la pollution dans l'Arctique* (2017) établi qu'un navire transportant plus de 15 personnes ou d'une jauge brute de plus de 400 tonnes en eaux arctiques canadiennes peut rejeter des eaux usées aussi

loin que possible des zones dont la concentration de banquise excède 1/10¹². L'Annexe IV du MARPOL ne mentionne pas explicitement les déversements dans les aires marines protégées.

Le Canada n'a pas adhéré formellement à l'Annexe IV du MARPOL. Cependant, il agit conformément à cette réglementation en vertu de la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada dans la sous-section 4 du *Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux* (2007)¹³. Ces réglementations interdisent le rejet d'eaux usées non traitées à l'intérieur de 3 miles nautiques des côtes (pour les navires de moins de 400 tonnes) et 12 miles des côtes (pour les navires de plus de 400 tonnes) dans les eaux canadiennes, sauf quelques exceptions. Le rejet d'eaux usées traitées en eaux canadiennes est sujet à des limites de coliformes fécaux.

EAUX GRISES

Les eaux grises sont généralement décrites comme des eaux non traitées qui ne sont pas entrées en contact avec des déchets de toilette. Cela peut inclure des rejets venant des éviers, des douches, de la cuisine et de la buanderie. Les niveaux de pollution peuvent être comparables à des eaux usées municipales non-traitées sur la côte et elles contiennent une grande variété de polluants, incluant des nutriments, de l'huile et de la graisse, des résidus de détergent et de savon, du métal (par ex. du cuivre, du plomb, du mercure), des bactéries coliformes et des pathogènes¹⁵.

Les eaux grises peuvent mener à une décharge excessive de nutriment et à la croissance des algues, générant des zones mortes (zones hypoxiques ou pauvres en oxygène). Le contenu en huile et en graisse des eaux grises peut recouvrir les branchies des poissons et les empêcher de respirer. Cela peut aussi accroître la quantité de particules en suspension

dans l'eau, ce qui fait suffoquer les petites espèces telles que les crabes, les homards et les éponges.

Les eaux grises des bateaux ne sont pas réglementées à l'international. Seulement quelques pays ont introduit des restrictions spécifiques au sein de leur juridiction nationale. En vertu de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada, le Règlement sur la pollution par les bâtiments et sur les produits chimiques dangereux* de 2012 établit des normes qui s'ajoutent ou complètent le MARPOL. Transport Canada a aussi développé les Lignes directrices en matière de prévention de la pollution pour l'exploitation des navires de croisière relevant de la compétence du Canada (2005). Dans les eaux au sud du 60° parallèle, un bateau de passagers transportant plus de 500 passagers doit traiter tout rejet d'eaux grises lorsqu'il est à moins de 3 miles nautiques des côtes. Les eaux grises non-traitées peuvent être déchargées à plus de 3 miles nautiques des côtes¹⁶.

Dans les eaux canadiennes au nord du 60° parallèle, les eaux grises ne sont pas définies explicitement. Ceci est problématique, puisqu'elles rentrent alors dans la définition générale de « déchet » (waste). En vertu de la *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques* (1999), les déchets sont définis comme : toute eau qui contient une substance en une quantité ou concentration telle que, si elle était ajoutée à une autre eau, elle altérerait ou contribuerait à altérer la qualité de celle-ci au point d'en rendre l'utilisation nocive pour l'homme ou pour les animaux, poissons ou plantes utiles à ce dernier. Il pourrait ainsi en résulter que des navires prétendant que les produits de nettoyage utilisés à bord ne sont pas techniquement des déchets, ces eaux grises pourraient subséquemment être rejetée sans être traitées¹⁷.

EAUX DE BALLAST

Les eaux de ballast sont utilisées dans les réservoirs de ballast d'un navire pour en ajuster le poids et maintenir sa stabilité. L'eau est emmagasinée au lieu d'origine du bateau et expulsée à sa destination. Les eaux de ballast peuvent contenir des milliers

d'organismes (par ex. des algues, des bactéries, des larves) qui sont indigènes dans un écosystème et qui sont rejetés comme espèces exotiques dans une autre. Les eaux de ballast sont connues depuis longtemps pour être des

C'est par mer que sont transportées 90 % des marchandises au monde, faisant de la translocation des eaux de ballast le plus important vecteur d'espèces invasives¹⁹.

vecteurs d'espèces invasives, qui ont démontré leur grave effet néfaste sur les écosystèmes¹⁸. Les rejets d'eaux de ballast et de sédiments peuvent aussi avoir des impacts sur la santé humaine par l'augmentation de la quantité de parasites et de maladies, ainsi que des impacts culturels à cause de la disparition d'espèces indigènes récoltées pour la subsistance des communautés^{20,21}.

Les eaux de ballast sont réglementées par la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (2004), qui requiert que les navires changent l'eau des ballasts à une profondeur et une distance spécifiques des côtes. Elle établit aussi des paramètres spécifiques concernant les quantités d'organismes et de pathogènes dans les eaux et les sédiments rejetés des ballasts, ce qui exige qu'il y ait à bord un système de traitement des eaux de ballast. Au Canada, il y a des aires désignées pour l'échange d'eaux de ballast, mais aucune mention spécifique des aires marines protégées²².

EFFLUENTS LIQUIDES DES SYSTÈMES D'ÉPURATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Les systèmes de filtration des gaz d'échappement, aussi connus sous le terme d'épurateurs, sont conçus pour retirer l'oxyde de soufre des gaz d'échappement issus des moteurs à combustions²³.

Ce processus génère des effluents qui renferment des métaux lourds et des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP). Une fois rejetés, ils peuvent causer des mutations et avoir un impact négatif sur la vie marine. Les communautés côtières qui dépendent d'espèces marines saines pour s'alimenter et gagner leur vie en subissent aussi les impacts²⁴.

Le caractère acide des effluents liquides des épurateurs peut résulter en une grande turbidité, une dégradation environnementale immédiate et localisée, et de plus hautes températures relativement aux eaux environnantes²⁵. L'eau de mer, qui est naturellement alcaline, peut diluer et neutraliser le pH des eaux de lavage des épurateurs. Cependant, la capacité d'amortissement de l'eau de mer peut être considérablement moindres dans les environnements à proximité du littoral à cause des flux entrant d'eau douce des rivières. Cela augmente considérablement le volume d'eau de mer nécessaire pour neutraliser les rejets acides²⁶.

Le rejet de solutions acides dans les environnements marins nordiques est particulièrement problématique, puisque ces environnements sont déjà affectés de façon disproportionnée par l'acidification des océans. Ceci est causé par la capacité augmentée de l'eau froide d'absorber le CO₂ atmosphérique²⁷. Les eaux acides ont aussi des implications potentielles sur la calcification d'organismes comme les crustacés²⁸.

Les effluents liquides des épurateurs des navires ne sont pas réglementés sur la scène internationale. Cependant, plusieurs états côtiers et plusieurs ports autour du monde ont adopté des règlements locaux pour restreindre ou interdire les rejets de cette substance nuisible²⁹. L'OMI développe des lignes directrices sur les rejets d'eaux de lavage des épurateurs, en ce qui concerne les limites de pH, de HAP, de turbidité, de nitrates, d'additif d'eaux de lavage et d'autres substances. Elles ont été adoptées au Canada dans les eaux au sud du 60° parallèle, mais pas dans les eaux au nord du 60° parallèle³⁰.

ORDURES

Les ordures, ou déchets solides, incluent les déchets de nourriture, les résidus dangereux, et les déchets domestiques et opérationnels issus des opérations normales d'un navire.

Le rejet à la mer d'ordures, incluant du plastique, est interdit par l'Annexe V du MARPOL. Cependant, une recherche récente montre que l'immense quantité de déchets plastiques retrouvés dans les océans provient toujours des bateaux³⁴.

L'application des lois est difficile³². Par exemple, pendant que les normes américaines pour le rejet des déchets solides venant des bateaux de croisière sont plus fermes que les normes canadiennes, le déversement illégal de déchets solides est encore rapporté en eaux américaines³³.

Le rejet de déchets solide est régi internationalement par l'Annexe V du MARPOL, et au Canada, par la sous-section 5 du *Règlement sur la pollution par les bâtiments et sur les produits chimiques dangereux (2007)*³¹. Néanmoins, les déversements accidentels et intentionnels d'ordures et de déchets solides arrivent encore dans des zones où

Les plastiques représentent une menace significative pour les espèces marines et peuvent rester dans l'environnement durant des années. Les oiseaux qui se nourrissent à la surface de la mer sont vulnérables à l'ingestion de plastique flottant qu'ils méprennent pour de la nourriture. De manière similaire, les espèces marines habitant sous la surface peuvent ingérer du plastique submergé. Les matières plastiques affectent des centaines d'espèces marines allant du plancton microscopique jusqu'aux grands mammifères, et cela a souvent pour résultat de les faire mourir.

REJETS D'HYDROCARBURES

Les rejets d'hydrocarbures sont principalement associés aux eaux de cale, aux rejets issus des opérations de routine, au nettoyage illégal des réservoirs et des roulements à billes des essieux d'hélice. De 1988 à 1997, les rejets opérationnels internationaux ont été estimés à environ 200 000 tonnes annuellement³⁵.

L'impact des rejets d'hydrocarbures dépend des propriétés du liquide, de sa toxicité, de son volume et de l'endroit où le rejet a lieu³⁶. Les rejets d'hydrocarbures peuvent être difficiles à nettoyer et persister dans les sédiments océaniques et l'environnement marin pendant des années. Les mélanges pétroliers rejetés ont le potentiel nécessaire à l'élimination d'espèces vulnérables aux changements dans l'environnement marin, et peut aussi causer des perturbations comportementales et des malformations chez les animaux marins. Les oiseaux en ressentent particulièrement les impacts quand les hydrocarbures réduisent l'étanchéité et les propriétés isolantes de leurs plumes, causant leur mort par hypothermie.

L'Annexe I du MARPOL couvre la prévention de la pollution de routine ou accidentelle par hydrocarbure venant des bateaux. Selon ce règlement : « Tout rejet à la mer d'hydrocarbures ou de mélanges d'hydrocarbures provenant de navires d'une jauge brute égale ou supérieure à 400 est interdit », à moins que « la teneur en hydrocarbures de l'effluent non dilué ne dépasse pas 15 parts par million. » Néanmoins, il se peut que cela ne soit pas adéquat; un rejet aussi faible que 0,1 part par million d'un mélange d'hydrocarbure peut nuire à l'environnement marin³⁷.

CONCLUSION

En ce moment, la seule définition de « déversement » utilisée au Canada est tirée du Protocole de Londres (1972). Elle n'est toutefois pas détaillée dans le contexte de la navigation commerciale au sein des aires marines protégées et elle exclut des substances nuisibles clés.

Le WWF-Canada appuie la décision du Canada d'interdire tout déversement en vertu des nouvelles normes des aires marines protégées. Pour s'assurer d'atteindre les cibles de conservation à long terme dans ces aires, il est nécessaire d'avoir une définition claire et détaillée du terme « déversement » pour la navigation commerciale.

Dans la législation canadienne, « déversement », « immersion », « rejet » et « dépôt » sont aussi utilisés comme des synonymes et/ou peuvent composer la définition des autres. Sans clarté, l'interdiction de déversement selon les nouvelles normes pour les aires marines protégées peut devenir sujette à interprétation.

Dans le contexte de la navigation commerciale dans les aires marines protégées, le WWF-Canada recommande qu'une définition détaillée de « déversement » soit élaborée et incorporée dans la loi canadienne. Cette définition doit inclure :

- les eaux noires (traitées et non traitées),
- les eaux grises (traitées et non traitées),
- l'échange d'eaux de ballast,
- les effluents des systèmes d'épuration des gaz d'échappement (résidus liquides des épurateurs),
- les déchets solides (incluant les plastiques), et
- les rejets d'hydrocarbures.

Une définition détaillée destinée à la navigation commerciale éclaircira les types de déversements interdits en vertu des nouvelles normes pour les aires marines protégées.



Faire cesser la dégradation de l'environnement dans le monde et bâtir un avenir où les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

together possible wwf.ca/fr

Pour plus d'information, veuillez contacter :

Sarah Saunders
Spécialiste, Protection marine et énergies renouvelables, Océans
5251, rue Duke, Duke Tower, bureau 1202
Halifax, NS, B3J 1P3
ssaunders@wwfcanada.org

RÉFÉRENCES

- ¹ Gouvernement du Canada. 2019. *Le Canada annonce de nouvelles normes visant à protéger nos océans*. Tiré de <https://www.canada.ca/fr/peches-océans/nouvelles/2019/04/le-canada-annonce-de-nouvelles-normes-visant-a-protéger-nos-océans.html>
- ² Protocole de Londres. 2006. Tiré de <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Documents/PROTOCOLAmended2006.pdf>
- ³ Organisation maritime internationale (OMI). 1973. *Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL)* Tiré de [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- ⁴ Transport Canada. 2007. *Guide d'apprentissage pour les candidats au brevet d'officier mécanicien de quatrième classe portant le visa STCW - TP 14609 F*. Tiré de <https://www.tc.gc.ca/ra/securitemaritime/tp-14609-menu-1084.htm>
- ⁵ Gouvernement du Canada. 1999. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (S.C. 1999, c. 33)*. Tiré de https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C-15_31.pdf
- ⁶ Gouvernement du Canada. 2001. *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada (L.C. 2001, c. 26)*. Tiré de https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C-10_15.pdf
- ⁷ Gouvernement du Canada. 1987. *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques, 1987 (L.R., 1985, ch. A-12)*. Tiré de <https://www.tc.gc.ca/ra/lois-reglements/lois-1985cha-12.htm>
- ⁸ Gouvernement du Canada. 2012. *Règlement sur la pollution par les bâtiments et sur les produits chimiques dangereux (DORS/2012-69)*. Tiré de <https://laws-lois.justice.gc.ca/ra/reglements/DORS-2012-69/page-1.html>
- ⁹ Transport Canada. n.d. *Complying with Sewage Discharge Regulations*. Tiré de http://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Educational%20Materials/EH/FPS/Fish/SEWAGEDIS-CHARGE_ENG.pdf
- ¹⁰ Smith, J.J. and Riddle, M. 2009. *Sewage disposal and wildlife health on Antarctica*. In: *Health of Antarctic Wildlife: A Challenge for Science and Policy*, pp 271-315. Springer, Berlin Heidelberg, Germany.
- ¹¹ Organisation maritime internationale (OMI). 2010. *Additional MARPOL provisions for the Polar Code*. Tiré de https://1bps6437gg8c169i0y1drtgz-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/webiva_fs_2/DE_54-13-8_-_Additional_MARPOL_provisions_for_the_Polar_Code_FOEL_IFAW_WWF_Pacific...1.pdf
- ¹² Gouvernement du Canada. 2017. *Règlement sur la sécurité de la navigation et la prévention de la pollution dans l'Arctique (DORS/2017-286)*. Tiré de <https://laws-lois.justice.gc.ca/ra/reglements/DORS-2017-286/page-1.html>
- ¹³ Gouvernement du Canada. 2007. *Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux (DORS/2007-86)*. Tiré de <https://laws-lois.justice.gc.ca/ra/reglements/DORS-2007-86/201120330/P1TT3xt3.html>
- ¹⁴ Organisation maritime internationale (OMI). 2017. *Updated information and analysis based on tests on the effluent of sewage treatment plants*. Tiré de <https://www.transportstyrelsen.se/contentassets/56262f3d501c4ed7aac5bffc26ace765/71-inf22.pdf>
- ¹⁵ Nowlan, L. and Kwan, I. 2015. *Cruise Control – Regulating Cruise Ship Pollution on the Pacific Coast of Canada*. West Coast Environmental Law. Tiré de https://georgiastrait.org/wp-content/uploads/2015/02/CruiseControl_WCEL.pdf
- ¹⁶ Transport Canada. 2013. *Lignes directrices en matière de prévention de la pollution pour l'exploitation des navires de croisière relevant de la compétence du Canada - TP14202F (2013)*. Tiré de <https://www.tc.gc.ca/ra/securitemaritime/tp-14202-menu-612.html>
- ¹⁷ Nacke, M. 2016. *Discharge of grey water from cruise ships operating in Arctic waters – impacts and regulations*. Tiré de http://assets.wwf.ca/downloads/grey_water_impacts__8_12_2016.pdf
- ¹⁸ Ricciardi, A. Tracking marine alien species by ship movements. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113(20): 5470-5471, doi:10.1073/pnas.1605152113 (2016).
- ¹⁹ Molnar, J. L., Rebecca L. G., Carmen R. and Mark D. 2008. Spalding. Assessing the Global Threat of Invasive Species to Marine Biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6(9): 485-92.
- ²⁰ Geburzi J.C. and McCarthy M.L. How Do They Do It? – Understanding the Success of Marine Invasive Species. In: *YOUMARES 8 – Oceans Across Boundaries: Learning from each other* (eds, Jungblut S., Liebich V. and Bode M.), https://doi.org/10.1007/978-3-319-93284-2_8 (Spring, 2018).
- ²¹ Bellis K.X.T, Peet R.T., Irvine R.L., Howald G. and Alsop G.J. Beyond biodiversity: the cultural context of invasive species initiatives in Gwail Haanas. In: *Island invasives: scaling up to meet the challenge*. 494–496 (IUCN, 2019).
- ²² Transport Canada. 2019. *Guide du règlement sur l'eau de ballast du Canada - TP 13617F (2019)*. Tiré de <https://www.tc.gc.ca/ra/securitemaritime/guide-reglement-eau-ballast-tp-13617f-2019.html>
- ²³ Lange, I. B., Markus, T. and Helfst, L. P. 2015. *Impacts of scrubbers on the environmental situation in ports and coastal waters*. Umweltbundesamt. Tiré de <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/impacts-of-scrubbers-on-the-environmental-situation>
- ²⁴ Winnes, H. et al. 2018. *Scrubbers: Closing the loop – Activity 3: Summary environmental analysis of marine exhaust gas scrubbers on two Stena Line ships*. IVL Swedish Environmental Research Institute. Tiré de <https://www.ivl.se/download/18.20b707b7169f-355daa775fc/1561358335876/B2317.pdf>
- ²⁵ Organisation maritime internationale (OMI). 2019. *Scrubber Environmental Impact Literature Review*. Tiré de <https://1u594u31nww01cgvx4gvrs15ge-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2019/08/MEPC-74-INF.10-Scrubber-Environmental-Impact-Literature-Review-Panama-2019.pdf>
- ²⁶ Moore-Maley, B. L., Ianson, D. and Allen, S.W. 2018. The sensitivity of estuarine aragonite saturation state and pH to the carbonate chemistry of a freshet-dominated river. *Biogeochemistry* 15(12): 3743-3760.
- ²⁷ Pêches et Océans Canada. 2019. *Changements dans la chimie de la mer*. Tiré de <https://www.dfo-mpo.gc.ca/science/oceanography-oceanographie/accasp-psaccma/chemis-try-chimie/index-fra.html>
- ²⁸ Pêches et Océans Canada. 2018. *Qu'est-ce que l'acidification de l'océan?* Tiré de <https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/publications/soto-rceo/2012/page02-fra.html>
- ²⁹ Gard. 2019. *Beware of local restrictions before discharging washwater from exhaust gas scrubbing*. Tiré de <http://www.gard.no/web/updates/content/26939066/beware-of-local-restrictions-before-discharging-washwater-from-exhaust-gas-scrubbing>
- ³⁰ Organisation maritime internationale (OMI). 2015. *Guidelines for Exhaust Gas Cleaning Systems (Resolution MEPC.259(68))*. Tiré de <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/MEPC.259%2868%29.pdf>
- ³¹ Gouvernement du Canada. 2012. *Règlement sur la pollution par les bâtiments et sur les produits chimiques dangereux (DORS/2012-69)*. Tiré de <https://laws-lois.justice.gc.ca/ra/reglements/DORS-2012-69/page-1.html>
- ³² Johannessen, D. I. et al. *Marine environmental quality in the North Coast and Queen Charlotte Islands, British Columbia, Canada: A review of contaminant sources, types, and risks*. 101 (Fisheries and Oceans Canada, Sidney, BC, 2007).
- ³³ Nowell, L. and Kwan, I. 2001. *Cruise control: Regulating cruise ship pollution on the Pacific coast of Canada*. Tiré de <https://www.wcel.org/publication/cruise-control-regulating-cruise-ship-pollution-pacific-coast-canada>
- ³⁴ Ryan, P. G. et al. Rapid increase in Asian bottles in the South Atlantic Ocean indicates major debris inputs from ships. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(42): 20892-20897 (2019).
- ³⁵ Andersson, K. et al (Eds). *Shipping and the Environment: Improving Environmental Performance in Marine Transportation*. Germany: Springer, 2016.
- ³⁶ Etkin, D. S. *Worldwide Analysis of In-Port Vessel Operational Lubricant Discharges and Leakes*. 1529-1553. Environmental Research Consulting, 2009.
- ³⁷ PITT, R. 2002. *Case study example for oil spill movemenz and fate*. Tiré de <http://rpitt.eng.ua.edu/Class/EffectsandFates/Module7/Module7.htm>