Analyse de la surveillance environnementale dans les principaux ports du monde

Filippo Ferrario, Philippe Archambault, and Nadine Templeman

Direction des sciences de l'environnement et de la biodiversité
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa, Ontario K1A 0E6

2021

Rapport technique canadien des
sciences halieutiques et aquatiques 3428

Pêches et Océans Canada Fisheries and Oceans Canada

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. II n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques de Pêches et Océans Canada, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications à part entière. Le titre exact figure au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont résumés dans la base de données *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques.*

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de Rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de Rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de Rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which is not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of Fisheries and Oceans Canada, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 3428

2021

ANALYSE DE LA SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DANS LES PRINCIPAUX PORTS DU MONDE

par

Filippo Ferrario[2], Philippe Archambault[2], Nadine Templeman[1]

[1]Direction des sciences de l'environnement et de la biodiversité
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[2]Département de biologie
Faculté des sciences et de génie, pavillon Alexandre-Vachon
1045, av. de la Médecine
Québec, Québec
G1V 0A6

Courriel : filippo.ferrario.1@ulaval.ca
philippe.archambault@bio.ulaval.ca
nadine.templeman@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021.
Cat. N ° Fs97-6/3428F-PDF ISBN 978-0-660-38493-1 ISSN 1488-545X

La présente publication doit être citée comme suit :

Ferrario, F., Archambault, P., Templeman, N. 2021. Analyse de la surveillance environnementale dans les principaux ports du monde. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3428: viii + 42 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
INTRODUCTION **1**
MÉTHODE **2**
SÉLECTION DES PORTS 2
EXAMEN DES PORTS 3
ACCESSIBILITÉ DES DONNÉES 4
RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS ET CONSIDÉRATIONS **6**
RÉPARTITION DES PORTS ET SURVEILLANCE PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE 6
CONSIDÉRATIONS SUR LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE HYDROGRAPHIQUE 10
CONSIDÉRATIONS SUR LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'EAU 11
CONSIDÉRATIONS SUR LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DES COMPOSANTS BIOLOGIQUES 11
ACCESSIBILITÉ DES DONNÉES 11
OBSTACLES À LA NAVIGATION ET À L'ACCÈS AUX DONNÉES 13
POINTS SAILLANTS ET TENDANCES **15**
CONCLUSION **16**
RÉFÉRENCES **17**
ANNEXE A Remarques sur les paramètres de l'activité portuaire **18**
ANNEXE B **19**
ANNEXE C ANNOTATIONS SUR LES DIFFÉRENTS PORTS **21**
AMÉRIQUE DU NORD **21**
SUD DE LA LOUISIANE (LOUISIANE) 21
HOUSTON (TEXAS) 22
NEW YORK/NEW JERSEY (NEW YORK) 22
NOUVELLE-ORLÉANS (LOUISIANE) 23
BEAUMONT (TEXAS) 24
ASIE **25**
SHANGHAI (CHINE) 25
GUANGZHOU (CHINE) 25
NINGBO ZHOUSHAN (CHINE) 25

QINGDAO (CHINE) 26
TIANJIN (CHINE) 26
EUROPE 27
ROTTERDAM (PAYS-BAS) 27
ANVERS (BELGIQUE) 27
HAMBOURG (ALLEMAGNE) 28
ALGÉSIRAS — LA LINEA (ESPAGNE) 29
AMSTERDAM (PAYS-BAS) 29
AFRIQUE 30
RICHARDS BAY (AFRIQUE DU SUD) 30
SALDANHA BAY (AFRIQUE DU SUD) 30
ALEXANDRIE ET DEKHEILA (ÉGYPTE) 31
PORT ORIENTAL DE PORT-SAÏD (ÉGYPTE) 31
TANGER (MAROC) 32
AMÉRIQUE DU SUD 32
ITAQUI (BRÉSIL) 32
TUBARAO (BRÉSIL) 33
SANTOS (BRÉSIL) 33
ITAGUAI (BRÉSIL) 33
SAO SEBASTIAO (BRÉSIL) 34
OCÉANIE 34
PORT HEDLAND (AUSTRALIE) 34
PORT DAMPIER (AUSTRALIE) 35
NEWCASTLE (AUSTRALIE) 35
GLADSTONE (AUSTRALIE) 35
HAY POINT (AUSTRALIE) 36
AUTRES PORTS 37
LOS ANGELES (CALIFORNIE, É.-U.) 37
SINGAPOUR (SIGNAPOUR) 37
PUSAN (CORÉE DU SUD) 38
CALLAO (PÉROU) 39
PORTS CANADIENS 39
SAINT JOHN (NOUVEAU-BRUNSWICK) 39
QUÉBEC (QUÉBEC) 40

MONTRÉAL (QUÉBEC)..... 40
VANCOUVER (COLOMBIE-BRITANNIQUE) 41
SEPT-ÎLES (QUÉBEC)..... 42

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Diagramme d'accessibilité des données. 5

Figure 2 : Répartition des programmes de surveillance par type de variable f par zone géographique. 9

Figure 3 : Nombre de ports par zone géographique dans lesquels chaque type de variable (c.-à-d. biologique, hydrographique, qualité de l'eau) est contrôlé par au moins un programme de surveillance environnementale. 10

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Description des données regroupées sur l'examen des ports. 6

Tableau 2 : Pays abordés par zone géographique. 7

Tableau 2 : Disponibilité des données et disponibilité des données ouvertes présentées en pourcentage. 12

Tableau 3 : Possibilité de demander les données qui ne sont pas directement accessibles. 13

RÉSUMÉ

Ferrario, F., Archambault, P., Templeman, N. 2021. Analyse de la surveillance environnementale dans les principaux ports du monde. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3428: viii + 42 p.

Le présent rapport contient une analyse annotée des activités de surveillance environnementale qui sont menées dans les ports nationaux (c.-à-d. au Canada) et internationaux. Cette analyse porte sur les cinq plus grands ports, selon le tonnage, en Amérique du Nord (Canada exclu), en Amérique du Sud, en Asie, en Afrique, en Europe, en Océanie, et sur les cinq plus grands ports canadiens (c.-à-d. nationaux). Pour équilibrer la répartition géographique des ports, les auteurs ont arbitrairement inclus d'autres ports dans cette analyse. Ils ont également évalué l'accessibilité des données de surveillance aux ports choisis. L'information recueillie au cours de l'examen des ports est regroupée dans des ensembles de données d'accompagnement mis à la disposition du public sur le Réseau pour des océans canadiens en santé (CHONe). Le présent rapport synthétise ces ensembles de données et analyse les tendances qui s'en dégagent. Les variables biologiques, hydrographiques et de la qualité de l'eau ne font pas toutes l'objet d'une surveillance dans tous les ports examinés. Les ports du Canada, des États-Unis, de l'Europe et de l'Australie sont ceux où les programmes de surveillance environnementale sont les plus fréquents. Les données de surveillance (p. ex. données ouvertes), quant à elles, sont davantage accessibles en Amérique du Nord (Canada compris). Dans les cas où les données de surveillance sont directement accessibles ou ouvertes, les administrations portuaires ne participent pas directement à la surveillance.

ABSTRACT

Ferrario, F., Archambault, P., Templeman, N. 2021. Analyse de la surveillance environnementale dans les principaux ports du monde. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3428: viii + 42 p.

This report provides an annotated scan of existing environmental monitoring activities occurring in domestic (i.e., in Canada) and international ports. The scan considered the top five ports, based on tonnage, per geography for North America (excluding Canada), South America, Asia, Africa, Europe, Oceania, as well as the top five Canadian (i.e., domestic) ports. Authors arbitrarily added additional ports to the scan to balance the geographic distribution of ports. Selected ports were also reviewed for the level of access to monitoring data. Data and information gathered during the port review were consolidated in accompanying datasets made publicly available via the Canadian Healthy Ocean Network Dataverse. The current report provides a synthesis of the data and an overall consideration on emerging data trends. The concurrent monitoring of biological, hydrographic and water quality variables did not occur in all the ports considered. Ports in Canada, USA, Europe and Australia were more likely to have environmental monitoring programs in place. Availability of monitoring data (e.g., open data) was higher for North America (including Canada). When monitoring data were immediately available or open, port authorities were not directly involved in the monitoring program. enhance

INTRODUCTION

Le Réseau pour des océans canadiens en santé 2 (CHONe2) est un réseau stratégique du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG). Composé de chercheurs issus d'universités canadiennes, de Pêches et Océans Canada (MPO) et d'autres organismes, ce réseau mène des projets de recherche coopératifs sur des thèmes fortement pertinents et interdépendants. Dans ses plus récents travaux de recherche (2015-2020), le CHONe2 s'est penché sur les agents stressants de l'écosystème marin, notamment les effets cumulatifs, qui modifient la biodiversité marine ainsi que les fonctions et services écosystémiques dans les milieux fortement exploités.

La baie de Sept-Îles et ses environs font partie des zones de recherche du CHONe2. Un certain nombre de projets de recherche y ont été menés en partenariat avec l'INREST (Institut nordique de recherche en environnement et en santé au travail, représentant la Ville de Sept-Îles et le port de Sept-Îles) et avec le MPO. Cette baie a été choisie parce qu'on y retrouve à la fois les conditions marines du nord, un apport en eau douce et des activités industrielles, municipales, récréatives et touristiques, ce qui en fait un lieu de choix pour étudier les effets cumulatifs dans les milieux nordiques.

À la suite des discussions tenues sur les résultats et les leçons retenues, sur le plan scientifique et opérationnel, d'une étude menée sur le port de Sept-Îles (Québec) par des partenaires du CHONe2, il a été déterminé qu'il était probable que d'autres possibilités existent au Canada pour des projets ou des collaborations portant sur les agents stressants multiples et sur le développement durable (notamment dans les zones côtières et les ports en tant que milieux fortement exploités), et qu'un examen des méthodes de surveillance environnementale appliquées dans les ports du monde pourrait éclairer ces discussions d'orientation. Ainsi, pour mieux cerner les connaissances actuelles sur les agents de stress multiples tant sur le plan scientifique que sur le plan de la gestion, une analyse de la surveillance environnementale effectuée dans les principaux ports du monde a été demandée.

Le présent rapport contient une analyse commentée des activités de surveillance environnementale qui sont menées dans les ports au Canada et à l'étranger.

Cette analyse porte sur les cinq plus grands ports canadiens par tonnage, et sur des ports étrangers par zone géographique : Amérique du Nord (États-Unis et Mexique, Canada exclu), Amérique du Sud, Asie,

Afrique, Europe et Océanie (Australasie, Mélanésie, Micronésie et Polynésie comprises).
Pour chaque port, on a noté l'information suivante :

- L'intensité de l'activité portuaire (en tonnage).
- Les composantes aquatiques des programmes de surveillance environnementale, en particulier les données sur l'hydrographie (p. ex. bathymétrie, courants, marées), la qualité de l'eau (p. ex. température, salinité, oxygène dissous, contaminants, turbidité) et les composantes biologiques (p. ex. plancton, poissons, benthos, végétation).
- Ce qu'on sait de l'entité chargée de la surveillance environnementale.
- L'accessibilité des données de surveillance (que ce soit directement ou indirectement).
- L'usage qui est fait des zones littorales adjacentes (c.-à-d. zones urbanisées ou rurales).
- Les autres usages connus du milieu marin entourant le port.

MÉTHODE

SÉLECTION DES PORTS

L'AAPA (Association américaine des administrations portuaires) admet que le classement des ports est une tâche ardue, car les paramètres qui peuvent être utilisés sont nombreux (p. ex. nombre de conteneurs, poids du fret, trafic maritime), et la pertinence de ces paramètres dépend de l'activité portuaire (p. ex. port de conteneurs ou de vrac) [AAPA 2021]. Les paramètres les plus courants sont le poids total de fret (tonnage), exprimé en « tonnes métriques », « tonnes commerciales » ou « tonnes de fret », et le trafic des conteneurs exprimé en équivalent vingt pieds (EVP); l'annexe A contient des précisions sur les paramètres de l'activité portuaire.
Il n'existe pas de classement ni de liste de statistiques sommaires précompilés sur les ports canadiens. On a donc relevé les statistiques sommaires les plus récentes sur le poids total de fret exprimé en tonnes métriques de chaque port figurant sur le site Web de l'Association des administrations portuaires canadiennes (ACPA 2016). On a extrait ces statistiques sommaires des sites Web des ports (p. ex. rapports annuels), et sélectionné les cinq plus grands ports canadiens aux fins d'examen. Les ports étrangers ont été choisis parmi la liste des cent plus grands ports établie par l'Association américaine des administrations portuaires (AAPA 2016). Toutes ces données proviennent d'une recherche effectuée sur le Web le 2 octobre 2020 au moyen du moteur Google en employant les termes « world ports list ». Le classement des 100 plus grands ports de l'AAPA est issu de statistiques portuaires datant de 2016 et

portant sur le poids total de fret (exprimé en tonnes métriques, tonnes commerciales ou tonnes de fret) et du trafic des conteneurs (en équivalent vingt pieds [EVP]). On a tiré de la liste 2016 de l'AAPA les cinq plus grands ports internationaux de chaque zone géographique selon le poids total de fret exprimé en tonnes métriques uniquement, excluant ainsi les tonnes de fret et commerciales, ainsi que les EVP. On a choisi d'exprimer le poids total de fret en tonnes métriques par souci de comparabilité avec les ports canadiens. Par conséquent, à cause du fait que certains ports internationaux de renom étaient mieux classés selon d'autres paramètres (p. ex. EVP) ils n'ont pas été répertoriés parmi les cinq plus grands ports par zone géographique (p. ex. Los Angeles, Singapour). Puisque seuls trois ports africains figurent dans la liste des 100 plus grands ports en poids total de fret, les deux plus grands en EVP ont également été inclus dans l'analyse. Par conséquent, sur la base d'une connaissance qualitative de certaines propriétés portuaires telles que la taille et/ou l'emplacement,, les ports de Los Angeles (CA, É.-U.), Callao (Pérou), Singapour et Pusan (Corée du Sud) ont été choisis stratégiquement et inclus dans l'examen afin d'améliorer la représentativité de l'analyse en y ajoutant des ports de la côte ouest de l'Amérique du Nord et du Sud ainsi que des ports asiatiques renommés à l'extérieur de la Chine. En particulier, nous reconnaissons que les ports de Los Angeles et Long Beach sont situés dans la même baie, et ils collaborent à la coordination et au soutien de plusieurs programmes de surveillance environnementale (voir la description des programmes de surveillance de Los Angeles en annexe). Les données recueillies sur les ports sélectionnés (c.-à-d. les cinq principaux) et sur ceux ajoutés arbitrairement sont analysées et résumées dans le présent rapport de manière à donner un aperçu par zone géographique, sauf lorsque les « cinq plus grands ports » sont explicitement mentionnés.

EXAMEN DES PORTS

On a tiré du site Web de chaque port des renseignements sur l'existence de programmes de surveillance, l'accessibilité des données et les types d'exploitation qui existent à proximité des zones portuaires. Dans les cas où le site Web du port ne contenait que peu d'information ou n'en contenait aucune, on a effectué des recherches sur le moteur Google en utilisant des combinaisons de mots-clés telles que :

- *Nom du port* AND ("water quality" OR environmental OR pollution OR pollutant OR biota OR biolog OR biodiversity OR benth OR biota) monitoring
- *Nom du port* AND (hydrography OR bathymetry OR "multibeam" OR currents OR tides)
- *Nom du port* AND (recreation OR "commercial fisheries" OR "recreational fisheries" OR "boating" OR touris OR marina OR "fish farm" OR "aquaculture").

Afin de vérifier si des entités autres que les administrations portuaires effectuaient de la surveillance, les recherches n'ont pas été limitées aux sites Web des ports. Dans certains cas, cela a permis de trouver des ensembles ou des bases de données pertinentes dont le but premier n'est pas la surveillance environnementale dans les ports. On a quand même intégré ces données dans l'exercice d'analyse par souci d'exhaustivité. Pour certains ports, on a trouvé plus d'un programme de surveillance ou plus d'une base de données environnementales.

On a eu recours à Google Earth pour déterminer l'usage qui est fait des zones autour du port et on a parcouru la galerie de photos géoréférencées pour relever d'autres usages connus.

ACCESSIBILITÉ DES DONNÉES

Selon le gouvernement du Canada, les « données ouvertes » sont « définies comme étant des données structurées, lisibles par machine, qui peuvent être librement transmises, utilisées et mises à profit par quiconque, sans restriction » (Government of Canada 2019). Aux fins du présent rapport, l'« accessibilité des données » ne se résume pas à leur caractère ouvert ou non, elle est évaluée selon le diagramme de la figure 1.

Selon ce diagramme, les données véritablement ouvertes sont les données mises à disposition (c.-à-d. téléchargeables depuis un site Web ou un dépôt sans demande d'accès) sans restriction sur leur usage, gratuitement, dans un format exploitable directement par machine (à l'exception des données fournies sous forme de tableau dans un rapport). Selon cette définition, les données ouvertes sont directement accessibles, sans délai. Toutefois, dans certains cas, certaines données brutes étaient disponibles sans que tous les critères définissant les données ouvertes ne soient remplis. Dans ces cas, les données sont quand même considérées comme étant directement accessibles, même si elles ne sont pas ouvertes, car elles sont accessibles sous certaines conditions (p. ex. payer un droit) sans nécessiter la formulation d'une demande à un fournisseur.

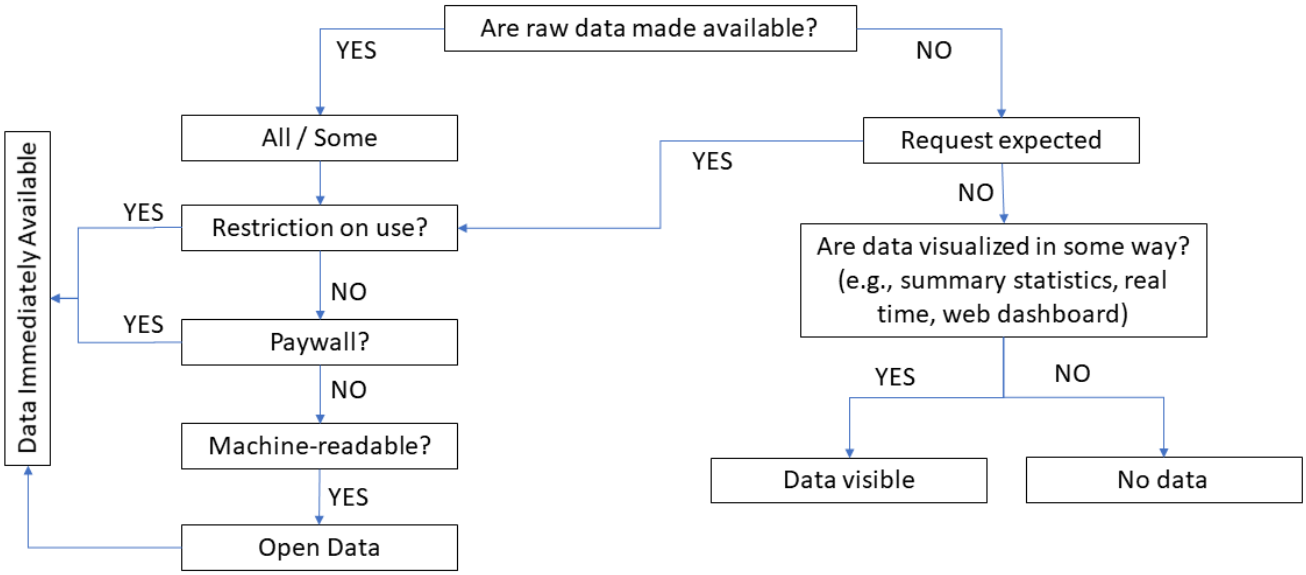

Figure 4 : Diagramme d'accessibilité des données. Les données exploitables par machine et non soumises à des restrictions ou frais d'usage sont considérées comme étant ouvertes.

RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS ET CONSIDÉRATIONS

Les données recueillies lors de l'examen des ports sont regroupées dans quatre ensembles de données énumérés au tableau 1. Ces ensembles de données sont le principal résultat du travail d'analyse effectué. L'information qu'ils contiennent est décrite à l'annexe B.

Le présent rapport présente de façon sommaire l'information contenue notamment dans l'ensemble de données « selected_ports-env_mon_info.csv ».

Toutes les données, ainsi que le script R qui a servi à les analyser, sont mises à la disposition du public sur le Réseau pour des océans canadiens en santé à l'adresse https://doi.org/10.5683/SP2/YFYOLU (Ferrario 2021).

Tableau 4 : Description des ensembles de données regroupées aux fins de l'examen des ports.

Nom de l'ensemble de données	Description
freight_data-interntl_ports.csv	Données sur le fret aux ports internationaux.
freight_data-canadian_ports.csv	Données sur le fret et classement des ports canadiens.
selected_ports-meta.csv	Liste des ports canadiens et étrangers choisis et données relatives à chaque port : poids de fret, urbanisation, autres usages connus.
selected_ports-env_mon_info.csv	Données sur les programmes de surveillance relevés.

RÉPARTITION DES PORTS ET SURVEILLANCE PAR ZONE GÉOGRAPHIQUE

Les cinq plus grands ports internationaux analysés par zone géographique se trouvent tous dans un seul pays dans toutes ces zones, à l'exception de l'Europe et de l'Afrique (tableau 2). L'information relative à l'existence de programmes de surveillance de variables hydrographiques, biologiques et de la qualité de l'eau est plus souvent disponible sur les ports canadiens, australiens, européens et américains (figure 2a). C'est sur les ports africains que l'on dispose de moins d'information sur les programmes de surveillance (figure 2). En règle générale, les programmes de surveillance de l'hydrographie et de la qualité de l'eau sont plus courants que les programmes relatifs aux composantes biologiques des écosystèmes. Certains ports font l'objet de plusieurs programmes de surveillance du même type de données, tandis que le nombre de programmes de surveillance dans chaque port est très variable

(figure 2b). Cependant, la surveillance simultanée des variables biologiques, hydrographiques et de la qualité de l'eau ne se fait pas dans tous les ports. Dans l'ensemble, on trouve souvent en Europe, en Amérique du Nord, en Océanie et au Canada au moins un programme de surveillance dans un même port sur chacun des trois types de variables, alors que seuls deux ports en Amérique du Sud surveillent tous les types de variables, et aucun en Afrique (figure 3).

Le fait qu'une zone géographique soit représentée de manière prédominante par un seul pays (tableau 2) se voit dans le type et la disponibilité de l'information, et dans l'attitude générale à l'égard du suivi et de la déclaration. Par exemple, les ports d'un même pays sont souvent soumis au même cadre administratif ou juridique, de sorte que certains contrôles sont systématiquement effectués par le même organisme étatique. C'est le cas des variables hydrographiques surveillées par des organismes hydrographiques ou océanographiques nationaux tels que la NOAA aux États-Unis, le centre d'hydrographie de la marine au Brésil et, au Canada, le MPO et le Service hydrographique du Canada.

Tableau 5 : Pays représentés par zone géographique. Le chiffre entre parenthèses indique le nombre de ports examinés par pays.

Zone géographique	**Pays ou provinces représentés par les cinq plus grands ports[a]**	**Ports supplémentaires[b]**
Amérique du Nord[c]	États-Unis d'Amérique (5)	États-Unis d'Amérique (1)
Amérique du Sud	Brésil (5)	Pérou (1)
Asie	Chine (5)	Singapour (1), Corée du Sud (1)
Océanie	Australie (5)	
Europe	Pays-Bas (2), Allemagne (1) Belgique (1), Espagne (1)	
Afrique	Afrique du Sud (2), Égypte (2), Maroc (1)	
Canada	Québec (3), Colombie-Britannique (1), Nouveau-Brunswick (1)	

[a.] Ports internationaux désignés comme étant les cinq plus grands dans leur zone géographique par le classement de l'AAPA (cf. méthodes).
[b.] Ports supplémentaires inclus dans l'analyse (voir les méthodes).
[c.] États-Unis et Mexique uniquement, comme indiqué dans l'introduction. Le Canada est traité séparément.

Le fait que la majorité des ports de l'Asie qui ont été examinés se trouvent en Chine a une incidence sur la quantité de données disponibles sur les ports de cette zone géographique. Les sites Web des ports chinois ne comportaient généralement pas de sections sur d'éventuelles mesures ou politiques

environnementales. Puisque ces sites Web abritent aussi du contenu en anglais, nous interprétons ce manque d'information comme étant une vraie lacune en matière de surveillance environnementale et de développement durable, plutôt qu'un simple problème de langue. Cependant, la langue est le principal obstacle dans la recherche de données sur le Web relativement à la surveillance environnementale aux ports chinois. En outre, même lorsque l'on trouvait des références à des activités de surveillance menées par des institutions gouvernementales, les sites Web indiqués étaient souvent inaccessibles (l'adresse URL ne fonctionnait pas), ou difficiles à explorer ou consulter parce qu'ils n'étaient pas traduits. L'ajout des ports de Singapour et de Pusan (Corée du Sud) à l'analyse nous a permis de saisir différentes approches et sensibilités concernant la surveillance environnementale dans le contexte asiatique. L'information sur ces deux ports était beaucoup plus accessible en raison de l'usage de l'anglais comme langue principale. Les données relatives à la surveillance environnementale étaient rares sur les sites Web des ports de Singapour et de Pusan, mais on a trouvé ailleurs sur le Web de l'information sur cette surveillance. À Singapour, en particulier, des organismes gouvernementaux sont responsables de la surveillance environnementale et fournissent de l'information claire sur les programmes en la matière. Il convient également de noter que le cas de Singapour est particulier dans le sens où, en raison de la petite taille du pays, la zone portuaire et ses environs représentent probablement une part importante de n'importe quel programme national de surveillance du milieu marin. À Pusan, la surveillance environnementale semble en être à ses débuts, une étude pilote n'ayant été réalisée que récemment.

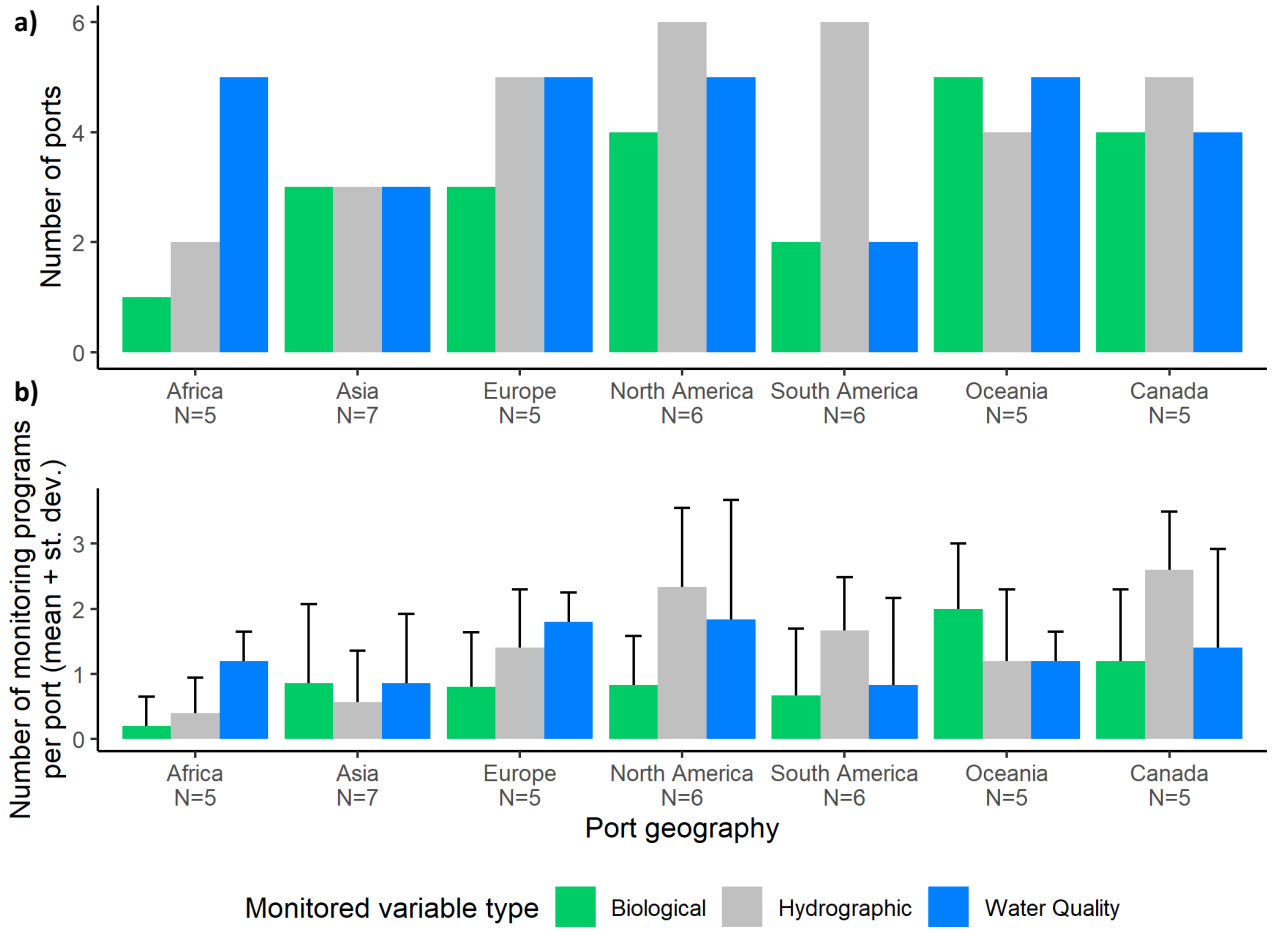

Figure 5 : Répartition des programmes de surveillance selon le type de variable et selon la zone géographique. a) Nombre de ports par zone géographique dans lesquels au moins un programme de surveillance a été trouvé pour un type de variable en particulier. b) Nombre moyen de programmes de surveillance par port selon par zone géographique et par type de variable surveillée, les barres d'erreur indiquant un écart-type. L'Amérique du Nord n'inclut pas le Canada. Le nombre de ports étudiés par zone géographique (N; c.-à-d. les cinq plus grands ports et les ports supplémentaires) est indiqué sous les étiquettes de l'axe des x.

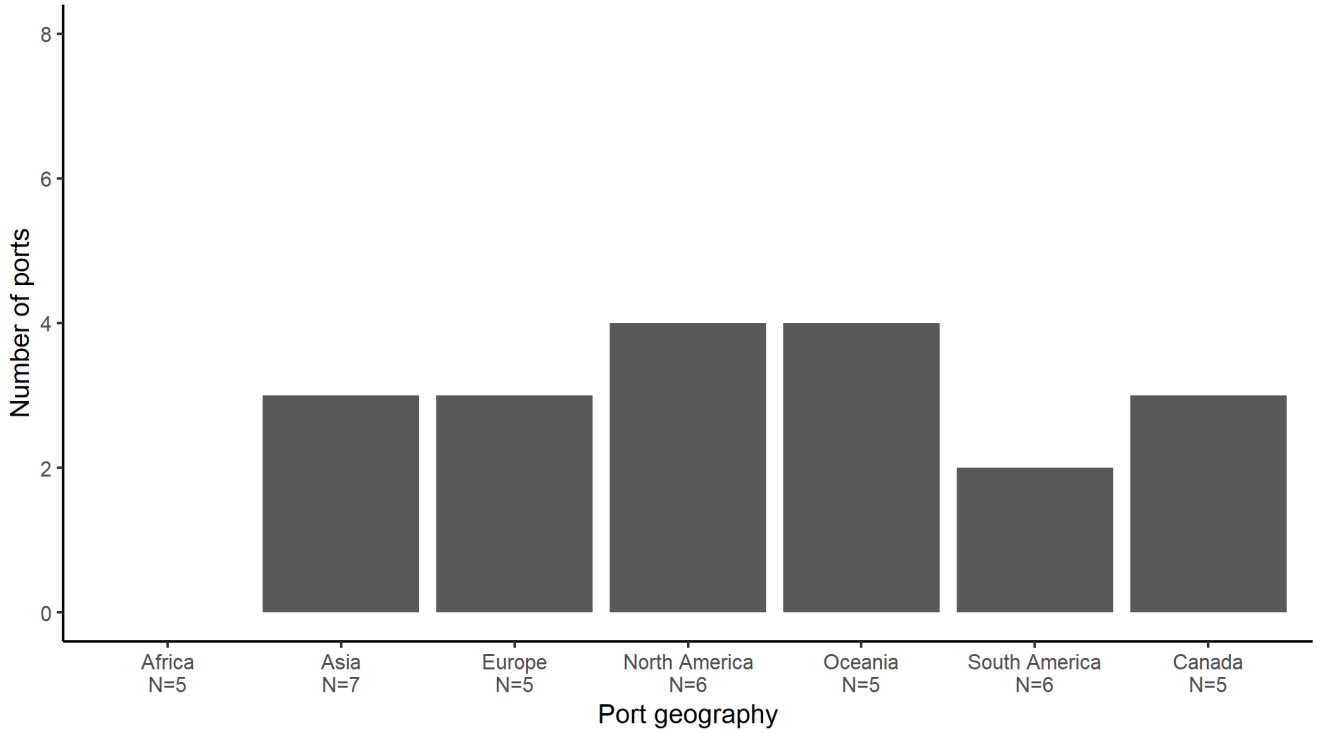

Figure 6 : Nombre de ports par zone géographique dans lesquels chaque type de variable (c.-à-d. biologique, hydrographique, qualité de l'eau) est contrôlé par au moins un programme de surveillance environnementale. L'Amérique du Nord n'inclut pas le Canada. Le nombre de ports étudiés par zone géographique (N; c.-à-d. les cinq plus grands ports et les ports supplémentaires) est indiqué sous les étiquettes de l'axe des x.

CONSIDÉRATIONS SUR LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE HYDROGRAPHIQUE

Il était généralement difficile de trouver des données propres aux ports sur la surveillance des variables hydrographiques. Bien qu'il fût souvent fait mention de travaux de maintien de la profondeur de l'eau par dragage, pratiquement aucune information n'était fournie sur la manière dont la profondeur et la dynamique des sédiments sont surveillées. Les données générales disponibles provenaient de rapports techniques rédigés par des sociétés d'ingénierie-conseil. Il s'agissait souvent d'avis techniques fondés sur l'examen de données préexistantes ou sur l'hydrodynamique générale de la région plutôt que sur des études de terrain ciblées.

Les levés bathymétriques étaient généralement effectués par les services hydrographiques nationaux, c.-à-d. l'État, pour créer des cartes marines. Bien qu'il existe des cartes marines pour chaque port, les données brutes n'étaient généralement pas simples à trouver ou à consulter.

Les courants marins, le niveau d'eau et d'autres variables météorologiques étaient généralement surveillés par des réseaux de surveillance nationaux qui disposent de capteurs à proximité des ports,

généralement pour connaître les tendances générales sur de vastes zones plutôt que pour dresser des portraits détaillés à l'échelle des ports.

CONSIDÉRATIONS SUR LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'EAU

La qualité de l'eau est surveillée dans la majorité des ports, de nombreuses variables mesurées étant communes à plusieurs programmes de surveillance. Il s'agit notamment de la température de l'eau, de la salinité, de l'oxygène dissous, de la matière organique dissoute, des nutriments, des hydrocarbures et des bactéries (généralement fécales). La qualité des sédiments n'est pas couramment contrôlée dans les ports, sauf en Afrique et en Océanie (où elle était surveillée dans quatre et trois ports, respectivement). Une analyse des contaminants est parfois effectuée sur le biote ou sur des espèces sentinelles (p. ex. les moules).

CONSIDÉRATIONS SUR LES PROGRAMMES DE SURVEILLANCE DES COMPOSANTS BIOLOGIQUES

Dans les cas où les composants biologiques sont contrôlés dans les ports, on ne dispose d'aucun détail sur les paramètres contrôlés. En règle générale, les termes employés pour décrire la cible de la surveillance biologique se limitent à des catégories générales telles que les communautés benthiques, planctoniques ou nectoniques.

Dans les cas où les cétacés ou d'autres espèces de grande visibilité (p. ex. tortues, phoques) sont mentionnés comme faisant l'objet de surveillance, celle-ci se limite souvent à des mesures d'atténuation concomitantes à d'autres activités portuaires (p. ex. dragage). Ainsi, la surveillance de la mégafaune à haute visibilité semble être en grande partie un travail sporadique plutôt que systématique, et peu susceptible de produire autre chose que des données à court terme.

ACCESSIBILITÉ DES DONNÉES

L'accessibilité des données issues de la surveillance environnementale dans les ports varie selon les régions géographiques. Les données sont plus souvent directement accessibles (p. ex. données brutes téléchargeables sous certaines conditions, p. ex. des restrictions sur leur usage, incompatibles avec la définition de données ouvertes, voir la figure 1) ou ouvertes dans les ports d'Amérique du Nord et du

Canada (tableau 3). En Europe, les données d'un peu moins de la moitié des programmes de surveillance sont directement accessibles, et seulement 30 % des données sont ouvertes.

Il est important de noter que dans les cas où les données de surveillance sont directement accessibles ou ouvertes, les autorités portuaires ne participent pas directement au programme de surveillance (tableau 3).

Pour ce qui est des programmes de surveillance dont les données ne sont pas directement accessibles, la possibilité de soumettre une demande de données — c.-à-d. l'existence d'une procédure formelle et explicite d'accès aux données — n'existe que dans 25 % des cas, et varie selon la zone géographique (tableau 4). En Europe, il n'a été possible d'effectuer une demande de données que dans 57 % des cas, alors que de telles demandes étaient toujours possibles en Amérique du Nord (États-Unis) et en Asie (Chine).

Tableau 6 : Pourcentage de cas où les données sont directement accessibles et pourcentage de données ouvertes par zone géographique. Le pourcentage de cas où les données sont directement accessibles et le pourcentage de données ouvertes sont subdivisés selon la participation ou non de l'administration portuaire dans le programme de surveillance. Les données sont présentées sous forme de pourcentage par rapport au total des programmes de surveillance (T_{ps}) par zone géographique. Le nombre de ports étudiés par zone géographique (N; c.-à-d. les cinq plus grands ports et les ports supplémentaires) est indiqué entre parenthèses.

	DONNÉES directement accessibles				**DONNÉES OUVERTES**			
	Non		**Oui**		**Non**		**Oui**	
Zone géographique	**Autres**	**Administration portuaire**	**Autres**	**Administration portuaire**	**Autres**	**Administration portuaire**	**Autres**	**Administration portuaire**
Afrique (N=5, T_{ps}=7)	85,7	14,3	0,0	0,0	85,7	14,3	0,0	0,0
Asie (N=7, T_{ps}=11)	81,8	0,0	9,1	9,1	81,8	9,1	9,1	0,0
Europe (N=5, T_{ps}=13)	30,8	23,1	46,1	0,0	46,2	23,1	30,8	0,0
Amérique du Nord (N=6, T_{ps}=23)	4,3	17,4	73,9	4,3	4,3	17,4	73,9	4,3
Amérique du Sud (N=6, T_{ps}=19)	15,8	52,6	31,6	0,0	15,8	52,6	31,6	0,0
Océanie (N=5, T_{ps}=13)	0,00	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Canada (N=5, T_{ps}=22)	22,7	4,5	72,7	0,0	27,3	4,5	68,2	0,0
Total	**25,9**	**29,6**	**1,8**	**42,6**	**28,7**	**30,6**	**39,8**	**0,9**

Tableau 7 : Possibilité de demander des données sur la surveillance environnementale qui ne sont pas directement accessibles, exprimée comme le nombre de programmes de surveillance pour lesquels on a pu faire cette demande dans chaque zone géographique. Il s'agit du pourcentage par rapport au total des programmes de surveillance sans données directement accessibles par zone géographique. Le nombre de ports étudiés par zone géographique (N; c.-à-d. les cinq plus grands ports et les ports supplémentaires) est indiqué entre parenthèses.

	Possibilité de demander des données			
	Nombre		**Pourcentage (%)**	
Zone géographique	**non**	**oui**	**non**	**oui**
Afrique (N=5)	7	0	100,0	0,0
Asie (N=7)	2	7	22,2	77,8
Europe (N=5)	3	4	42,8	57,1
Amérique du Nord (N=6)	4	1	80,0	20,0
Amérique du Sud (N=6)	13	0	100,0	0,0
Océanie (N=5)	11	2	84,6	15,4
Canada (N=5)	5	1	83,3	16,7
Total	**45**	**15**	**75**	**25**

OBSTACLES À LA NAVIGATION ET À L'ACCÈS AUX DONNÉES

Le temps et l'effort nécessaires pour trouver de l'information sur les programmes de surveillance environnementale dans les ports dépendent en grande partie de la structure du site Web et des termes qui y sont employés. L'analyse a révélé qu'il n'y avait aucune uniformité dans la terminologie utilisée pour désigner ces travaux de surveillance, même entre les différents ports d'un même pays. En règle générale, lorsque des activités de surveillance sont présentées sur les sites Web des ports, elles sont mentionnées dans des sections consacrées à l'environnement ou à la durabilité.

Dans les cas les plus simples, le port participe directement à la surveillance, ou les rapports pointent vers des pages ou des sites Web distincts contenant plus de précisions ou de données. Toutefois, la facilité avec laquelle on arrive aux pages Web du programme de surveillance varie beaucoup en fonction de la manière dont le contenu du site est organisé et du nombre de niveaux d'imbrication qui séparent la page de surveillance de la page d'accueil du port.

Dans certains cas, il est possible d'obtenir un sommaire des initiatives de surveillance qui semblent être menées en regroupant des données disparates provenant de documents officiels (p. ex. déclaration de politique, énoncé sur le système de gestion environnementale) ou de rapports (p. ex. rapports techniques

de conseillers externes). Dans ces cas, les documents étaient facilement accessibles et des recherches supplémentaires étaient nécessaires pour les obtenir.

Trouver de l'information sur les initiatives de surveillance ou la disponibilité des données demande beaucoup de temps et d'efforts lorsqu'elles impliquent la participation entière ou partielle de parties externes. C'était généralement le cas pour les programmes de surveillance ou de recherche gérés par les organismes gouvernementaux. Dans ces cas, le plus grand obstacle était généralement la nécessité de comprendre la structure de ces organismes et la manière de parcourir leurs sites Web ou d'utiliser les outils Web d'accès à l'information (p. ex. tableaux de bord Web, outils de cartographie interactifs). Lorsque les données des organismes gouvernementaux sont disponibles, il y a généralement deux cas de figure : soit les données sont consultables sur un portail de données ouvertes du gouvernement, soit elles sont confiées à des entités internationales de gestion des données. Dans le premier cas, l'utilisateur doit d'abord comprendre le fonctionnement du portail avant de chercher, à l'aide de filtres, les données produites par le programme de surveillance. La conséquence la plus courante est que plusieurs résultats, parfois non pertinents, sont présentés à l'utilisateur. Par exemple, en cherchant « environmental monitoring ports » sur le portail canadien de données ouvertes (open.canada.ca), le seul résultat obtenu concernait le Fonds de nettoyage du lac Simcoe et du sud-est de la baie Georgienne, qui est une zone intérieure de la région du lac Ontario. Par ailleurs, en essayant d'affiner la recherche par les termes « coastal environmental monitoring ports », 334 résultats ont été renvoyés, dont les premiers n'étaient pas du tout liés à la surveillance dans les ports (p. ex. liste des lieux de surveillance environnementale en Colombie-Britannique, programme de surveillance environnementale indépendant mis en œuvre par la Commission canadienne de sûreté nucléaire, surveillance de l'oxygène dissous, de la couverture de la zostère et des nutriments dans le sud du golfe du Saint-Laurent pour le programme la qualité du milieu marin (QMM), Réseau canadien de surveillance radiologique – dosimétrie environnementale).

Dans le second cas, comprendre la manière dont l'information est organisée et dont on peut y accéder est compliqué par le fait que la même information peut être fournie par plusieurs entités (p. ex. instituts de recherche, organismes, programmes internationaux). Cela peut se produire lorsque les données sont recueillies par un réseau de capteurs commun, de sorte qu'une même donnée est présentée par plus d'une entité internationale.

En résumé, il est rare de trouver facilement l'information et les données relatives à la surveillance environnementale dans les ports, et rare de pouvoir y accéder directement. Le plus souvent, l'utilisateur doit naviguer dans un réseau de liens plus ou moins complexe, dans lequel il est facile de se perdre.

POINTS SAILLANTS ET TENDANCES

- Les variables biologiques, hydrographiques et relatives à la qualité de l'eau ne sont pas toutes surveillées dans tous les ports visés par l'examen.
- Les administrations portuaires étaient particulièrement sensibles à la durabilité environnementale de leur activité en Amérique du Nord, en Europe, en Australie et au Canada. En Asie, différentes sensibilités à ce thème semblent coexister : alors que Singapour et Pusan suivent la même voie que les zones géographiques susmentionnées, les administrations portuaires de Chine n'abordent généralement pas ce sujet (à en juger par le contenu anglophone de leurs sites Web). Les effets que l'activité portuaire pourrait avoir sur les changements climatiques sont généralement pris en compte dans la durabilité et les mesures prises pour améliorer la durabilité environnementale. Les ports mentionnent souvent le travail qu'ils font pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et améliorer l'efficacité énergétique ou logistique.
- Les administrations portuaires chinoises s'intéressent principalement à la surveillance et l'établissement de rapports sur les infrastructures et le développement économique.
- Les programmes de surveillance des États-Unis sont souvent dirigés par des organismes gouvernementaux (p. ex. EPA, Texas Commission on Environmental Quality) ou des groupes non gouvernementaux (fondations, universités), ou sont le fruit d'une collaboration entre les deux.
- En Europe du Nord, on s'oriente vers la création de « ports intelligents » qui tirent parti des mégadonnées et de l'« Internet des objets » en créant des réseaux de capteurs pour la gestion de l'activité portuaire (p. ex. trafic maritime, logistique) et la surveillance automatique. Citons en particulier Anvers et Rotterdam, qui font passer leurs ports à l'ère numérique en créant des versions virtuelles en 3D de ceux-ci, et qui ont recours à l'intelligence artificielle pour gérer leurs activités. Dans ce contexte, la surveillance est susceptible d'être intégrée à des systèmes intelligents. Ces deux ports sont actuellement en train de construire un réseau de capteurs pour la surveillance automatique de la qualité de l'air (iNose, E-Noses). Une autre tendance notable est l'usage de drones flottants pour surveiller l'activité portuaire (p. ex. contrôle) et acquérir des données bathymétriques.
- En Europe, on déploie d'importants efforts pour accroître l'accessibilité et la transférabilité des données environnementales recueillies par les États et les instituts de recherche, en s'appuyant sur une terminologie et des politiques de gestion des données communes. Le meilleur exemple est le portail www.seadatanet.org. Dans ce portail, on peut explorer les métadonnées par zone

géographique et par mot clé. Par ailleurs, la liste des paramètres mesurés est facilement accessible. Les données sont généralement ouvertes après l'inscription, quoique certaines sont assorties de restrictions ou de frais. L'existence de tels portails permet d'obtenir des données même sur les ports qui n'ont pas de programme de surveillance ou qui n'en publient pas les données.

- Aux États-Unis et au Canada, les portails de données ouvertes du gouvernement (fédéral) contiennent aussi des données sur les variables environnementales (p. ex. données satellitaires, données hydrographiques). Cependant, la consultation de ces portails et l'accès à leurs métadonnées sont moins faciles que dans le cas du portail européen « SeaDataNet ».

CONCLUSION

La majorité des ports canadiens examinés possèdent des programmes de surveillance des variables biologiques, hydrographiques et relatives à la qualité de l'eau. Ils ressemblent en cela aux ports d'Amérique du Nord (surtout des É.-U.), d'Europe et d'Australie. Cependant, dans l'ensemble, les efforts de surveillance varient d'une zone géographique à l'autre.

Un point commun qui ressort de cette analyse est l'absence générale de coordination entre les activités et les méthodes de surveillance à la fois au sein des pays et entre eux (à l'exception de la surveillance hydrographique qui relève généralement d'organismes gouvernementaux). En effet, même quand des programmes de surveillance existent pour un même type de variables (p. ex. biologiques), la surveillance ne cible pas les mêmes paramètres et ne s'effectue pas dans un cadre commun (p. ex. politique, normes). L'ampleur de la surveillance est plutôt déterminée par les acteurs locaux (p. ex. administration portuaire, organisme non gouvernemental). Il est important de noter que les administrations portuaires ne participent pas nécessairement aux programmes de surveillance.

Néanmoins, l'hétérogénéité des méthodes de surveillance environnementale relevées lors de cette analyse peut être vue comme une occasion de découvrir des exemples inspirants et des pratiques exemplaires. À titre d'exemple, s'appuyant sur l'expérience européenne en matière de mise en commun des données sur le portail SeaDataNet, on pourrait envisager la création d'un dépôt où les données abiotiques et biotiques recueillies sur les zones côtières pourraient être mises en commun, et où les lacunes en matière de connaissances pourraient être cernées afin de pouvoir effectuer une surveillance coordonnée des zones côtières et des ports au Canada. En s'inspirant de l'exemple australien, où les administrations portuaires jouent plus souvent un rôle de premier plan dans la surveillance biologique,

on pourrait faire en sorte que les administrations portuaires participent plus directement à la conception et la mise en œuvre de programmes de surveillance des composantes biotiques de l'écosystème. Par ailleurs, l'analyse a révélé que les programmes de surveillance hydrographique sont généralement gérés par des organismes gouvernementaux, mais principalement aux fins de la navigation. Il est donc nécessaire de renforcer la concertation de tous les organismes qui participent à la surveillance environnementale, quel que soit leur apport, dans les zones portuaires ou aux alentours, afin de s'assurer que la collecte et la consultation des données nécessaires à la durabilité environnementale des activités portuaires sont plus efficaces, délibérées et systématiques.

RÉFÉRENCES

AAPA, (American Association of Ports Authorities). 2016. World Port Rankins. Available from https://aapa.files.cms-plus.com/Statistics/WORLD PORT RANKINGS 2016.xlsx [accessed 10 February 2020].

AAPA, (American Association of Ports Authorities). 2021. Port Industry Statistics. Available from https://www.aapa-ports.org/unifying/content.aspx?ItemNumber=21048#Statistics [accessed 19 February 2021].

ACPA, (Association of Canadian Port Authorities). 2016. Industry Information — CPA Facts. Available from http://www.acpa-ports.net/industry/cpafacts.html [accessed 10 February 2020].

Ferrario, F. 2021. Replication Data for: A Scan of Environmental Monitoring in Top Ports Around the Globe. Scholars Portal Dataverse. doi:https://doi.org/10.5683/SP2/YFYOLU.

Government of Canada. 2019. Open Data 101. Available from https://open.canada.ca/en/open-data-principles [accessed 17 March 2020].

ANNEXE A

Remarques sur les paramètres de l'activité portuaire

TONNE DE FRET

Source : http://www.conversion-website.com/volume/from-ton-freight.html

La tonne de fret, ou tonne au cubage, est une unité de volume ou de capacité égale à 1,13267386368 mètre cube (1 tonne de fret = 1,13267386368 m^3), l'unité de volume du Système international d'unités (SI).

La tonne de fret (TF) est également égale à 1 132 673,86368 centimètres cubes (cm^3), 1 132,67386368 décimètres cubes (dm^3), $1{,}13267386368 \times 10^{-3}$ décamètre cube (dam^3) [unités de volume du SI], 11 326,7386368 décilitres (dL), 1 132,67386368 litres (L), 113,267386368 décalitres (daL) et 1,13267386368 kilolitre (kL), qui sont des unités de volume du système métrique.

La tonne de fret est définie comme étant le volume d'un transporteur de fret tel qu'un camion ou un train.

Conversions des tonnes :

- La tonne de déplacement est égale à environ 0,9911 mètre cube.
- La tonne de fret ou tonne au cubage est égale à environ 1,13267 mètre cube.
- Le tonneau de jauge est égal à environ 2,832 mètres cubes.
- La tonne d'eau est égale à environ 1,0183 mètre cube.

TONNE MÉTRIQUE

Source : https://www.aapa-ports.org/unifying/content.aspx?ItemNumber=21048
Une tonne métrique = 2 205 livres

TONNE COMMERCIALE

Source : https://shipgsl.com/shipping-tools/shipping-terms/revenue-ton-rt/

Tonne selon laquelle les frais de transport d'une cargaison sont calculés. Si le calcul se fonde sur la tonne-poids ou la tonne au cubage, celle qui donne lieu aux revenus les plus élevés est considérée comme étant la tonne commerciale. La tonne-poids est fondée sur la tonne métrique et la tonne au cubage sur le mètre cube. Une tonne commerciale = 1 tonne métrique ou 1 m^3

ÉQUIVALENT VINGT PIEDS (EVP)

Source : https://en.wikipedia.org/wiki/Twenty-foot_equivalent_unit

Un conteneur intermodal de vingt pieds de long (6,1 m) représente un EVP.
L'activité portuaire peut s'exprimer en nombre d'EVP transitant par le port (entrants et sortants). L'EVP n'indique pas si les conteneurs ont été chargés ou non.

ANNEXE B

Description des ensembles de données accompagnant le présent rapport, disponible à l'adresse https://doi.org/10.5683/SP2/YFYOLU

freight_data-interntl_ports.csv

Colonne	Description
geography	Nom de la zone géographique
ocean	Nom de l'océan ou de la mer sur lequel le port est situé
rank	Classement du port selon la source de données originale
port	Nom du port
country	Pays du port
measure	Unité de mesure du paramètre utilisé pour évaluer l'activité portuaire (voir l'annexe A)
val	Valeur du paramètre
data_name	Nom des données d'où proviennent les données
year	L'année dont l'activité portuaire est évaluée

freight_data-canadian_ports.csv

Colonne	Description
port	Nom du port
province	Province du port
URL	URL du site Web du port
Metric_tons	Paramètre d'activité portuaire exprimé en tonnes métriques (x1000) de fret déplacé dans le port (voir l'annexe A)
TEUs	Paramètre d'activité portuaire exprimé en équivalent vingt pieds (x1000) de conteneurs déplacés dans le port. (voir l'annexe A)
year	L'année pour laquelle l'activité portuaire est évaluée
note	Remarques sur les valeurs des paramètres d'activité
rank	Classement des ports en tonnes métriques

selected_ports-meta.csv

Colonne	Description
rank_geography	Classement du port dans la zone géographique
geography	Zone géographique du port
port	Nom du port
country	Pays du port
measure	Paramètre de classement
value	Valeur du paramètre
url_port	Adresse URL du site Web du port
shoreline_urbanization	Intensité d'urbanisation du port. La zone entourant le port est dite urbanisée si elle est pour l'essentiel aménagée. Elle est dite rurale si elle est pour l'essentiel cultivée ou non aménagée. Les deux valeurs sont indiquées lorsque la zone est mixte.

other_known_uses	Liste des autres usages connus à proximité du port.

selected_ports-env_mon_info.csv

Colonne	**Description**
id	Identifiant numérique séquentiel du port
geography	Zone géographique du port
port	Nom du port
country	Pays du port
monitoring_program	Nom du programme de surveillance, s'il y en a un
url_program_or_repository	Adresse URL du programme de surveillance ou du dépôt de données où se trouvent les ensembles de données environnementales
variables-hydrography	Liste des variables hydrographiques que contient le programme de surveillance
variables-water_quality	Liste des variables comprises dans le programme de surveillance de la qualité de l'eau. L'analyse des sédiments et des contaminants présents dans les tissus animaux est également comprise.
variables_biological	Liste des variables comprises dans les composantes biologiques du programme de surveillance
DATA-immediately_available	Les données sont-elles directement accessibles (voir figure 1) [p. ex. ensembles de données téléchargeables]? *All* = données pour tous les paramètres énumérés dans les variables; *Some* = les données ne sont disponibles que pour certains paramètres; *No* = les données ne sont pas directement accessibles (p. ex. il faut les demander à leur détenteur)
DATA-registration_needed	L'utilisateur doit-il s'inscrire pour accéder aux données (voir figure 1)? *Yes/No*
DATA-request_possible	Y a-t-il une procédure à suivre pour demander l'accès aux données (voir figure 1)? *Yes/No*
DATA-restrictions	Type de restriction appliquée à l'exploitation des données.
DATA-visible	En l'absence de données, peut-on voir d'une manière ou d'une autre des données ou des statistiques sommaires (p. ex. tableau de bord Web de données en temps réel)?
DATA-cost	*Free* = données accessibles gratuitement; *Paywall*= des frais s'imposent pour l'accès aux données
DATA-access_type	Méthode disponible pour accéder aux données
DATA-OPEN	Les données sont-elles ouvertes (section 2.3)?
environmental_monitoring_entity	Qui est responsable du programme de surveillance ou qui l'exécute?
notes	Remarques sur les programmes de surveillance

ANNEXE C

ANNOTATIONS SUR LES DIFFÉRENTS PORTS

AMÉRIQUE DU NORD

SUD DE LA LOUISIANE (LOUISIANE)

L'administration portuaire du Sud de la Louisiane couvre également l'aéroport régional d'affaires du port du Sud de la Louisiane.
Il n'y a aucune mention dans le site Web de l'administration portuaire du Sud de la Louisiane concernant un quelconque programme environnemental.

Programmes de surveillance

Surveillance environnementale : Il n'y a aucune indication claire sur l'existence d'une surveillance environnementale liée au port. La gestion et la surveillance environnementales semblent être menées par un organisme fédéral (p. ex. EPA) ou par l'État, sans cibler la zone portuaire proprement dite, mais plutôt à l'échelle de l'État. La qualité de l'eau et de l'air est notamment surveillée par l'EPA et le ministère de la Louisiane chargé de la qualité de l'environnement (Louisiana Department of Environmental Quality). L'État de la Louisiane, par l'intermédiaire de l'organisme chargé de la protection et de la restauration du littoral (Coastal Protection and Restoration Authority), a élaboré un plan directeur pour la durabilité du littoral (dernière version publiée en 2017), plan qui dresse un portrait du risque auquel sont exposés les écosystèmes littoraux (perte de terres et de services écosystémiques) du fait, par exemple, de l'élévation du niveau de la mer, des tempêtes, des ouragans et des effets anthropiques.

Surveillance hydrographique : Les données relatives aux variables telles que la température de l'eau, le niveau d'eau, les courants et les données météorologiques sont disponibles en temps réel par le biais du programme PORTS® de la NOAA. Les données sont accessibles par interfaçage API ou par d'autres services Web. Le type et l'intervalle temporel des données récupérables varient selon les stations.
La NOAA est responsable de l'acquisition des données bathymétriques. Plusieurs ensembles de données sont explorables et téléchargeables sur https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/bathymetry/.

Autres usages
Inconnu. La navigation de plaisance est possible, puisque le port est situé sur une rivière, mais aucune preuve directe n'en a été trouvée.

HOUSTON (TEXAS)

Le site Web de l'administration portuaire de Houston comporte une page consacrée à la sensibilisation et à l'environnement, où l'on peut trouver de l'information et des personnes-ressources sur la qualité de l'air et de l'eau, la restauration des marais, la sensibilisation et l'éducation, et l'aménagement des chenaux (Navigation Information and Soundings).

Programmes de surveillance

Surveillance environnementale : La qualité des eaux fluviales et côtières est surveillée par une commission chargée de la qualité de l'environnement, la Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ). Sur le site Web de la TCEQ, on peut voir l'emplacement des anciennes et actuelles stations d'échantillonnage, mais on ne connait pas les paramètres qui sont surveillés ou l'ont été, les données semblant dépendre de la station et de la période recherchée. Certains paramètres tels que la température de l'eau, l'oxygène dissous et le pH semblent être courants. En outre, certaines données concernant la faune invertébrée semblent être disponibles pour un sous-ensemble de stations.

Aucun programme de surveillance axé sur les biocénoses n'a été trouvé.
Le Système d'observation des océans côtiers du golfe du Mexique (qui fait partie du Système intégré d'observation des océans) recueille et publie diverses données provenant de programmes publics et privés. Bien qu'il ne soit pas strictement lié aux ports, ce système dispose de capteurs et effectue des observations dans les zones voisines. Il existe en particulier dans la région de Houston un programme de science citoyenne dirigé par la Galveston Bay Foundation qui fournit des données sur la qualité de l'eau dans différentes stations depuis 2011.

Surveillance hydrographique : Le site Web de l'administration portuaire mentionne les relevés hydrographiques effectués par l'USACE (US Army Corp of Engineers) sur les chenaux de navigation, pour lesquels des données bathymétriques sont disponibles.

Les données relatives aux variables telles que la température de l'eau, le niveau d'eau, les courants et les données météorologiques sont disponibles en temps réel par le biais du programme PORTS® de la NOAA. Les données sont accessibles par interfaçage API ou par d'autres services Web. Le type et l'intervalle temporel des données récupérables varient selon les stations.
La NOAA est responsable de l'acquisition des données bathymétriques. Plusieurs ensembles de données sont explorables et téléchargeables sur https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/bathymetry/.

Autres usages

Certaines activités telles que la navigation de plaisance, la pêche, la visite de plages et les croisières sont signalées.
(https://tidesandcurrents.noaa.gov/publications/EstimatingEconomicBenefitsfromNOAAPORTSInformation_Houston-Galveston.pdf, https://www.bayareahouston.com/content/Regional_Profile/maritime)

NEW YORK/NEW JERSEY (NEW YORK)

L'administration portuaire de New York-New Jersey englobe non seulement le port maritime, mais plus généralement les infrastructures de transport de l'agglomération de New York, y compris les aéroports, les gares routières et ferroviaires et les tunnels.

Son site Web comporte une section sur les initiatives environnementales et la durabilité axée principalement sur les mesures et les objectifs liés à l'air et à l'énergie propres, à l'aménagement durable des bâtiments et de l'infrastructure, en mettant l'accent sur la résilience aux agents de stress climatique.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Le Programme estuaire du port de New York-New Jersey (Harbour Estuary Program, ou HEP) est un vaste programme de surveillance dans le port et l'estuaire de New York (https://www.hudsonriver.org/hep-emp/). Le HEP est entièrement ou partiellement financé par l'Environmental Protection Agency (EPA), regroupant plusieurs activités de surveillance entreprises par divers partenaires étatiques et non étatiques. Le HEP englobe la qualité de l'eau et les variables biologiques et écologiques.

Surveillance hydrographique : Les données relatives aux variables telles que la température de l'eau, le niveau d'eau, les courants et les données météorologiques sont disponibles en temps réel par le biais du programme PORTS® de la NOAA. Les données sont accessibles par interfaçage API ou par d'autres services Web. Le type et l'intervalle temporel des données récupérables varient selon les stations.
La NOAA est responsable de l'acquisition des données bathymétriques. Plusieurs ensembles de données sont explorables et téléchargeables sur https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/bathymetry/.

Autres usages
Navigation de plaisance, tourisme (p. ex. croisières, front de mer, parcs), transport (p. ex. traversiers), loisirs, visite de plages, éducation en plein air, pêche récréative, pêche commerciale.

NOUVELLE-ORLÉANS (LOUISIANE)

Le site Web de l'administration portuaire de La Nouvelle-Orléans ne mentionne aucun programme de surveillance environnementale. Il mentionne l'agrément Green Marine et un programme communautaire visant à rendre les conduits pluviaux visibles par le biais d'œuvres d'art.

Le port de La Nouvelle-Orléans est situé à quelques kilomètres en aval de l'administration portuaire du Sud de la Louisiane.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Le Louisiana University Marine Consortium (LUMCON) gère un programme de surveillance à trois stations actives et trois stations arrêtées. Les stations actives se trouvent sur la côte du Golfe du Mexique tandis que le port de La Nouvelle-Orléans est situé le long du fleuve Mississippi et du lac Pontchartran, une position plus à l'intérieur des terres. Une station arrêtée est située au lac Pontchartran. Les variables échantillonnées aux stations actives sont la direction du vent, la vitesse du vent, la température de l'air, la pression atmosphérique, les précipitations, l'humidité relative, le rayonnement solaire, la température de l'eau, la hauteur de l'eau, la salinité, la conductivité, l'oxygène dissous et la chlorophylle.
Comme on l'a mentionné pour l'administration portuaire du Sud de la Louisiane, la gestion et la surveillance de l'environnement semblent être menées plus généralement par des organismes fédéraux (p. ex. EPA) ou par l'État, sans cibler précisément la zone portuaire, mais plutôt à l'échelle de l'État.

La qualité de l'eau et de l'air est notamment surveillée par l'EPA et le ministère de la Louisiane chargé de la qualité de l'environnement (Louisiana Department of Environmental Quality).
Le Système d'observation des océans côtiers du golfe du Mexique (qui fait partie du Système intégré d'observation des océans) recueille et publie diverses données provenant de différents programmes publics et privés. Bien qu'il ne soit pas strictement lié aux ports, ce système dispose de capteurs et effectue des observations dans les zones voisines.

Aucun programme de surveillance axé sur les biocénoses n'a été trouvé.

Surveillance hydrographique : Les données relatives aux variables telles que la température de l'eau, le niveau d'eau, les courants et les données météorologiques sont disponibles en temps réel par le biais du programme PORTS® de la NOAA. Les données sont accessibles par interfaçage API ou par d'autres services Web. Le type et l'intervalle temporel des données récupérables varient selon les stations.
La NOAA est responsable de l'acquisition des données bathymétriques. Plusieurs ensembles de données sont explorables et téléchargeables sur https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/bathymetry/.

Autres usages
Activités touristiques (p. ex. croisières, location de lieux), navigation de plaisance.

BEAUMONT (TEXAS)

Aucune information sur d'éventuelles initiatives environnementales n'est donnée sur le site Web du port de Beaumont.

Programmes de surveillance

Surveillance environnementale : La qualité des eaux fluviales et côtières est surveillée par une commission chargée de la qualité de l'environnement, la Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ). L'emplacement des anciennes et présentes stations d'échantillonnage est indiqué sur le site Web du TCEQ, mais on ne connait pas les paramètres qui sont surveillés ou qui l'ont été, les données semblant dépendre de la station et de la période recherchée. Certains paramètres, dont la température de l'eau, l'oxygène dissous et le pH semblent être assez courants. En outre, certaines données concernant la faune invertébrée semblent être disponibles pour un sous-ensemble de stations.

Aucun programme de surveillance axé sur les biocénoses n'a été trouvé.

Surveillance hydrographique : La NOAA est responsable de l'acquisition des données bathymétriques (https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/bathymetry/). Aucune information n'a été trouvée sur les courants et le niveau d'eau.

Autres usages
Pêche récréative (p. ex. éclaireurs marins, circuit-pêche), pêche commerciale.

ASIE

SHANGHAI (CHINE)

Le site Web du port ne contient aucune information sur une quelconque initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : On n'a trouvé aucune information à ce sujet.
Le Centre de surveillance environnementale de la mer de Chine orientale, qui relève de l'Administration océanique d'État, devrait être l'organisme responsable de surveiller la qualité de l'eau. Les sites Web de cet organisme ne sont pas accessibles (l'URL n'a pas fonctionné).
Le Centre de surveillance environnementale de Shanghai surveille la qualité de l'air.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucune information à ce sujet.

Autres usages

Navigation de plaisance.

GUANGZHOU (CHINE)

Le site Web du port ne contient aucune information sur une quelconque initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : On n'a trouvé aucune information à ce sujet. Le Centre de surveillance environnementale de la mer de Chine méridionale, qui relève de l'Administration océanique d'État, semble être l'organisme responsable de la surveillance environnementale. Site Web uniquement en chinois (http://scs.mnr.gov.cn/).

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucune information à ce sujet.

Autres usages

Navigation de plaisance.

NINGBO ZHOUSHAN (CHINE)

Le site Web du port ne contient aucune information sur une quelconque initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Aucune information n'a été trouvée sur d'éventuels programmes de surveillance de la qualité de l'eau ou de la biodiversité.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucune information à ce sujet.

Autres usages
Inconnu.

QINGDAO (CHINE)

Le site Web du port ne contient aucune information sur une quelconque initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance environnementale : Plusieurs administrations effectuent une surveillance environnementale dans la région de Qingdao : 1) Centre de surveillance environnementale de Qingdao (CSEQ), Bureau de protection de l'environnement de Qingdao; Administration municipale de l'océan et des pêches de Qingdao (AOPQ); 3) Centre de surveillance environnementale de la mer de Chine septentrionale, Administration océanique d'État de Chine; Station de recherche sur l'écosystème marin de la baie de Jiaozhou (SREMJ), Académie chinoise des sciences. On n'a trouvé aucune information sur ces entités (les URL des sites Web n'ayant pas fonctionné).

L'Administration municipale de l'océan et des pêches de Qingdao et la Station de recherche sur l'écosystème marin de la baie de Jiaozhou semblent disposer de programmes de surveillance qui ciblent aussi bien la qualité de l'eau que les composants biologiques, dont les données pourraient être obtenues sur demande (Rapport sur la qualité du milieu marin de Qingdao, 2017; http://jzb.cern.ac.cn/meta/metaData).

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucune information à ce sujet. Cependant, certaines variables hydrographiques pourraient être disponibles dans le catalogue de données de la station de recherche sur l'écosystème marin de la baie de Jiaozhou.

Autres usages
Loisirs et tourisme; pêche; aquaculture.

TIANJIN (CHINE)

Le site Web du port ne contient aucune information sur une quelconque initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : L'Administration océanique d'État était autrefois responsable de la surveillance de la pollution, avant d'être intégrée au ministère des Ressources naturelles en 2018. Aucune information n'a été trouvée sur son site Web.
On a trouvé mention de certaines entités lors de l'analyse, telles que la Station de surveillance environnementale de Tianjin Tanggu et le Centre technique de surveillance environnementale du port de Tianjin, sans pour autant trouver leurs sites Web.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucune information à ce sujet. Le Centre de levés et de cartographie marine de Tianjin et le Bureau municipal de gestion des eaux de Tianjin devraient être les entités responsables des levés hydrographiques, mais on n'a pas trouvé leurs sites Web.

Autres usages
Navigation de plaisance, pêche récréative.

EUROPE

ROTTERDAM (PAYS-BAS)

Le site Web du port comporte une section sur les initiatives en matière de durabilité et d'environnement (p. ex. réseau de capteurs E-noses de gaz dangereux dans l'air).

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Les données sur la qualité de l'eau sont recueillies par le ministère des Infrastructures et de la Gestion de l'Eau. Plusieurs ensembles de données sur la qualité de l'eau et les biotes dans les zones marines au large de la côte de Rotterdam sont répertoriés et disponibles dans les bases de données nodc.nl et SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle. L'intervalle temporel et spatial des données varie d'un ensemble de données à l'autre.

Surveillance hydrographique : Diverses données sur les courants, les courants de marée (courants engendrés par les marées), le niveau de l'eau, la salinité, le vent et les vagues sont communiquées en temps réel sur https://www.portofrotterdam.com/en/shipping/operational-information/maps/hydrometeo-data. Ces données sont visibles sur un tableau de bord en ligne.
Plusieurs ensembles de données hydrographiques (bathymétrie, courants, salinité, hauteur des vagues) sur les zones marines au large de la côte de Rotterdam sont répertoriés et disponibles dans les bases de données nodc.nl et SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle. L'intervalle temporel et spatial des données varie d'un ensemble de données à l'autre.

Autres usages
Navigation de plaisance, logement, tourisme. En particulier, le front de mer semble faire l'objet d'une rénovation urbaine.

ANVERS (BELGIQUE)

Le site Web du port comporte une section sur la durabilité et un rapport sur la durabilité qui mentionne des programmes de surveillance physico-chimique gérés par l'administration portuaire.
Le port travaille à l'installation d'un réseau de capteurs qui crée une image numérique du port en 3D (un jumeau numérique) qui permet de surveiller l'activité portuaire en temps réel. Ce réseau comprend des drones volants et flottants et des capteurs qui surveillent la qualité de l'air (iNoses) et la bathymétrie (https://www.portofantwerp.com/en/smart-port#APICA).

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Selon le rapport de durabilité et le site Web « Sustainable Port of Antwerp » (https://www.duurzamehavenvanantwerpen.be/en/), le port semble disposer d'un programme de surveillance des biotes et de la qualité de l'eau. Toutefois, on n'a trouvé aucun lien menant à des données ni aucune information sur l'accessibilité des données.
Plusieurs ensembles de données sur la qualité de l'eau dans les zones marines au large de la côte d'Anvers sont répertoriés et disponibles dans la base de données SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle. L'intervalle temporel et spatial des données varie d'un ensemble de données à l'autre.
On n'a trouvé aucune information sur d'éventuels programmes de surveillance de la biodiversité.

Surveillance hydrographique : Plusieurs ensembles de données hydrographiques (bathymétrie, courants, salinité) sur les zones marines au large de la côte d'Anvers sont répertoriés et disponibles dans la base de données SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles couvrent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle.

Autres usages
Pêche récréative, usage des zones naturelles côtières, tourisme (visites de port).

HAMBOURG (ALLEMAGNE)

Le site Web du port ne contient aucune information sur une quelconque initiative environnementale. Le site Web de l'administration portuaire (www.hamburg-port-authority.de) mentionne vaguement d'anciens rapports de durabilité sur les résultats de la surveillance de la qualité de l'eau. L'administration portuaire mentionne certains projets tels que celui de rendre le port « intelligent » et l'adoption de drones flottants sondeurs.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : L'Institut de l'hygiène et de l'environnement de Hambourg gère un réseau de mesure de la qualité de l'eau; ses données peuvent être téléchargées par les titulaires d'un compte Hamburg Service (p. ex. résidents et entreprises locales).

Plusieurs ensembles de données sur la qualité de l'eau dans les zones marines au large de la côte de Hambourg sont répertoriés et généralement disponibles dans la base de données SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle. L'intervalle temporel et spatial des données varie d'un ensemble de données à l'autre.
On n'a trouvé aucune information sur d'éventuels programmes de surveillance de la biodiversité.

Surveillance hydrographique : Plusieurs ensembles de données hydrographiques (bathymétrie, courants, salinité) sur les zones marines au large de la côte de Hambourg sont répertoriés et disponibles dans la base de données SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus

grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle.

Autres usages
Navigation de plaisance, pêche récréative sur la rivière Alster.

ALGÉSIRAS — LA LINEA (ESPAGNE)

Le site Web du port mentionne vaguement des objectifs en matière de politique environnementale. Le port produit un rapport environnemental annuel dans lequel il mentionne un programme de surveillance de la qualité de l'eau et une étude sur la biodiversité liée à un projet d'aménagement portuaire. Le rapport ne contient aucune donnée, et il n'existe aucun lien vers ce programme.

Programmes de surveillance

Surveillance environnementale : Plusieurs ensembles de données sur la qualité de l'eau et les biotes (principalement sur la physiologie des mollusques) dans les zones marines au large des côtes d'Algésiras sont répertoriés et disponibles dans la base de données SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle. L'intervalle temporel et spatial des données varie d'un ensemble de données à l'autre.

Surveillance hydrographique : Plusieurs ensembles de données hydrographiques (principalement sur les courants, la salinité et la température de l'eau) relatives aux zones marines au large de la côte d'Algésiras sont répertoriés et disponibles dans la base de données SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle.

Autres usages
Navigation de plaisance et voile, visite de plage, transport (traversier), pêche.

AMSTERDAM (PAYS-BAS)

Le site Web du port ne mentionne aucune initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : On n'a trouvé aucun programme de surveillance lié au port.
Les données sur la qualité de l'eau sont recueillies par le ministère des Infrastructures et de la Gestion de l'Eau.
Plusieurs ensembles de données sur la qualité de l'eau dans les zones marines au large de la côte d'Amsterdam sont répertoriés et disponibles dans les bases de données nodc.nl et SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle. L'intervalle temporel et spatial des données varie d'un ensemble de données à l'autre.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance lié au port. Plusieurs ensembles de données hydrographiques (bathymétrie, courants, salinité, température de l'eau) sur les zones marines au large de la côte d'Amsterdam sont répertoriés et disponibles dans la base de données SeaDataNet. Les ensembles de données disponibles englobent une zone plus grande que le port lui-même; on ne sait pas si les stations, vu leur emplacement, fournissent des données sur la zone portuaire en tant que telle.

Autres usages
Tourisme (p. ex. croisières), loisirs de plein air, navigation de plaisance, pêche.

AFRIQUE

RICHARDS BAY (AFRIQUE DU SUD)

Ce port n'a pas de site Web.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : On n'a trouvé aucun programme de surveillance. Cependant, un plan récemment élaboré pour la gestion de l'estuaire de la baie de Richards à uMhlathuze assigne la surveillance de la qualité de l'eau et de la biodiversité à diverses entités étatiques (p. ex. Administration portuaire nationale de Transnet, ministère des Affaires environnementales, Ville de uMhlathuze).

Le Conseil de la recherche scientifique et industrielle a effectué une certaine surveillance avant les projets d'agrandissement portuaire.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance.

Autres usages
Tourisme (p. ex. croisières), navigation de plaisance, pêche, visite de plages, observation des dauphins, sports nautiques.

SALDANHA BAY (AFRIQUE DU SUD)

Ce port n'a pas de site Web. Certains sites Web généraux contiennent quelques renseignements :
https://ports.co.za/saldanha-bay.php et
https://www.transnetnationalportsauthority.net/OurPorts/Saldanha/Pages/Overview.aspx

Programmes de surveillance

Surveillance environnementale : Le Saldanha Bay Water Quality Forum Trust mène des programmes de surveillance à long terme qui portent sur la qualité de l'eau et des sédiments ainsi que sur les biotes, notamment les invertébrés benthiques, les algues, les poissons et les oiseaux.
Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance.

Autres usages
Pêche, aquaculture, loisirs, navigation de plaisance, tourisme.

ALEXANDRIE ET DEKHEILA (ÉGYPTE)

Le site Web de l'administration portuaire ne fait état d'aucune initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : L'Agence égyptienne des affaires environnementales surveille les eaux côtières par le biais du Programme d'information et de surveillance de l'environnement (PISE). Le site Web du PISE indique que ce programme recueille des données sur la qualité de l'eau et le benthos.
Selon la stratégie et le plan d'action égyptien pour la biodiversité (2015 – 2030), l'Égypte restructure les programmes de surveillance de la biodiversité.

Surveillance hydrographique : L'acquisition de données bathymétriques est la responsabilité du service hydrographique de la marine égyptienne, lequel a effectué des relevés dans le port d'Alexandrie dans le cadre d'un relevé plus large de la côte méditerranéenne.

Autres usages
Pêche, loisirs (p. ex. plongée sous-marine), navigation de plaisance.

PORT ORIENTAL DE PORT-SAÏD (ÉGYPTE)

Port-Saïd relève de l'Autorité du canal de Suez. Ce port n'a pas de site Web. Le site Web de l'Autorité du canal de Suez ne mentionne pratiquement aucune initiative environnementale.

Programmes de surveillance
L'Autorité du canal de Suez dispose d'un centre de recherche qui semble être chargé, dans une certaine mesure, de la surveillance hydrographique et de la qualité de l'eau.
L'Institut national d'océanographie et de pêche effectue des relevés hydrographiques et benthiques (notamment en rapport avec la qualité des sédiments).

Surveillance de l'environnement : L'Agence égyptienne des affaires environnementales surveille les eaux côtières par le biais du Programme d'information et de surveillance de l'environnement (PISE). Le site Web du PISE indique que ce programme recueille des données sur la qualité de l'eau et le

benthos. Selon la stratégie et le plan d'action égyptien pour la biodiversité (2015-2030), les programmes de surveillance de la biodiversité en Égypte sont en cours de restructuration.

Surveillance hydrographique : Plusieurs organismes semblent effectuer une surveillance hydrographique (voir ci-dessus).

Autres usages
Pêche, aquaculture (possiblement terrestre), tourisme, visite de plages.

TANGER (MAROC)

Le port Tanger Med est le port commercial de Tanger, récemment construit et distinct du port touristique. Le site Web du port mentionne la durabilité et la protection de l'environnement, mais il ne contient aucun programme de surveillance.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : L'Agence nationale des ports (ANP) mesure la qualité de l'eau et les sédiments dans les zones portuaires et les compare aux normes de qualité environnementale en vigueur dans les zones portuaires. Aucune donnée fournie.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance.

Autres usages
Pêche, visite de plage, tourisme, navigation de plaisance.

AMÉRIQUE DU SUD

ITAQUI (BRÉSIL)

Le site Web de l'administration portuaire comporte une section détaillée sur sa politique environnementale et son activité de surveillance.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Divers programmes de surveillance sont gérés par l'administration portuaire. Ces programmes ciblent la surveillance des effluents d'eau, des ressources en eau, des sédiments, du biote aquatique, de la dispersion du panache de sédiments et des espèces exotiques ou envahissantes. On n'a trouvé ni données ni rapports.

Surveillance hydrographique : Divers programmes de surveillance sont gérés par l'administration portuaire. Ils concernent notamment la surveillance de la bathymétrie et de l'hydrodynamique de la région portuaire et du dragage. Des rapports sont disponibles sur la surveillance hydrographique en 2019 et 2018. Bien que l'annexe contenant les données brutes soit mentionnée dans le rapport, on ne l'a pas trouvée.

Autres usages
Pêche, navigation de plaisance et tourisme.

TUBARAO (BRÉSIL)

Le port n'a pas de site Web. Il semble être la propriété de la société minière privée VALE.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : On n'a trouvé aucun programme de surveillance.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance. Le centre d'hydrographie de la marine brésilienne recueille des données hydrographiques qui sont accessibles sur demande. Il n'est pas possible de connaitre le type de données qui existent sur une région avant de demander ces données. On ne sait pas s'il existe des données sur le port lui-même.

Autres usages
Tourisme, pêche, loisirs.

SANTOS (BRÉSIL)

Le site Web du port ne contient aucune information sur une quelconque initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : On n'a trouvé aucun programme de surveillance.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance.

Autres usages
Pêche, tourisme (p. ex. croisières), visite de plage, navigation de plaisance.

ITAGUAI (BRÉSIL)

Le site Web du port ne contient aucune information sur une quelconque initiative environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : On n'a trouvé aucun programme de surveillance.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance. Le centre d'hydrographie de la marine brésilienne recueille des données hydrographiques qui sont accessibles sur demande. Il n'est pas possible de connaitre le type de données qui existent sur une région avant de demander ces données. On ne sait pas s'il existe des données sur le port lui-même.

Autres usages
Pêche, tourisme.

SAO SEBASTIAO (BRÉSIL)

Le site Web du port comporte une section détaillée sur les initiatives environnementales.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : L'administration portuaire mène plusieurs programmes de surveillance qui ciblent les composantes biologiques et la qualité de l'eau et des sédiments. Le site Web précise la fréquence de l'échantillonnage. Les paramètres contrôlés ne sont pas indiqués de manière claire et complète. Aucune donnée disponible.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance. Le centre d'hydrographie de la marine brésilienne recueille des données hydrographiques qui sont accessibles sur demande. Il n'est pas possible de connaitre le type de données qui existent sur une région avant de demander ces données. On ne sait pas s'il existe des données sur le port lui-même.

Autres usages
Tourisme, visite de plage, loisirs, navigation de plaisance, pêche.

OCÉANIE

PORT HEDLAND (AUSTRALIE)

Le port de Port Hedland relève de l'administration portuaire de Pilbara, qui gère plusieurs programmes de surveillance. Le site Web de l'administration portuaire renseigne vaguement sur ce qui est surveillé; aucune donnée n'est disponible.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Il semble y avoir des programmes qui surveillent le biote benthique et les espèces envahissantes. La qualité des eaux de mer et de pluie semble être surveillée (l'eau de pluie de temps à autre en raison de la sécheresse du climat). La surveillance de la mégafaune marine (p. ex. baleines, tortues) semble viser principalement à éviter les perturbations lors du dragage.

Surveillance hydrographique : Des levés hydrographiques sont effectués pour faciliter le dragage et contrôler les zones de déblais avant, pendant et après le déplacement des matériaux. Il n'existe aucune information sur les paramètres contrôlés.

Autres usages
Pêche récréative, navigation de plaisance.

PORT DAMPIER (AUSTRALIE)

Le port de Dampier relève de l'administration portuaire de Pilbara, qui gère plusieurs programmes de surveillance. Le site Web de l'administration portuaire ne renseigne que vaguement sur l'objet de la surveillance; aucune donnée n'est disponible.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Il semble y avoir des programmes qui surveillent le biote benthique et les espèces envahissantes. La qualité des eaux de mer et de pluie est surveillée (l'eau de pluie de temps à autre à cause de la sécheresse du climat). La surveillance de la mégafaune marine (p. ex. baleines, tortues) semble viser principalement à éviter les perturbations lors du dragage.

Surveillance hydrographique : Des levés hydrographiques sont effectués pour contrôler le dragage et les zones de déblais avant, pendant et après le déplacement des matériaux. Il n'existe aucune information sur les paramètres contrôlés.

Autres usages

Navigation de plaisance, pêche récréative, tourisme, pêche, visite de plage.

NEWCASTLE (AUSTRALIE)

Le site Web du port de New Castle comporte une section sur la durabilité et l'environnement où il est possible de trouver des rapports et des politiques sur les initiatives environnementales du port.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Le port contrôle la qualité des eaux pluviales et surveille, en partenariat avec l'Université de Newcastle, deux espèces de grenouilles menacées dans la zone portuaire. Selon le rapport EcoPort 2019, le port investit dans la surveillance des sédiments, de la qualité de l'eau et de la biodiversité. Le port ne fournit pas plus de précisions ni de données.
De même, le port dispose d'un Plan de surveillance et de gestion à long terme lié au dragage, qui mentionne la surveillance, une fois tous les dix ans, de la biodiversité et de la qualité des sédiments sur les lieux de dépôt des matériaux de dragage.

Surveillance hydrographique : Le port est responsable de la surveillance bathymétrique (également sur les lieux de déversement des déblais de dragage), mais aucune donnée n'est disponible à ce sujet.

Autres usages

Pêche récréative, pêche, navigation de plaisance, visite de plage.

GLADSTONE (AUSTRALIE)

Le site Web du port de Gladstone comporte une section détaillée sur les activités de surveillance de l'environnement.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : La qualité de l'eau est surveillée en temps réel à l'aide d'échantillons manuels. Les données sont consultables, mais non téléchargeables (on peut toutefois les obtenir sur demande). Une surveillance biologique a lieu.

Le programme de recherche et de surveillance des écosystèmes de Port Curtis et de Port Alma stipule que la Gladstone Port Corporation « doit rendre publics les résultats, y compris les données connexes, de tout ou partie de ces études sur demande de toute partie intéressée ».

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance hydrographique.

Autres usages
Loisirs, transport (traversier), pêche commerciale et récréative, navigation de plaisance, tourisme (p. ex. croisières).

HAY POINT (AUSTRALIE)

Le site Web du port de Hay Point contient une section détaillée sur la surveillance environnementale.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Un programme de surveillance à long terme (surveillance du milieu ambiant) évalue la qualité de l'eau et des sédiments, ainsi que les composantes biologiques et les habitats. La surveillance du milieu ambiant vise à établir des données de référence, l'échantillonnage se faisant à différents intervalles en fonction des paramètres.
Une surveillance adaptative supplémentaire a lieu pendant le dragage. Contrôlés par des capteurs en temps réel, les paramètres de qualité de l'eau sont un sous-ensemble des paramètres de la surveillance du milieu ambiant. La surveillance de la mégafaune se limite à une surveillance visuelle pendant le dragage.

Surveillance hydrographique : La vitesse et le sens du courant sont surveillés dans le cadre des programmes de surveillance ambiante et adaptative. Le port étudie généralement la bathymétrie et la dynamique des sédiments en concomitance avec le dragage.

Autres usages
Navigation de plaisance, visite de plage, tourisme (p. ex. local), pêche récréative, pêche commerciale.

AUTRES PORTS

LOS ANGELES (CALIFORNIE, É.-U.)

Le site Web du port de Los Angeles comporte une section sur l'environnement qui décrit en détail son système de gestion et son cadre de surveillance. La ville de Los Angeles participe directement à la gestion du port de Los Angeles.
Le port de Los Angeles est adjacent au port de Long Beach. Les ports de Los Angeles et de Long Beach coordonnent plusieurs programmes de surveillance environnementale et les soutiennent par une collaboration mutuelle.

Programmes de surveillance

Surveillance environnementale : La qualité de l'eau (y compris des sédiments), la biodiversité et les composantes biologiques sont surveillées dans la zone portuaire par des programmes de surveillance en bénévolat aussi bien externes (p. ex. Programme de surveillance régional Bight de la Californie du Sud) qu'internes (p. ex. études biologiques de base). Les deux ports surveillent également la qualité des eaux pluviales. La fréquence de surveillance varie d'un programme à l'autre. En général, les ports ont adopté un ensemble complet de programmes de surveillance.
Plusieurs programmes (qui ne surveillent pas nécessairement les paramètres chimiques ou biologiques) sont en place pour améliorer la qualité de l'eau et des sédiments (voir le Plan d'action pour les ressources hydriques). Les ports coordonnent et coopèrent étroitement avec l'EPA, l'organisme d'État et les municipalités locales.

Surveillance hydrographique : Les ports ont de leur propre initiative mené au fil des ans des études hydrodynamiques et de circulation qui décrivent la dynamique de l'eau et des sédiments dans le bassin portuaire et plus largement en relation avec la baie de San Pedro. Les données relatives aux variables telles que la température de l'eau, le niveau d'eau, les courants et les données météorologiques sont disponibles en temps réel par le biais du programme PORTS® de la NOAA. Les données sont accessibles par interfaçage API ou par d'autres services Web. Le type et l'intervalle temporel des données récupérables varient selon les stations. La NOAA est responsable de l'acquisition des données bathymétriques. Plusieurs ensembles de données sont explorables et téléchargeables sur https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/bathymetry/.

Autres usages

Tourisme (p. ex. croisières, front de mer), navigation de plaisance, loisirs, pêche commerciale, pêche récréative.

SINGAPOUR (SIGNAPOUR)

Le site Web de l'administration portuaire ne contient pas de section sur l'environnement et les politiques environnementales. Une page est consacrée à la sensibilisation communautaire et aux actions environnementales (p. ex. nettoyages).
La Maritime Singapore Green Initiative opère au port, où elle donne des incitations aux entreprises qui adoptent des pratiques de transport maritime propres et écologiques, et les met en valeur.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Les programmes de surveillance de la qualité de l'eau et des composants biologiques sont exécutés par des organismes étatiques. En raison de la taille de Singapour, les programmes nationaux de surveillance des eaux côtières couvrent largement la zone entourant le port.
La surveillance de la qualité de l'eau englobe l'échantillonnage manuel et l'échantillonnage automatique par un dispositif de bouées.
Les parcs nationaux recueillent et gèrent des données sur la biodiversité et sur un programme de surveillance des récifs coralliens et des herbiers marins par l'intermédiaire du Centre national de la biodiversité. La surveillance des herbiers marins est effectuée par une équipe de bénévoles affiliée au programme international Seagrass-Watch. Les données relatives aux herbiers marins sont également soumises à Seagrass-Watch, qui en autorise l'accès contre paiement.

Surveillance hydrographique : Le port dispose d'un service hydrographique qui produit et vend des cartes marines. Le port surveille le niveau d'eau en temps réel (marées). Les fiches techniques mensuelles contenant les valeurs mesurées du courant sont consultables gratuitement.

Autres usages
Tourisme (p. ex. croisières, excursions en bateau), navigation de plaisance, loisirs (p. ex. sports nautiques), visite de plage, pêche récréative, pêche commerciale limitée, aquaculture (p. ex. côtière, fermes flottantes innovantes).

PUSAN (CORÉE DU SUD)

Le site Web de l'administration portuaire ne comporte pas de section sur l'environnement.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : L'Institut coréen des sciences et technologies de l'océan a récemment mené un projet pilote visant à concevoir et à mettre en place un programme de surveillance qui évalue la santé des écosystèmes marins en Corée, Pusan servant de cas d'étude (http://dx.doi.org/10.1007/s12601-019-0003-0).

Surveillance hydrographique : L'Agence hydrographique et océanographique coréenne est responsable de la surveillance des variables océanographiques (p. ex. niveau d'eau, courants) et des relevés bathymétriques. Les données océanographiques sont disponibles en mode ouvert sur le portail NEAR-GOOS. Les ports font l'objet de relevés bathymétriques dont les résultats ne sont pas disponibles.

Autres usages
Tourisme (p. ex. croisières), loisirs (p. ex. front de mer, sports nautiques), navigation de plaisance, visite de plage, pêche commerciale, pêche récréative, aquaculture.

CALLAO (PÉROU)

Le site Web de l'administration portuaire ne contient pas de section sur l'environnement.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : On n'a trouvé aucun programme de surveillance biologique ou sur la qualité de l'eau.

Surveillance hydrographique : La marine péruvienne a effectué un relevé bathymétrique du port de Callao; elle est par ailleurs chargée de mesurer le niveau de l'eau (marée). Des modèles numériques sont disponibles sur les vagues de la baie de Callao, ainsi que des prévisions.

Autres usages

Pêche commerciale (p. ex. anchois), visite de plage, tourisme (p. ex. excursions en bateau), navigation de plaisance.

PORTS CANADIENS

SAINT JOHN (NOUVEAU-BRUNSWICK)

Le site Web du port comporte une section « Environnement », mais aucune mention précise sur d'éventuelles activités de surveillance.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Un projet mené en 2017 par le Réseau canadien de l'eau (prof. Heather Hunt) a mis au point des méthodes de surveillance portuaire à long terme (ichtyoplancton, communautés de poissons, crevette de sable). Aucune donnée n'est disponible. Un autre projet axé sur les invertébrés benthiques a été réalisé entre 2012 et 2014 par H. Hunt (UNB). Ces projets sont à présent terminés, mais on ne sait pas si les méthodes issues de ces projets sont actuellement appliquées.
Le port renvoie à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale pour l'obtention de renseignements sur les évaluations environnementales, mais on n'a pu trouver aucun document à ce sujet.
Port Saint John mentionne un partenariat avec Pêches et Océans Canada, ACAP Saint John, l'Université du Nouveau-Brunswick, Eastern Charlotte Waterways et le Huntsman Marine Institute en matière de surveillance, sans préciser en quoi consiste cette surveillance (rapport annuel 2018).
Plusieurs projets financés par le Programme sur les données environnementales côtières de référence du MPO évaluent la biodiversité, la qualité de l'eau et les courants de surface dans le port et ses environs.

Surveillance hydrographique : Des levés multifaisceaux ont été réalisés dans le port entre 2000 et 2010 par le département de génie géodésique et géomatique de l'Université du Nouveau-Brunswick.
Le Programme sur les données environnementales côtières de référence du MPO finance actuellement un projet d'étude des courants de surface dans le port et ses environs.

L'observation du niveau de l'eau est effectuée par Pêches et Océans Canada.
Les données bathymétriques sont disponibles pour certaines zones auprès du Service hydrographique du Canada.

Autres usages
Tourisme (p. ex. croisières), navigation de plaisance, loisirs (excursions en plein air), pêche commerciale (hareng, homard, crabe), pêche récréative et traditionnelle, transport (traversier).

QUÉBEC (QUÉBEC)

Le site Web du port comporte une section sur la durabilité et la politique environnementale. Toutefois, il ne contient pas de mention précise sur d'éventuelles activités de surveillance. Certaines mesures de surveillance semblent être en phase de planification.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Le document relatif à la stratégie de développement durable pour 2017-2022 mentionne certaines actions de surveillance. Le port a fait l'objet d'une étude d'impact environnemental Beauport 2020 au cours de laquelle certaines composantes biologiques (poissons, oiseaux, habitat de zones humides) ont été évaluées. Aucun détail ni résultat n'est disponible.
Le port mentionne également la planification d'un système de gestion de l'eau qui devrait comprendre une évaluation de la qualité de l'eau (y compris possiblement les eaux de drainage et les plans d'eau de loisirs).

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance hydrographique.
L'observation du niveau de l'eau est effectuée par Pêches et Océans Canada.

Les données bathymétriques sont disponibles pour certaines zones auprès du Service hydrographique du Canada.

Autres usages
Tourisme (p. ex. croisières, événements, front d'eau), loisirs, visite de plage, voile, navigation de plaisance, pêche récréative.

MONTRÉAL (QUÉBEC)

Le site Web du port comporte une section « Environnement » dans laquelle la surveillance environnementale est citée comme exemple du système de gestion environnementale en place. Toutefois, aucune information n'est fournie sur les programmes ou données de surveillance.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : La Ville de Montréal surveille la qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent autour de l'île de Montréal, les eaux de drainage et les rivières intérieures au moyen de quatre programmes de surveillance. Les données sont accessibles sur le portail de données ouvertes de la Ville.

Aucun programme de surveillance axé sur les biocénoses n'a été trouvé.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance hydrographique.
Le niveau d'eau est surveillé par Pêches et Océans Canada.
Les données bathymétriques sont disponibles pour certaines zones auprès du Service hydrographique du Canada.

Autres usages
Navigation de plaisance, transport (p. ex. navette/traversier), tourisme (p. ex. croisières, événements sur le bord de l'eau), visite de plage, pêche récréative.

VANCOUVER (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

Le site Web du port de Vancouver comporte une section sur l'environnement qui décrit plusieurs initiatives environnementales. Les initiatives sont nombreuses, mais elles ne sont décrites que de manière générale.
Les initiatives environnementales liées aux systèmes aquatiques portent sur la qualité de l'eau (y compris les eaux pluviales), les espèces aquatiques et l'amélioration de l'habitat.
Les initiatives portant sur la qualité de l'eau et son incidence sur les espèces sont généralement axées sur la surveillance. Par exemple, l'administration portuaire Vancouver-Fraser formule des recommandations et des exigences à l'intention des promoteurs de projets et des détenteurs de baux par le biais de la procédure d'examen des projets et de l'environnement. Les données et les résultats de cette surveillance se trouvent, lorsqu'ils existent, dans les annexes aux rapports de projets. Il n'est pas facile de trouver les rapports de projets sur le site Web. Par exemple, on a trouvé les rapports d'un programme de surveillance scientifique de huit ans de la Roberts Bank dans la section des nouvelles et des médias, et non en suivant les liens d'une section à l'autre (p. ex. https://www.portvancouver.com/development-and-permits/project-and-environmental-reviews/applicant-per-test/status-of-applications/deltaport-third-berth-project/).

De même, certaines études environnementales (p. ex. évaluation des conditions biophysiques) sont annexées aux rapports de projets, comme c'est le cas de certains projets d'amélioration de l'habitat.

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : Le programme ECHO (Enhancing Cetacean Habitat and Observation) vise à protéger les cétacés (p. ex. orques) dans la région portuaire et comprend :
- Un programme de surveillance nommé PollutionTracker qui contrôle les contaminants présents dans les sédiments et les moules.
- Le système d'alerte WhaleReport (WRAS) qui surveille les cétacés.

Surveillance hydrographique : On n'a trouvé aucun programme de surveillance hydrographique dans le port.
L'observation du niveau de l'eau est effectuée par Pêches et Océans Canada.
Les données bathymétriques sont disponibles pour certaines zones auprès du Service hydrographique du Canada.

Autres usages

Navigation de plaisance, tourisme (p. ex. croisières, événements, front de mer), visite de plage, pêche commerciale, pêche récréative, transport (p. ex. traversier).

SEPT-ÎLES (QUÉBEC)

Le site Web du port comporte une section sur l'environnement qui permet d'accéder à de l'information sur l'observatoire environnemental de la baie de Sept-Îles et ses activités de surveillance. Cet observatoire est coordonné par l'INREST (Institut nordique de recherche en environnement et en santé au travail) et bénéficie d'un partenariat avec le réseau de recherche CHONe2.
Les résultats des activités de surveillance menées dans ce contexte et leurs données sont disponibles dans le livre :

Observatoire environnemental de la baie de Sept-Îles (J. Carrière, éd.). (2018). Le tome 1 et le tome 2 sont disponibles à l'adresse suivante :
https://inrest.ca/wp-content/uploads/2020/01/rapport_global_volume_1.pdf
https://inrest.ca/wp-content/uploads/2020/01/rapport_global_volume_2.pdf

Programmes de surveillance

Surveillance de l'environnement : L'observatoire environnemental de la baie de Sept-Îles, fondé en 2013, coordonne les activités de surveillance de la qualité de l'eau et des sédiments, des communautés benthiques marines (macroalgues et macrofaune) et l'observation des cétacés.

Surveillance hydrographique : Les courants sont surveillés par l'observatoire environnemental de la baie de Sept-Îles.
L'observation du niveau de l'eau est effectuée par Pêches et Océans Canada.
Les données bathymétriques sont disponibles pour certaines zones auprès du Service hydrographique du Canada.

Autres usages

Tourisme (p. ex. croisières), pêche commerciale et récréative, navigation de plaisance, activités de plein air, observation des baleines.