



PORT of
vancouver

Vancouver Fraser
Port Authority

Inventaire des émissions portuaires 2020

24 juillet 2024

Remerciements

Ce rapport d'inventaire des émissions portuaires 2020 a été élaboré sur la base des contributions d'une multitude de parties prenantes du port, de consultants techniques et du personnel de l'Administration portuaire Vancouver-Fraser. Ce rapport n'aurait pas pu être réalisé sans la participation des locataires de l'Administration portuaire Vancouver-Fraser, de WSP Canada, d'Oak Leaf Environmental Inc, de Coastal Resource Mapping Ltd et de MainLine Management Inc, qui ont tous contribué à la préparation des données d'inventaire et de l'analyse, de Pinna Sustainability Inc, qui a soutenu l'élaboration du rapport, et de Starcrest, qui a fourni un soutien de haut niveau tout au long du processus. TransLink et le Conseil national de recherches du Canada ont également apporté leur soutien et leurs conseils. Nous sommes reconnaissants à tous ces collaborateurs pour leur contribution, leurs données, leurs analyses et leur soutien.

Table des matières

Remerciements.....	i
Table des matières	ii
Sommaire.....	1
1. À propos de l'Administration portuaire Vancouver-Fraser	5
2. Aperçu du Port de Vancouver	5
3. Activités portuaires.....	7
4. Objectif et champ d'application	8
5. Aperçu de la méthodologie	10
6. Résultats globaux.....	13
7. Secteur maritime : Navires océaniques	23
8. Secteur maritime : Navires portuaires.....	29
9. Véhicules routiers.....	32
10. Équipement non routier.....	38
11. Locomotives ferroviaires	47
12. Carbone noir	52
13. Annexe : Tableaux de données supplémentaires	53

Sommaire

Le rapport d'inventaire des émissions portuaires 2020 présente une estimation des émissions atmosphériques associées au mouvement des marchandises au sein du Port de Vancouver dans une zone régionale relativement vaste. Il fournit des estimations détaillées des émissions par type de source pour 2020, ainsi qu'une comparaison des émissions de gaz à effet de serre (GES) et des émissions des principaux contaminants atmosphériques (PCA) avec les données de 2015. Un rapport d'inventaire des émissions est préparé tous les cinq ans pour aider l'Administration portuaire Vancouver-Fraser (l'Administration portuaire) à suivre les progrès et à prioriser les efforts de réduction des émissions. La réduction des émissions liées au Port de Vancouver :

- soutient les engagements nationaux et internationaux du gouvernement du Canada en matière de GES;
- est guidée par le système national de gestion de la qualité de l'air ambiant;
- est conforme à la Northwest Ports Clean Air Strategy, élaborée en partenariat avec les administrations portuaires de Seattle, Tacoma et la Northwest Seaport Alliance.

Les types de contaminants inclus dans cet inventaire sont décrits dans le tableau suivant :

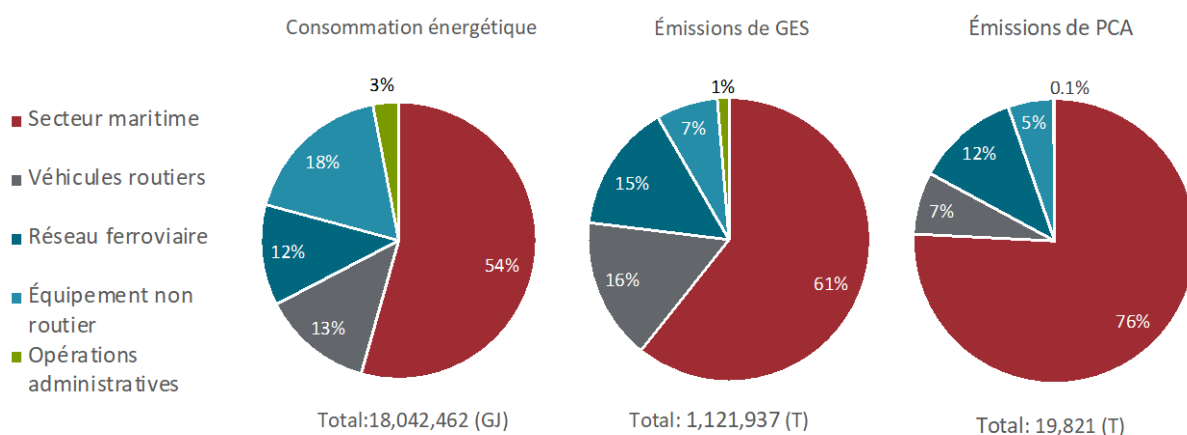
	Émissions de gaz à effet de serre [^]	Émissions des principaux contaminants atmosphériques
Pourquoi les mesurer?	Ils contribuent au réchauffement de la planète et au changement climatique.	Les contaminants atmosphériques courants peuvent avoir des effets négatifs sur la qualité de l'air, la santé humaine et l'environnement.
Quels sont les contaminants concernés?	<ul style="list-style-type: none">• Dioxyde de carbone (CO₂)• Méthane (CH₄)• Oxyde nitreux (N₂O)	<ul style="list-style-type: none">• Oxydes d'azote (NO_x)• Oxydes de soufre (SO_x)• Matière particulaire (PM_{2,5})• Composés organiques volatils (COV)• Monoxyde de carbone (CO)• Ammoniac (NH₃)

Le carbone noir est inclus dans les émissions de PCA en tant que composante des PM_{2,5} dans l'ensemble du rapport. Ses contributions au changement climatique sont abordées dans la section 12 seulement.

Émissions par source en 2020

L'Administration portuaire estime que, pour l'année civile 2020, les activités portuaires ont consommé un total de 18 millions de gigajoules (GJ) d'énergie et produit 1,12 million de tonnes d'émissions de GES et 19,82 milliers de tonnes d'émissions de PCA. Les principales sources d'émissions portuaires sont le secteur maritime (navires océaniques et navires portuaires), le secteur ferroviaire (locomotives), les véhicules routiers, l'équipement non routier et les opérations administratives (bâtiments et éclairage), comme indiqué dans la Figure 1.

Figure 1 – Proportion de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des émissions de PCA totales liées au port, par source, 2020



Évolution des émissions par source entre 2015 et 2020

L'année 2020 a été une année inhabituelle pour les émissions en raison de la pandémie de COVID-19. Les facteurs qui ont eu une incidence importante sur l'inventaire des émissions comprennent l'absence d'activité liée aux navires de croisière (suspendue à la demande du gouvernement fédéral) et les perturbations générales de la chaîne d'approvisionnement (par exemple, les navires devant passer plus de temps à l'ancre). Pour faciliter une comparaison pertinente des émissions totales entre 2020 et 2015, cette section inclut l'activité des navires de croisière de 2019 comme substitut aux émissions des navires de croisière absents en 2020.

Avec l'inclusion des données sur les croisières de 2019, l'inventaire montre une augmentation des émissions totales de GES et des émissions de PCA liées au port depuis 2015. Le Tableau 1 ci-dessous montre les émissions totales de GES et de PCA liées au port en 2015, en 2020 et en 2020 avec l'activité des navires de croisière de 2019 combinée. Remarque : Cet inventaire ne tient pas compte des autres émissions liées aux croisières (par exemple, le transport terrestre des passagers), qui sont minimes par rapport aux émissions des navires.

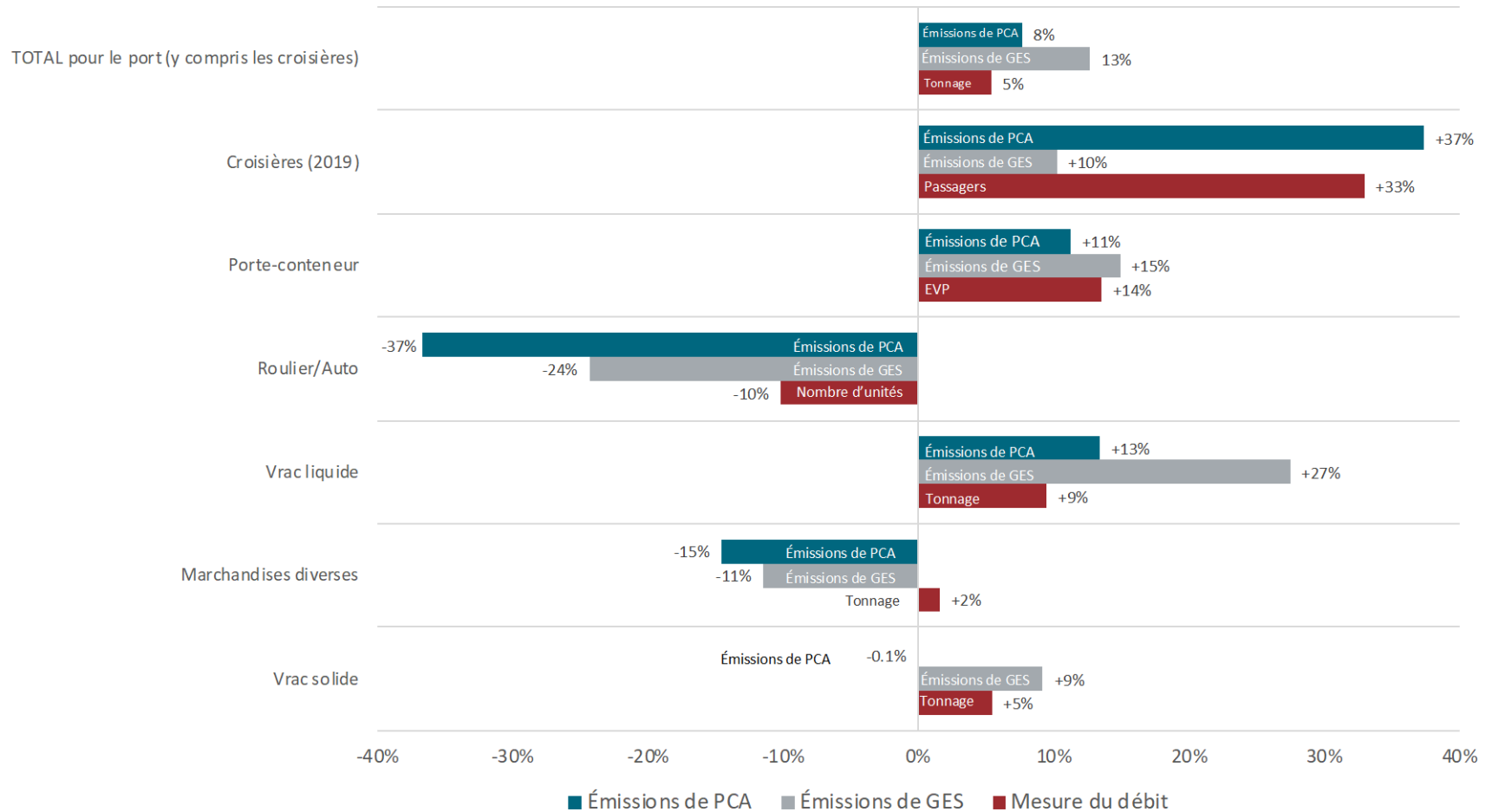
Tableau 1 – Émissions de GES et émissions de PCA totales liées au port, 2015, 2020 (sans les croisières) et 2020 (avec les chiffres de 2019 liés aux croisières)

	2015	2020 (sans les croisières)	2020 (avec les chiffres de 2019 liés aux croisières)
GES (t)	1 095 023	1 121 937	1 234 037
Changement en % depuis 2015	-	3 %	13 %
PCA (t)	20 476	19 821	21 965
Changement en % depuis 2015	-	-3 %	8 %

Les émissions (et la consommation d'énergie) des activités portuaires sont influencées par l'âge de l'équipement, le type de combustible, l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement, ainsi que par les types, les quantités et les schémas de déplacement des marchandises. Le Port de Vancouver prend en charge une grande variété de marchandises, dont la composition peut varier considérablement d'une année à l'autre, ce qui rend difficile la réalisation de comparaisons directes et significatives des émissions d'une année à l'autre.

Pour comprendre la raison de l'augmentation des émissions totales liées au port par rapport à 2015, il est important de se pencher sur les types et les modèles d'activités portuaires. La simple comparaison du tonnage total des marchandises transportées par rapport aux émissions ne donne pas une vue d'ensemble. La manutention de certaines marchandises génère plus ou moins d'émissions que d'autres, par exemple les conteneurs par rapport au vrac. De même, certaines marchandises sont plus lourdes ou plus légères que d'autres, par exemple le vrac par rapport aux automobiles, et toutes les marchandises ne sont pas mesurées dans les mêmes unités, par exemple les conteneurs (équivalents vingt pieds) par rapport au vrac (tonnes) par rapport aux automobiles (véhicules) par rapport aux croisières (passagers). Ces facteurs influencent à la fois les émissions totales et l'intensité des émissions (émissions par production d'unité). La Figure 2 indique les changements entre 2015 et 2020 par secteur, en utilisant la mesure d'activité (unité) la plus pertinente pour chaque secteur. Se référer à la section 6 pour consulter des comparaisons notables liées aux changements présentés ci-dessous.

Figure 2 – Évolution de l'activité et des émissions de 2015 à 2020, par secteur



Pour plus d'information sur le rendement économique, environnemental et social du Port de Vancouver, consultez le [rapport sur la durabilité 2022](#).

1. À propos de l'Administration portuaire Vancouver-Fraser

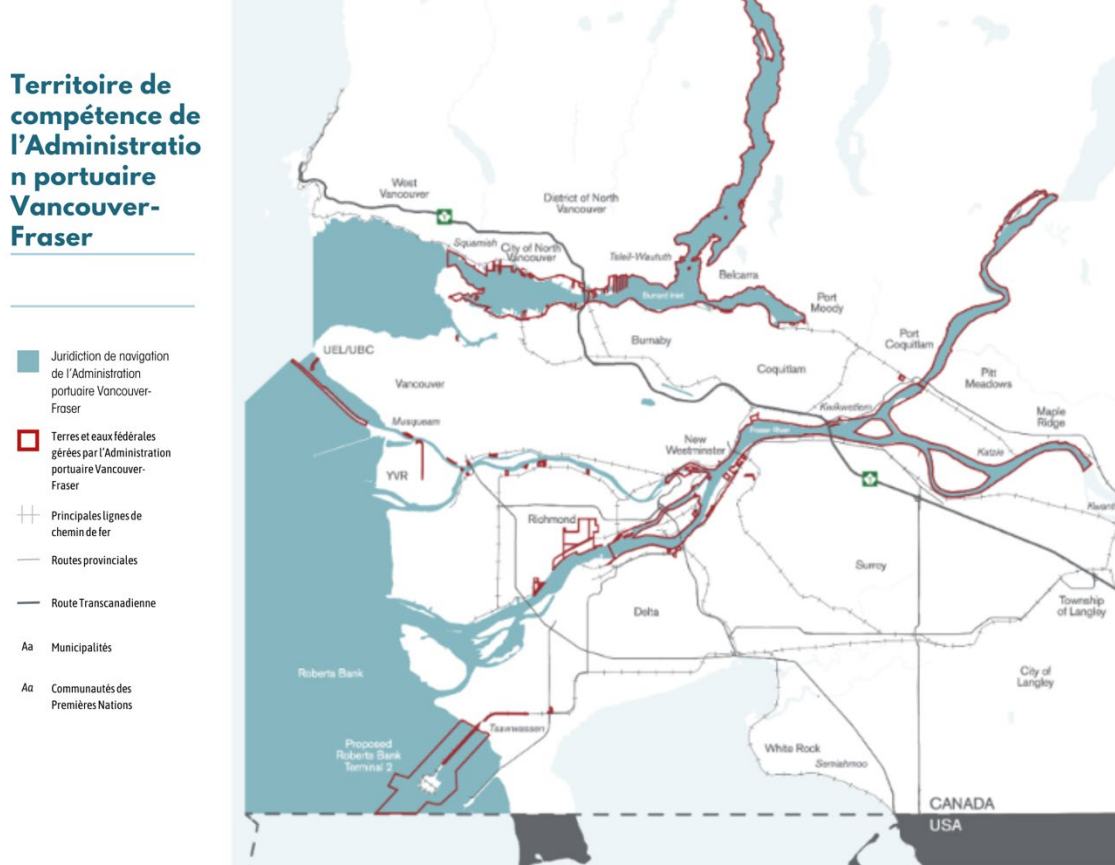
L'Administration portuaire Vancouver-Fraser est l'agence fédérale chargée de la gestion partagée du Port de Vancouver. Comme toutes les administrations portuaires canadiennes, nous relevons du ministre fédéral des Transports et menons nos activités en vertu de la *Loi maritime du Canada*. Notre mandat consiste à faciliter les échanges commerciaux du Canada passant par le Port de Vancouver, tout en protégeant l'environnement et en tenant compte des communautés locales.

Le [territoire de compétence de l'Administration portuaire](#) compte 16 000 hectares d'eau, plus de 1 500 hectares de terres, et des centaines de kilomètres de rivage (voir la Figure 3). Il borde 16 municipalités et se trouve à l'intersection des territoires traditionnels invoqués et établis et des terres cédées en vertu d'un traité de plus de 35 groupes autochtones des Salish du littoral. Pour plus d'information sur le territoire de compétence de l'Administration portuaire, veuillez consulter le [Plan d'utilisation des sols](#).






2. Aperçu du Port de Vancouver

Le Port de Vancouver est le plus grand port du Canada, prenant en charge plus de 140 millions de tonnes de marchandises d'une valeur de plus de 300 milliards de dollars par an. Le Port de Vancouver peut prendre en charge la gamme la plus diversifiée de marchandises en Amérique du Nord, avec des terminaux transportant des marchandises issues de cinq secteurs d'activités différents : conteneurs, automobiles, marchandises diverses, vrac solide, vrac liquide et les croisières. Les biens arrivent et partent par la mer sur des navires détenus et exploités par des compagnies maritimes internationales, avec l'aide de remorqueurs, de chantiers navals, d'agents maritimes et de transitaires. Le Port compte 29 grands terminaux maritimes gérés par des opérateurs tiers indépendants dans le cadre de contrats de location avec l'Administration portuaire.

Figure 3 – Territoire de compétence de l'Administration portuaire Vancouver-Fraser



3. Activités portuaires

 Secteur maritime	Navires océaniques Plus de 2700 navires océaniques font escale dans le Port de Vancouver chaque année. Les types de navires qui visitent le port comprennent les vraquiers, les cargos, les porte-conteneurs, les navires de croisière, les rouliers et les navires-citernes. Les émissions sont estimées en utilisant les données d'activité fournies par la technologie à bord des navires, ainsi que des renseignements sur leurs moteurs et leurs chaudières.	Navires portuaires Les navires portuaires escortent les navires-citernes, positionnent les navires dans les terminaux, remorquent les barges et les grumes dans le port et au-delà, et effectuent des activités de dragage pour entretenir les chenaux de navigation. Les émissions sont estimées à partir des données fournies par les opérateurs et des quantités de marchandises.	Remorqueurs d'assistance Ils escortent et assistent les navires océaniques pendant le transit, les manœuvres et l'accostage. Ces remorqueurs ont assisté plus de 2700 navires de haute mer en 2020. Remorqueurs côtiers Ils transportent des barges pour le mazoutage, le ravitaillement et d'autres opérations, ou remorquent des barrages de grumes. Ces remorqueurs ont transporté plus de 32 millions de tonnes de marchandises en 2020. Dragues Elles enlèvent les sédiments et les débris pour permettre aux grands navires d'accéder aux terminaux portuaires. Les navires de dragage ont fonctionné 182 jours de vingt-quatre heures en 2020.
 Réseau ferroviaire	Trois compagnies de chemins de fer de classe 1 et une compagnie de chemin de fer affrétée desservent le port. Les émissions associées aux opérations ferroviaires à longue distance sont estimées sur la base d'une modélisation et de renseignements fournis par l'Association des chemins de fer du Canada. Les émissions associées aux locomotives exploitées dans les terminaux sont estimées à partir des données communiquées par les opérateurs.	Locomotives de ligne Locomotives qui tirent les trains à l'entrée et à la sortie de la région, et qui opèrent en grande partie en dehors de la propriété du port. Les trains de passagers ne sont pas inclus dans l'inventaire. Il y a eu environ 15 700 trajets de train en 2020. Locomotives de manœuvre Locomotives exploitées par les compagnies ferroviaires pour assembler et désassembler les trains dans différentes gares de triage et voies d'évitement, et pour transporter de petites longueurs de wagons vers et depuis des terminaux individuels. Locomotives de manœuvre et pousseurs des locataires Locomotives exploitées par les locataires du port pour effectuer des activités de commutation de trains. Il y avait 28 locomotives de manœuvre exploitées par des locataires en 2020.	
 Véhicules routiers	Les véhicules routiers qui participent, au niveau professionnel, à des activités liées au port sont inclus dans cet inventaire. Les émissions des camions de transport sont estimées à partir des renseignements sur le moteur et des données obtenues par la technologie GPS. Pour les autres poids lourds et les autobus, les émissions sont estimées à partir des quantités de marchandises et de la modélisation régionale. Pour les véhicules appartenant à des locataires, les données sont fournies par les exploitants de terminaux et les locataires.	Véhicules de transport Camions commerciaux immatriculés de classe 8 desservant les terminaux à conteneurs et les installations de transbordement du port. Poids lourds Poids lourds ne servant pas au transport et desservant le Port de Vancouver. Véhicules routiers des installations (camionnettes, fourgonnettes, voitures, etc.) exploités par les locataires du port. Véhicules liés aux croisières Taxis et bus utilisés pour les croisières. Il n'y a pas eu d'émissions de véhicules liés aux croisières en 2020.	
 Équipement non routier	Près de 1800 pièces d'équipement non routier ont fonctionné dans le port en 2020. Les émissions sont estimées à partir des données fournies par les exploitants et les locataires des terminaux, notamment le type d'équipement, la puissance et l'âge, les heures de fonctionnement et la consommation d'énergie.	L'équipement spécialisé dans la manutention des conteneurs, du vrac solide, des marchandises diverses et d'autres cargaisons dans le port comprend ce qui suit : <ul style="list-style-type: none">• 151 grues : grue à portique avec pneus, grue de quai, etc.• 1 055 chargeurs : chariots élévateurs, pelleteuses, convoyeurs, chargeurs à pneus, etc.• 141 chariots gerbeurs : gerbeurs supérieurs et latéraux, gerbeurs à mât rétractable, etc.• 255 camions non routiers : camions de chantier et camions hors route.• 194 pièces d'équipement divers : soudeuses, nacelles élévatrices, compresseurs, etc.	
 Opérations administratives	Plus de 50 locataires liés au transport des marchandises dans le port sont inclus dans cet inventaire. Les locataires exploitent et entretiennent des bâtiments administratifs et d'exploitation sur les terrains portuaires. La consommation d'énergie associée au chauffage, à la climatisation et à l'électrification des bâtiments administratifs ainsi qu'à l'éclairage des chantiers est saisie grâce aux données déclarées par les locataires.		

Le présent rapport contient des sections qui examinent plus en détail chacune des sources suivantes : navires océaniques, navires portuaires, secteur ferroviaire, véhicules routiers et équipement non routier. Les opérations administratives ne représentent qu'une très faible part des émissions et ne sont présentées que sous forme de tableaux récapitulatifs et de figures.

4. Objectif et champ d'application

Cet inventaire évalue la consommation d'énergie et les émissions qui en résultent, directement associées au mouvement des marchandises dans le port au cours de l'année civile 2020. L'Administration portuaire réalise un rapport d'inventaire des émissions tous les cinq ans afin de suivre les progrès réalisés et de hiérarchiser les efforts de réduction des émissions. La réduction des émissions liées au Port de Vancouver :

- soutient les engagements nationaux et internationaux du gouvernement du Canada en matière de GES;
- est guidée par le système national de gestion de la qualité de l'air ambiant;
- est conforme à la Northwest Ports Clean Air Strategy, élaborée en partenariat avec les administrations portuaires de Seattle, Tacoma et la Northwest Seaport Alliance.

L'inventaire comprend le combustible et l'électricité utilisés par les secteurs maritime et ferroviaire, les véhicules routiers, l'équipement non routier et les opérations administratives liés au port. Seules les activités directement associées au Port de Vancouver sont incluses dans l'inventaire, ce qui signifie que l'activité interagit directement avec les terres et les eaux fédérales gérées par l'Administration portuaire au nom du Canada, par exemple la visite d'un navire, d'un camion ou d'une locomotive à un terminal maritime. Voici une description sommaire de ces activités :

- Marchandises arrivant et partant par la mer sur des navires océaniques, escortés par des remorqueurs d'assistance.
- Remorqueurs côtiers transportant des marchandises entre des emplacements nationaux le long de la côte de la Colombie-Britannique, tels que des produits forestiers, par barge ou « remorquage de grumes ».
- Terminaux en eau profonde facilitant le mouvement des marchandises entre les modes de transport par bateau, par rail et par camion.
- Locataires facilitant le mouvement des marchandises à travers le port, tels que les transbordements.
- Compagnies ferroviaires et entreprises de camionnage déplaçant les marchandises depuis les terminaux et à destination de ces derniers.
- Opérations administratives des terminaux maritimes en eau profonde et des autres locataires, y compris les bâtiments, le chauffage et l'éclairage des terminaux.

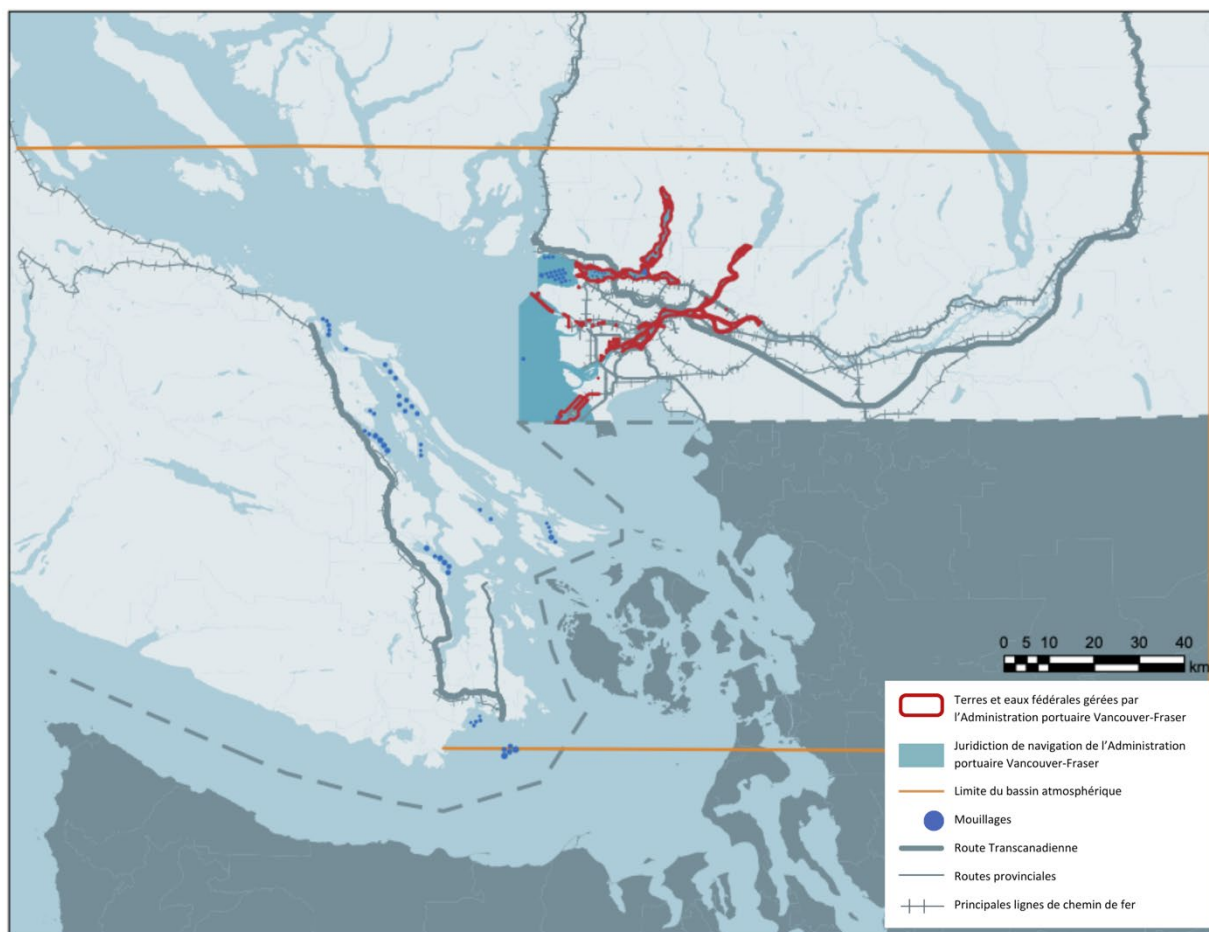
Le présent inventaire couvre les émissions de « niveau 3 » de l'Administration portuaire; toutes les activités incluses sont entreprises par des tiers. Dans certains cas, les activités sont entreprises par des locataires de l'Administration portuaire, tels que des opérateurs ou des locataires de terminaux, mais dans la plupart des cas, les activités sont entreprises par des utilisateurs du port ou des acteurs de la chaîne d'approvisionnement, tels que des opérateurs ferroviaires, des transporteurs maritimes, des opérateurs de remorqueurs, des entreprises de camionnage et des opérateurs indépendants. Certaines activités sont entreprises par des opérateurs ou des sociétés étrangères, comme les transporteurs maritimes et certaines compagnies de chemins de fer. Bien que les émissions des navires battant pavillon international ne fassent pas partie de l'inventaire national des émissions du Canada, ces émissions sont

incluses dans l'inventaire du port à titre de pratique exemplaire (conformément à ce que font d'autres grands ports d'Amérique du Nord) pour permettre le suivi et la gestion des émissions provenant de ces sources et, en particulier, pour permettre de comprendre les contaminants atmosphériques associés aux navires battant pavillon international qui peuvent avoir un impact sur la qualité de l'air régional.

Limite géographique

La limite géographique de l'inventaire s'étend au-delà du territoire de compétence de l'Administration portuaire et de la frontière internationale du Canada, dans le but de capturer les activités du Port de Vancouver se produisant dans le bassin atmosphérique régional. Les limites choisies s'alignent sur les méthodes utilisées par le Port de Seattle, le Port de Tacoma et la Northwest Seaport Alliance, telles que déterminées par la Northwest Ports Clean Air Strategy (stratégie pour la qualité de l'air des ports du Nord-Ouest). La limite géographique de cet inventaire des émissions englobe les activités portuaires de Victoria jusqu'au District of Hope, comme indiqué à la Figure 4. Cette limite représente une partie importante du bassin atmosphérique du bassin de Georgia et de Puget Sound et s'étend au-delà de la frontière canadienne jusqu'aux États-Unis pour les activités maritimes. À noter que seuls les navires faisant escale dans le Port de Vancouver sont pris en compte dans l'inventaire. Dans l'inventaire 2020, la frontière maritime a été repoussée d'environ 60 milles marins (111 kilomètres) pour inclure la partie de l'activité où les navires internationaux accueillent à bord un pilote canadien (ce qui se produit juste au sud de Victoria), ce qui représente mieux l'activité des navires portuaires et correspond à la frontière établie par les ports de l'État de Washington.

Figure 4 – Limite géographique de l'inventaire des émissions portuaires



5. Aperçu de la méthodologie

Ce qui est inclus

Cet inventaire comprend les émissions directement liées à la circulation des marchandises dans le port. Il peut s'agir du mouvement direct des marchandises par bateau, camion ou train, et des activités de soutien telles que l'assistance des remorqueurs, le dragage des chenaux et la manutention des marchandises.

Consommation d'énergie

Les sources d'énergie utilisées dans les activités portuaires, ainsi que l'efficacité de l'énergie utilisée, influencent la quantité et le type d'émissions. Pour évaluer l'efficacité énergétique et déterminer les options de technologies propres, l'inventaire tient compte à la fois des sources d'énergie et de l'utilisation de l'énergie.

Cet inventaire comprend une estimation de la quantité d'énergie utilisée dans les activités portuaires (exprimée en gigajoules, GJ) par source d'énergie (par exemple, diesel, réseau électrique). L'inventaire tient compte de l'efficacité de l'équipement utilisé pour évaluer la quantité totale d'énergie utilisée pour déplacer les marchandises dans le port.

Gaz à effet de serre

Les activités de transport dans les ports, telles que le transport maritime, l'utilisation de l'équipement ferroviaire et non routier, et le camionnage, dépendent fortement des combustibles fossiles. L'utilisation de ces combustibles contribue au changement climatique par l'intermédiaire des émissions de GES. Les effets du changement climatique, tels que les tempêtes extrêmes, les inondations graves, les coulées de boue, les vagues de chaleur et les incendies de forêt, se font déjà sentir à l'échelle locale et mondiale, et plus la planète se réchauffera, plus les changements dans notre système climatique seront graves. Cet inventaire comprend les GES suivants, mesurés en termes d'équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO₂) sur la base du forçage cumulé sur 100 ans du cinquième rapport d'évaluation (AR5) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) :

Contaminant	Potentiel de réchauffement de la planète
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Méthane (CH ₄)	28
Oxyde nitreux (N ₂ O)	265

Carbone noir

La combustion des combustibles fossiles libère également du carbone noir. Le carbone noir est un composant des particules fines qui contribue au changement climatique mondial. Le potentiel de réchauffement de la planète du carbone noir est de 900 sur une période de 100 ans et de 3 200 sur une période de 20 ans (Bond et al., 2013). Le carbone noir n'est pas inclus dans les émissions de GES dans le rapport d'inventaire, sauf dans la section 12.

Principaux contaminants atmosphériques

Outre les contaminants susmentionnés, la combustion de combustibles fossiles libère également plusieurs autres types de contaminants, en fonction de la source de combustible, du type d'énergie, etc. Les PCA représentent un ensemble de polluants atmosphériques qui affectent la qualité de l'air au niveau local et régional. Ils peuvent avoir une incidence directe sur la santé humaine et environnementale, qui peut à son tour avoir des répercussions économiques secondaires, telles que l'augmentation des coûts des soins de santé ou des journées de travail perdues. Les PCA suivants sont pris en compte dans cet inventaire :

- Oxydes de soufre (SO_x)
- Oxydes d'azote (NO_x)
- Matière particulaire (PM_{2,5})
- Composés organiques volatils (COV)
- Monoxyde de carbone (CO₂)
- Ammoniac (NH₃)

Les références des facteurs d'émission des PCA sont indiquées dans chaque section du rapport par source.

Ce qui n'est pas inclus

Les sources d'émission non couvertes par ce rapport comprennent les émissions fugitives associées à la poussière, aux vapeurs et aux réfrigérants, les émissions en amont et en aval associées à la production ou à la consommation de marchandises, les émissions en amont associées au combustible et à l'énergie utilisés, et les émissions associées aux processus industriels lourds ou à la ventilation de l'entreposage sur les terrains portuaires ou à proximité, tels que la fabrication de produits chimiques ou de ciment. Ces émissions sont prises en compte par l'Administration portuaire dans le cadre d'études spéciales et d'examen environnementaux de projets, et/ou par d'autres agences gouvernementales, notamment Transports Canada, Environnement et Changement climatique Canada, et Metro Vancouver au nom de la province de la Colombie-Britannique.

Méthodologie

L'inventaire des émissions utilise des données d'activité détaillées pour 2020 afin d'estimer les émissions actuelles et fournit des prévisions rétrospectives des émissions de GES et de PCA pour 2015, à des fins de comparaison.

Création de l'inventaire des émissions du port

1. **Déterminer le champ d'application** : Déterminer les sources d'émissions du port et la portée géographique de l'inventaire.
2. **Collecter de l'information sur les activités** : Collecter, modéliser et valider les données sur les activités en temps réel, les données sur le débit et les renseignements d'exploitation pour chaque source.
3. **Appliquer les facteurs d'émission** : Obtenir des facteurs d'émission de sources gouvernementales et industrielles pour chaque activité.
4. **Produire des estimations d'émissions** : Produire les estimations d'émissions pour 2020 et procéder à des contrôles de qualité et à des analyses pour étayer les prévisions rétrospectives.
5. **Élaborer les prévisions rétrospectives** : Préparer des prévisions rétrospectives des émissions jusqu'en 2015 pour les émissions de GES et de PCA.

Qu'est-ce qu'un facteur d'émission?

Un facteur d'émission correspond au taux d'émission associé à une activité, qui dépend de facteurs tels que l'âge du moteur, la technologie, le type de combustible et les conditions d'exploitation. Ces facteurs proviennent d'organisations qui effectuent des recherches et/ou des essais pour estimer les taux, notamment l'Environmental Protection Agency des États-Unis, Environnement et Changement climatique Canada, le Conseil national de recherches du Canada, l'Association des chemins de fer du Canada et BC Hydro.

Comment les prévisions rétrospectives des émissions sont-elles estimées?

Les émissions rétrospectives sont calculées en appliquant la portée géographique élargie de 2020 et les méthodologies révisées aux données sur les activités de 2015, en tenant compte de facteurs tels que :

- les volumes de marchandises en 2015
- les facteurs d'émission qui représentent l'âge et le profil de la flotte en 2015
- l'examen des données sur les activités de 2015 pour s'assurer de leur compatibilité avec la méthodologie mise à jour

Quelle est la précision des estimations?

L'inventaire respecte les pratiques exemplaires et est conforme à la méthodologie utilisée par d'autres ports et organismes de réglementation; toutefois, les émissions sont estimées et non directement mesurées. Par conséquent, nous reconnaissons qu'il subsiste des zones d'incertitude. En cas de lacunes dans les données, des hypothèses ont été formulées sur la base des meilleurs renseignements disponibles.

6. Résultats globaux

L'activité du port en 2020 a été considérablement perturbée et modifiée en raison de la pandémie de COVID-19 et des perturbations qui en ont résulté dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement. Bien que perturbée, la circulation des marchandises s'est poursuivie et a connu une augmentation globale du tonnage des marchandises transportées de 5 % entre 2015 et 2020. Cette augmentation de la circulation des marchandises se traduit par une augmentation de la consommation totale d'énergie et des émissions de GES en 2020, par rapport à 2015. On estime que les émissions totales des PCA en 2020 ont légèrement diminué, mais lorsque les émissions des croisières de 2019 sont incluses pour tenir compte de l'absence de croisières en 2020, les émissions totales estimées des PCA ont augmenté de 8 % par rapport à 2015.

Aperçu des émissions en 2020

Émissions par source

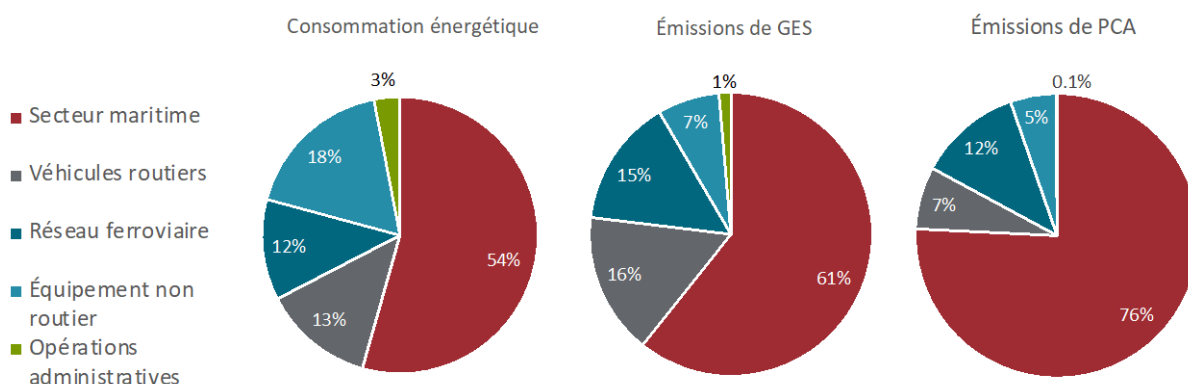
L'activité maritime est restée la principale source de consommation d'énergie (54 %), d'émissions de GES (61 %) et d'émissions de PCA (76 %) dans le port en 2020. Les activités terrestres présentaient des proportions plus faibles d'émissions de PCA que les activités maritimes pour diverses raisons : a) les activités terrestres utilisent du carburant diesel à très faible teneur en soufre, plutôt que du carburant diesel à faible teneur en soufre utilisé par les navires océaniques; b) les moteurs terrestres ont des limites d'émission plus strictes pour les NO_x, les PM_{2,5} et d'autres contaminants (en particulier les véhicules routiers); c) les activités terrestres utilisent l'électricité (en particulier dans les applications non routières) et le propane, qui n'émettent pas de PCA ou en émettent peu. Le Tableau 2 et la Figure 5 indiquent la consommation d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et les émissions de PCA par source.

Tableau 1 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA liées au port totales, par source, 2020

Source	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Trafic maritime	9 812 673	681 284	15 017
Croisières	0	0	0
Véhicules routiers	2 345 796	181 585	1 406
Réseau ferroviaire	2 127 115	164 261	2 335
Équipement non routier	3 210 447	79 628	1 034

Opérations administratives	546 400	15 178	28
Total	18 042 462	1 121 937	19 821

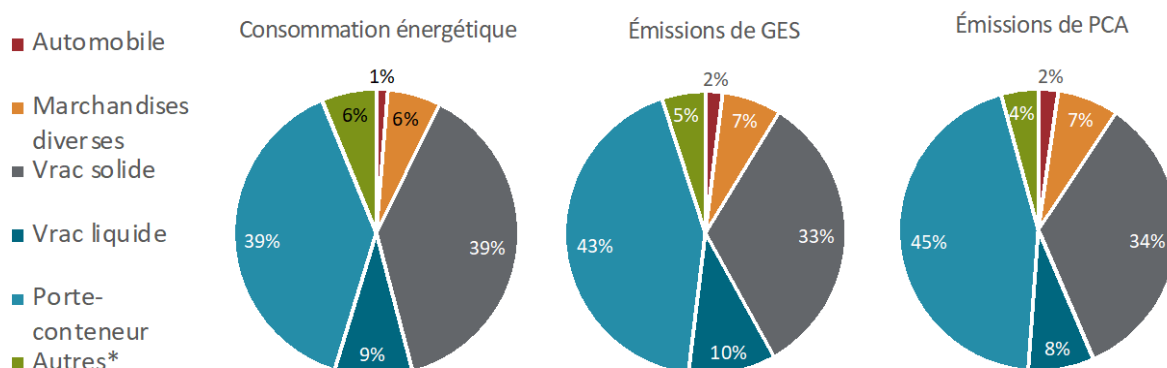
Figure 5 – Proportion de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des émissions de PCA totales liées au port, par source, 2020



Émissions par secteur

Il convient de noter que 80 % des marchandises dans le port en 2020 ont été transportés sous la forme de conteneurs et de vrac solide. Par conséquent, ces deux secteurs ont nécessité la plus grande consommation d'énergie (3 % et 39 %, respectivement). Le transport de conteneurs a entraîné un ratio plus élevé d'émissions de GES et de PCA (43 % et 45 %) par rapport à la consommation d'énergie (39 %), car les navires porte-conteneurs ont tendance à produire plus d'émissions par unité de combustible brûlé que les autres types de navires (voir la section 7, Secteur maritime : Navires océaniques pour plus de détails) et l'équipement de manutention des conteneurs est principalement alimenté au diesel. Le vrac solide est manutentionné par un mélange d'équipement électrique, au diesel et au propane, et par conséquent, les émissions de GES et de PCA sont plus faibles (33 % et 34 %) par rapport à la part de consommation d'énergie (39 %) pour ce secteur. Le tableau 3 et la Figure 6 indiquent la consommation d'énergie, les émissions de GES et les émissions de PCA par secteur.

Figure 6 – Proportion de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des émissions de PCA totales liées au port, par secteur, 2020



*La catégorie Autres comprend le dragage, les navires et les activités des locataires qui ne sont pas associées à un type de produit.

Tableau 2 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA liées au port totales, par secteur, 2020

Secteur	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Automobile	238 206	22 077	459
Marchandises diverses	1 087 981	76 494	1 403
Vrac solide	6 952 643	371 249	6 763
Vrac liquide	1 594 126	112 747	1 514
Porte-conteneur	7 042 763	482 890	8 825
Croisières	0	0	0
Autres*	1 126 742	56 479	856
Total	18 042 462	1 121 936	19 820

Émissions nationales ou internationales

Les émissions peuvent être classées comme nationales ou internationales en fonction des engagements climatiques du gouvernement auxquels elles correspondent. Aux fins du présent inventaire des émissions, les sources nationales comprennent toutes les activités visées par les engagements du gouvernement du Canada en matière de climat (remorqueurs, dragues, transport non routier, routier et ferroviaire), tandis que les sources internationales comprennent toutes les activités visées par les engagements de l'Organisation maritime internationale en matière de climat (navires océaniques). Les sources nationales ont consommé plus d'énergie, mais ont produit moins d'émissions de GES et de PCA. Les sources nationales sont soumises à des réglementations plus strictes en matière de moteurs et de combustibles et ont un meilleur accès aux combustibles/énergies de substitution, comme l'électricité. Le Tableau 4 indique la répartition de la consommation d'énergie et des émissions entre les activités nationales et internationales.

Tableau 3 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA totales liées au port en 2020, réparties entre les activités nationales et internationales

Secteur	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
National	53 %	48 %	35 %
International	47 %	52 %	65 %

Comparaison des émissions en 2020 avec les années précédentes

L'année 2020 a été une année inhabituelle en raison de la pandémie de COVID-19. Les facteurs qui ont eu une incidence importante sur l'inventaire des émissions comprennent l'absence d'activité liée au secteur des croisières (les croisières ont été suspendues à la demande du gouvernement fédéral) et les perturbations générales de la chaîne d'approvisionnement (par exemple, les navires devant passer plus de temps à l'ancre). Pour faciliter une comparaison pertinente des émissions totales entre 2020 et 2015, cette section inclut l'activité des navires de croisière de 2019 comme substitut aux émissions des navires de croisière absents en 2020.

Avec l'inclusion des données sur les croisières de 2019, l'inventaire montre une augmentation des émissions totales de GES et des émissions de PCA liées au port depuis 2015. Le tableau 5 ci-dessous montre les émissions totales de GES et de PCA liées au port en 2015, 2020 et 2020 combinées à l'activité des navires de croisière de 2019. Cet inventaire ne tient pas compte des autres émissions liées aux croisières (par exemple, le transport terrestre des passagers), qui sont minimales par rapport aux émissions des navires.

Tableau 4 – Émissions de GES et de PCA totales liées au port, 2015, 2020 (sans les croisières) et 2020 (avec les chiffres de 2019 liés aux croisières)

	2015	2020 (sans les croisières)	2020 (avec les chiffres de 2019 liés aux croisières)
GES (t)	1 095 023	1 121 937	1 234 037
Changement en % depuis 2015	-	3 %	13 %
PCA (t)	20 476	19 821	21 965
Changement en % depuis 2015	-	-3 %	8 %

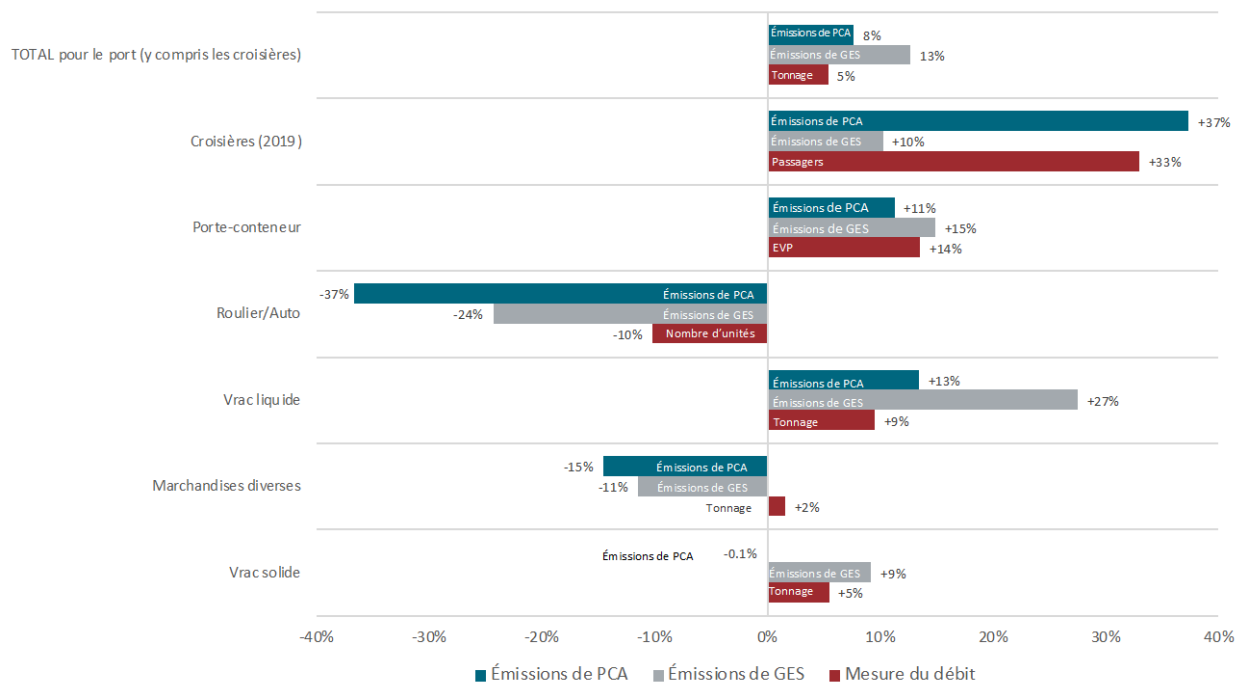
Les émissions et la consommation d'énergie liées aux activités portuaires sont influencées par l'âge de l'équipement, le type de combustible, l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement, ainsi que par les types, les quantités et les schémas de déplacement des marchandises. Le Port de Vancouver prend en charge une grande variété de marchandises, dont la composition peut varier considérablement d'une année à l'autre, ce qui rend difficile la réalisation de comparaisons directes des émissions d'une année à l'autre.

Pour comprendre la raison de l'augmentation des émissions totales liées au port par rapport à 2015, il est important de se pencher sur les types et les modèles d'activités portuaires. La simple comparaison du tonnage total des marchandises transportées par rapport aux émissions ne donne pas une vue d'ensemble. La manutention de certaines marchandises génère plus ou moins d'émissions que d'autres, par exemple les conteneurs par rapport au vrac. De même, certaines marchandises sont plus lourdes ou plus légères que d'autres, par exemple le vrac par rapport aux automobiles, et toutes les marchandises ne sont pas mesurées dans les mêmes unités, par exemple les conteneurs (équivalents vingt pieds) par rapport au vrac (tonnes) par rapport aux automobiles (véhicules) par rapport aux croisières (passagers). Ces facteurs influencent à la fois les émissions totales et l'intensité des émissions (émissions par production d'unité). Le Tableau 6 indique les émissions totales et les changements d'intensité des émissions de 2015 à 2020 par secteur, en utilisant la mesure d'activité la plus pertinente (unité) pour chaque secteur de marchandises, et la Figure 7 fournit une comparaison visuelle des émissions totales par rapport au débit par secteur au cours de la même période.

Tableau 5 – Évolution de l'activité, des émissions totales et de l'intensité des émissions de 2015 à 2020, par secteur

Secteur	Mesure du débit	Débit	Émissions de GES totales	Émissions de PCA totales	Intensité des émissions de GES	Intensité des émissions de PCA
Vrac solide	Tonnage	5 %	9 %	-0,1 %	4 %	-5 %
Marchandises diverses	Tonnage	2 %	-11 %	-13 %	-13 %	-16 %
Vrac liquide	Tonnage	9 %	27 %	13 %	16 %	4 %
Automobiles	Nombre d'unités	-10 %	-24 %	-37 %	-16 %	-30 %
Conteneurs	EVP	14 %	15 %	11 %	1 %	-2 %
Total pour le port	Tonnage	5 %	13 %	8 %	-4 %	-13 %
Croisières (2019)	Passagers	33 %	10 %	37 %	-17 %	3 %
Total pour le port (+ croisières 2019)	Tonnage	5 %	10 %	3 %	7 %	2 %

Figure 7 – Évolution de l'activité et des émissions de GES et de PCA totales de 2015 à 2020, par secteur



Les émissions provenant de sources maritimes, en particulier des navires océaniques internationaux, représentent une part importante des émissions portuaires totales. Les modifications apportées à ces sources ont une incidence notable sur le profil des émissions totales (voir les Figure 8 et Figure 9). La comparaison des flottes maritimes entre 2015 et 2020 permet de faire les observations notables suivantes :

- Les porte-conteneurs ont transporté 14 % d'EVP en plus, ce qui a entraîné une augmentation des émissions totales de PCA et de GES pour cette activité. (Remarque : La section 7 comprend une discussion sur la taille des navires, les moteurs et l'impact sur les émissions). Les porte-conteneurs ont également passé plus de temps à l'ancre en 2020 qu'en 2015, ce qui a contribué à l'augmentation de 1 % de l'intensité des émissions de GES.
- Les navires de croisière, en 2019, ont connu une augmentation de 33 % du nombre de passagers. Les émissions totales de GES ont augmenté de 10 %, tandis que l'intensité des GES a diminué de 17 %. Dans le même temps, les émissions totales de PCA ont augmenté de 37 % et l'intensité des PCA a augmenté de 3 %. Les émissions totales de PCA ont augmenté davantage que les émissions totales de GES en raison de l'utilisation accrue de moteurs diesel au lieu de turbines à gaz en 2019, par rapport à 2015. Les turbines à gaz, bien que moins économes en combustible (plus intensives en émissions de GES), émettent beaucoup moins de NO_x et de PM_{2,5} (moins intensives en émissions de PCA).
- Les navires-citernes, qui transportent des liquides en vrac, ont connu une augmentation plus importante des émissions totales de GES et de leur intensité que des émissions totales de PCA et de leur intensité. En 2020, les navires-citernes ont passé plus de temps à quai, consommant davantage de combustible dans les chaudières pour le chauffage et le transport de leur cargaison. Les chaudières ont une intensité d'émission de GES similaire à

celle des moteurs principaux et auxiliaires, mais elles émettent moins de PCA (elles émettent moins de NO_x que les moteurs principaux et auxiliaires pour la même quantité de combustible brûlé). Cela explique l'écart entre l'augmentation des émissions totales de GES (27 %) par rapport aux émissions totales de PCA (13 %) et l'augmentation de l'intensité des GES (16 %) par rapport à l'intensité des PCA (4 %).

- Les navires transportant du vrac solide ont utilisé davantage de moteurs auxiliaires en 2020, car ils ont passé beaucoup plus de jours à l'ancre pendant les perturbations de la chaîne d'approvisionnement. Cela a entraîné une augmentation des émissions totales de GES (9 %) provenant de ces navires; cependant, il n'y a pas eu d'augmentation correspondante des émissions totales de PCA (-0,1 %) parce que davantage de vraquiers répondaient aux normes de niveau II en 2020. Les moteurs de niveau II ont des émissions de NO_x nettement inférieures, qui constituent la majeure partie des émissions de PCA (Figure 9).

Les émissions des sources routières et ferroviaires ont été modélisées sur la base du débit de marchandises et, contrairement aux navires océaniques, moins de détails sont disponibles pour ces sources. Néanmoins, il convient de noter ce qui suit :

- Les différentes marchandises, en fonction de leur origine et de la chaîne d'approvisionnement, peuvent avoir des profils d'émissions très différents en raison de facteurs tels que le temps de transport, la distance régionale et le mode de transport. Par exemple, une augmentation du débit de céréales entraînerait une hausse des émissions provenant du secteur ferroviaire, étant donné que les céréales sont principalement transportées par voie ferrée.
- En ce qui concerne l'équipement non routier, 70 % des émissions proviennent des installations de manutention de conteneurs. Par conséquent, l'évolution des émissions de l'équipement non routier est fortement influencée par le débit du secteur des conteneurs.

Figure 8 – Émissions de GES par source, 2015 et 2020

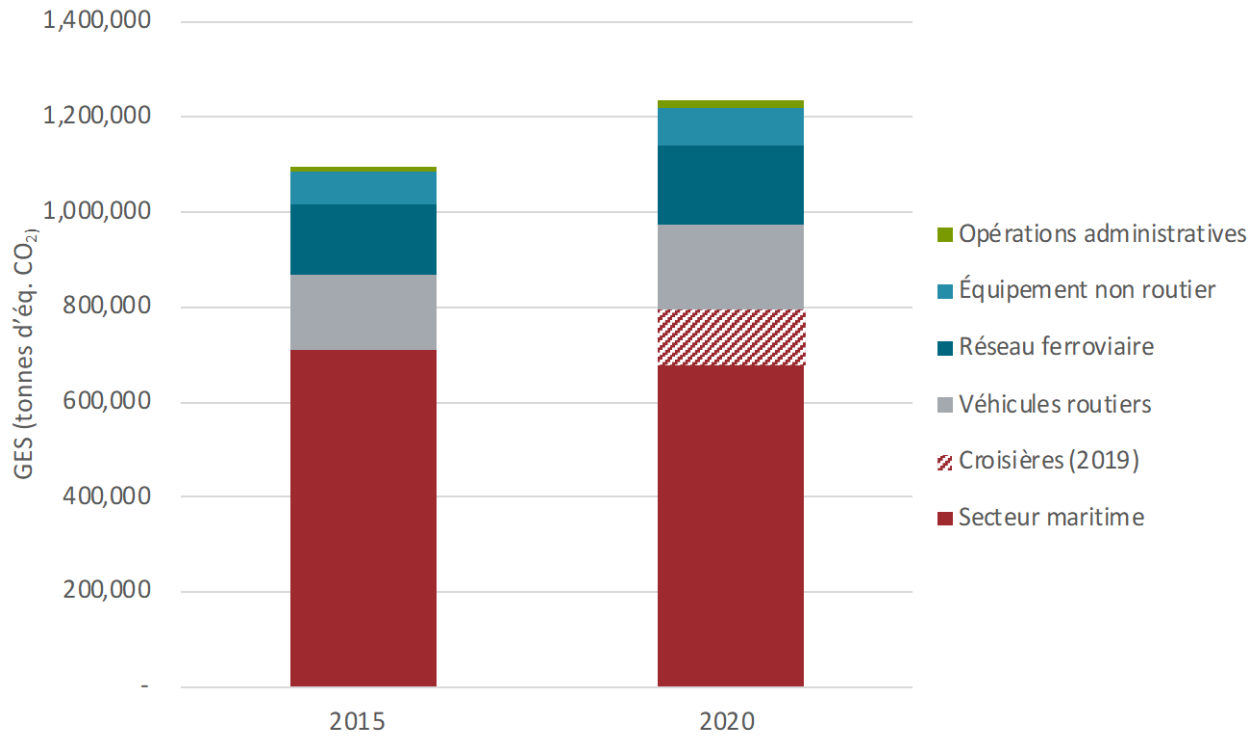
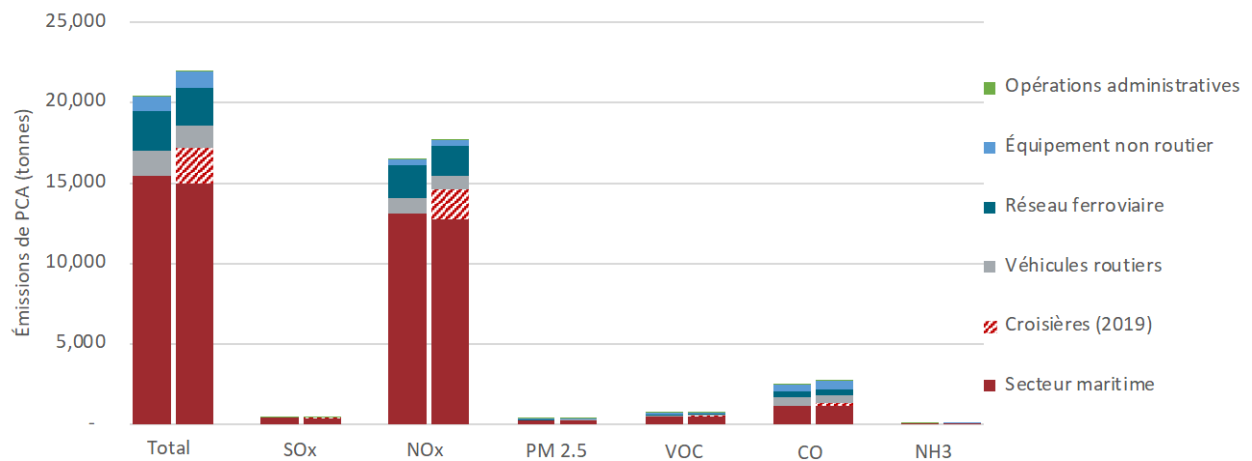


Figure 9 – Émissions de PCA par contaminant et par source, 2015 et 2020



Comparaison des émissions portuaires avec les sources régionales

Le Tableau 7 indique le niveau des émissions portuaires par rapport aux niveaux d'émissions régionaux, provinciaux et nationaux. Les émissions portuaires sont les plus importantes pour les NO_x à l'échelle provinciale, représentant environ 10 % du total provincial en 2020. Les activités portuaires contribuent également à environ 2 % des émissions provinciales de GES. Pour tous les autres contaminants indiqués, les activités portuaires contribuent à environ 0,5 % ou moins des émissions à l'échelle de la province.

Tableau 6 – Émissions de GES et de PCA du port comparées aux sources régionales, 2015 et 2020

	GES (t)		SO _x (t)		NO _x (t)		PM _{2,5} (t)		COV (t)	
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Port de Vancouver[^]	1 095 312	1 234 037	390	439	16 472	17 697	333	348	693	705
Vallée du bas Fraser[*]	17 529 390		1 626		50 357		5 243		65 828	
Colombie-Britannique	60 900 000	64 600 000	60 485	69 875	276 444	176 477	80 882	59 213	164 868	118 979
Canada	722 000 000	672 000 000	1 054 399	650 000	1 893 775	1 400 000	1 620 872	1 400 000	1 858 662	1 500 000
% en comparaison aux émissions de la C.-B.^{**}	1,8 %	1,9 %	0,6 %	0,6 %	6,0 %	10,0 %	0,4 %	0,6 %	0,4 %	0,6 %

[^] Les émissions de 2020 figurant dans ce tableau comprennent les émissions de la saison de croisière 2019 à des fins de comparaison avec 2015.

^{*} La vallée du bas Fraser comprend l'ensemble de la région de Metro Vancouver et la partie sud-ouest du district régional de la vallée du Fraser.

^{**} Les émissions de la Colombie-Britannique ne comprennent pas les émissions des navires internationaux.

7. Secteur maritime : Navires océaniques

Aperçu des navires océaniques

Les navires océaniques sont des navires commerciaux desservant cinq secteurs de fret : conteneurs, vrac (sec et liquide), marchandises diverses, automobiles et passagers/croisières, qui font escale dans l'un des 29 terminaux en eau profonde du Port de Vancouver.

Plus de 2 700 navires océaniques font escale dans le Port de Vancouver chaque année. Les types de navires qui fréquentent le port comprennent les vraquiers, les navires-cargos, les porte-conteneurs, les navires de croisière, les rouliers et les navires-citernes. Il est à noter que certains navires peuvent transporter plusieurs types de marchandises, par exemple un navire de marchandises générales peut transporter des conteneurs et des marchandises diverses.

En 2020, il n'y a pas eu d'émissions liées aux croisières en raison de l'annulation des croisières en réponse à la pandémie de COVID-19.

Méthodologie

Les émissions associées aux navires océaniques sont estimées à l'aide des données d'activité du système d'identification automatique (AIS) et du système de positionnement global (GPS) à bord des navires, ainsi que des renseignements sur leurs moteurs principaux, leurs moteurs auxiliaires et leurs chaudières. Les navires ne sont inclus dans l'inventaire des émissions portuaires que s'ils se sont arrêtés dans un mouillage ou un poste à quai du port, effectuant ainsi une « transaction commerciale » avec le port. Les navires désignés comme effectuant un « passage inoffensif » sont exclus.

Facteurs d'émission : Les facteurs d'émission utilisés pour dresser l'inventaire 2020 des navires océaniques ont été tirés de la quatrième étude de l'OMI sur les GES et de l'étude du Conseil national de recherches du Canada sur les facteurs d'émission des navires.

Limite géographique : L'activité des navires océaniques comprend toutes les activités des navires en route, à l'ancre et à quai dans la région (voir la Figure 4 dans la section 8).

Estimations des émissions

Émissions par type de navire

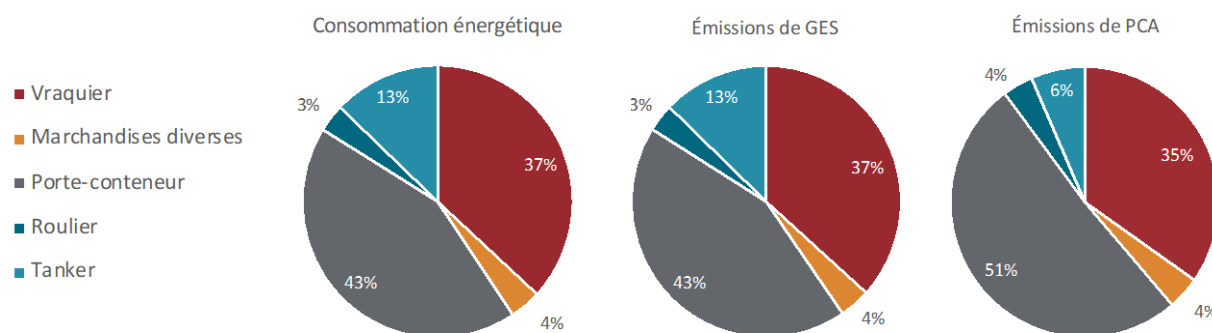
Les navires océaniques sont à l'origine d'environ 86 % des émissions maritimes, le reste étant attribué aux navires portuaires (voir section 8). En 2020, les porte-conteneurs et les vraquiers étaient les principaux types de navires transportant des marchandises dans le port, représentant 78 % des visites, appelées « escales ». Cette prédominance se reflète dans la consommation d'énergie, les émissions de GES et les émissions de PCA indiquées dans le Tableau 8 et la Figure 10, où les porte-conteneurs et les vraquiers représentaient 80 % de la consommation d'énergie et des émissions de GES et 86 % des émissions de PCA de tous les navires en visite en 2020. Les porte-conteneurs ont contribué à une plus grande part des

émissions de PCA (51 %) que leur part de la consommation d'énergie et des émissions de GES (43 %), principalement parce que les porte-conteneurs qui visitent le port ont tendance à être plus âgés que les autres types de navires (voir la discussion sur les niveaux par type de navire ci-dessous).

Tableau 7 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA des navires océaniques, par type de navire, 2020

Type de navire	Nombre d'escales	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Vraquier	1 418	3 102 787	215 418	4496
Marchandises diverses	177	313 303	21 731	509
Porte-conteneur	737	3 642 036	255 566	6610
Roulier	201	276 847	19 379	474
Navire-citerne	233	1 079 995	74 881	842
Croisières	0	0	0	0
Total	2 766	8 414 967	586 976	12 931

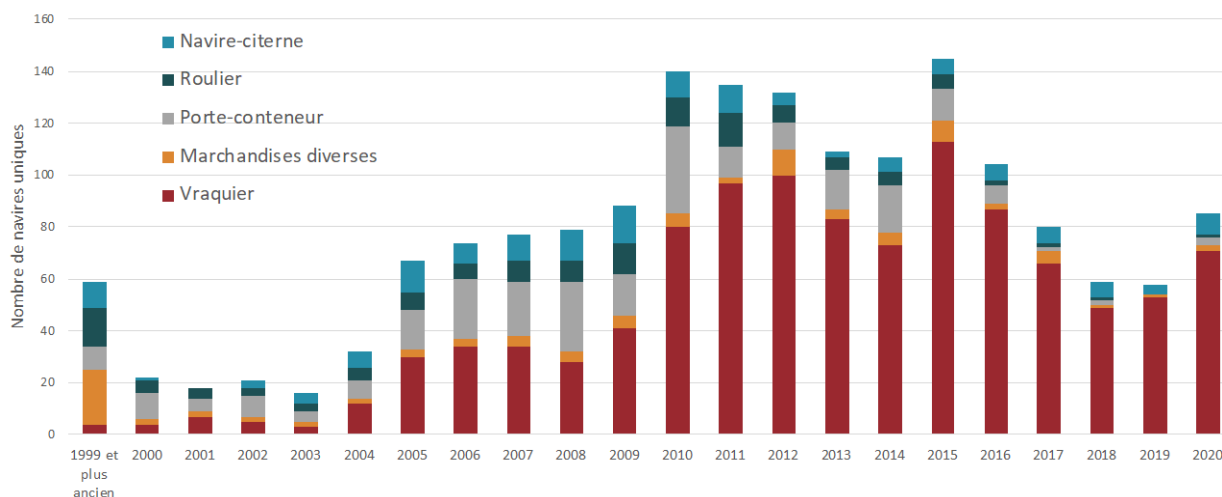
Figure 10 – Proportion de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des émissions de PCA par type de navire pour les navires océaniques, 2020



Âge des navires

Un total de 1 707 navires uniques ont fait escale au Port de Vancouver un total de 2 766 fois en 2020. Sur l'ensemble des escales, 45 % provenaient de navires construits entre 2010 et 2015, et 23 % de navires construits en 2016 ou plus récemment. Par conséquent, 68 % des escales au Port de Vancouver ont été effectuées par des navires âgés de 10 ans ou plus récents (voir la Figure 11 pour la répartition).

Figure 11 – Répartition par âge des navires uniques ayant fait escale au port, par date de construction, 2020

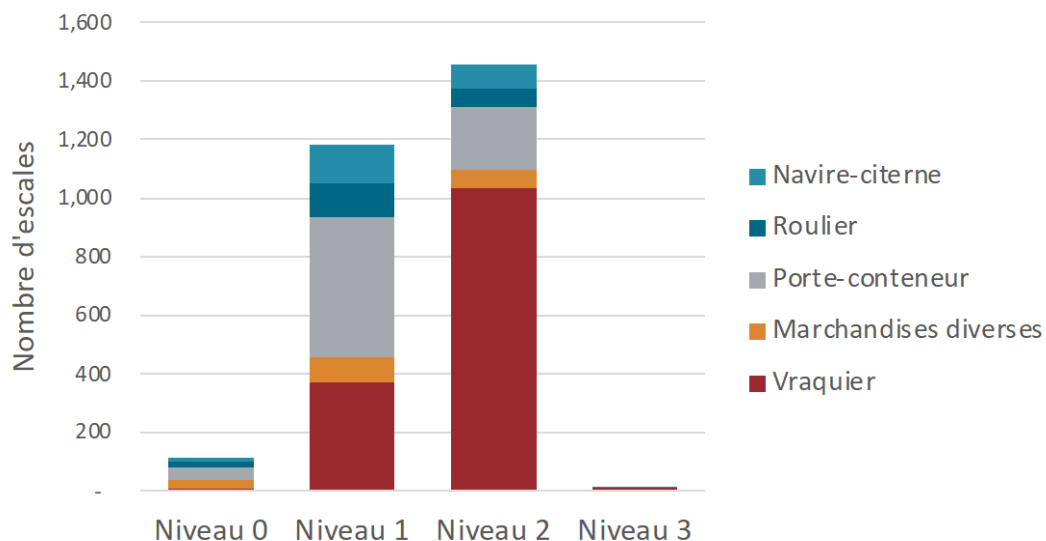


Niveau par type de navire

En 2020, les navires répondant à la norme de niveau II représentaient 63 % des escales dans le port (voir la Figure 12). La proportion de vieux navires porte-conteneurs, navires-citernes et rouliers était plus élevée, tandis que les vraquiers étaient généralement plus récents. Seul 0,5 % des escales étaient le fait de navires de niveau III, qui comprennent les navires-citernes, les vraquiers et les navires rouliers.

Remarque : Pour cet inventaire, les niveaux de navires ont été déterminés sur la base de la date de pose de la quille (qui est liée aux réglementations NO_x de l'OMI), plutôt que sur la date de construction du navire. Bien que 20 % des navires fréquentant le port aient été construits depuis 2016, seul 0,5 % d'entre eux répondaient à la norme de niveau III en fonction de la date de pose de la quille. À titre d'illustration, si tous les navires construits depuis 2016 répondaient à la norme de niveau III, les émissions de NO_x dans le port auraient été inférieures d'environ 1 000 tonnes en 2020.

Figure 12 – Répartition par niveau de navires océaniques pour le nombre total d'escales dans le port, par type de navire, 2020



Émissions par escale en fonction du type de navire

En moyenne, les porte-conteneurs et les navires-citernes consomment deux fois plus d'énergie et émettent deux fois plus d'émissions par escale que les autres types de navires (voir le Tableau 9). Les porte-conteneurs ont des moteurs plus puissants et ont tendance à naviguer à des vitesses plus élevées, ce qui consomme plus d'énergie et augmente les émissions par rapport aux autres navires. Les navires-citernes ont besoin de beaucoup plus d'énergie lorsqu'ils sont à quai pour chauffer la cargaison liquide afin de faciliter le transfert entre le terminal et le navire.

Tableau 8 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA des navires océaniques, pour une escale moyenne, par type de navire, 2020

Type de navire	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)	Nombre d'escales
Vraquier	2 188	152	3	1 418
Marchandises diverses	1 770	123	3	177
Porte-conteneur	4 942	347	9	737
Roulier	1 377	96	2	201
Navire-citerne	4 635	321	4	233
Croisières	0	0	0	0

Émissions et heures par type de navire et par mode

Les porte-conteneurs ont généralement des moteurs plus puissants et dépendent plus d'énergie pour se déplacer à des vitesses plus élevées, ce qui se traduit par des émissions globales plus importantes, en particulier pendant la phase de transit. Ils représentent 44 % des émissions totales de GES des navires océaniques, soit les émissions les plus élevées de tous les types de navires, bien qu'ils ne représentent que 10 % du nombre total d'heures passées par les navires dans le port. Les vraquiers se déplacent plus lentement et passent plus de temps au mouillage, où ils n'utilisent que leurs moteurs auxiliaires et leurs chaudières. Ces moteurs plus petits consomment moins d'énergie et produisent moins d'émissions. Par conséquent, bien que les vraquiers représentent 76 % du nombre total d'heures passées par les navires dans le Port de Vancouver, ils représentent une proportion plus faible des émissions totales de GES des navires (37 %). Les navires-citernes génèrent une part plus importante des émissions lorsqu'ils sont à quai, en raison de l'énergie nécessaire pour chauffer et pomper la cargaison.

Le tableau 10 fournit une description de chaque mode, ainsi qu'un résumé des émissions de GES et du nombre d'heures par mode pour tous les types de navires confondus. Les Figure 13 et Figure 14 indiquent la répartition des heures et des émissions de GES par type de navire et par mode.

Tableau 9 – Émissions de GES et nombre total d'heures passées au port des navires océaniques par mode, tous types de navires confondus, 2020

Mode	Définition	Émissions de GES (t)	Total d'heures dans le port
Transit	Le navire est en mouvement, entrant dans le port ou le quittant.	277 319	33 931
Poste à quai	Le navire est à quai.	149 566	201 315
Au mouillage	Le navire a jeté l'ancre à un mouillage désigné.	93 752	295 418
En mouvement	Le navire se déplace entre deux emplacements du port (de poste à quai à poste à quai, de poste à quai à un mouillage, d'un mouillage à un autre).	58 360	8 355
Manœuvre	Le navire s'approche d'un poste à quai ou d'un mouillage ou le quitte.	7 979	5 512
Total		586 976	544 531

Figure 13 – Émissions de GES des navires océaniques par type de navire et par mode, 2020

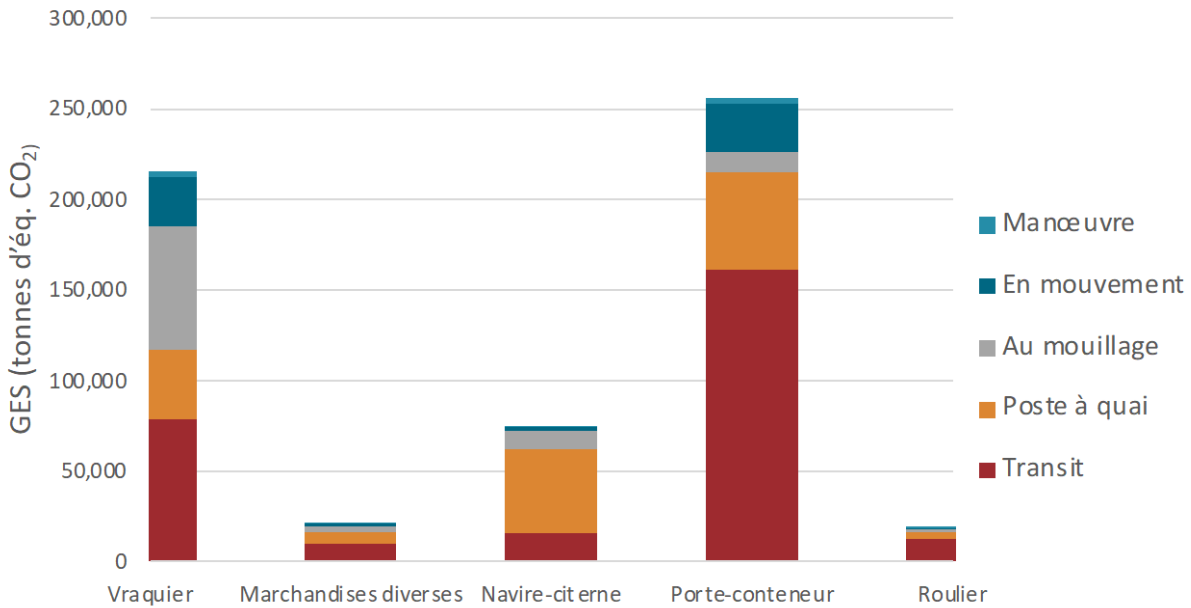
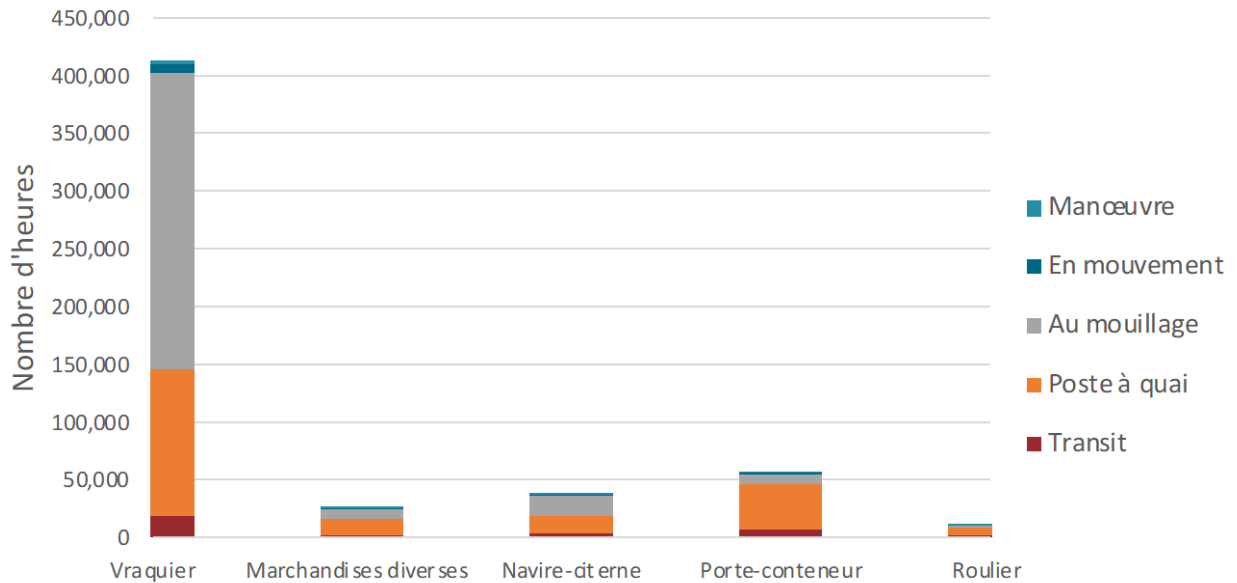


Figure 14 – Nombre total d'heures passées dans le port des navires océaniques, par type de navire et par mode, 2020



Pour des données détaillées supplémentaires sur les émissions des navires océaniques, voir l'annexe A.

8. Secteur maritime : Navires portuaires

Aperçu des navires portuaires

Les navires portuaires escortent les navires-citernes, positionnent les navires dans les terminaux, remorquent les barges et les grumes dans le port et au-delà, et effectuent des activités de dragage pour entretenir les chenaux de navigation. Cet inventaire des émissions comprend les trois catégories suivantes de navires portuaires :

- **Remorqueurs d'assistance** : Les remorqueurs qui assistent les navires océaniques en tant qu'escorte lors de certaines activités de transit, par exemple la traversée de Second Narrows, ou pour certains types de produits, par exemple les navires-citernes, et qui assistent les autres navires océaniques lors des manœuvres et de l'accostage. Ces remorqueurs ont assisté les plus de 2 700 navires océaniques qui ont fait escale dans le port en 2020 plus de 3 300 fois (car un navire peut s'arrêter à plusieurs postes à quai ou mouillages au cours d'une même escale).
- **Remorqueurs côtiers** : Les remorqueurs qui transportent des barges pour le mazoutage, l'approvisionnement et d'autres opérations, ou les remorqueurs qui tirent des barrages à grumes. Ces remorqueurs ont transporté près de 32 millions de tonnes de marchandises en 2020, importations et exportations confondues.
- **Dragues** : Les navires de dragage qui enlèvent les sédiments et les débris à des fins d'entretien pour permettre aux grands navires d'accéder aux terminaux. Le navire de dragage principal a fonctionné 182 journées de 24 heures en 2020, avec un navire de soutien fonctionnant environ la moitié du temps.

Méthodologie

Les émissions des remorqueurs portuaires sont estimées à l'aide d'un remorqueur représentatif et d'une distance supposée, en utilisant les escales annuelles de navires océaniques pour les remorqueurs d'assistance et le tonnage pour les remorqueurs côtiers afin de déterminer l'activité. En raison du peu d'information disponible pour les remorqueurs, une étude plus approfondie est nécessaire pour élaborer de meilleures estimations des émissions. Les émissions des navires de dragage sont estimées à partir des données sur le combustible fournies par le principal entrepreneur de dragage.

Facteurs d'émission : Les facteurs d'émission ont été obtenus à partir de l'étude du Conseil national de recherches du Canada sur les facteurs d'émission des navires (2016) pour tous les navires portuaires.

Limite géographique :

- **Remorqueurs d'assistance** : Comprend l'estimation de l'escorte et des manœuvres associées à l'activité des navires océaniques dans la limite géographique définie dans la section 7 relative aux navires océaniques.
- **Remorqueurs côtiers** : Comprend l'activité associée au mouvement direct des marchandises dans le port, à l'intérieur des limites géographiques de l'inventaire des émissions (indiquées sur la carte dans la section 7 consacrée aux navires océaniques).

- **Dragues** : L'APVF fait appel à des services de dragage pour entretenir un tronçon de 35 kilomètres de chenaux de navigation en eau profonde situés sur le bras sud du fleuve Fraser, de Sand Heads à New Westminster. Le dragage associé à l'entretien et à la construction des postes à quai n'est pas inclus.

Estimations des émissions

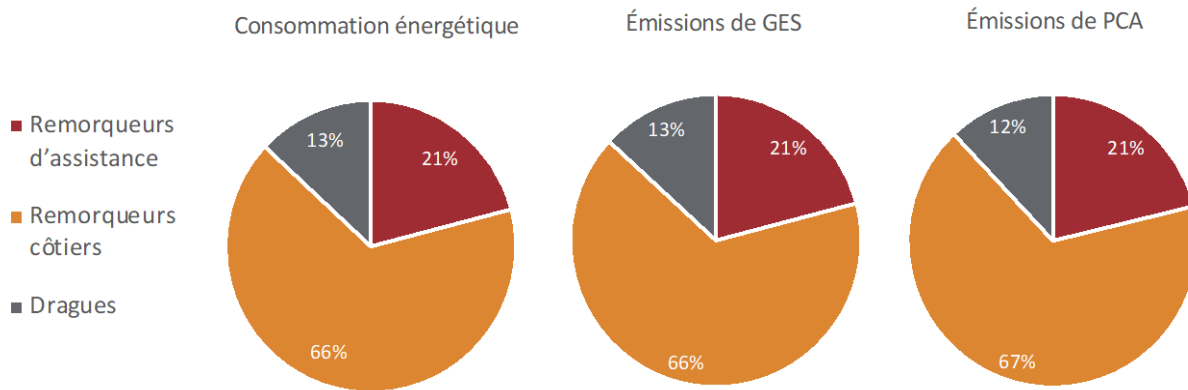
Émissions par type de navire portuaire

Les navires portuaires représentent environ 14 % des émissions du secteur maritime, le reste provenant des navires océaniques (voir section 7). Les remorqueurs côtiers, qui transportent des barges et des barrages de grumes sur de longues distances, représentent la majorité de la consommation d'énergie et des émissions des navires portuaires (66 %). Les remorqueurs d'assistance qui escortent et manœuvrent les navires océaniques et les dragues représentent le reste (21 % et 13 %, respectivement). Le Tableau 11 et la Figure 15 résument la consommation d'énergie, les émissions de GES et les émissions de PCA des navires portuaires par type de navire en 2020. Il n'y a pas eu d'émissions de navires portuaires liés aux croisières en 2020.

Tableau 10 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA des navires portuaires, par type de navire, 2020

Type de navire	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Remorqueurs d'assistance	292 424	19 705	442
Remorqueurs côtiers	922 958	62 193	1 395
Dragues	182 324	12 410	250
Total	1 397 706	94 308	2 087

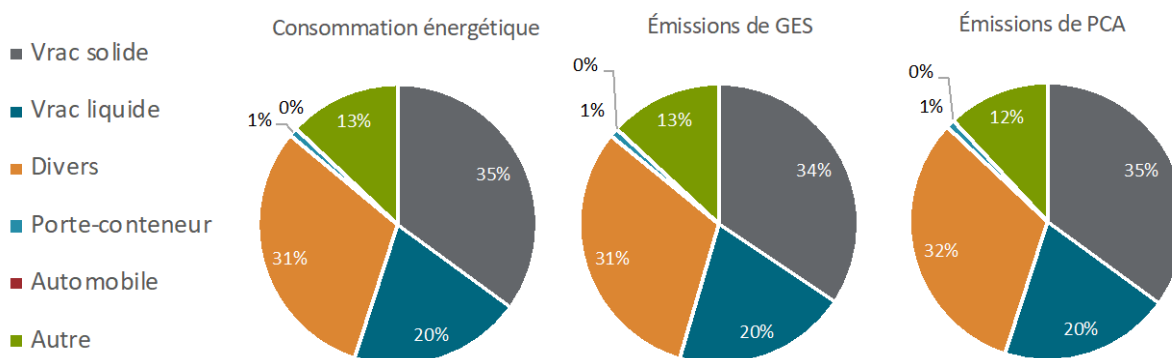
Figure 15 – Proportion de la consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA des navires portuaires, par type de navire, 2020



Émissions par type de produit

Le transport du vrac solide et des marchandises diverses par les navires portuaires ou avec l'aide de ces derniers a représenté environ deux tiers de la consommation d'énergie et des émissions. Les émissions liées au vrac liquide étaient plus élevées par rapport à la quantité de marchandises transportées parce que les remorqueurs qui escortent les navires-citernes doivent les guider sur de plus longues distances (entre le port et le détroit de Haro), par rapport aux autres types de produits. La Figure 16 indique la répartition de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des émissions de PCA des navires portuaires par type de produit.

Figure 16 – Proportion de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des émissions de PCA des navires portuaires, par type de produit, 2020



*La catégorie Autres comprend le dragage, les navires et les activités des locataires qui ne sont pas associées à un type de produit.

9. Véhicules routiers

Aperçu des véhicules routiers

Les véhicules routiers sont définis comme les véhicules certifiés à l'origine pour un usage routier et qui participent à des activités portuaires au niveau opérationnel. Cet inventaire comprend les trois catégories suivantes de véhicules routiers :

- **Camions de transport** : Camions commerciaux immatriculés de classe 8 desservant les terminaux à conteneurs et les installations de transbordement du port. Il s'agit à la fois des camions qui participent au système de délivrance de permis aux camions de l'APVF et des camions qui ne participent pas à ce système.
- **Poids lourds** : Poids lourds immatriculés ne participant pas au système de délivrance de permis aux camions desservant des terminaux autres que des terminaux de conteneurs (vrac, marchandises diverses, etc.).
- **Véhicules des locataires** : Véhicules routiers des installations (camionnettes, fourgonnettes, voitures, etc.) exploités par les locataires de l'Administration portuaire (qu'ils soient détenus ou loués).
- **Véhicules liés aux croisières** : Taxis et bus utilisés pour les croisières. En raison de l'annulation des opérations de croisière au cours de la saison 2020, il n'y a pas eu d'émissions de véhicules liés aux croisières en 2020.

Le Tableau 12 résume le profil du parc de véhicules routiers par catégorie de véhicules.

Tableau 11 – Profil du parc de véhicules routiers par catégorie de véhicules

Catégorie	Nombre de véhicules/trajets	Type de véhicule	Type de combustible
Camions de transport	2 093 véhicules	Camions de classe 8	Diesel
Poids lourds	444 249 trajets	Camions de classe 8	Diesel
Véhicules des locataires	543 véhicules	Camionnettes, fourgonnettes, voitures	Essence, diesel, propane, électrique
Véhicules liés aux croisières	0	Bus, taxis	S.o. en 2020

Méthodologie

Les émissions liées aux camions de transport sont estimées à partir des renseignements sur le moteur et des données opérationnelles obtenues par la technologie GPS pour chaque camion. Pour les autres poids lourds et les autobus, les émissions sont estimées à partir des quantités

de marchandises transportées et de la modélisation régionale des trajets des véhicules. La composition par âge du parc de poids lourds de Metro Vancouver pour 2012-2015 a été analysée, et la répartition par âge a été extrapolée jusqu'en 2020. Les données relatives à l'activité des véhicules des locataires (type d'utilisation du véhicule, type de combustible, âge du véhicule et consommation de combustible) ont été recueillies dans le cadre de l'Enquête auprès des locataires au sujet de l'inventaire des émissions du Port (Port Emission Inventory Tenant Survey).

Facteurs d'émission : Les facteurs d'émission utilisés dans la compilation de l'Inventaire des émissions portuaires de 2020 pour les véhicules lourds routiers ont été obtenus à partir de MOVES3 de l'USEPA.

Limite géographique : Le champ d'application spatial pour les véhicules lourds routiers comprend :

- **Camions de transport :** Activités des camions de transport se déroulant dans la partie canadienne de la vallée du bas Fraser.
- **Poids lourds :** Activités des poids lourds liés au port qui ne transportent pas de marchandises et qui ne sont pas exploités par les terminaux dans la partie canadienne de la vallée du bas Fraser.
- **Véhicules des locataires :** Activités des véhicules routiers appartenant aux locataires ou exploités par eux.

Estimations des émissions

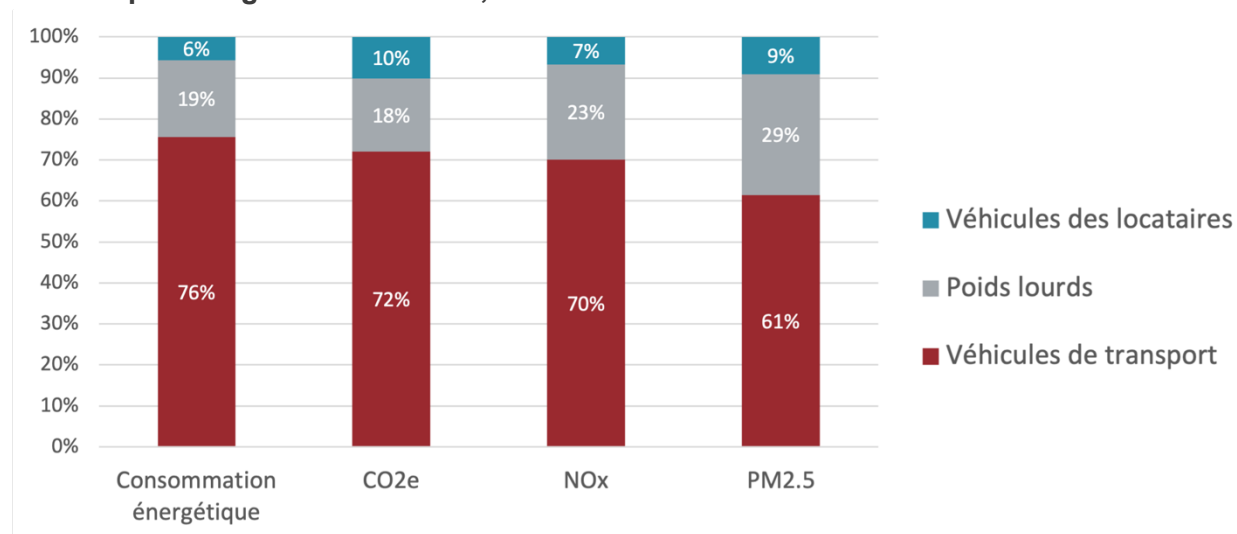
Émissions par type de véhicule

Les camions de transport demeurent la principale source de consommation d'énergie et d'émissions des véhicules routiers en 2020 (plus de 70 %). Le Tableau 13 et la Figure 17 résument la consommation d'énergie et les émissions de GES, de NO_x et de PM_{2,5} totales par catégorie de véhicule en 2020. Ces données montrent que les camions de transport (qui transportent des conteneurs) rejettent une quantité plus faible d'émissions (en particulier de PM_{2,5}) par rapport à la quantité d'énergie qu'ils consomment. Cela s'explique en grande partie par le fait que la flotte de transport, qui doit répondre aux exigences en matière d'âge des moteurs du système de délivrance de permis aux camions, est composée de véhicules plus récents que la flotte d'autres poids lourds desservant le port. Les moteurs plus récents sont soumis à des limites d'émissions fédérales plus strictes. De plus amples renseignements sur la répartition de l'âge de ces camions sont fournis ci-dessous.

Tableau 12 – Consommation d'énergie et émissions de GES, NO_x et PM_{2,5} des véhicules routiers par catégorie de véhicule, 2020

Catégorie	Consommation énergétique		Émissions de GES		NO _x		PM _{2.5}	
	GJ	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%
Camions de transport	1 774 405	76 %	130 927	72 %	619	70 %	16	61 %
Poids lourds	437 803	19 %	32 274	18 %	205	23 %	8	29 %
Véhicules des locataires	133 588	6 %	18 384	10 %	59	7 %	2	9 %
Total	2 345 796		181 585		884		26	

Figure 17 – Consommation d'énergie et émissions de GES, NO_x et PM_{2,5} des véhicules routiers par catégorie de véhicule, 2020



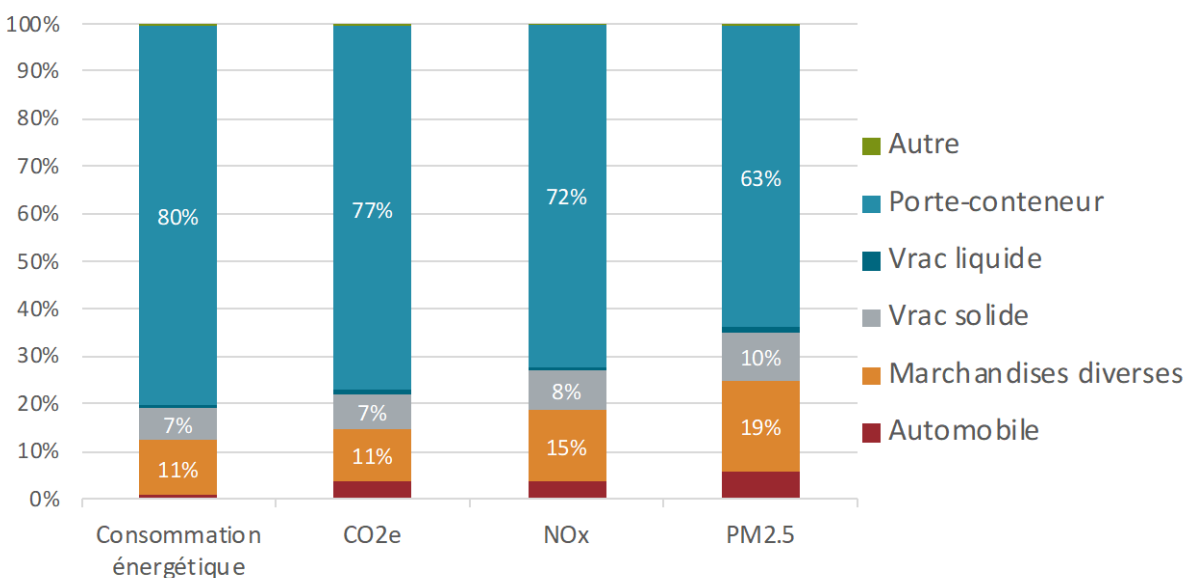
Émissions par catégorie de marchandises

À l'instar des émissions par type de véhicule, dominées par les camions de transport, la consommation d'énergie et les émissions par type de marchandises sont également dominées par les marchandises conteneurisées (80 % de la consommation d'énergie en 2020). Les mouvements de conteneurs ont également émis moins de NO_x et de PM_{2,5} par rapport à leur consommation d'énergie. Le Tableau 14 et la Figure 18 résument la consommation d'énergie et les émissions de GES, de NO_x et de PM_{2,5} des véhicules routiers par catégorie de marchandises en 2020.

Tableau 13 – Consommation d'énergie et émissions de GES, NO_x et PM_{2,5} des véhicules routiers par catégorie de marchandises, 2020

Type de marchandises	Consommation énergétique		Émissions de GES		NO _x		PM _{2,5}	
	GJ	%	tonnes	%	tonnes	%	tonnes	%
Automobile	20 266	1 %	6 690	4 %	32,94	4 %	1,54	6 %
Marchandises diverses	269 736	11 %	20 185	11 %	130,91	15 %	5,08	19 %
Vrac solide	164 358	7 %	12 918	7 %	74,98	8 %	2,66	10 %
Vrac liquide	11 102	0 %	1 601	1 %	6,95	1 %	0,30	1 %
Conteneurs	1 869 902	80 %	138 985	77 %	634,78	72 %	16,77	63 %
Croisières	0	0	0	0	0	0	0	0
Autre	10 432	0 %	1 206	1 %	3,11	0 %	0,15	1 %
Total	2 345 796		181 586		884		26	

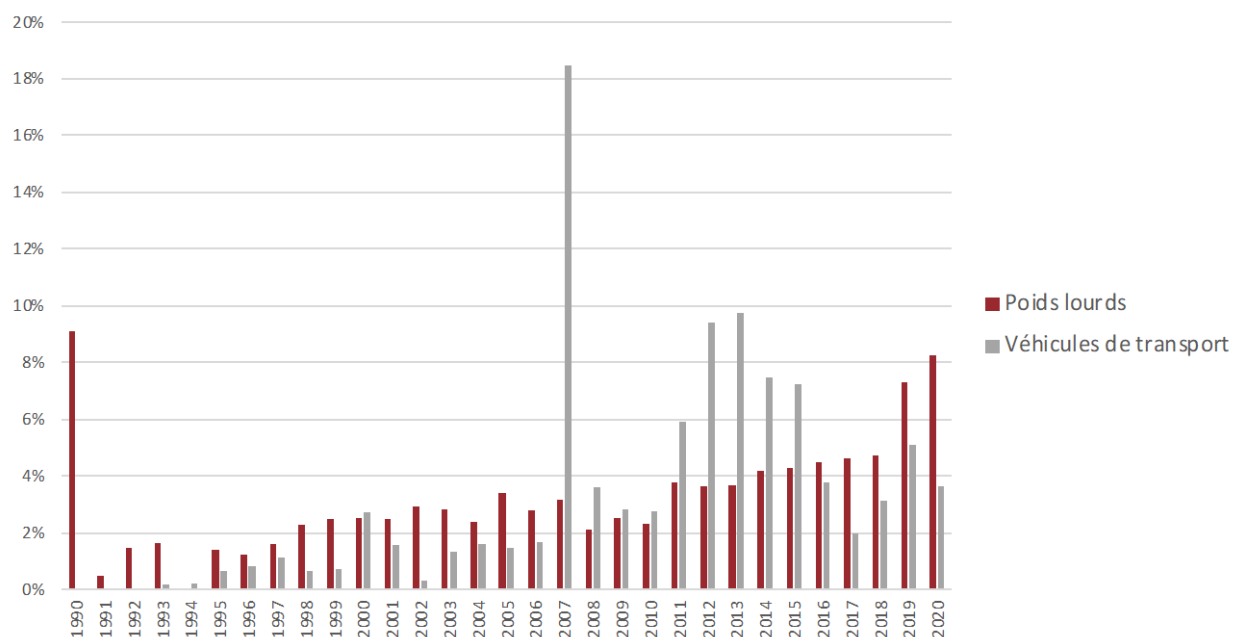
Figure 18 – Consommation d'énergie et émissions de GES, NO_x et PM_{2,5} des véhicules routiers par catégorie de marchandises, 2020



Émissions par âge et type de camion

Comme indiqué ci-dessus, les camions de transport de conteneurs étaient plus récents que les autres poids lourds en 2020. La Figure 19 indique le pourcentage d'heures d'utilisation attribuées aux camions de transport et aux poids lourds, classé selon l'année du modèle des véhicules. Le programme du système de délivrance de permis aux camions de l'APVF, qui exige que les camions de transport répondent à certains critères, notamment l'âge minimum des camions, influence clairement les années de modèle du parc de camions de transport.

Figure 19 – Proportion d'heures ou d'utilisation de camions de transport et de poids lourds par année de modèle du véhicule, 2020



Véhicules des locataires

Les véhicules routiers exploités par les locataires utilisent différents types de combustible. La plupart des véhicules des locataires sont alimentés au propane, suivis par les véhicules à essence, les véhicules diesel et les véhicules électriques. Le Tableau 15 résume les émissions totales par type de combustible. Les véhicules diesel sont les plus utilisés et génèrent le plus d'émissions de GES. Les véhicules électriques ont produit très peu d'émissions de GES par rapport au nombre de véhicules (en raison de la grande efficacité des véhicules électriques et de l'approvisionnement en électricité à faible émission de la Colombie-Britannique).

Tableau 14 – Nombre de véhicules des locataires et émissions de GES par type de combustible, 2020

Type de combustible	Nombre de véhicules	Émissions de GES (t)
Diesel	145	9 563
Électricité	15	9
Essence	607	3 175
Propane	273	5 636
Total	1 040	18 384

10. Équipement non routier

Aperçu de l'équipement non routier

L'équipement non routier n'est pas autorisé à circuler sur les routes et comprend l'équipement de manutention des marchandises. En 2020, 1 796 pièces d'équipement non routier ont été utilisées au Port de Vancouver, les types d'équipement les plus courants étant les chariots élévateurs, les camionnettes de triage et les chariots gerbeurs à fourche télescopique.

L'équipement fonctionne à l'électricité, au combustible liquide (diesel, essence, gaz propane liquéfié) ou au combustible gazeux (gaz naturel comprimé). Le Tableau 16 indique la quantité d'équipement non routier par type d'équipement et par type de combustible en service dans le port en 2020.

Tableau 16 – Quantité d'équipement non routier par type d'équipement et par type de combustible

Catégorie d'équipement	Type d'équipement	Diesel	Électricité	Essence	Gaz naturel	Propane	Total
Grues (151)	Grue	41		1		3	45
	Grue à portique montée sur rail		8				8
	Portique à pneus	73					73
	Grue de quai		25				25
Chargeurs (1 055)	Pelle rétrocaveuse	105					105
	Convoyeur	28	67				95
	Grue sur chenilles/bouteur	47					47
	Culbuteur		16				16
	Excavatrice	19					19
	Chariot élévateur	294	126	1		260	681
	Pompe de transfert	4	8				12
	Chargeur à pneus	41		1			42
	Chargeur de navires		14				14

Catégorie d'équipement	Type d'équipement	Diesel	Électricité	Essence	Gaz naturel	Propane	Total
Chargeurs (1 055)	Chargeur à direction différentielle	11					11
	Empileur-récupérateur		13				13
Gerbeurs (141)	Gerbeur à fourche	25	24				49
	Gerbeur supérieur/latéral	92					92
Camions non routiers (255)	Camion hors route	34	4	2		6	46
	Camionnette de triage	206			3		209
Divers (194)	Climatisation/réfrigération	9					9
	Nacelle élévatrice	26	2			7	35
	Compresseur d'air	5	4	1			10
	Compresseur de gaz	28					28
	Équipement électrique		8				8
	Génératrice	26					26
	Nettoyeur sous pression	10			2		12
	Balayeuse	2				7	9
	Soudeuse	57					57
Total		1 183	319	8	3	283	1 796

Méthodologie

Les émissions associées à l'équipement non routier sont estimées à l'aide des données fournies annuellement par les opérateurs de terminaux et les autres locataires dans le cadre du Programme de réduction des émissions de diesel autres que celles liées au transport routier et de l'Enquête auprès des locataires au sujet de l'inventaire des émissions du Port (Port Emission Inventory Survey). Les données collectées comprennent le type d'équipement, la puissance et l'âge, les heures de fonctionnement et la consommation d'énergie.

Facteurs d'émission : Les facteurs d'émission pour l'équipement non routier ont été obtenus à partir de MOVES3 de l'USEPA et du rapport d'inventaire national d'Environnement et Changement climatique Canada.

Limite géographique : L'équipement non routier comprend l'équipement non routier qui est possédé, loué et exploité par les locataires du Port de Vancouver. Cela comprend les terminaux, les installations de transbordement et les autres activités des locataires qui soutiennent le mouvement des marchandises dans le Port.

Estimations des émissions

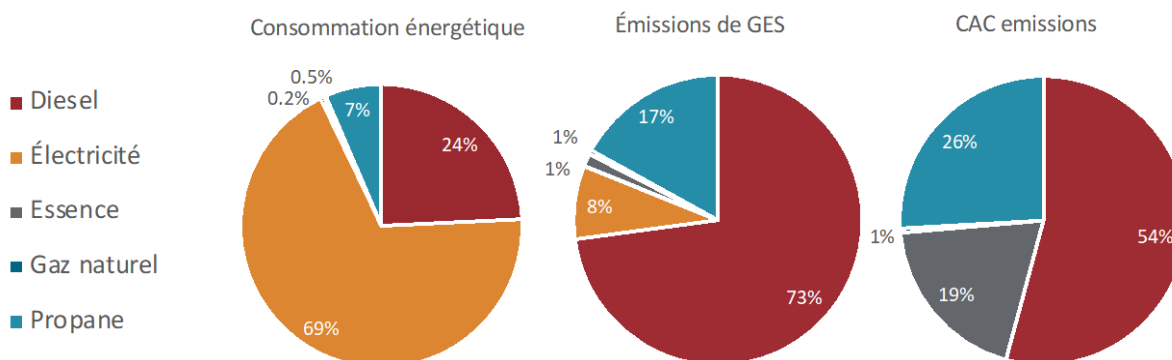
Consommation d'énergie par type de combustible

L'électricité était la principale source d'énergie pour l'équipement non routier du port en 2020 (69 %), principalement en raison de la forte demande énergétique des chargeurs de navires électriques, des empileurs-récupérateurs et des convoyeurs utilisés pour manipuler le vrac solide, ainsi que les grues à quai qui déplacent les conteneurs. L'équipement diesel est le deuxième plus gros consommateur d'énergie (24 %), mais son utilisation est à l'origine de la majorité des émissions de GES (73 %) et des émissions de PCA (54 %). Le Tableau 17 et la Figure 20 montrent tous les types d'énergie utilisés par l'équipement non routier, la quantité d'énergie consommée par chacun d'eux et les émissions de GES et de PCA qui en résultent.

Tableau 15 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA de l'équipement non routier diesel, par type de combustible, 2020

Type d'énergie	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Diesel	778 577	58 026	560
Électricité	2 202 075	6 527	-
Essence	15 013	1 139	201
Gaz naturel	6 311	385	5
Propane	208 502	13 550	268
Total	3 210 477	79 628	1 034

Figure 20 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA de l'équipement non routier, par type de combustible, 2020



Émissions par niveau d'équipement diesel

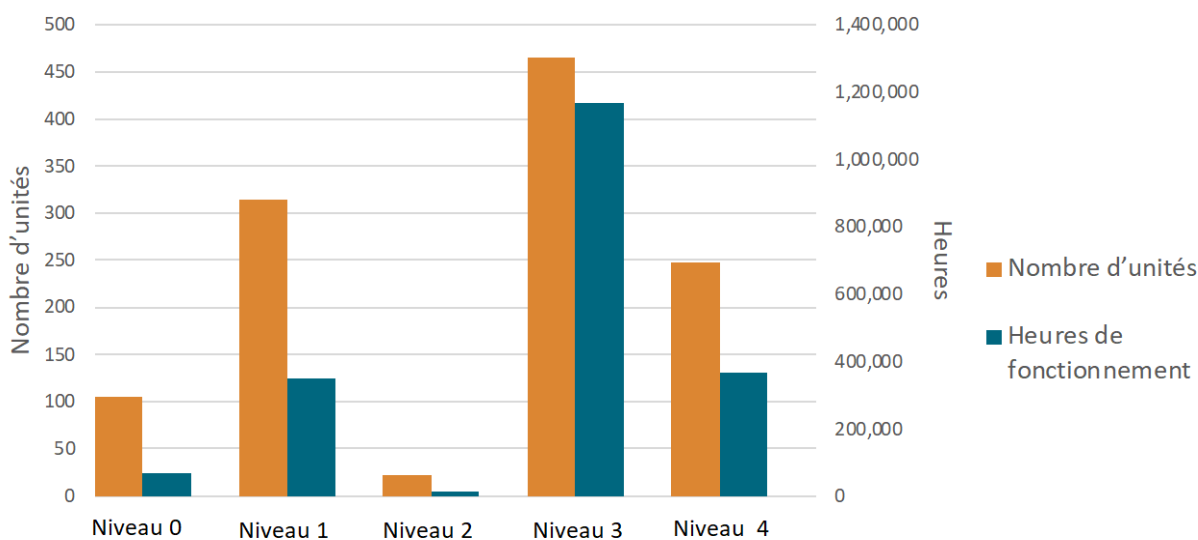
La majorité de l'équipement diesel répondait à la norme d'émission de niveau III ou plus, pour le nombre d'unités (62 %), la consommation énergétique (70 %) et le nombre total d'heures de fonctionnement (78 %). Sur la base de ces ratios, l'équipement de niveaux III et IV a été beaucoup plus utilisé que l'équipement de niveaux inférieurs, et a été plus efficace. Le Tableau 18 résume la quantité d'équipement diesel non routier, la puissance totale installée et le nombre total d'heures de fonctionnement par niveau. Bien qu'il y ait encore plus de 100 moteurs de niveau 0 en service dans le port, ils ont été utilisés pendant moins d'heures que l'équipement

plus récent et représentaient environ 6 % de la consommation totale d'énergie en 2020. La Figure 21 montre la répartition de l'équipement et des heures de fonctionnement entre les différents niveaux.

Tableau 16 – Consommation d'énergie, unités, puissance installée et heures de fonctionnement de l'équipement non routier diesel par niveau, 2020

Équipement non routier diesel	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Total
Consommation énergétique (GJ)	47 177	178 855	3 821	409 470	139 254	778 577
Nombre d'unités	105	314	22	465	248	1 154
Puissance totale installée	23 815	79 916	1 117	125 887	44 806	275 541
Heures de fonctionnement totales	69 220	347 814	15 210	1 167 202	364 545	1 963 991

Figure 21 – Équipement non routier diesel : nombre d'unités et d'heures de fonctionnement par niveau, 2020



Émissions par type d'équipement

Les chargeurs représentent une sélection variée d'équipement utilisé dans le port (comme le montre le Tableau 16), et ce sont eux qui consomment collectivement le plus d'énergie dans la catégorie de l'équipement non routier (71 %). La majeure partie de l'énergie utilisée dans cette catégorie étant électrique, les chargeurs (mobiles et fixes) ont émis une proportion plus faible

d'émissions de GES par rapport à la quantité d'énergie utilisée (44 %). Inversement, les chargeurs présentent des émissions de PCA élevées par rapport aux autres catégories en raison de l'utilisation de propane, dont les émissions de COV et de CO sont nettement plus élevées que celles du diesel.

Plus de la moitié de l'énergie utilisée par les grues était électrique, le reste étant principalement du diesel utilisé par les grues à portique avec pneus. D'autres catégories d'équipement présentaient une proportion plus élevée d'émissions de GES et de PCA par rapport à la consommation d'énergie en raison de leur utilisation plus importante de moteurs diesel, notamment les camionnettes de triage qui dominent la catégorie des camions hors route. La Figure 22, la Figure 23, et la Figure 24 montrent la consommation d'énergie, les émissions de GES et les émissions de PCA par type d'équipement non routier en 2020.

Figure 22 – Consommation d'énergie de l'équipement non routier, par type d'équipement, 2020

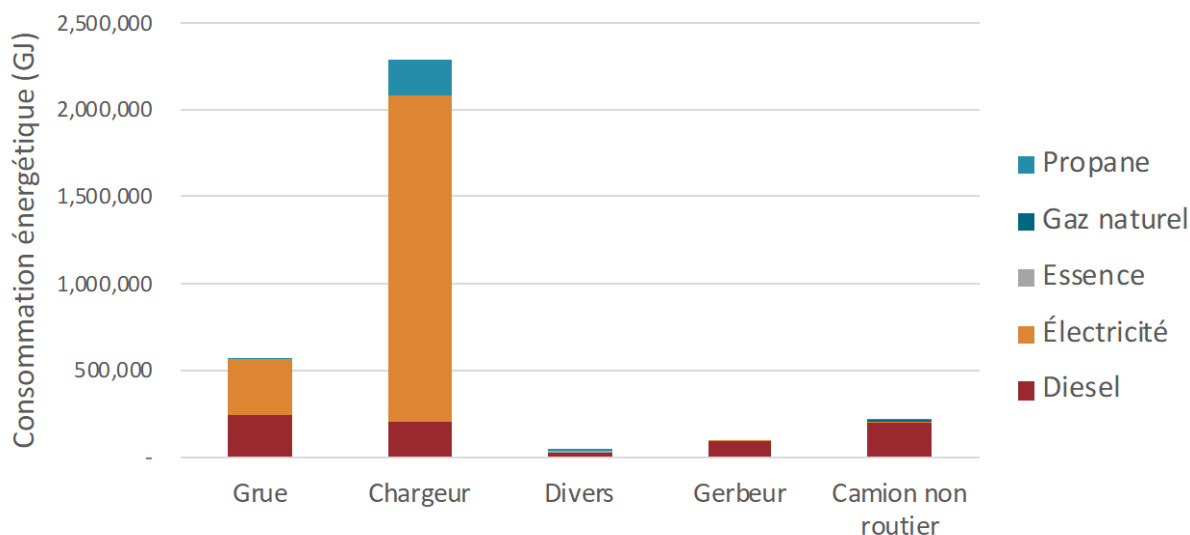


Figure 23 – Émissions de GES de l'équipement non routier, par type d'équipement, 2020

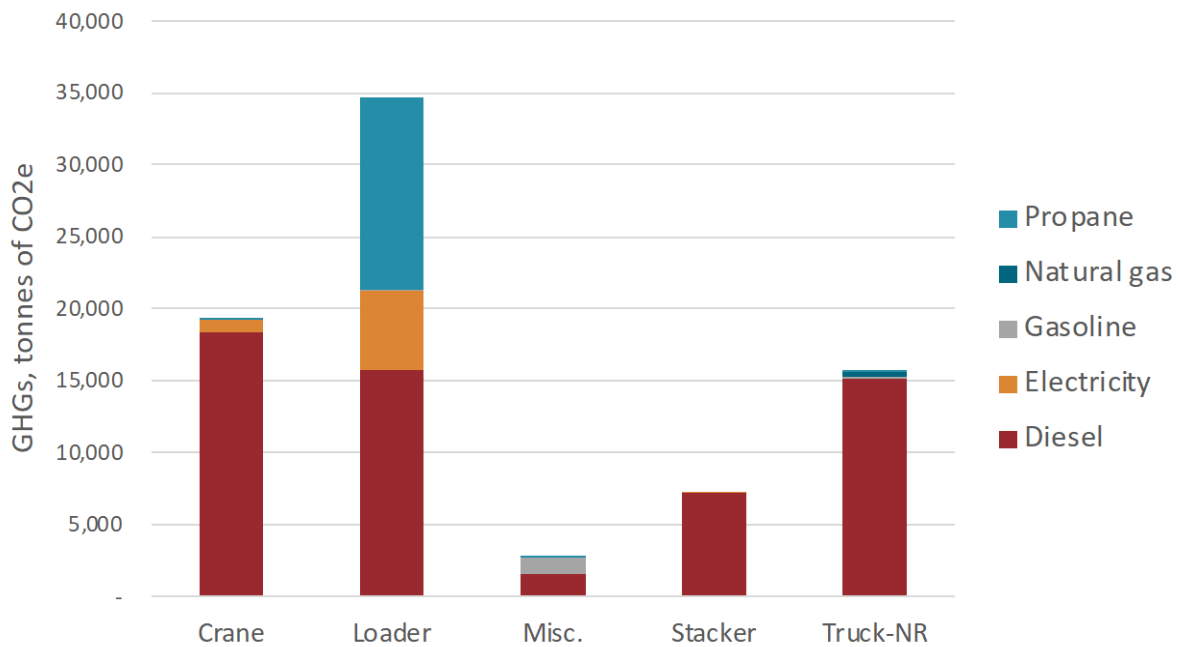
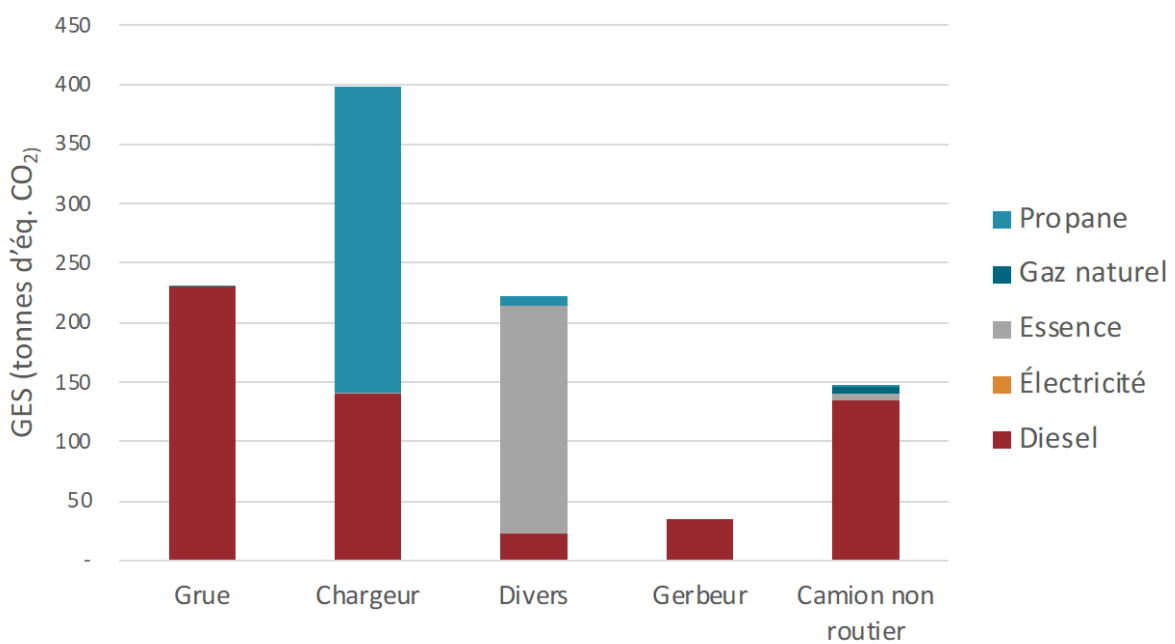


Figure 24 – Émissions de PCA de l'équipement non routier, par type d'équipement, 2020



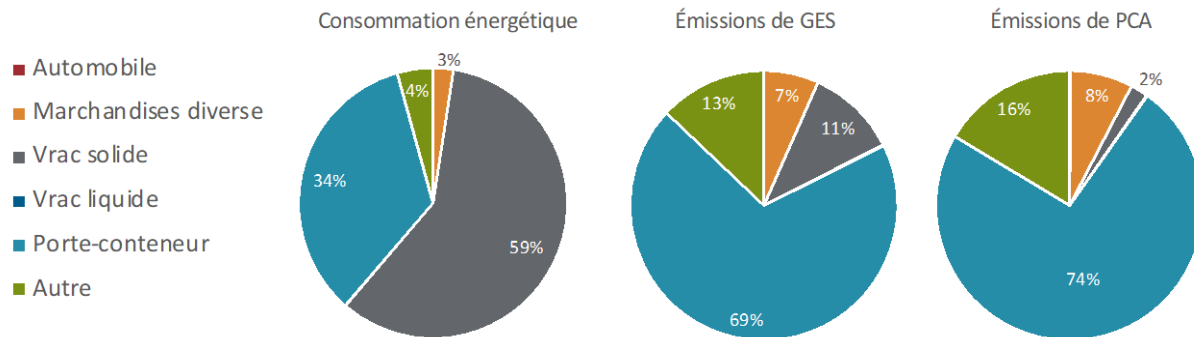
Émissions par catégorie de marchandises

L'équipement utilisé pour déplacer le vrac solide a consommé plus de la moitié de l'énergie de l'ensemble de l'équipement non routier en 2020 (59 %). Il s'agit principalement de chargeurs de navires électriques, d'empileurs-récupérateurs, de convoyeurs et de chariots élévateurs au propane. Par conséquent, la manutention de ce type de produit a entraîné une plus faible proportion d'émissions de GES et de PCA par rapport à la consommation d'énergie (11 % et 2 %, respectivement). L'équipement de manutention des conteneurs est à l'origine des émissions de GES et de PCA les plus élevées (69 % et 74 %, respectivement), principalement en raison de l'utilisation de grues à portiques avec pneus et de camionnettes de triage diesel (tracteurs de terminal). Le Tableau 19 et la Figure 25 résument la consommation d'énergie, les émissions de GES et les émissions de PCA de l'équipement non routier par type de marchandises en 2020.

Tableau 17 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA de l'équipement non routier, par type de marchandises, 2020

Type de marchandises	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Automobiles	204	15	1
Marchandises diverses	78 007	5 279	78
Vrac solide	1 889 855	8 696	22
Vrac liquide	1 619	80	1
Autre	138 672	10 314	170
Conteneurs	1 102 121	55 244	762
Croisières	0	0	0
Total	3 210 477	79 628	1 034

Figure 25 – Proportion de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des émissions de PCA de l'équipement non routier, par type de marchandises, 2020



**La catégorie Autres comprend le dragage, les navires et les activités des locataires qui ne sont pas associées à un type de produit.*

11. Locomotives ferroviaires

Aperçu des locomotives ferroviaires

Cet inventaire comprend les types de locomotives ferroviaires suivants :

- **Locomotives de ligne** : Locomotives qui tirent les trains à l'entrée et à la sortie de la région, et qui opèrent en grande partie en dehors de la propriété du port. Il y a eu environ 15 700 trajets de train en 2020. Les trains de passagers ne sont pas inclus dans l'inventaire.
- **Locomotives de manœuvre** : Locomotives exploitées par les compagnies ferroviaires pour assembler et désassembler les trains dans différentes gares de triage et voies d'évitement, et pour transporter de petites longueurs de wagons vers et depuis des terminaux individuels.
- **Locomotives de manœuvre et pousseurs des locataires** : Locomotives exploitées par les locataires de l'Administration portuaire pour effectuer des activités de commutation de trains. En 2020, 28 locomotives de manœuvre étaient exploitées par des locataires.

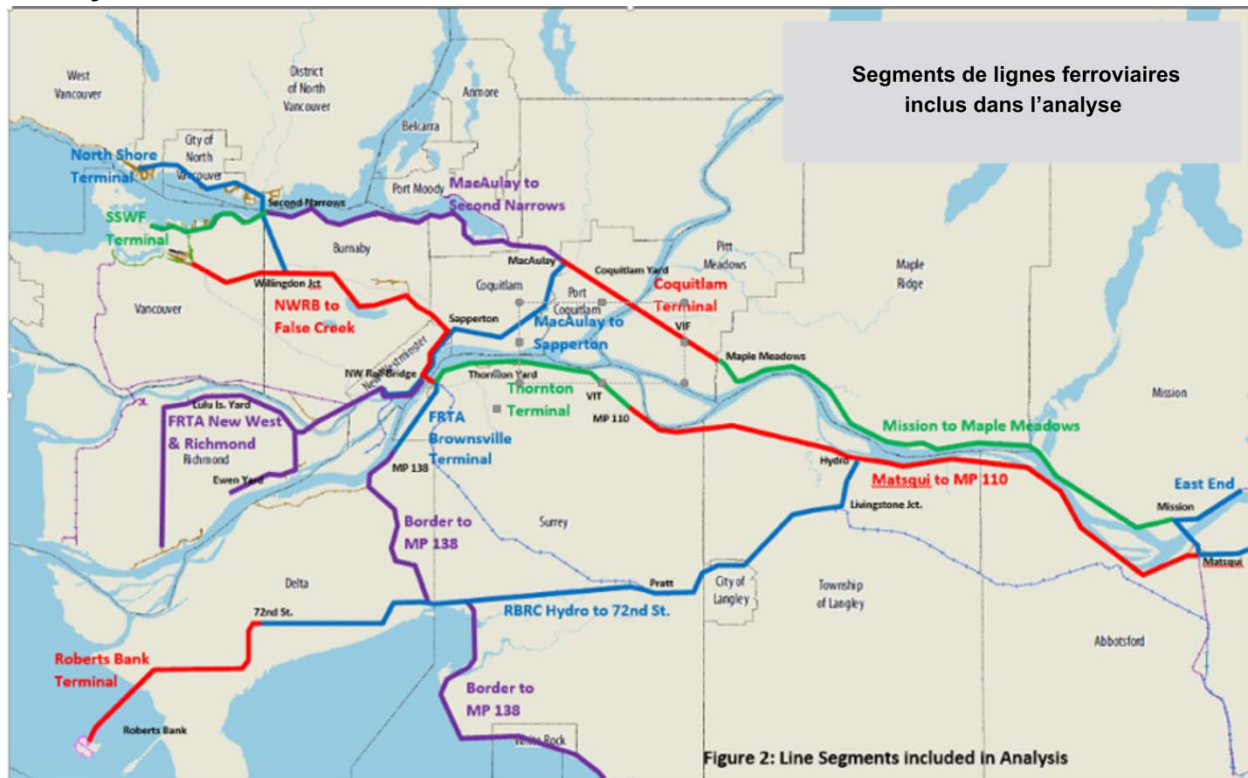
Méthodologie

Les émissions associées aux opérations ferroviaires à longue distance (locomotives) sont estimées sur la base d'une modélisation régionale de la façon dont les volumes de marchandises sont transportés par rail, combinée aux renseignements disponibles auprès de l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC). Les émissions associées aux locomotives exploitées dans les terminaux sont estimées à l'aide des données communiquées par les opérateurs dans le cadre du Programme de réduction des émissions de diesel autres que celles liées au transport routier de l'APVF et du débit de marchandises dans chaque terminal.

Facteurs d'émission : Les facteurs d'émission des locomotives longue distance et des locomotives de manœuvre des compagnies ferroviaires ont été tirés du rapport de l'Association des chemins de fer du Canada (ACFC), qui fournit des facteurs d'émission agrégés. Les locataires ont fourni des renseignements sur les niveaux ou l'année du moteur pour le matériel ferroviaire qu'ils exploitent. Les facteurs d'émission pour les pousseurs ont été obtenus à partir de MOVES.

Limite géographique : La limite géographique pour les locomotives nationales comprend certains segments du réseau ferroviaire du Lower Mainland (voir la Figure 26), qui s'étendent jusqu'à Hope à l'est. Le mouvement des marchandises le long de ces segments ferroviaires est catégorisé en fonction de la destination ou de l'origine du segment. Les locomotives et les pousseurs des locataires opèrent principalement dans le territoire de compétence de l'Administration portuaire Vancouver-Fraser.

Figure 26 – Carte de la zone de réseau active de Mainline Management (MLM) à des fins d'analyse



Estimations des émissions

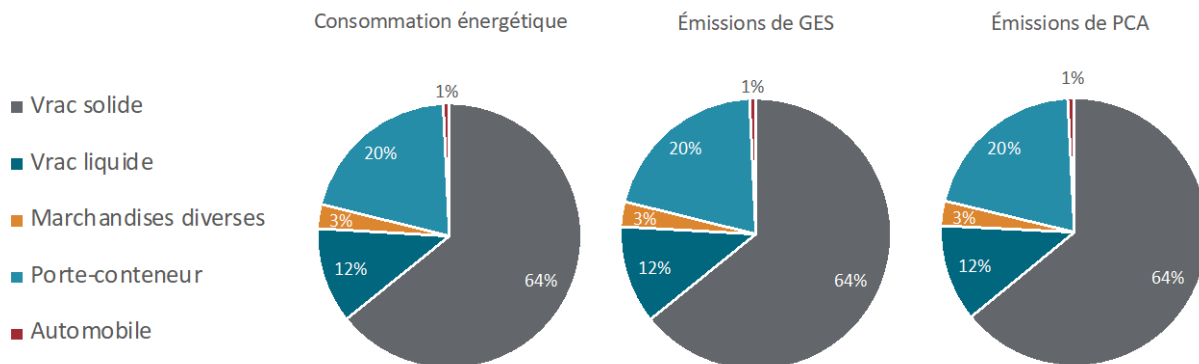
Émissions par type d'équipement

En 2020, environ deux tiers de l'activité ferroviaire liée au Port concernaient le transport de vrac solide destiné à l'exportation (principalement des céréales, du charbon et de la potasse). Les locomotives ferroviaires transportent également des conteneurs, du vrac liquide et, dans une moindre mesure, des marchandises diverses. Le Tableau 20 et la Figure 27 présentent la répartition des mouvements ferroviaires par type de produit en termes de consommation d'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre et d'émissions de PCA.

Tableau 18 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA des locomotives ferroviaires, par type de produit, 2020

Produit	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Automobiles	16 032	1 238	19
Marchandises diverses	63 261	4 886	70
Vrac solide	1 366 025	105 480	1 497
Vrac liquide	248 345	19 180	273
Conteneurs	433 453	33 478	477
Total	2 127 115	164 261	2 335

Figure 27 – Proportion de la consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA des locomotives ferroviaires, par type de produit, 2020



Émissions par type d'équipement

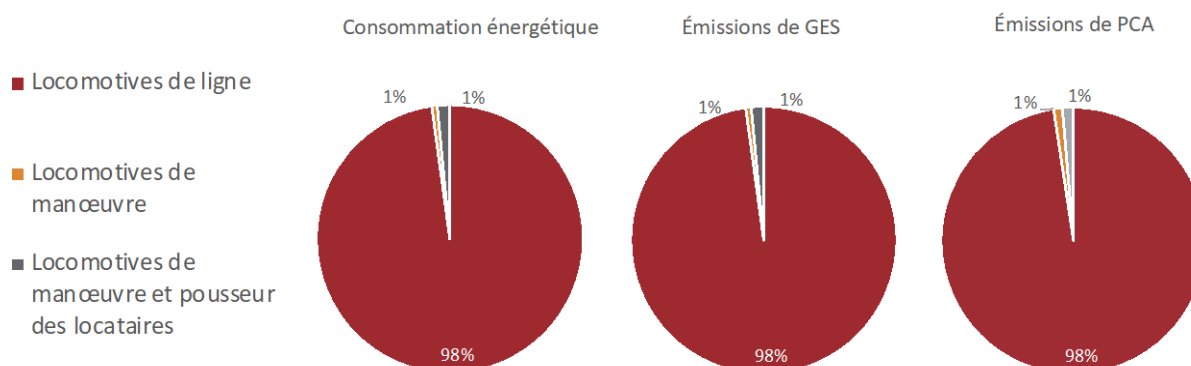
Les locomotives de ligne représentent la principale source d'émissions dans la catégorie ferroviaire (voir le Tableau 21 et la Figure 28), car ces locomotives transportent des marchandises sur l'ensemble du territoire décrit ci-dessus. Les mouvements de manœuvre

représentent environ 2 % des émissions ferroviaires, et l'on estime qu'environ deux tiers des activités de manœuvre sont effectués par des locomotives exploitées par des locataires du port.

Tableau 19 – Consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA des locomotives ferroviaires, par mode, 2020

Mode	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Locomotives de ligne	2 080 342	160 677	2 279
Locomotives de manœuvre	14 075	1 087	25
Locomotives de manœuvre et pousseurs des locataires	32 698	2 497	32
Total	2 127 115	164 261	2 335

Figure 28 – Proportion de la consommation d'énergie, émissions de GES et émissions de PCA des locomotives ferroviaires, par mode, 2020*



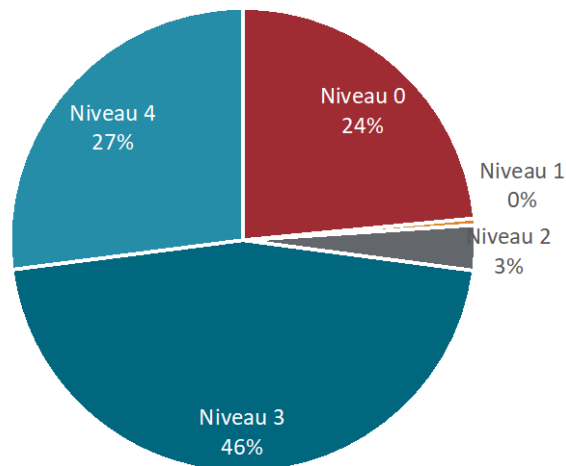
Émissions par niveau, équipement des locataires uniquement

Les locataires de l'Administration portuaire ont fourni plus de détails sur les locomotives qu'ils exploitent que ce que nous avons pu recueillir sur les locomotives des compagnies ferroviaires, y compris le nombre de moteurs et le combustible utilisé pour chaque niveau. Le Tableau 22 et la Figure 29 montrent que les trois quarts de l'activité de manœuvre des locataires ont été effectués par de l'équipement de niveau III et IV (y compris les locomotives de manœuvre et les pousseurs), et que 24 % ont été effectués par de l'équipement de niveau 0.

Tableau 20 – Nombre de locomotives, consommation d'énergie et émissions de GES de l'équipement ferroviaire des locataires, 2020

Catégorie de moteur	Quantité d'équipement	Consommation énergétique (GJ)	Émissions de GES (t)	Émissions de PCA (t)
Niveau 0	11	7 682	587	13
Niveau 1	2	147	11	0
Niveau 2	2	1 031	79	1
Niveau 3	14	15 001	1 146	13
Niveau 4	6	8 837	675	4
Total	35	32 698	2 497	32

Figure 29 – Proportion de la consommation d'énergie de l'équipement ferroviaire des locataires par catégorie de moteur, 2020



12. Carbone noir

Les émissions de carbone noir représentaient 6 % des émissions totales de GES en 2020, sur la base d'un potentiel de réchauffement planétaire de 100 ans. Sur une période de 20 ans, les émissions de carbone noir représentaient 18 % des émissions totales de GES en 2020.

L'équipement non routier et l'équipement ferroviaire présentaient une proportion plus élevée d'émissions de GES dues au carbone noir que les autres sources. La Figure 30 et la Figure 31 montrent les émissions de carbone noir par rapport aux autres émissions de GES par source pour les périodes de 100 ans et de 20 ans, respectivement.

Figure 30 – Émissions de GES par groupe de sources avec le carbone noir sur une période de 100 ans, 2020

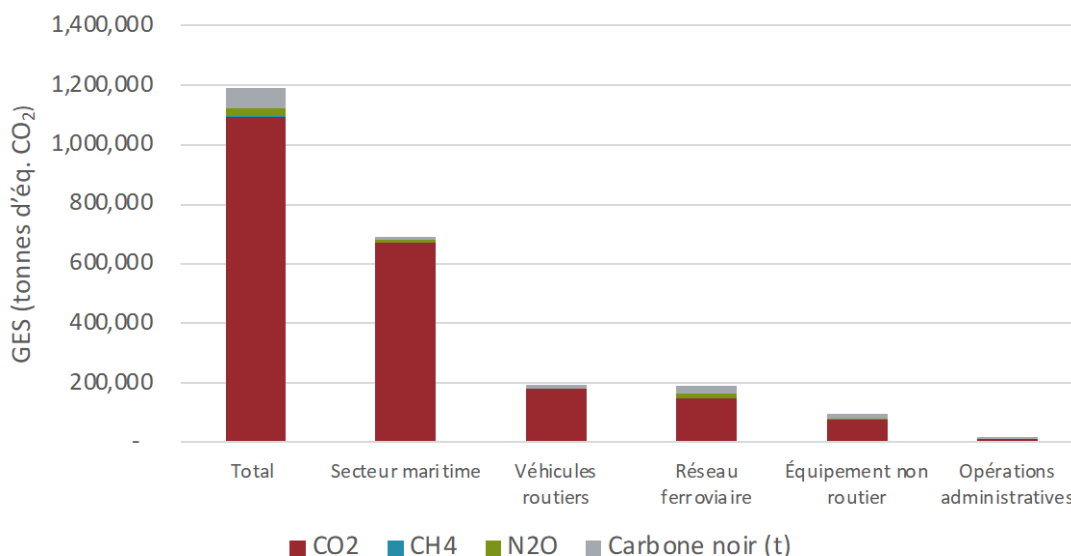
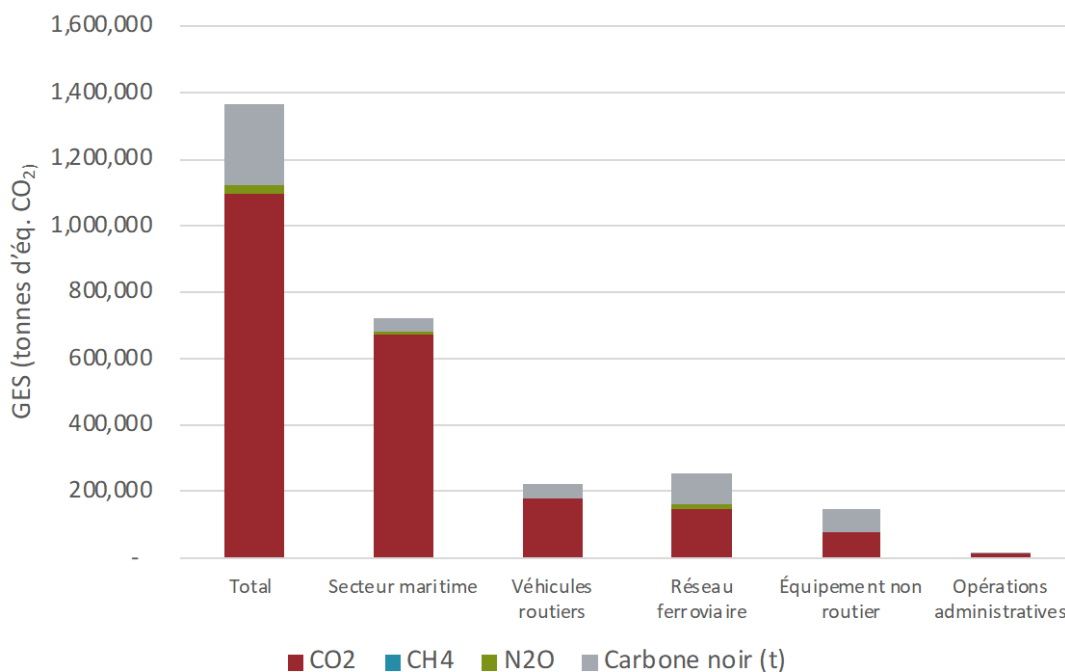


Figure 31 – Émissions de GES par groupe de sources avec le carbone noir sur une période de 20 ans, 2020



13. Annexe : Tableaux de données supplémentaires

Tableau 21 – Émissions de PCA par contaminant et par source, 2015 et 2020

Source	Oxydes de soufre (SO _x) (t)		Oxydes d'azote (NO _x) (t)		PM _{2,5} (t)		COV (t)		CO (t)		NH ₃ (t)		Émissions de PCA totales (t)	
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Trafic maritime	387	366	13 147	12 753	221	223	474	479	1 167	1 171	24	25	15 420	15 017
Croisières (2019)		70		1 809		33		68		161		4		2 145
Véhicules routiers	0,8	0,7	949	884	42	26	63	42	524	449	3	3	1 581	1 405
Réseau ferroviaire	1,0	1,1	1 971	1 835	40	37	84	73	355	389	0	1	2 452	2 335
Équipement non routier	0,6	0,4	404	401	29	28	71	41	433	563	1	0	939	1 034
Admin	0,2	0,1	4	16	1	1	1	1	6	10	0	-	12	28
Total	390	439	16 474	17 697	333	348	693	705	2 486	2 743	28	33	20 404	21 965

Tableau 22 – Émissions de GES (t éq. CO₂) et nombre total d'heures passées au port pour les navires océaniques, par type de navire et par mode, 2020

Type de navire	Transit		Poste à quai		Au mouillage		En mouvement		Manœuvre		Total	
	T éq. CO ₂	Heures	T éq. CO ₂	Heures	T éq. CO ₂	Heures	T éq. CO ₂	Heures	T éq. CO ₂	Heures	T éq. CO ₂	Heures
Vraquier	78 869	18 535	38 073	127 246	68 493	257 333	26 712	6 100	3 272	3 555	215 418	412 769
Marchandises diverses	9 674	2 295	6 760	13 858	3 141	8 994	1 691	383	465	380	21 731	25 910
Navire-citerne	15 524	3 634	46 786	15 071	9 654	17 983	2 186	583	732	594	74 881	37 864
Porte-conteneur	160 569	7 179	54 413	39 547	10 781	7 989	26 791	1 105	3 012	670	255 566	56 491
Roulier	12 683	2 289	3 534	5 592	1 682	3 119	980	183	499	313	19 379	11 497
Croisières	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	277 319	33 931	149 566	201 315	93 752	295 418	58 360	8 355	7 979	5 512	586 976	544 531

Tableau 23 – Taille et nombre d'escales des navires océaniques par type de navire, 2020

Type de navire	Taille du navire	Escales au port	% du type de navire
Vraquier	TPL		
	<30 000	37	2,6 %
	30 000-39 999	242	17,1 %
	40 000-49 999	6	0,4 %
	50 000-59 999	185	13,1 %
	60 000-69 999	309	21,8 %
	70 000-79 999	149	10,5 %
	80 000-89 999	290	20,5 %
	90 000-99 999	77	5,4 %
	100 000-109 999	14	1,0 %
	110 000-119 999	7	0,5 %
	120 000-129 999	1	0,1 %
	150 000-159 999	2	0,1 %
	160 000-169 999	2	0,1 %
	170 000-180 000	42	3,0 %
	>180 000	55	3,9 %
	Total	1 418	100 %

Type de navire	Taille du navire	Escales au port	% du type de navire
Marchandises	TPL		
	<10 000	13	7,3 %
	10 000-19 999	19	10,7 %
	20 000-29 999	7	4,0 %
	30 000-39 999	37	20,9 %
	40 000-49 999	89	50,3 %
	50 000-59 999	12	6,8 %
	Total	177	100 %
Navire-citerne	TPL		
	<10 000	7	3,0 %
	10 000-19 999	24	10,3 %
	20 000-29 999	48	20,6 %
	30 000-39 999	45	19,3 %
	40 000-49 999	62	26,6 %
	50 000-59 999	13	5,6%
	60 000-69 999	1	0,4 %
	70 000-79 999	7	3,0 %
	100 000-109 999	15	6,4 %
	110 000-119 999	7	3,0 %
	160 000-169 999	1	0,4 %
	>180 000	3	1,3 %
	Total	233	100 %

Type de navire	Taille du navire	Escales au port	% du type de navire
Roulier	TPL		
	<10 000	3	1,5 %
	10 000-11 999	4	2,0 %
	12 000-13 999	25	12,4 %
	14 000-15 999	20	10,0 %
	16 000-17 999	34	16,9 %
	18 000-20 000	56	27,9 %
	>20 000	59	29,4 %
	Total	201	100 %
Porte-conteneur	EVP		
	<2 500	3	0,4 %
	2 500-4 499	127	17,2 %
	4 500-6 499	232	31,5 %
	6 500-8 499	116	15,7 %
	8 500-10 499	236	32,0 %
	10 500-12 499	15	2,0 %
	12 500-14 499	8	1,1 %
	Total	737	100 %

Tableau 24 – Nombre d'escales répétées par an par navire unique, 2020

Type de navire	Nombre d'escales par an par navire unique										Nombre total de navires
	1 escale	2 escales	3 escales	4 escales	5 escales	6 escales	7 escales	8 escales	9 escales	10 escales	
Vraquier	835	164	55	16	2	1				1	1 074
Marchandises	63	15	4	5	1	3	3	1			95
Navire-citerne	106	23	9	8	2	2					150
Porte-conteneur	87	50	46	35	15	6	5	9	6		259
Roulier	86	26	7	9		1					129
Croisières	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nombre total de navires	1 177	278	121	73	20	13	8	10	6	1	1 707
% total de navires	69,0 %	16,3 %	7,1 %	4,3 %	1,2 %	0,8 %	0,5 %	0,6 %	0,4 %	0,1 %	100,0 %

Administration portuaire Vancouver-Fraser

100 The Pointe, 999 Canada Place, Vancouver (C.-B.) V6C 3T4 Canada

Téléphone : 1.604.665.9000

Télécopieur : 1-866-284-4271

Courriel : info@portvancouver.com

Site Web : portvancouver.com