



Impacts environnementaux de la navigation

LE RÔLE DES PORTS

Sous la direction de Nils Axel Braathen



Impacts environnementaux de la navigation

LE RÔLE DES PORTS



Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

Merci de citer cet ouvrage comme suit :

OCDE (2011), *Impacts environnementaux de la navigation: Le rôle des ports*, Éditions OCDE.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264097353-fr>

ISBN 978-92-64-09734-6 (imprimé)
ISBN 978-92-64-09735-3 (PDF)

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : www.oecd.org/editions/corrigenda.

© OCDE 2011

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.

Avant-propos

Il est essentiel que les ports fonctionnent de façon efficace pour le développement économique de la vaste zone qui les entoure, mais le trafic maritime qui les dessert, la manutention des marchandises dans les installations portuaires et les activités de distribution dans l'arrière-pays peuvent avoir un certain nombre d'impacts négatifs sur l'environnement.

En 2010, l'OCDE a publié l'ouvrage *Mondialisation, transport et environnement*, qui mettait en lumière un certain nombre d'impacts environnementaux négatifs liés au transport de marchandises par les différents modes. La présente étude en constitue le prolongement en ce qui concerne les impacts environnementaux du transport maritime international, et elle examine plus en détail les impacts découlant des activités de navigation maritime à proximité des ports, de la manutention des marchandises dans les installations portuaires et de la distribution des marchandises dans les régions environnantes. Elle s'appuie sur un certain nombre d'études de cas réalisées pour le Sous-groupe sur les transports de l'OCDE. Ce groupe de travail est convenu de déclassifier le présent rapport de synthèse à sa réunion d'octobre 2010.

On trouvera dans cette étude des exemples de problèmes environnementaux liés aux activités portuaires (tels que pollution atmosphérique et émissions de gaz à effet de serre, pollution des eaux, bruit, prolifération d'espèces envahissantes, etc.) et la présentation d'un certain nombre d'instruments d'action différents pouvant être utilisés pour limiter les impacts négatifs. À ce titre, elle permettra aux décideurs de ce domaine de tirer des enseignements des expériences de leurs collègues dans un certain nombre d'autres pays.

Remerciements

Cette étude s'inspire largement de quatre études sur les impacts environnementaux d'un certain nombre de ports, à savoir :

- Los Angeles et Long Beach aux États-Unis, préparée par Bill Sylte, Terry McGuire et Dave Calkins du Sierra Nevada Air Quality Group, LLC, Californie, États-Unis ;
- Vancouver au Canada, préparée par Bryan McEwen de SNC-Lavalin Environment Inc., Canada ;
- Busan en Corée, préparée par Dong-Oh Cho, de l'Institute of International Maritime Affairs, Korea Maritime University ; et
- Rotterdam aux Pays-Bas, préparée par Eelco den Boer et Gijs Verbraak de CE Delft, Delft, Pays-Bas.

Les études de cas peuvent être téléchargées gratuitement à l'adresse www.oecd.org/env/transport.

Les études de cas sont toutes basées sur un document de cadrage qui a été préparé par Per Kågeson de Nature Associates, Stockholm, Suède.

Le travail éditorial de l'étude a été effectué par Nils Axel Braathen de la direction de l'environnement de l'OCDE.

Les travaux ont été conduits par le Sous-groupe des transports de l'OCDE, sous la supervision du Comité des politiques d'environnement de l'OCDE.

Table des matières

Liste des acronymes	9
Résumé	13
Chapitre 1. Introduction, généralités et remarques de conclusion	27
1.1. Introduction	28
1.2. Les niveaux d'activité dans les ports	30
1.3. Problèmes d'environnement liés à l'activité portuaire	34
1.4. Conclusions	35
Chapitre 2. Description des ports traités dans les études de cas	39
2.1. Los Angeles et Long Beach	40
2.2. Rotterdam	44
2.3. Port Metro Vancouver	48
2.4. Busan	54
Notes	58
Chapitre 3. Émissions de gaz d'échappement	61
3.1. Oxydes de soufre	62
3.2. Oxydes d'azote	64
3.3. Particules	65
3.4. Composés organiques volatils	65
3.5. Mesures de réduction des émissions atmosphériques prises dans les ports – en général	66
3.6. Mesures de réduction des émissions dans les ports – études de cas	69
Notes	87
Chapitre 4. Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre	89
4.1. Mesures ciblant la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre – en général	90
4.2. Mesures ciblant la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre – études de cas	92
Notes	101
Chapitre 5. Autres problèmes environnementaux liés aux activités portuaires	103
5.1. Bruit	104
5.2. Eaux de ballast	107
5.3. Eaux usées, boues et déversements d'hydrocarbures	111
5.4. Ordures	117
5.5. Poussière	119

5.6. Cargaisons dangereuses	121
5.7. Mesures antisalissure.....	124
5.8. Dragage.....	126
Notes	129
Chapitre 6. Utilisation des sols, trafic avec l'arrière-pays et trafic de collecte	131
6.1. Utilisation des sols	132
6.2. Trafic avec l'arrière-pays et trafic de collecte.....	137
Notes	148
Chapitre 7. Autres questions environnementales liées à l'activité portuaire.....	149
7.1. Management environnemental et permis environnementaux	150
7.2. Incitations au transport maritime propre mises en place dans certains ports	154
7.3. Contrôle par l'État du port.....	156
7.4. Prescriptions environnementales unilatérales relatives aux escales volontaires .	158
Notes	158
Bibliography	159
Tableaux	
1.1. Impacts environnementaux liés au secteur des transports maritimes : exemples et lieu de survenue.....	34
2.1. Émissions de polluants atmosphériques dans le port de Rotterdam.....	45
2.2. Concentration annuelle moyenne de NOx et nombre d'heures au-dessus de 200 et de 220 µg/m ³	46
2.3. Concentration annuelle moyenne de PM10 et nombre de périodes de 24h au-dessus de 50 µg/m ³	46
2.4. Émissions de CO ₂ dans la zone du port of Rotterdam	47
2.5. Évolution des volumes des importations et exportations de fret ayant transité par le port de Busan.....	54
2.7. Évolution des importations et des exportations de conteneurs dans le port de Busan	55
2.8. Terminaux de conteneurs du port Nord de Busan	55
2.6. Nombre d'entrées et sorties de navires dans le port de Busan.....	55
2.9. Évolution de la pollution de l'air dans la ville de Busan.....	57
3.1. Stratégies de réduction des émissions provenant des activités portuaires et du transport des marchandises	70
3.2. Règlement sur le soufre dans le carburant diesel d'environnement Canada... ..	78
3.3. Taux d'activité des équipements de manutention de fret à Port Metro Vancouver.	81
3.4. Plan d'installation de grues à portique montées sur rails dans le nouveau port de Busan	84
3.5. Transport côtier de conteneurs	86
4.1. Mesures du plan de cadrage visant à réduire les émissions de GES applicables aux ports	93
4.2. Plan de construction d'un système reposant sur les énergies renouvelables dans le nouveau port de Busan	101
4.3. Plan de remplacement du système d'éclairage par un système DEL dans le port de Busan	101

5.1. Déchets d'hydrocarbures réceptionnés dans le port de Busan	116
7.1. Plan d'augmentation du nombre d'agents de contrôle des navires par l'État du port en Corée	157

Graphiques

1.1. Contribution annuelle moyenne du transport maritime aux dépôts humides . . .	29
1.2. Les plus grands ports mondiaux	31
1.3. Principaux ports de conteneurs à l'échelle mondiale	31
1.4. Les ports au Canada et aux États-Unis, selon le type de trafic	32
1.5. Principaux ports d'Europe, selon le type de cargaison	33
1.6. Évolutions de l'activité portuaire sur la durée	33
2.1. Tendances de la qualité de l'air ambiant pour le NO ₂ dans la vallée du Fraser inférieur	51
2.2. Tendances de la qualité de l'air ambiant pour le SO ₂ dans la vallée du Fraser inférieur	52
2.3. Tendances de la qualité de l'air ambiant pour les PM _{2.5} dans la vallée du Fraser inférieur	52
2.4. Tendances de la qualité de l'air ambiant pour l'O ₃ dans la vallée du Fraser inférieur	53
2.5. Concentration d'ozone troposphérique dans les stations de la vallée du Fraser inférieur	53
3.1. Zones de contrôle des émissions dans la mer Baltique et dans la mer du Nord . . .	63
6.1. Infrastructure de transport reliée aux grands ports dans le bassin de Los Angeles	141
6.2. Répartition modale en 2007 et objectif pour le port de Rotterdam en 2030	144

Liste des acronymes

ACFC	Association des chemins de fer du Canada
ACTA	Alameda Corridor Transportation Authority (Administration des transports du Corridor d'Alameda)
APC	Administrations portuaires canadiennes
ARB	Air Resources Board (Office de gestion des ressources atmosphériques, Californie)
AQMP	Air Quality Management Plan (Plan de gestion de la qualité de l'air, Californie)
BNSF	Burlington Northern-Santa Fe (compagnie de chemins de fer)
BPA	Autorité portuaire de Busan
CAAP	Clean Air Action Plan (Plan d'action pour la pureté de l'air, Los Angeles et Long Beach)
CARB	California Air Resources Board (Office de gestion des ressources atmosphériques de Californie)
CAS	Climate Adaptation Strategy (Stratégie d'adaptation aux changements climatiques, Californie)
CCNR	Commission centrale pour la navigation du Rhin
CEQA	California Environmental Quality Act (loi californienne sur la qualité de l'environnement)
CFC	Chlorofluorocarbones
CI/KCAC	Continuous Improvement/Keeping Clean Areas Clean (amélioration permanente/garder propres les zones propres, dispositions de la loi CWS)
CO₂	Dioxyde de carbone
COV	Composé organique volatil
CSC	Captage et stockage du carbone
CWA	Clean Water Act (loi sur la qualité de l'eau, États-Unis)
DBO	Demande biologique en oxygène
DCMR	Agence de protection de l'environnement de la région de Rijnmond (embouchure du Rhin, Pays-Bas)
DEL	Diode électroluminescente
EE	Évaluation environnementale
EIR	Environmental Impact Report (rapport d'impact sur l'environnement prévu par la loi CEQA)
EIS	Environmental Impact Statement (déclaration d'impact sur l'environnement prévue par la loi NEPA)
EPA	Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis
éq. CO₂	Équivalent dioxyde de carbone
ESPO	Organisation des ports maritimes européens
EVP	Équivalent vingt pieds

FOE	Les Amis de la Terre, ONG environnementale
GB-PS	Georgia Basin – Puget Sound
GES	Gaz à effet de serre
GMAP	Goods Movement Action Plan (Plan d'action relatif aux mouvements de marchandises, Californie)
HC	Hydrocarbures
IAPH	Association internationale des ports
ISM	Code international de gestion pour la sécurité de l'exploitation des navires et la prévention de la pollution (OMI)
ISPS	Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires (OMI)
KCG	Garde côtière coréenne
KMI	Institut maritime coréen
KOEM	Organisation coréenne de gestion de l'environnement
LCEE	Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
MAFF	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche (Corée)
MARPOL	Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires
METS	Système d'échange de quotas d'émission pour les navires
MLTM	Ministère du Territoire, du Transport et des Affaires maritimes (Corée)
MOE	Ministère de l'Environnement (Corée)
MOU	Mémorandum d'accord
MPA	Marine Protected Area (pays-Bas)
MPO	Ministère des Pêches et des Océans (Canada)
NCP	National Contingency Plan (Corée)
NDZ	No Discharge Zone (zone de non-déversement, États-Unis)
NEPA	National Environmental Policy Act (loi nationale sur la politique environnementale, États-Unis)
NO_x	Oxydes d'azote
NPC	Norme pan-canadienne
NPDES	National Pollutant Discharge Elimination System (Système national d'élimination des rejets de substances polluantes, États-Unis)
OCAP	Organic Carbondioxide for Assimilation of Plants (entreprise néerlandaise)
OMI	Organisation maritime internationale
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
PAC	Ports Advisory Committee (Comité consultatif sur les ports, Californie)
PCA	Principaux contaminants atmosphériques
PCB	Polychlorobiphényles
PIB	Produit intérieur brut
PM	Particules en suspension
PM₁₀	Particules en suspension de diamètre inférieur ou égal à 10 microns
PM_{2.5}	Particules en suspension de diamètre inférieur ou égal à 2.5 microns
POLA	Port de Los Angeles
POLB	Port de Long Beach
PoR	Port de Rotterdam
PoRA	Administration du port de Rotterdam
PSC	Contrôle par l'État du port

RCI	Rotterdam Climate Initiative (Initiative de Rotterdam pour le climat)
RCG	Regional Contingency Plans (Corée)
RCS	Réduction catalytique sélective
RFID	Identification par radiofréquence
RMP	Risk Management Plan (plan de gestion des risques, États-Unis)
RTP	Regional Transportation Plans (plans régionaux de transport, États-Unis)
RWQCBs	Regional Water Quality Control Boards (conseils régionaux de contrôle de la qualité de l'eau, Californie)
SAMP	Special Area Management Plan
SCAG	Southern California Association of Governments (Association des autorités de Californie du Sud)
SCAQMD	South Coast Air Quality Management District (District de gestion de la qualité de l'air de la côte méridionale, Californie)
SIA	Système d'identification automatique
SOLAS	Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer
SWRCB	State Water Resources Control Board (Office de contrôle des ressources en eau de l'État, Californie)
TAP	Technology Advancement Program (Programme d'amélioration technologique, Los Angeles et Long Beach)
TBT	Tributylétain
TJB	Tonneau de jauge brute
UNCLOS	Convention des Nations Unies sur le droit de la mer
UP	Union Pacific (compagnie de chemins de fer)
US EPA	Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis
VGP	Vessel General Permit (licence générale pour navire, États-Unis)
VMP	Véhicule-milles parcourus
WPCI	World Port Climate Initiative
ZCE	Zone de contrôle des émissions (OMI)
ZECMS	Zero-Emission Container Mover System (système de déplacement de conteneurs zéro émission)
ZEE	Zone économique exclusive

Résumé

La présente étude analyse les déterminants des activités portuaires, elle passe en revue un certain nombre d'impacts environnementaux des ports, et elle examine les impacts environnementaux et économiques de divers instruments d'action qui sont ou peuvent être utilisés pour remédier à ces impacts. Elle s'appuie essentiellement sur les résultats d'études de cas consacrées à cinq des plus grands ports de la zone OCDE, – à savoir ceux de Los Angeles et Long Beach aux États-Unis, Rotterdam aux Pays-Bas, Vancouver au Canada et Busan en Corée –, auxquels s'ajoutent des informations plus spécifiques concernant d'autres ports.

Principales conclusions

Un port qui fonctionne efficacement peut apporter une contribution importante au développement économique des zones environnantes et de l'arrière-pays au sens large, mais comme le montre clairement cette étude, les activités portuaires peuvent aussi avoir des incidences négatives non négligeables sur l'environnement. La navigation maritime a un impact aussi bien dans les ports que dans leur voisinage immédiat. Ces impacts sont de toute nature, comme le bruit des moteurs des navires et celui des machines utilisées pour le chargement et le déchargement, les émissions de particules, de CO₂, de NO_x et de SO₂ produites par la machine et les moteurs auxiliaires des navires, ou les poussières libérées lors de la manutention de substances telles que les céréales, le sable ou le charbon. Le trafic routier et ferroviaire en provenance et à destination des zones portuaires occasionne également des problèmes d'environnement. Les impacts environnementaux d'un port peuvent donc être classés dans trois catégories : i) les problèmes provoqués par l'activité portuaire proprement dite ; ii) les problèmes provoqués en mer par les navires qui font escale dans le port ; et iii) les émissions des réseaux intermodaux de transport desservant l'arrière-pays du port.

Du fait de la grande diversité de ces impacts, il convient de mettre en œuvre un large éventail d'instruments d'action pour gérer ces impacts environnementaux, et la panoplie d'instruments « optimale » est susceptible de varier notablement d'un port à l'autre.

De fait, les autorités à différents niveaux ont mis en place un large éventail d'instruments pour limiter les impacts négatifs sur l'environnement, qu'ils soient dus aux *activités de navigation près des ports* (p. ex. limitations de la teneur en soufre des combustibles pouvant être utilisés, et contraintes concernant le traitement des eaux de ballast), à la *manutention des marchandises* dans les ports (p. ex. normes d'émission pour le matériel de manutention, et limitations des niveaux de bruit autorisés), ou au *transport de marchandises vers l'arrière-pays* (p. ex. normes d'émission pour les véhicules utilisés pour le transport, et investissements dans l'amélioration de l'infrastructure routière et ferroviaire).

Les types d'instruments mis en œuvre sont très variables – qu'il s'agisse d'outils « informels » comme la fourniture d'information, des investissements dans de nouvelles infrastructures routières et portuaires, des interdictions de certaines activités (p. ex. concernant l'utilisation de produits antisalissure contenant des biocides) ; des normes applicables aux matières utilisées (p. ex. sur la teneur en soufre des combustibles), des technologies à mettre en œuvre (p. ex. double coque sur les pétroliers) et des émissions (p. ex. applicables aux équipements de manutention) ou de diverses catégories d'incitations économiques (p. ex. modulation des redevances portuaires).

Très souvent, les instruments économiques peuvent donner aux pollueurs davantage de souplesse pour trouver des possibilités de réduire les impacts environnementaux négatifs à un coût moindre que ne le permettent les interdictions ou les normes. Comme indiqué, un certain nombre d'instruments économiques sont en train d'être appliqués afin de faire face aux impacts environnementaux préjudiciables des activités portuaires, ainsi que du transport maritime qui y est associé. Toutefois, les instruments économiques utilisés dans ce secteur sont généralement plutôt « prescriptifs » et il n'est guère probable qu'ils modifieront les incitations économiques qui génèrent des innovations apportant des réponses à moindre coût aux problèmes environnementaux sous-jacents. Cela tient notamment à l'absence d'un cadre global pour la prise en compte des impacts environnementaux de transport maritime international, qui fait qu'il est difficile pour les différents pays de prendre des mesures qui « internaliseraient » les impacts du changement climatique (p. ex. en mettant en place une taxe carbone sur les routes maritimes). Une autre raison tient aux difficultés soulevées par la surveillance et le contrôle du respect de ce type d'action (par exemple une taxe sur les émissions réelles de SO₂, de NO_x, ou sonores de chaque navire).

L'objectif de cette étude était avant tout de recueillir et comparer les expériences concernant les impacts environnementaux découlant des activités portuaires et de donner des exemples des politiques utilisées pour contrer ces impacts. Il aurait également été intéressant de comparer les coûts et les avantages de la réalisation des objectifs d'action correspondants et d'analyser si un résultat (environnemental) donné est obtenu au coût le plus bas possible pour la collectivité. Cela n'a pas pu être fait pour cette étude. Toutefois, compte tenu des politiques visant actuellement le transport maritime international, on peut penser que l'introduction de pratiquement n'importe quelle mesure destinée à remédier aux externalités provoquées par ce secteur *entre les ports* se révélerait avantageuse sur le plan coûts-bénéfices – pour autant qu'il soit possible de la faire raisonnablement respecter. À l'opposé, s'agissant des *sources terrestres* des externalités environnementales découlant des activités portuaires, un large éventail de mesures est déjà en place. L'enjeu pour les décideurs est de déterminer s'il vaut mieux introduire des politiques plus strictes à l'égard de ces sources ou, peut-être de se préoccuper d'autres priorités pour la collectivité (environnementales ou autres – comme la santé, l'enseignement, etc.).

S'il est difficile d'identifier les « pratiques exemplaires » adoptées face à l'ensemble des incidences environnementales émanant des activités portuaires, on constate que l'utilisation du réseau électrique terrestre par les navires à quai présente l'avantage d'atténuer plusieurs effets dommageables à la fois, en réduisant aussi bien les rejets de SO₂, de NO_x et de particules que le bruit. En outre, dans les pays où la production d'électricité est soumise à un « système de plafonnement et d'échange » visant les émissions de CO₂ (dans les pays de l'UE, par exemple), ce raccordement au réseau terrestre

est synonyme de baisse des rejets de CO₂ quelle que soit la façon dont est produite l'électricité alimentant les navires, pour autant que le « plafond » reste inchangé. Un obstacle important à une plus large utilisation du raccordement au réseau terrestre est toutefois que les systèmes électriques varient selon les pays, en termes aussi bien de voltage que de fréquence. Et il n'est pas suffisant de rendre disponible l'accès au réseau électrique terrestre : si les navires ne sont pas contraints de l'utiliser, ils ont peu d'incitations à le faire.

Émissions de gaz d'échappement

Les émissions de gaz d'échappement constituent l'un des impacts environnementaux les plus répandus dans les ports, et aussi certains des impacts contre lesquels il est le plus difficile de lutter. La plupart des navires possèdent plusieurs moteurs diesel, dont des moteurs auxiliaires qui servent à la production d'électricité à bord. Parmi les navires équipés de moteurs lents à deux temps, 95 % utilisent du fioul lourd et les 5 % restants des distillats à usage maritime. Environ 70 % des navires dotés de moteurs semi-rapides fonctionnent pour leur part au fioul lourd, la part restante utilisant des distillats ou du gasoil à usage maritime. Le fioul lourd entre pour environ 80 % dans la consommation de carburant des transports maritimes internationaux, tandis que les distillats et le gasoil à usage maritime représentent la majeure partie des 20 % restants.

Soufre

Le transport maritime utilise des qualités de combustible dont l'usage dans les installations terrestres et les véhicules routiers n'est plus toléré. Les distillats contiennent en moyenne entre 0.3 et 0.5 % de soufre, les fiouls résiduels généralement entre 2.3 et 3.0 %. La teneur moyenne en soufre des combustibles marins utilisés dans le monde s'établissait à 2.6 % ou 26 000 ppm en 2009, alors qu'à titre de comparaison, celle du gazole routier commercialisé en Europe a été plafonnée à 10 ppm cette même année.

La teneur en soufre des combustibles marins est limitée au niveau mondial à 4.5 %. Ce « plafond » sera abaissé à 3.5 % le 1^{er} janvier 2012, et il sera ensuite progressivement ramené à 0.5 % d'ici au 1^{er} janvier 2020, sous réserve des résultats d'une étude de faisabilité. Dans les zones de contrôle des émissions (ZCE) désignées par l'OMI, la teneur maximale en soufre est fixée à 1 % depuis le 1^{er} juillet 2010 et passera à 0.1 % à compter du 1^{er} janvier 2015.

Oxydes d'azote

Lors de la combustion de combustibles, l'azote entre en réaction avec l'oxygène dans l'atmosphère pour former des oxydes d'azote (NO_x). Les NO_x émis ont une durée de séjour dans l'atmosphère de 1 à 3 jours, de sorte qu'ils peuvent être transportés sur des distances allant jusqu'à 1 200 km. On estime que les émissions de NO_x du transport maritime représentent 10 à 15 % des émissions anthropogènes mondiales de NO_x provenant des combustibles fossiles.

En 2008, l'OMI a adopté de nouvelles normes d'émission de NO_x pour les moteurs de navires *neufs*. Dans un premier temps, les émissions doivent être réduites de 16 à 22 %

d'ici 2011 par rapport à leur niveau de 2000, puis dans un deuxième temps la réduction doit atteindre 80 % d'ici 2016. La seconde réduction ne s'appliquera cependant qu'à l'intérieur de zones spécialement désignées. En ce qui concerne les moteurs des navires existants, il n'est pas prévu d'abaisser de manière significative leurs émissions de NO_x.

Particules

La combustion de fioul résiduel dégage de grandes quantités de particules, dont les plus fines parcourent souvent de longues distances en suspension dans l'air. Il faut parfois des heures, voire des jours, pour que les PM₁₀ (particules d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres) se déposent sur le sol ou sur la surface de la mer. Les particules fines sont fortement corrélées à un certain nombre d'effets dommageables sur la santé humaine. Elles ont également une influence sur le forçage climatique, accentuant ou compensant au contraire l'impact des gaz à effet de serre. Ainsi, il a été constaté que les particules de carbone noir contribuaient dans une mesure importante au réchauffement radiatif.

Les émissions de particules des moteurs de navires ne font actuellement l'objet d'aucune limitation. Cela étant, les carburants à faible teneur en soufre produisent beaucoup moins de particules que les fiouls lourds.

Mesures prises pour lutter contre les émissions atmosphériques

Dans beaucoup de villes portuaires, les concentrations ambiantes de NO₂ et de particules dépassent les normes régionales/nationales ou les recommandations de l'OMS. Aussi les autorités portuaires sont-elles parfois sommées de réduire les émissions de gaz d'échappement occasionnées par les manœuvres des navires dans les ports et par le fonctionnement des moteurs auxiliaires à quai. Trois catégories de mesures peuvent en principe être envisagées à cette fin : i) l'utilisation de carburants de meilleure qualité ; ii) l'utilisation de techniques d'épuration en aval ; et iii) l'utilisation du réseau électrique terrestre par les navires à quai.

Un exemple de la première catégorie de mesures est la Directive communautaire concernant la teneur en soufre, qui interdit à partir de 2010 aux navires faisant escale dans les ports de l'Union européenne d'utiliser à quai des carburants dont la teneur en soufre dépasse 0.1 %. Cette prescription vaudra aussi pour les bateaux de navigation intérieure.

La Suède a mis en place des redevances différenciées pour l'accès aux ports et aux chenaux qui sont basées sur les émissions de SO_x et de NO_x des navires. Une remise est accordée aux propriétaires de navires qui utilisent exclusivement du combustible de soute à faible teneur en soufre. Afin de bénéficier d'une remise sur les droits de passage, la teneur en soufre doit être inférieure à 0.5 % pour les ferries et à 1.0 % pour les autres navires. En outre, un certain nombre de ports – représentant plus de 90 % du trafic – modulent également leurs droits en fonction de la teneur en soufre du combustible utilisé. Plusieurs navires ont obtenu une certification qui leur permet de bénéficier en Suède de droits de passage réduits au titre des émissions de NO_x.

En permettant au réseau électrique terrestre de se substituer à la production d'électricité et de chaleur à bord au moyen d'un moteur auxiliaire, on peut lutter non seulement contre

les émissions de NO_x, de SO₂ et de particules, mais aussi contre le bruit. Ce sont principalement le temps passé à quai par les navires, la quantité d'électricité nécessaire et (souvent) la source de l'électricité à quai elle-même qui déterminent si cette solution est préférable à l'utilisation par les navires de combustibles respectueux de l'environnement, éventuellement en association avec un système d'épuration des gaz d'échappement.

Un problème qui peut faire obstacle à l'utilisation du réseau électrique terrestre par les navires à quai est l'absence de norme internationale concernant les dispositifs de branchement. À cet égard, une difficulté tient au fait que la fréquence du réseau électrique n'est pas la même dans toutes les régions du monde. Aux États-Unis, au Canada et au Japon, elle est de 60 Hz, alors que dans la plupart des autres régions, elle est de 50 Hz. Toutefois, il existe aujourd'hui des systèmes qui permettent l'alimentation des navires en électricité quelles que soient les fréquences utilisées à bord et à terre.

Dans le Sud de la Californie, qui connaît d'importants problèmes de pollution atmosphérique locale, les autorités de l'État et les ports de Los Angeles (POLA) et Long Beach (POLB) ont pris de nombreuses mesures visant à améliorer la situation. À titre d'exemple, à partir de 2012, seuls les camions qui respectent les normes d'émission de l'EPA applicables aux véhicules de l'année modèle 2007 seront autorisés à transporter des marchandises dans ces ports. Par ailleurs, les deux ports perçoivent une redevance « camions propres » (Clean Trucks Fee) de 35 USD par conteneur EVP, dont le produit, ajouté aux financements apportés par l'État, sert à financer des mesures d'incitation visant à aider les propriétaires de camion à changer leurs tracteurs.

Jusqu'en juin 2009, les deux ports incitaient également financièrement les armateurs à alimenter les moteurs principaux des navires avec des combustibles à faible teneur en soufre à l'approche de leurs eaux. Cependant, ces incitations financières ont été supprimées puisque la législation de l'État oblige à présent tous les navires se trouvant à 24 milles ou moins des côtes californiennes à utiliser de tels combustibles. Le POLB a institué le programme Green Flag (pavillon vert), qui prévoit des droits de port réduits pour les navires acceptant de ne pas dépasser la vitesse de 12 nœuds à l'intérieur des eaux de Californie du Sud. Le POLB et le POLA se sont dotés d'équipements permettant de connecter les porte-conteneurs et les navires à passagers au réseau électrique terrestre.

L'Administration du port de Rotterdam (PoRA) a mené avec une entreprise du secteur de l'énergie un projet pilote de raccordement au réseau électrique terrestre dans l'un de ses ports intérieurs. Ce projet ayant été concluant, elle a décidé d'équiper de bornes électriques tous les postes d'amarrage des ports intérieurs d'ici à 2012. En revanche, elle ne propose pas encore l'utilisation du réseau électrique terrestre aux navires de mer.

La PoRA a équipé certains de ses navires de filtres à particules et de catalyseurs SCR permettant de réduire les émissions de NO_x grâce à une réaction chimique qui les transforme en d'autres substances moins nocives. Elle applique également des mesures de tarification et d'interdiction dans ses ports afin de promouvoir l'utilisation de technologies propres par les bateaux de navigation intérieure. La municipalité de Rotterdam a décidé qu'à compter de 2013 une grande partie de la zone portuaire ne sera plus accessible qu'aux camions conformes à la norme Euro V. À partir de 2016, seuls les véhicules respectant la norme Euro VI seront admis.

De même à Vancouver les autorités nationales et portuaires ont pris un ensemble de mesures pour réduire les émissions atmosphériques produites par les activités du port. Une zone nord-américaine de contrôle des émissions a été créée – sous l'égide de l'OMI et

en coopération avec les États-Unis – et la teneur en soufre des combustibles est régie par des normes nationales de plus en plus strictes concernant la teneur en soufre des combustibles. Le port a, par exemple, introduit un programme de modulation des droits portuaires qui incite les navires à ramener leurs émissions en-deçà des obligations légales. En 2009, Port Metro de Vancouver a lancé un programme de raccordement au réseau électrique à quai de son terminal pour navires de croisière.

En outre, le port durcit progressivement les normes d'émission que doivent respecter les engins de manutention, les locomotives, les camions, les bateaux de servitude, etc. Il a dressé pour chaque groupe de sources d'émissions une liste de mesures susceptibles d'être prises pour se conformer aux normes de résultats, et établi des critères de mesure et de notification pour suivre les progrès accomplis chaque année.

Pour faire face à l'augmentation du trafic conteneurs et résoudre les problèmes de congestion, de pollution de l'air et de bruit provoqués par les semi-remorques porte-conteneurs, les autorités coréennes aménagent un nouveau terminal de conteneurs dans une zone non résidentielle à environ 25 km à l'ouest de Busan. La totalité du fret conteneurisé y est manutentionnée dans les parcs à conteneurs situés sur les quais, et des voies ferrées et routes dédiées ont été créées pour l'acheminement des conteneurs. Plusieurs technologies respectueuses de l'environnement ont été mises en œuvre dans le nouveau port : portiques électriques, bornes de raccordement des navires au réseau électrique terrestre, énergies renouvelables, etc.

L'ancien port nord de Busan ne peut s'étendre du fait des contraintes géographiques et les parcs à conteneurs existants ne sont pas suffisants pour gérer le volume de marchandises. De ce fait, un certain nombre de parcs à conteneurs situés en dehors du périmètre du port sont actuellement utilisés pour la manutention des conteneurs avant chargement et après déchargement. Auparavant, l'afflux de camions porte-conteneurs en provenance de ces parcs engendrait un trafic intense à l'entrée du port, qui contribuait à la pollution de l'air et provoquait des pertes de temps. À présent, le système d'identification par radiofréquence mis en place par l'administration du port permet aux camions de franchir l'entrée et de se rendre sur le quai attribué sans attendre.

Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre

L'énergie consommée par les transports maritimes sert en majeure partie à la propulsion des navires. Les manœuvres effectuées par les navires dans les ports représentent une toute petite fraction de cette consommation, car elles sont généralement brèves et réalisées à faible vitesse. Par conséquent, ce sont les voyages entre les ports qui offrent le plus important gisement d'économies d'énergie dans les transports maritimes. Il existe toutefois un certain nombre de mesures que les ports peuvent prendre pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Mesures ciblant la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre

Un objectif premier des ports consiste à « faire le ménage dans leur propre maison » en ce qui concerne la consommation d'énergie et les émissions de carbone. Cependant, les

autorités portuaires auront peut-être un autre rôle à jouer en assurant une mission de contrôle par l'État du port dans le cadre de tout éventuel dispositif mis en place à l'avenir pour limiter les émissions de CO₂ des transports maritimes.

L'activité portuaire fait appel à des bâtiments, dont des entrepôts, et à des machines, parmi lesquelles des véhicules appartenant à l'administration portuaire. Les ports des régions arctiques et tempérées peuvent améliorer la récupération de la chaleur et l'isolation des bâtiments, tandis que ceux des régions tropicales et subtropicales peuvent opter pour des moyens efficaces de réfrigération et de climatisation. Des économies d'énergie globales de l'ordre de 30 à 40 % pourraient être obtenues par diverses mesures d'efficacité énergétique.

Pour prendre un exemple autre que ceux examinés dans les études de cas préparées pour ce rapport, le port de Seattle a adopté un certain nombre de mesures pour raccourcir les temps d'attente et réduire le fonctionnement des moteurs au ralenti : systèmes de suivi informatisés dans les terminaux de marchandises pour localiser rapidement les conteneurs, information des camionneurs sur les horaires d'ouverture à la circulation des ponts levants, construction de nouvelles passerelles et amélioration des carrefours pour permettre un meilleur écoulement de la circulation et réduire les encombrements.

Beaucoup de ports sont situés dans des zones exposées au vent, et un nombre croissant d'entre eux en profitent en investissant dans l'énergie éolienne. Les ports d'Amsterdam et de Zeebrugge abritent ainsi de vastes parcs d'éoliennes. Des aérogénérateurs ont également été installés dans les ports de Liverpool, Marseille, Göteborg et Freemantle, entre autres. Pour sa part, l'énergie solaire est de plus en plus utilisée pour alimenter les bouées de navigation, et elle peut également compléter la production d'électricité d'origine fossile dans les endroits où l'ensoleillement se répartit de façon relativement égale sur l'ensemble de l'année.

Le Comité de la protection du milieu marin de l'OMI a reconnu la nécessité de mettre au point un indice nominal de rendement énergétique, destiné aux nouveaux navires, afin de stimuler l'innovation et le développement technique dans la conception des navires.

Les ports et les autorités municipales de *Los Angeles* et *Long Beach* ont engagé d'importants efforts de lutte contre le changement climatique. Ainsi, en mai 2007, la ville de Los Angeles a adopté un plan intitulé *Green LA: An Action Plan to Fight Global Warming* (« Pour un Los Angeles vert : plan d'action pour lutter contre le réchauffement planétaire »), qui charge le port d'élaborer un plan d'action climat spécifique pour tirer parti des possibilités de réduction des émissions de GES produites par les activités communales. Ce plan a été présenté en décembre 2007, et dans le cadre de l'application de ce dispositif et des nombreuses mesures de réduction des émissions de GES qui l'accompagnent, le POLA a commencé en 2008 à présenter des inventaires d'émissions. Des mesures semblables ont été prises par le POLB, et les deux ports suivent le plan d'action intitulé *San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan* (« Plan d'action des ports de la baie de San Pedro pour la pureté de l'air »).

Bon nombre de mesures et règlements pris par l'État de Californie pour réduire les émissions de GES ont un impact important sur les deux ports. Les mesures les plus immédiates et les plus lourdes de conséquences sont celles figurant dans le plan de cadrage adopté en application de la loi californienne de 2006 sur les solutions au réchauffement planétaire (*California Global Warming Solutions Act*). Certaines de ces mesures visent à réduire à la fois les émissions de polluants atmosphériques classiques et celles de GES, notamment en rendant progressivement obligatoire d'ici à 2020 l'alimentation en électricité par le réseau terrestre de la plupart des porte-conteneurs, navires à passagers

et navires réfrigérés, et en appliquant des normes d'émission plus contraignantes à de nombreux types de matériel.

Pour sa part, le port de Rotterdam participe à la Rotterdam Climate Initiative, qui rassemble une série d'acteurs importants en vue de limiter les émissions de CO₂ dans la région, y compris celles des activités liées au port. Le but est de faire baisser ces émissions de 50 % d'ici à 2025 par rapport à 1990. Le port vise notamment à devenir un pôle pour le captage, le transport et le stockage du carbone, et l'ensemble portuaire et industriel le plus efficient du monde sur le plan énergétique.

Une autre initiative prise par la PoRA est la mise en place d'un indice de durabilité de ses propres activités. L'indice couvre plusieurs aspects, et parmi les plus importants figurent les émissions de CO₂. La PoRA a calculé son empreinte CO₂, qui tient compte des émissions liées à la mobilité, à la consommation d'énergie des bâtiments et à la gestion de l'énergie, y compris celles des sous-traitants. En l'occurrence, l'empreinte mesure les émissions directes de CO₂ des activités du port (et non celles de toute la chaîne logistique) et peut servir à identifier les domaines où des réductions d'émissions sont possibles.

L'indice de durabilité est également utilisé par la PoRA dans le cadre de ses appels d'offres. En tant qu'organisme responsable de l'administration du port, la PoRA peut décider quels types d'entreprises elle admet à l'intérieur du périmètre du port et dans quelles conditions. En appliquant des critères de durabilité dans le cadre de ses appels d'offres, elle encourage la mise en œuvre de pratiques améliorées. Pour certains secteurs, la consommation d'énergie peut constituer un élément important dans ce contexte.

Port Metro Vancouver actualise son inventaire annuel des émissions des entreprises et elle élabore un plan de réduction des GES assorti d'objectifs et de critères pour des mesures en continu, de manière à disposer des informations nécessaires pour prendre les décisions appropriées en matière de gestion environnementale et à être par ailleurs prête à répondre à de nouvelles exigences en matière d'information. Le Programme Air Action prévoit que des initiatives doivent être prises par le Port, les exploitants de terminaux, les autres industries et les autorités réglementaires, qui contribueront toutes à réduire les émissions liées aux activités du port. Port Metro Vancouver a défini des niveaux de référence pour les émissions atmosphériques et elle tient à jour des bases de données pour différents sites du port. De plus, en tant que fournisseur officiel de services portuaires pour les jeux olympiques et para-olympiques d'hiver de Vancouver 2010, Port Metro Vancouver s'est associée avec le COVAN et des compensateurs carbone pour compenser à titre volontaire des émissions de carbone produites par ses activités pendant le temps des jeux. En compensant l'ensemble des opérations du port pendant les Jeux d'hiver de Vancouver 2010, le port a ainsi contribué à la neutralité carbone des Jeux.

Concernant le port de Busan, en février 2009, une Commission présidentielle sur la croissance verte a été créée afin de mettre en œuvre le projet national de « croissance verte à faible intensité de carbone », qui a été présenté en août 2008 par le Président Lee Myung-bak pour illustrer sa vision stratégique de l'avenir. En juillet 2009, cette commission a parachevé un plan national quinquennal de croissance verte, sur la base duquel tous les ministères concernés ont été invités à élaborer des plans d'action. Pour sa part, le ministère du Territoire, du Transport et des Affaires maritimes a établi dès 2008 un plan qui prévoit entre autres de réduire la consommation de combustibles et les émissions de CO₂ des navires.

Bruit

Dans les zones portuaires, le bruit provient de nombreuses sources : moteurs des navires, ventilateurs, grues, tracteurs, camions, etc. La nuisance qu'il représente dépend de la pression acoustique et de la fréquence, de la proximité des habitations et d'autres facteurs.

Mesures de lutte contre le bruit dans les ports

Des ordonnances sur la protection contre le bruit sont en vigueur sur tout le territoire des villes de *Los Angeles* et *Long Beach*. Elles interdisent les activités bruyantes entre 21 heures et 7 heures, et toute la journée les dimanches et jours fériés. Des valeurs limites de bruit ambiant doivent être respectées à toute heure du jour et de la nuit dans les zones résidentielles et autour des hôpitaux et des écoles.

La région de Rijnmond est divisée en plusieurs zones où le niveau moyen des émissions sonores industrielles est encadré en fonction de la superficie. L'Administration du port de Rotterdam peut librement moduler les niveaux de bruit admissibles dans le cadre des contrats passés avec ses clients, à condition de ne pas dépasser le niveau moyen. Le niveau de bruit permis étant plus bas la nuit, cette norme empêche dans certains endroits les installations de fonctionner 24 heures sur 24. Les barges à quai n'ont pas le droit d'utiliser les moteurs auxiliaires lorsque leur poste d'amarrage est équipé d'une borne électrique, ce qui contribue à limiter la production de bruit. Cette mesure sera élargie dans les prochaines années à tous les postes d'amarrage destinés à accueillir des barges.

La Ville de Vancouver applique une ordonnance sur le bruit qui fixe des plafonds pour les niveaux de bruit en semaine et durant les week-ends. Port Metro Vancouver considère la gestion du bruit comme relevant de la responsabilité civique des entreprises et elle élabore un plan de gestion et de surveillance du bruit et autres nuisances en même temps qu'elle agit de façon déterminée pour trouver des solutions aux problèmes de bruit existants.

À *Busan*, l'électrification des portiques sur pneus devrait abaisser notablement les niveaux de bruit.

Eaux de ballast

Les eaux de ballast servent à modifier le tirant d'eau et le centre de gravité pour assurer la stabilité du navire en mer. Les eaux de ballast récupérées dans une région donnée peuvent contenir des espèces aquatiques envahissantes qui, rejetées à la mer dans une autre région du monde, risquent de proliférer et de perturber l'équilibre de l'écosystème marin.

Mesures concernant les eaux de ballast

En 2004, l'OMI a adopté la *Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires*, qui demande aux Parties de prendre des mesures rigoureuses pour prévenir, réduire et éliminer le transfert d'organismes aquatiques nuisibles et d'agents pathogènes par les eaux de ballast et les sédiments des navires. Cette convention n'est toutefois pas encore entrée en vigueur, faute d'avoir été ratifiée par un nombre de pays suffisant. Toutefois, des pays agissent néanmoins individuellement en adoptant des mesures pour lutter contre les effets environnementaux préjudiciables des

eaux de ballast dans la mesure où leurs impacts au plan local peuvent être très significatifs.

En décembre 2008, l'USEPA a institué un système de licences générales (VGP) qui concernera près de 100 000 navires utilisant les ports des États-Unis, dont ceux de Los Angeles et Long Beach. Elle a approuvé la certification de la Californie, permettant ainsi une mise en œuvre complète des VGP dans cet État. Le système limite les rejets de nombreux effluents, dont les espèces aquatiques nuisibles présentes dans les eaux de ballast, les substances généralement présentes dans les eaux usées, les métaux, les substances nutritives, les agents pathogènes et les polluants toxiques.

Pour maîtriser le problème des eaux de ballast et limiter l'introduction d'espèces exotiques, la Californie a édicté des prescriptions relatives au *renouvellement des eaux de ballast* dans les zones côtières, ainsi que des prescriptions relatives aux *déversements d'eaux de ballast* qui seront progressivement durcies entre 2009 et 2020. En ce qui concerne le renouvellement des eaux de ballast, elle a défini deux séries de prescriptions : une qui s'applique aux navires naviguant à l'intérieur de la région du littoral pacifique, et une qui s'applique à tous les autres navires. S'agissant des déversements d'eaux de ballast, les prescriptions actuelles stipulent que ces eaux doivent être traitées ou désinfectées afin de remplir certains critères biologiques (nombre d'organismes présents dans un volume d'eau donné). Les prescriptions définitives, qui entreront en vigueur après 2020, exigeront qu'*aucun* organisme vivant décelable ne soit présent dans les eaux de ballast rejetées.

Les Pays-Bas ont signé en 2005 la Convention internationale de l'OMI pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires. Le port de Rotterdam n'a pris aucune mesure supplémentaire de contrôle des déversements d'eaux de ballast.

Le Canada a ratifié la Convention internationale de l'OMI pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast en 2010 et il élabore des réglementations s'appuyant sur la *Loi sur la marine marchande du Canada, 2001*. Transport Canada dirige le *Programme canadien d'eau de ballast*, qui répond aux importantes préoccupations que suscite dans le pays l'introduction d'espèces envahissantes par les navires faisant escale dans les ports canadiens, dont celui de Vancouver. Ce programme impose une obligation de gestion des eaux de ballast aux navires, lesquels doivent choisir l'une des quatre options suivantes : renouvellement en mer, conservation à bord, vidange dans des installations de réception à terre ou traitement à bord.

Transport Canada s'est doté d'un programme de contrôle au niveau national. Quelque 25 % des navires qui font escale dans les ports maritimes sont soumis à une inspection, au cours de laquelle les registres sont contrôlés et des échantillons sont prélevés pour vérifier que l'eau de ballast a été renouvelée en mer.

En vertu de la *Loi maritime du Canada*, les administrations portuaires peuvent surveiller les navires qui s'appêtent à entrer dans les eaux du port et normaliser les pratiques et procédures que doivent suivre les navires, notamment en matière de sécurité, d'efficience et de protection de l'environnement. Port Metro Vancouver a défini des pratiques à appliquer au niveau local pour protéger le milieu marin. Ce dispositif prévoit notamment que le service de surveillance du port est habilité à se rendre à bord des navires transocéaniques qui se trouvent dans les eaux du port pour faire connaître les règles à respecter en matière de protection de l'environnement.

Eaux usées, boues et déversements d'hydrocarbures

Des eaux usées sont produites à bord de tous les navires, parfois en grandes quantités. Leur rejet dans les eaux du port peut libérer des polluants organiques, biologiques, chimiques et toxiques.

Mesures concernant les eaux usées, les boues et les déversements d'hydrocarbures

Les déversements délibérés d'eaux huileuses provenant de la salle des machines constituent toujours un problème dans de nombreux endroits, malgré la définition par l'OMI de règles de prévention de la pollution par les hydrocarbures. Des contrôles ont montré que 90 % des navires faisant escale dans le port de Göteborg ne possédaient pas de déshuileur en bon état de marche.

D'importants déversements d'hydrocarbures et de produits chimiques peuvent se produire en cas d'accidents impliquant des navires-citernes, dont les plus gros peuvent transporter plusieurs centaines de tonnes de pétrole brut. Aujourd'hui, les pétroliers neufs doivent être munis d'une double coque ou respecter des normes de conception équivalentes. Dans plusieurs régions du monde, des ports pratiquent des droits modulés pour accélérer le passage aux pétroliers à double coque. En Finlande, la *taxe au titre des dommages pétroliers* est réduite de 50 % pour les navires à double coque.

Ainsi, le port de Stockholm a créé des installations d'épuration aux terminaux qui accueillent les ferries, afin d'éviter que les eaux usées provenant des toilettes et des cuisines de ces navires soient rejetées dans l'écosystème sensible des eaux saumâtres de la mer Baltique. Un accord signé en 2004 entre le port de Seattle, le ministère de l'Écologie de l'État de Washington et l'Association des exploitants de navires de croisière du Nord-Ouest (Northwest CruiseShip Association) interdit tout déversement d'eaux usées non traitées par les navires de croisière.

Pour ce qui est des ports de *Los Angeles* et *Long Beach*, la Californie s'est efforcée de limiter strictement les rejets d'effluents liquides des navires transocéaniques. Sa législation interdit tout déversement de déchets liquides dans les eaux côtières de l'État, sauf lorsqu'il s'agit d'eaux usées ou de déchets que le navire est dans l'impossibilité de stocker ou de décharger. La législation fédérale interdit le déversement d'eaux usées non traitées dans les eaux des États-Unis, et la Californie travaille avec les autorités fédérales à la création de zones de non-déversement dans lesquelles tout rejet d'eau usées serait proscrit.

Le port de *Rotterdam* s'est doté d'installations de réception pour les déchets, afin de faciliter et d'encourager l'élimination de ceux-ci en toute sécurité et d'une façon respectueuse de l'environnement. Les navires ont l'obligation de déposer leurs déchets dans les installations désignées. Pour s'assurer qu'ils la respectent, on les oblige à notifier au port les déchets se trouvant à bord et leur capacité de stockage de déchets.

Dans le port de *Vancouver*, le service de surveillance se rend à bord des navires faisant escale pour sceller le système de drainage du fond de cale de la salle des machines au moyen d'un dispositif inviolable. Tout rejet accidentel doit être déclaré immédiatement à l'administration portuaire. L'une des embarcations du service de surveillance du port est

équipée d'un système d'imagerie thermique qui peut être utilisé pour repérer les hydrocarbures dans l'eau.

La zone côtière de *Busan*, très riche d'un point de vue biologique, est exposée à un fort risque de déversement d'hydrocarbures en raison de l'intensité du trafic maritime. Par conséquent, la Garde côtière coréenne a établi un plan d'urgence régional pour ce secteur et s'est dotée de moyens pour faire face efficacement à un éventuel déversement d'hydrocarbures.

Ordures

Des déchets solides sont produits à bord des navires par l'équipage et les passagers, dans le cadre de l'exploitation du navire et d'activités comme la préparation des repas, et à l'occasion d'activités touchant à la cargaison (matériaux d'emballage, pertes, etc.). Ces déchets peuvent renfermer des polluants organiques, biologiques, chimiques et toxiques qui ne doivent pas être rejetés dans les eaux portuaires.

Mesures visant les ordures

Beaucoup de ports possèdent des systèmes de réception bien conçus, qui incorporent les déchets dans des filières locales ou régionales de recyclage et de valorisation. C'est le cas, par exemple, des ports de Portland, New York et New Jersey, ainsi qu'à Stockholm et Göteborg.

Le port de *Long Beach* a mis en place un vaste programme de recyclage et de gestion des déchets solides.

Pour faciliter et encourager l'élimination des déchets dans le respect de l'environnement et des règles de sécurité, l'Administration du port de Rotterdam a créé des installations de réception et oblige les navires à y déposer les déchets dont ils veulent se débarrasser. Une redevance d'élimination des déchets est perçue auprès de tous les navires, qu'ils utilisent ou non les installations. Cette redevance est calculée en fonction de la puissance des moteurs et donne droit à l'élimination d'un certain volume de déchets. Si le volume de déchets déposés est plus important, des frais supplémentaires sont facturés.

Port Metro *Vancouver* interdit tout rejet de déchets problématiques dans le milieu marin et dissuade les navires d'y rejeter d'autres types de déchets. Des entreprises sur place sont en mesure de prendre en charge des quantités limitées de déchets des navires transocéaniques.

Dans les ports de *Busan* et *Incheon*, des entreprises privées ont mis en place des installations de réception des ordures. De tels équipements ont aussi été installés dans de petits ports du pays par l'Organisation coréenne de gestion de l'environnement.

Trafic avec l'arrière-pays et trafic de collecte

L'impact environnemental de l'acheminement des marchandises vers l'arrière-pays est fonction de l'efficacité de la chaîne de transport, du choix du mode de transport, ainsi que du type de carburant et de véhicule utilisés. En général, le rail, la navigation fluviale et le transport maritime à courte distance (TMCD) nécessitent moins d'énergie par tonne

transportée que la route et génèrent moins d'émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, pour ce qui est des émissions de NO_x, SO_x et particules, il se peut que le choix du carburant et du système d'épuration des gaz d'échappement soit plus déterminant.

Mesures visant le trafic avec l'arrière-pays et le trafic de collecte

Dans les ports de Los Angeles et Long Beach, le fret est chargé dans des wagons de chemin dans trois types d'installations : 1) les gares de triage situées à l'intérieur du terminal maritime, qui évitent de faire circuler des camions sur les routes locales, 2) les gares de triage situées à proximité du terminal, c'est-à-dire à moins de cinq miles, qui peuvent desservir l'un et l'autre ports, et 3) les gares de triage extérieures, qui se trouvent généralement à une distance de 25 à 50 miles du terminal, par exemple dans le centre de Los Angeles. Pour répondre au développement futur des ports, il est prévu de créer deux nouvelles gares de triage à l'intérieur des terminaux et deux autres à proximité.

Un important projet destiné à désengorger les voies de chemin de fer a abouti en 2002 à la mise en service du *Corridor d'Alameda*. Il s'agit d'une liaison ferroviaire comportant une section en tranchée à triple voie de dix miles, qui a coûté au total 2.4 milliards USD. Grâce à ce couloir ferroviaire, la pollution atmosphérique occasionnée par les voitures et camions immobilisés dans les embouteillages a diminué, les temps de parcours ont été raccourcis et les émissions de NO_x et de PM₁₀ ont été sensiblement réduites. Le prolongement du corridor vers l'est (*Alameda Corridor East*), dont la construction est en cours, permettra de relier les ports au réseau ferré transcontinental, ce qui améliorera grandement la distribution du fret et se traduira par de nouvelles baisses des émissions.

Pour réduire les encombrements sur les itinéraires empruntés par les camions qui desservent le port et accroître son efficacité énergétique, le port de Rotterdam prévoit d'augmenter la part du fret transporté par voie fluviale et ferroviaire et de diminuer celle du fret transporté par la route. En l'occurrence, l'objectif à l'horizon 2030 est de transporter 35 % du fret par la route, 45 % par les voies navigables et 20 % par le rail. Pour être en mesure de réaliser un transfert modal d'envergure, la PoRA a passé des accords contraignants concernant la répartition modale avec les terminaux à conteneurs de la nouvelle zone portuaire *Maasvlakte 2*. Elle s'efforce également de susciter un transfert modal dans les zones portuaires existantes, avec cependant un effet limité ; ainsi, on ne peut pas s'attendre à un transfert de la route vers le rail ou les voies navigables lorsqu'il n'y a pas d'accès à ces deux derniers modes.

La PoRA encourage par ailleurs le transport par voies navigables intérieures en développant la capacité des stations de chargement des barges, en limitant l'augmentation des droits de port qu'acquittent ces bateaux et en optimisant le service qui leur est proposé. La situation du transport ferroviaire a également été améliorée avec l'achèvement d'une liaison dédiée à la circulation des trains électriques de marchandises en direction de l'Allemagne.

Port Metro Vancouver est un important acteur dans le développement du projet de Porte du Pacifique. Il s'agit d'un réseau multimodal d'infrastructures de transport dans l'Ouest du Canada centré sur le commerce avec l'Asie. À travers l'Initiative de la Porte et du Corridor de l'Asie-Pacifique, le gouvernement fédéral s'est associé au secteur privé pour investir dans les infrastructures et technologies de transport, et ainsi réduire les encombrements liés au trafic et réduire les émissions atmosphériques. À Busan, le nouveau port a été conçu

de telle façon que le transport de conteneurs se fait par des voies ferrées et des routes dédiées aménagées dans la banlieue de la ville, ce qui limite les embouteillages, la pollution atmosphérique et le bruit. Une nouvelle route le reliant à l'ancien port en contournant le centre-ville sera achevée en 2011.

Chapitre 1

Introduction, généralités et remarques de conclusion

On trouvera dans ce chapitre une mise en contexte pour les chapitres qui suivent. Il compare les niveaux d'activité des principaux ports du monde, et expose les principales externalités négatives liées au transport maritime à proximité des ports ainsi qu'au transport en provenance et à destination de leur arrière-pays. On y dégage également certaines des principales conclusions du projet.

1.1. Introduction

Le présent ouvrage se fonde principalement sur un document exploratoire rédigé par Per Kågeson, de Nature Associates Suède, ainsi que sur quatre études de cas relatives à l'impact sur l'environnement des ports de Los Angeles et de Long Beach aux États-Unis, de Rotterdam aux Pays-Bas, de Vancouver au Canada, et de Busan en Corée. Il analyse les déterminants de l'activité portuaire, cite des exemples de l'impact environnemental de ces activités, et décrit les effets économiques et environnementaux de différents moyens d'action qui sont déjà appliqués ou qui pourraient l'être davantage dans la lutte contre ces incidences. Cet ouvrage se limite aux effets environnementaux des ports maritimes commerciaux. Ceux des ports militaires, des ports de pêche et des ports de plaisance ne sont pas pris en considération.

Les transports par bateau dominant le transport international de marchandises, dont ils absorbent quelque 90 % du volume exprimé en tonnes-kilomètres. Dans certains pays, les bateaux constituent en outre un important moyen de transport intérieur de voyageurs et de marchandises.

Le transport commercial des biens et des personnes par bateau peut être subdivisé en cinq catégories ou secteurs :

- Le transport maritime hauturier, généralement entre continents.
- Le cabotage ou transport maritime à courte distance (à l'intérieur de mers fermées ou le long des côtes).
- La navigation intérieure (de barges et de bateaux sur les cours d'eau, les lacs et les canaux).
- Le transport par ferry.
- Les croisières.

En conditions idéales, le transport maritime est un mode de transport efficient et relativement propre. Cependant, malgré une consommation de carburant qui est généralement inférieure à celle des avions et des moyens de transport terrestres, les navires de commerce qui composent la flotte mondiale sont loin, pour une grande partie d'entre eux, d'afficher de bonnes performances énergétiques. Point plus problématique encore, on se sert des transports maritimes internationaux pour écouler des fiouls résiduels dont l'utilisation à terre est interdite par les réglementations environnementales. Chaque année, quelque 300 millions de tonnes de fioul lourd sont ainsi brûlées par les navires dans les ports et en mer, ce qui entraîne le rejet de très grandes quantités de dioxyde de soufre et d'un volume non négligeable de particules. En outre, les moteurs diesel lents et semi-rapides qui équipent les navires sont à l'origine de fortes émissions de NO_x, composés qui constituent un important précurseur de l'ozone, notamment en haute mer, où la concentration de fond de NO_x est naturellement faible. Le graphique 1.1 illustre

la contribution annuelle moyenne des navires aux rejets de soufre et de nitrates en milieu humide dans différentes régions du monde.

Parmi les autres problèmes d'environnement provoqués par les transports maritimes, on peut citer les rejets accidentels ou délibérés d'hydrocarbures et le transport d'espèces exotiques entre continents et zones climatiques dans les eaux de ballast. Enfin, des problèmes sont aussi parfois causés par le dragage des ports et des passages qui y donnent accès.

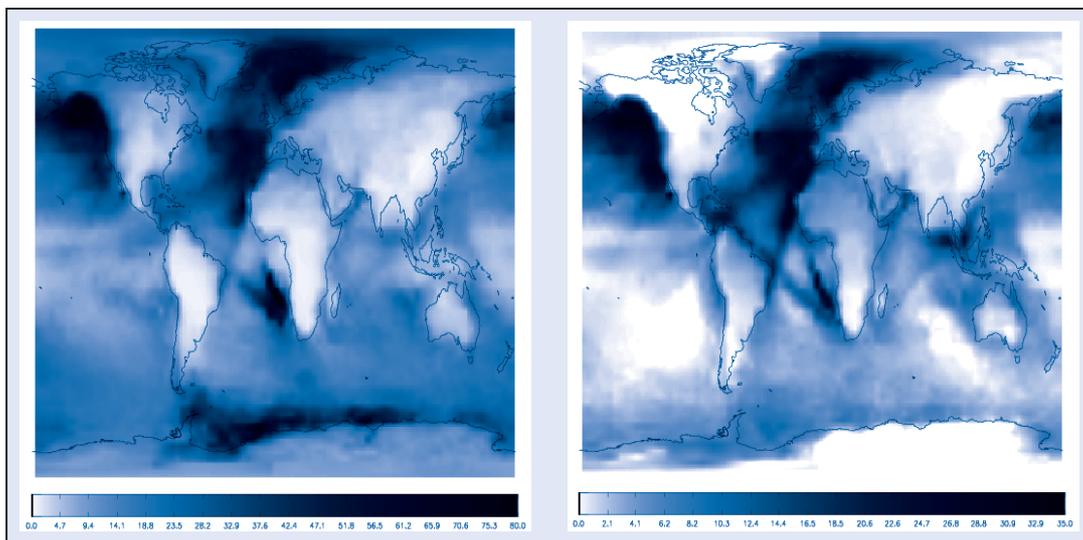
Pendant longtemps et jusqu'avant le début de la crise économique récente, le transport maritime a enregistré une croissance comprise entre 3 et 4 % par an, et les volumes transportés pourraient être multipliés par deux au cours des 25 prochaines années. Cette expansion doit beaucoup à la mondialisation et au développement économique rapide de certaines régions du globe. Tant que le transport de marchandises demeurera bon marché et qu'il existera des différences importantes de coût du travail entre les nations industrialisées et les pays en développement, les échanges internationaux continueront de croître plus vite que les économies nationales.

L'augmentation rapide des échanges incite à agrandir les ports existants et à en construire de nouveaux, en particulier dans les pays en développement. Bien souvent, la construction d'installations portuaires ou leur extension entre en conflit avec d'autres usages des terres, tels que le maintien de refuges naturels ou de réserves ornithologiques, mais aussi parfois avec les besoins de logements locaux.

Les ports constituent une composante importante des infrastructures mondiales de transport maritime, puisqu'ils offrent les terminaux nécessaires aux chaînes intermodales de transport. Les marchandises qui y sont débarquées sont acheminées vers l'arrière-pays par camion, par train ou par les voies navigables, et vers les régions côtières par des navires feeders.

Graphique 1.1. Contribution annuelle moyenne du transport maritime aux dépôts humides

En pourcentage



Note : Gauche : nitrates ; droite : soufre.

Source : Dalsøren et al. (2008).

Les effets environnementaux des transports maritimes sont produits pour partie dans les ports ou à proximité immédiate. On peut citer, par exemple, le bruit occasionné par les moteurs des navires et les machines servant au chargement et au déchargement, les émissions de particules, de NO_x et de SO₂ des moteurs principaux et auxiliaires des navires, ainsi que les rejets de poussières provenant de la manipulation de cargaisons telles que céréales, sable ou charbon. Le trafic routier et ferroviaire en provenance et à destination des zones portuaires occasionne également des problèmes d'environnement.

Les ports contribuent à réduire le rejet des déchets et l'évacuation des eaux usées en mer en offrant aux navires des installations de réception pour différents types de déchets et en encourageant les propriétaires de navires à en faire usage. Certains ont instauré des droits portuaires différenciés qui incitent les propriétaires à opter pour des technologies et des carburants respectueux de l'environnement. Cela montre que les ports peuvent influencer les comportements au-delà de ce que prescrivent les règlements destinés à protéger la santé publique et l'environnement dans les villes portuaires. Il importe néanmoins de bien distinguer les problèmes d'environnement face auxquels les autorités portuaires possèdent des moyens juridiques pour agir et ceux qui échappent en grande partie à leurs prérogatives.

1.2. Les niveaux d'activité dans les ports

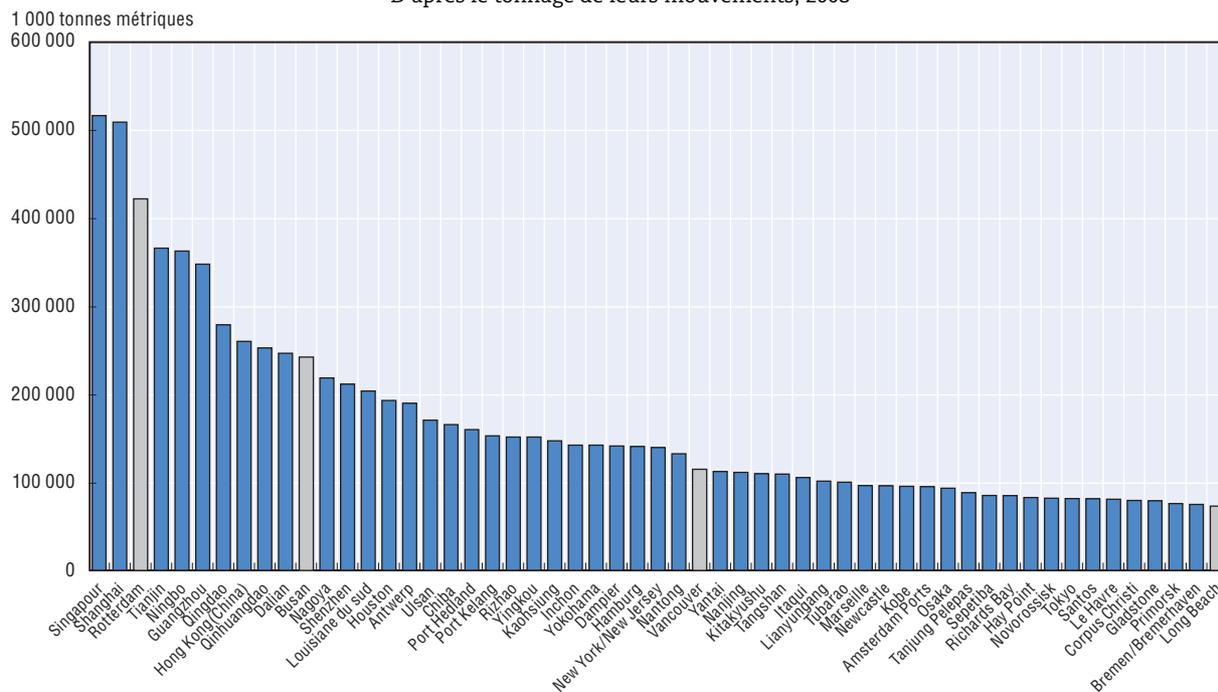
Les ports se différencient par leur taille et par le type de trafic qu'ils accueillent. Certains sont très spécialisés. On trouve ainsi parmi eux des ports industriels qui servent uniquement à la desserte d'un site industriel tel qu'une raffinerie ou une mine. Cependant, la plupart sont des ports publics qui accueillent tous les navires, quel que soit leur armateur ou leur origine. Beaucoup comportent en fait plusieurs ports ou terminaux spécialisés dans différents types de cargaisons : conteneurs, fret ro-ro (roll-on, roll off), vrac, hydrocarbures, etc.

Le graphique 1.2 propose un « classement » des principaux ports mondiaux effectué d'après le tonnage total de leurs mouvements. La plupart des ports couverts par les études de cas sont distingués par des hachures (le port de Los Angeles est « trop petit » pour être inclus dans ce graphique). Ce « classement » donne probablement une idée correcte des plus grands ports mondiaux (Singapour, Shanghai, Rotterdam...), mais l'utilisation d'indicateurs différents, notamment, complique les comparaisons. Par ailleurs, ce « classement » ne tient pas compte, entre autres, de la navigation de croisière, laquelle peut occuper une place importante dans certains ports (par exemple dans celui de Miami).

Le graphique 1.3 se concentre sur *une seule* forme de transport maritime de marchandises, le transport par conteneurs, et présente le classement des plus grands ports dans cette catégorie en 2004 et 2008, selon les volumes traités, exprimés en équivalents vingt pieds (EVP) (là encore, les ports traités dans les études de cas sont mis en évidence). Singapour et Shanghai ont été les ports les plus actifs dans cette catégorie en 2008, et ils sont suivis de Hong-Kong, Shenzhen et Busan. Il convient de noter la remarquable croissance enregistrée entre 2004 et 2008 par de nombreux ports chinois de conteneurs. Du côté des ports couverts par les études de cas, si le port de Los Angeles ne figurait pas parmi les « 55 premiers » pour le trafic de marchandises dans son ensemble, il était le 16^e port de conteneurs à l'échelle mondiale en 2008.

Graphique 1.2. Les plus grands ports mondiaux

D'après le tonnage de leurs mouvements, 2008

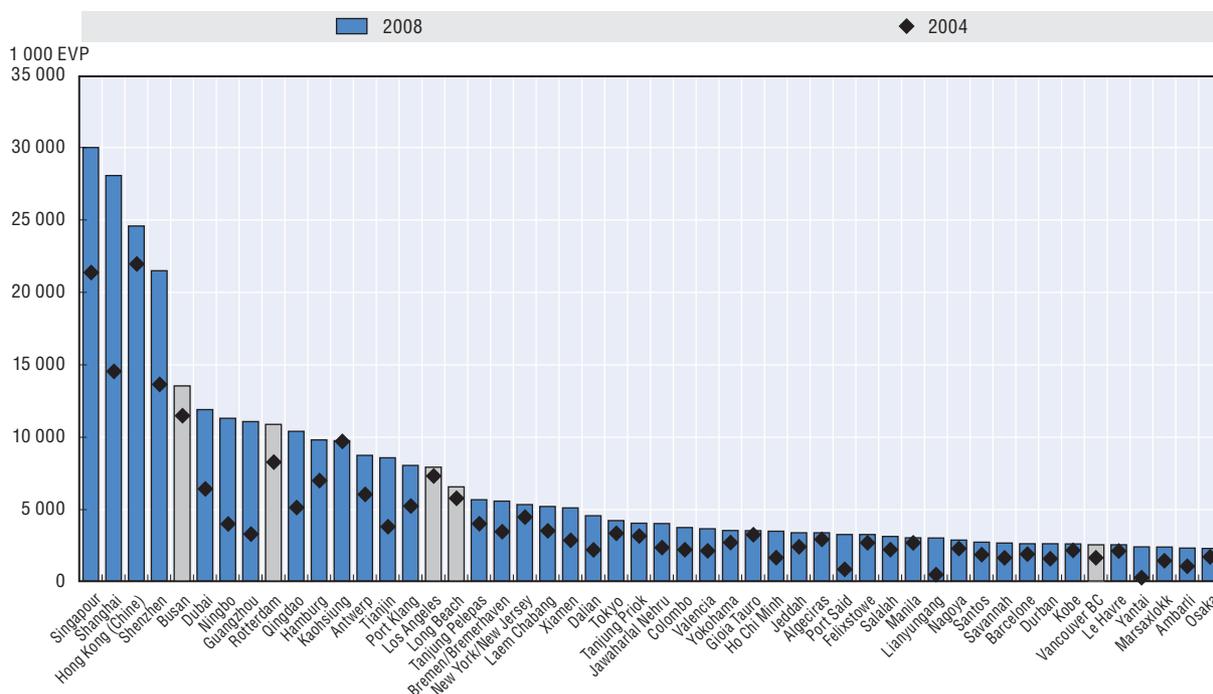


Note : Il convient d'être prudent avec les classements du transport de marchandises fondés sur le tonnage, car ces mesures ne permettent pas une comparaison directe et ne peuvent pas être converties en un indicateur unique.

Source : American Association of Port Authorities, <http://aapa.files.cms-plus.com>.

Graphique 1.3. Principaux ports de conteneurs à l'échelle mondiale

2004 et 2008

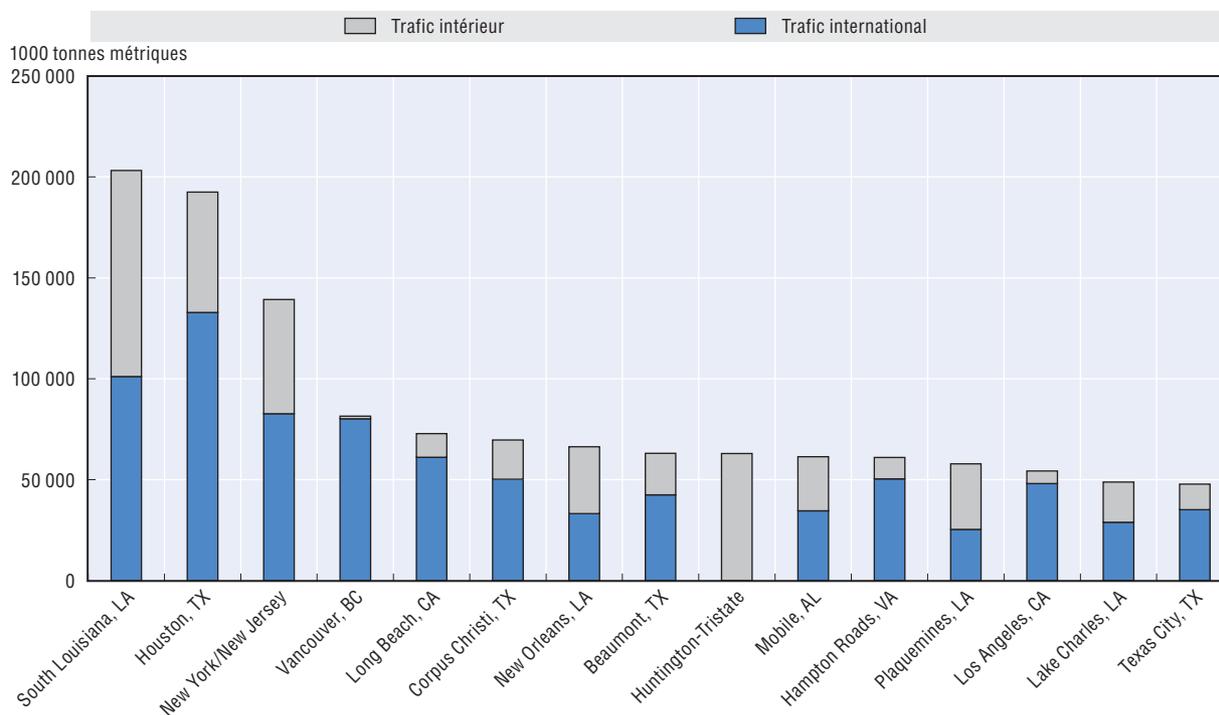


Source : International Association of Ports and Harbors, www.iaphworldports.org/world_port_info/statistics/container-4.pdf.

Le graphique 1.4, qui se limite aux ports du Canada et des États-Unis, présente les 15 plus grands ports dans ces deux pays (le seul port canadien y figurant est celui de Vancouver) sur la base du tonnage de leurs mouvements, en faisant une différence entre le trafic intérieur et le trafic international. On observe notamment que dans les trois ports étudiés dans ce projet, la plupart de l'activité résulte du trafic international.

Graphique 1.4. **Les ports au Canada et aux États-Unis, selon le type de trafic**

2008 (2007 pour Vancouver)



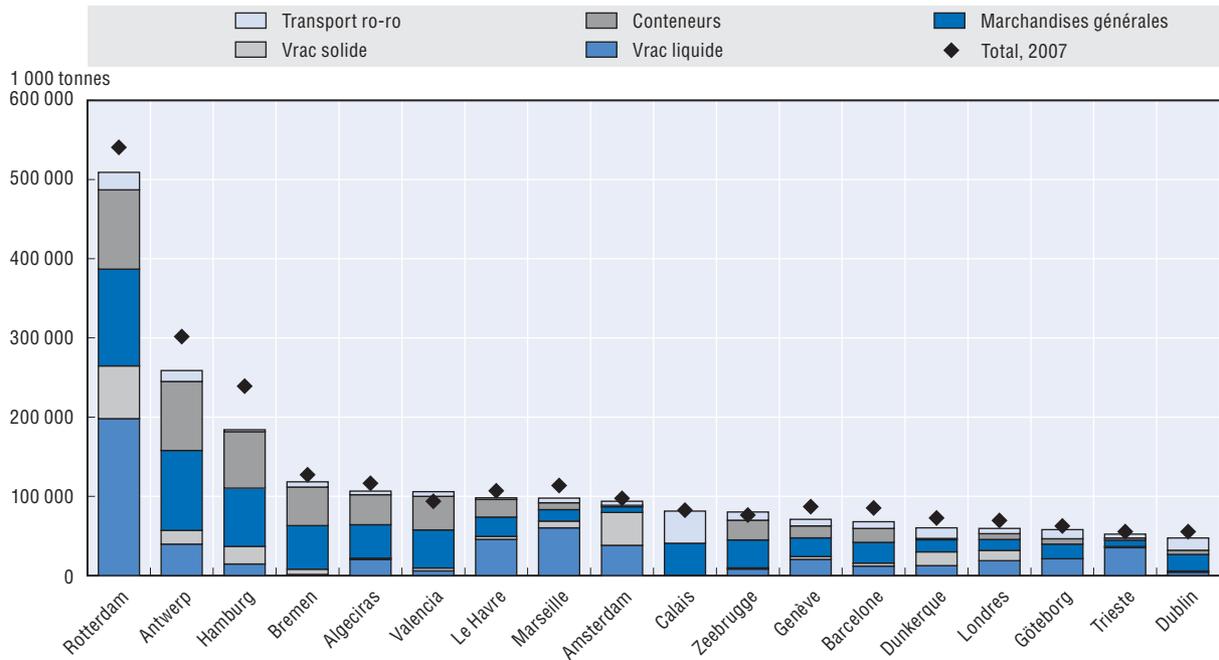
Source : American Association of Port Authorities, <http://aapa.files.cms-plus.com>.

S'intéressant à l'Europe, le graphique 1.5 illustre les niveaux d'activité dans les principaux ports, selon le type de cargaison. Rotterdam est de loin le port le plus important, en partie parce qu'il occupe une place prédominante pour le vrac liquide, mais ce port se classe également en première position pour les autres catégories à l'exception du transport ro-ro, pour lequel il est devancé par Calais.

Le graphique 1.5 montre également que les volumes transportés ont reculé, souvent de manière non négligeable, dans la plupart des ports entre 2007 et 2009, en réaction à la crise économique*. Le graphique 1.6 présente l'évolution relative de l'activité portuaire sur la période 2007-2009 à Rotterdam, Anvers, Hambourg et Marseille. Dans plusieurs ports, les chargements solides en vrac ont vu leur proportion décroître.

* Toutefois, entre le premier trimestre 2009 et le premier trimestre 2010, l'activité du port de Rotterdam a augmenté de 14 % ; voir www.portofrotterdam.com/en/news/pressreleases/2010/20100415_03.jsp.

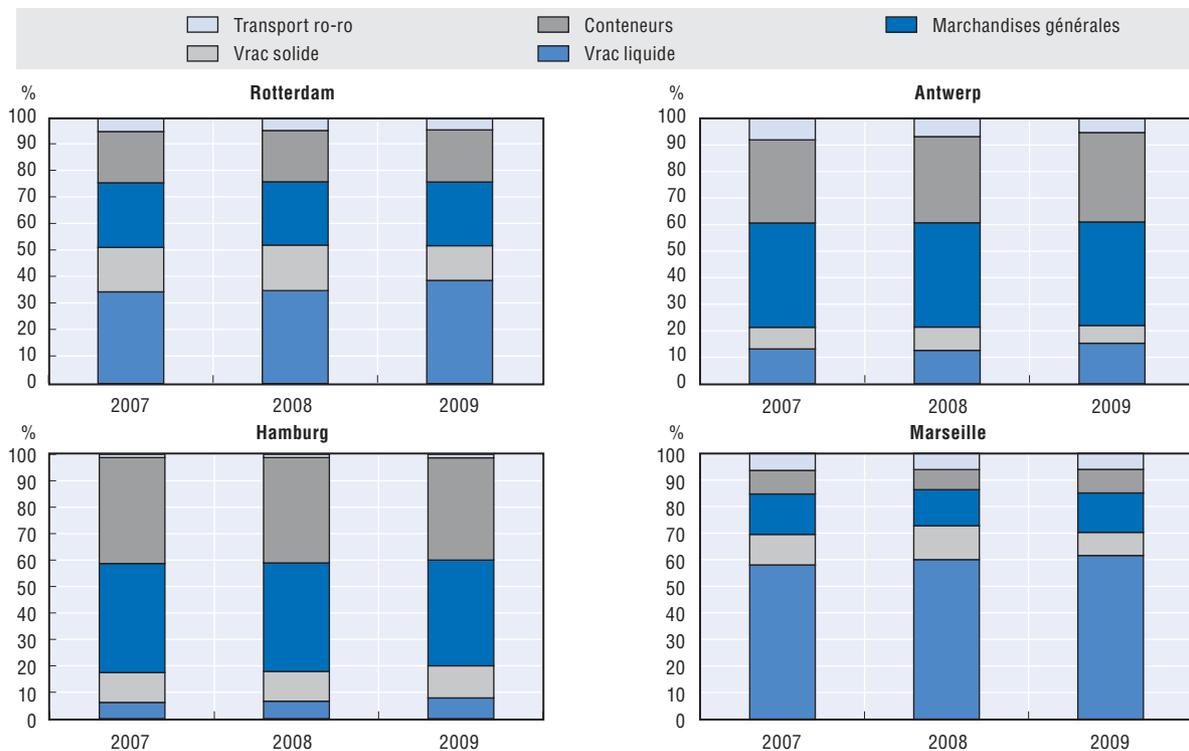
Graphique 1.5. Principaux ports d'Europe, selon le type de cargaison
Par type de cargaison pour 2009, les totaux ne concernent que 2007



Note : Il peut exister un double comptage lorsque la cargaison est comptabilisée par catégorie, par exemple dans les marchandises diverses et dans le trafic ro-ro.

Source : Organisation européenne des ports maritimes communautaires, www.espo.be/Home.aspx.

Graphique 1.6. Évolutions de l'activité portuaire sur la durée
Rotterdam, Anvers, Hambourg et Marseille, 2007-2009



Source : Organisation européenne des ports maritimes communautaires, www.espo.be/Home.aspx.

1.3. Problèmes d'environnement liés à l'activité portuaire

Certains problèmes d'environnement causés par les activités portuaires sont liés au type de navires ou de cargaisons, mais la plupart résultent de façon générale du mouvement des navires ou du fonctionnement de leurs moteurs auxiliaires à quai. L'impact environnemental du chargement, du déchargement et du déplacement des cargaisons dans le domaine portuaire varie dans une certaine mesure selon le type de celles-ci. Les effets liés à l'utilisation des sols et au dragage sont davantage spécifiques au site. L'impact environnemental global d'un port dépend de nombreux paramètres, parmi lesquels son emplacement, les ports pouvant être situés sur un cours d'eau ou dans un estuaire, sur une côte abritée ou sur le littoral ouvert.

Les ports ont des effets environnementaux directs, qui se manifestent dans le domaine portuaire, et indirects, qui résultent des mouvements des navires ou de l'utilisation d'autres types de véhicules à l'intérieur des chaînes intermodales de transport. En l'occurrence, les impacts environnementaux d'un port peuvent être classés dans trois catégories :

- Les problèmes provoqués par l'activité portuaire à proprement parler.
- Les problèmes provoqués en mer par les navires qui font escale dans le port.
- Les émissions des chaînes intermodales de transport desservant l'arrière-pays du port.

Comme le montre le tableau 1.1, certaines catégories de nuisances peuvent être classées dans plusieurs sous-catégories. C'est le cas, par exemple, des émissions de CO₂, de NO_x et de SO_x.

Tableau 1.1. **Impacts environnementaux liés au secteur des transports maritimes : exemples et lieu de survenue**

Problème	Dans le domaine portuaire	En mer	Dans l'arrière-pays
Émissions de NO _x	x	X	x
Émissions de SO _x	x	X	(x)
Émissions de particules	X	x	x
Consommation d'énergie et émissions de CO ₂	x	X	X
Émissions d'autres gaz à effet de serre	(x)	x	(x)
Bruit	X	–	x
Gestion des eaux de ballast	X	X	–
Déversement d'hydrocarbures	x	X	–
Élimination des boues et d'autres types de déchets d'hydrocarbures	X	–	–
Évacuation des eaux usées	X	x	–
Élimination des ordures	X	–	–
Déneigement et évacuation des eaux de pluie	x	–	–
Lutte contre les poussières	x	–	–
Manutention de cargaisons dangereuses	x	x	x
Utilisation de peintures antisalissures	X	x	–
Dragage et sols contaminés	X	–	–
Aménagement de l'espace et conservation des ressources	X	–	(x)

X = fort impact, x = impact moyen, (x) = faible impact.

Bien évidemment, la lutte contre les nuisances intervenant dans le domaine portuaire ou à proximité immédiate entre bien plus dans les prérogatives de l'autorité portuaire que la lutte contre les problèmes qui sont provoqués ailleurs par les navires ou par les véhicules

terrestres accueillis dans le port. Cependant, le port est généralement le lieu où les différents types de déchets peuvent être évacués, recyclés ou détruits dans de bonnes conditions de sécurité.

Le port est aussi le lieu où s'exerce le contrôle des navires de passage par l'État du port, grâce auquel la communauté internationale s'attache à s'assurer que les navires de commerce respectent les normes minimales introduites par l'Organisation maritime internationale (OMI) en matière de sécurité et d'environnement.

Une étude conduite par Comtois et Slack (2007), basée sur une analyse des sites Web de 800 ports et 120 compagnies maritimes d'Amérique du nord, d'Europe et d'Asie, indique que les cinq problèmes environnementaux jugés prioritaires par les autorités portuaires étaient la qualité de l'eau (mentionnée par 25 % des répondants), l'élimination des déchets (21 %), la qualité de l'air (19 %), la conservation des habitats (19 %) et le bruit (15 %).

1.4. Conclusions

Des ports qui fonctionnent efficacement peuvent certes apporter une contribution importante au développement économique des régions environnantes et de l'arrière-pays en général, mais l'étude a démontré que les activités portuaires peuvent avoir des impacts négatifs significatifs sur l'environnement. Elle a aussi donné de nombreux exemples de mesures que les autorités peuvent prendre, à différents échelons administratifs, pour limiter ces impacts. Ces mesures vont de l'interdiction de certaines activités à une incitation économique à promouvoir de meilleures performances.

Vu le large éventail d'aspects environnementaux concernés par les activités portuaires, une vaste combinaison d'instruments sera manifestement nécessaire. Il convient également de prendre en compte le fait que les circonstances nationales et locales peuvent être très contrastées suivant les ports et donc que le dosage « optimal » des instruments variera également beaucoup d'un port à l'autre.

Les autorités à différents niveaux ont mis en place un large éventail d'instruments pour limiter les impacts négatifs sur l'environnement, qu'ils soient dus aux activités de navigation près des ports (p. ex. limitations de la teneur en soufre des combustibles pouvant être utilisés, et contraintes concernant le traitement des eaux de ballast), à la manutention des marchandises dans les ports (p. ex. normes d'émission pour le matériel de manutention, et limitations des niveaux de bruit autorisés), ou au transport de marchandises vers l'arrière-pays (p. ex. normes d'émission pour les véhicules utilisés pour le transport, et investissements dans l'amélioration de l'infrastructure routière et ferroviaire).

Les types d'instruments mis en œuvre sont très variables – qu'il s'agisse d'outils « informels » comme la fourniture d'information, des investissements dans de nouvelles infrastructures routières et portuaires, des interdictions de certaines activités (p. ex. concernant l'utilisation de produits antiallure contenant des biocides), des normes applicables aux matières utilisées (p. ex. sur la teneur en soufre des combustibles), des technologies à mettre en œuvre (p. ex. double coque sur les pétroliers) et des émissions (p. ex. applicables aux équipements de manutention) ou de diverses catégories d'incitations économiques (p. ex. modulation des redevances portuaires).

Bien que les instruments mis en œuvre soient souvent de nature contraignante, un certain nombre d'instruments économiques sont également utilisés. Très souvent, les instruments économiques peuvent offrir aux parties intéressées davantage de possibilités

pour trouver des solutions de réduction de la pollution moins coûteuses que celles imposées par la plupart des instruments réglementaires. Notons toutefois que la majorité des instruments mentionnés dans la présente étude ont un caractère relativement « prescriptif » : les navires ne bénéficient d'une réduction des droits ou taxes portuaires qu'à condition d'utiliser du combustible à faible teneur en soufre, de respecter les limites de vitesse volontaires et d'être dotés d'une double coque, notamment. Ces différenciations tarifaires sont probablement utiles, mais elles ne traitent pas directement les externalités environnementales (acidification et smog causés par les émissions de SO₂, changement climatique provoqué par les émissions de CO₂, recul de la biodiversité et autres impacts environnementaux négatifs dus aux déversements d'hydrocarbures, etc.) et offrent aux pollueurs peu de possibilités d'innover pour remédier aux problèmes environnementaux à un coût plus faible.

Il existe à cela de multiples raisons. L'une est l'absence de cadre mondial régissant les impacts environnementaux du transport maritime international. Étant donné le caractère éminemment mobile de ces activités, il est difficile pour les différents pays de prendre des mesures qui « internaliseraient » les impacts du transport maritime sur le changement climatique (p. ex. en mettant en place une taxe carbone sur les soutes maritimes). En effet, le navire peut tout simplement acheter son combustible de soute dans un pays voisin qui n'applique pas une telle taxe (cependant, tous les équipements portuaires pourraient être assujettis à des taxes carbone, avec beaucoup moins de risques de « fuite de carbone »).

Entrent également en ligne de compte les difficultés rencontrées pour assurer le suivi et faire respecter de telles mesures (à savoir une taxe sur par exemple les émissions réelles de SO₂, de NO_x, ou sonores de chaque navire) – et pour chaque équipement utilisé dans chaque port. Même si cela serait probablement impossible pour l'équipement portuaire, on pourrait en principe instaurer ce suivi et ce contrôle pour les grands navires, à condition qu'un cadre international adéquat soit en place. Néanmoins, par rapport aux dépenses considérables liées à la construction d'un navire neuf, le surcoût représenté par l'installation de l'équipement nécessaire au suivi en temps réel d'une grande partie des émissions est modeste.

Toute évaluation des mesures environnementales (et autres) devrait *a priori* comparer les coûts et les avantages de leurs objectifs, et déterminer si tel ou tel résultat (environnemental) a été produit au coût le plus faible possible pour la société. Il n'y a pas eu de travail d'évaluation de ce type dans le cadre de la présente étude. Outre qu'une évaluation aussi complète requerrait bien davantage de ressources que celles qui étaient disponibles pour ce projet, il existe une autre raison : les impacts environnementaux négatifs des activités portuaires qui sont associés au transport maritime sont, en grande partie, non réglementés à ce jour, contrairement à ce qui se passe dans d'autres secteurs de l'économie. À titre d'exemple, alors que la limite de concentration du soufre dans les combustibles de soute est actuellement fixée à 45 000 ppm (et à 15 000 ppm dans les zones spéciales de contrôle des émissions), la teneur maximale en soufre autorisée en Europe dans le diesel routier est de 10 ppm. On peut penser que l'introduction de pratiquement n'importe quelle mesure destinée à remédier aux externalités provoquées par ce secteur se révélerait avantageuse sur le plan coûts-bénéfices – pour autant qu'il soit possible de la faire raisonnablement respecter.

La situation est différente en ce qui concerne les sources terrestres des externalités environnementales découlant des activités portuaires. Un large spectre de mesures y

remédie déjà, et les autorités devraient, dans chaque cas, déterminer minutieusement s'il est plus rentable de durcir les mesures vis-à-vis de ces sources que de traiter d'autres sources du même problème environnemental (ou d'un autre), par exemple en luttant contre un problème non environnemental à l'intérieur de la société.

S'il est difficile de proposer des « pratiques exemplaires » pour l'ensemble des impacts environnementaux générés par les activités portuaires, l'introduction du raccordement au réseau électrique terrestre aurait l'avantage de réduire simultanément différents impacts négatifs comme les émissions de SO₂, de NO_x et de émissions, les émissions sonores – et, éventuellement, les émissions de CO₂. Un obstacle important à une utilisation plus large du réseau électrique terrestre est toutefois que les systèmes électriques varient selon les pays, en termes aussi bien de voltage (110-220 volts) que de fréquence (50 ou 60 Hz). Et comme le montre l'étude sur Busan, il ne suffit pas de mettre à disposition un raccordement au réseau terrestre : à moins d'y être contraints, les navires ont peu d'incitations à l'utiliser.

En outre, dans les pays où la production d'électricité est soumise à un « système de plafonnement et d'échange » visant les émissions de CO₂ (dans les pays de l'UE, par exemple), le recours au raccordement avec le réseau terrestre entraînerait une réduction des émissions de CO₂, quelle que soit la façon dont serait produite l'électricité utilisée pour alimenter les navires, pour autant que le plafond du système d'échange demeure inchangé. De fait, toute hausse des émissions de CO₂ au cours du processus de production de la quantité d'électricité aboutirait au renchérissement des permis d'émission ailleurs dans le système d'échange.

Chapitre 2

Description des ports traités dans les études de cas*

On trouvera dans ce chapitre une description des cinq ports qui ont été plus particulièrement étudiés dans ce projet, à savoir ceux de Los Angeles et Long Beach aux États-Unis, de Rotterdam aux Pays-Bas, de Vancouver au Canada et de Busan en Corée. Des détails sont donnés concernant l'implantation et l'activité de chaque port, leur cadre institutionnel et leur situation dans le domaine environnemental. Une attention particulière est portée à leurs situations en matière de pollution atmosphérique, d'émissions de gaz à effet de serre, de pollution des eaux et de nuisances sonores.

* La description des ports varie quelque peu suivant les informations disponibles.

Il est possible de différencier les ports selon leur régime de propriété, leur structure financière et leurs activités. Certaines organisations sont responsables de la gestion du domaine portuaire tout entier et possèdent le cas échéant des sociétés portuaires (y compris de manutention), tandis que d'autres sont cantonnées dans un rôle de propriétaire ou ont un statut mixte pour ce qui est du fonctionnement du port. Dans certains pays ou certains cas, la gestion du domaine portuaire est régie par un permis environnemental, dans d'autres, non. La présente section décrit les ports qui font l'objet des études de cas spéciales menées pour les besoins de ce projet, ainsi que le contexte institutionnel dans lequel ils s'inscrivent.

2.1. Los Angeles et Long Beach

Situation géographique et activité

Les ports de Los Angeles et de Long Beach se joutent sur la côte de la Californie du Sud, mais ils sont exploités séparément. Ils tirent principalement leur importance pour le commerce des États-Unis et les échanges mondiaux du volume de conteneurs qu'ils traitent chaque année. Le port de Los Angeles (POLA) et le Port de Long Beach (POLB) sont respectivement le premier et le deuxième ports de conteneurs aux États-Unis, et ont traité ensemble plus de 60 % des 19.1 millions d'EVP qui sont passés en 2009 dans les ports américains¹. Considérés ensemble, les ports de Los Angeles et de Long Beach formeraient le cinquième complexe portuaire mondial pour le transport de conteneurs selon un classement par le volume d'activité, derrière ceux de Singapour, Shanghai, Hong-Kong et Shenzhen. Ces deux ports reçoivent aussi du vrac sec et liquide, des marchandises non unitisées et des automobiles. Le POLA dispose par ailleurs d'un vaste terminal pour les navires de croisière, appelé World Cruise Facility.

Contexte institutionnel

Dans ces deux ports de Californie du Sud, les activités de protection de l'environnement relèvent d'un ensemble complexe d'agences publiques et d'autres parties prenantes. Ces agences publiques sont nombreuses, leurs attributions se chevauchent souvent elles et se font parfois concurrence sur les questions environnementales. Voici une liste non exhaustive des agences publiques les plus importantes qui interviennent actuellement dans ce domaine.

- L'Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis (EPA) est l'agence fédérale qui gère, notamment, l'application de la Loi sur la pureté de l'air et de la Loi sur la qualité de l'eau. L'EPA a des activités de réglementation directe, et fixe par exemple des normes de rejet dans l'air pour les locomotives, les moteurs marins et les poids lourds, et supervise l'exécution par les États des mandats définis dans la législation fédérale, par exemple les programmes de permis environnementaux imposés par les autorités fédérales.

- Le service des gardes-côtes américains (United States Coast Guard) est un service maritime investi de plusieurs missions, qui fait partie du département de la sécurité intérieure (Department of Homeland Security) et qui est l'une des cinq forces armées du pays. Il est chargé de maintenir la sûreté maritime et de gérer les voies navigables, la sécurité des navires ainsi que certains accords environnementaux nationaux et internationaux.
- L'Office de gestion des ressources atmosphériques (ARB) est l'agence chargée de la réglementation sur la pollution atmosphérique en Californie. Prenant acte des problèmes exceptionnels et graves de qualité de l'air que rencontre la Californie, la Loi fédérale sur la pureté de l'air habilite la Californie à adopter ses propres normes d'émissions pour les sources mobiles et ses propres règles concernant le carburant, sous réserve d'une validation au cas par cas par l'EPA. L'ARB n'est pas habilitée à édicter de réglementation concernant les locomotives inter-états ou les véhicules immatriculés dans d'autres États, ni à fixer de normes d'émissions pour les navires maritimes, mais il peut en revanche imposer des règles concernant l'utilisation du carburant sur le territoire de l'État et dans les eaux côtières de Californie. L'ARB dirige également la lutte contre les polluants atmosphériques potentiellement cancérigènes pour la population.
- Le District de gestion de la qualité de l'air de la côte méridionale (SCAQMD) est l'agence régionale de lutte contre la pollution atmosphérique pour la zone de Los Angeles. Cette agence s'occupe des sources stationnaires, élabore et actualise le plan de gestion de la qualité de l'air (AQMP) imposé par les autorités fédérales et administre un certain nombre de programmes versant des subventions incitant à la modernisation et/ou au remplacement de l'ancien matériel polluant par un équipement plus propre.
- Le Conseil du contrôle des ressources en eau de l'État (SWRCB ou State Board) ainsi que les neuf bureaux régionaux de contrôle de la qualité de l'eau (RWQCB ou Regional Boards) sont chargés de la préservation et, si possible, de l'amélioration de la qualité des eaux en Californie. Le SWRCB arrête la politique à l'échelon de l'État et, en collaboration avec les RWQCB, fait appliquer les lois et réglementations fédérales et de l'État.
- L'Association des autorités de Californie du Sud (SCAG) est investie de la responsabilité de la planification du transport régional pour la majeure partie de la Californie du Sud, à l'exception des comtés de San Diego et de Santa Barbara. Elle regroupe les 175 villes et 6 comtés de la région de Los Angeles, et constitue ainsi la plus grande agence de planification métropolitaine des États-Unis. Elle a reçu diverses missions, mais dans le domaine des activités portuaires, la plus importante concerne l'exécution d'un processus de planification permettant la mise en œuvre du *plan régional de transport* (RTP) et du *programme d'amélioration des transports régionaux* (Regional Transportation Improvement Program). La SCAG est également chargée d'analyser tous les projets et réglementations adoptés dans la région afin de déterminer s'ils sont conformes aux budgets d'émissions par des sources mobiles mentionnés dans l'AQMP. Elle sert en outre de chambre de compensation régionale pour les programmes qui apportent une assistance financière fédérale et des activités de développement directes à la région.
- Les ports de Los Angeles (POLA) et de Long Beach (POLB) sont dirigés et administrés indépendamment l'un de l'autre, bien que depuis quelques années, ils coopèrent sur certaines questions environnementales. Les villes de Los Angeles et de Long Beach désignent chacune une commission portuaire (Harbor Commission) qui supervise leurs ports respectifs. Ces deux villes exploitent les ports conformément aux dispositions du

Tidelands Trust Act de Californie, qui accorde aux ports une certaine autonomie financière vis-à-vis de ces deux villes. Les ports génèrent leurs propres flux financiers et ne sont pas financés par les impôts prélevés dans les deux villes. Le *Tidelands Trust Act* dispose que tout l'argent dégagé par le port doit être utilisé pour développer le commerce, la navigation et la pêche. Une grande partie des recettes sert donc à financer la poursuite des travaux de construction et de rénovation des quais, des entrepôts et autres structures du front de mer. Ces ports sont parfois décrits comme des « ports propriétaires » (*landlord ports*), car ils louent leurs actifs fonciers à des locataires qui exploitent ensuite leurs propres installations. Ils tirent leurs recettes des loyers et de la prestation de services d'amarrage, d'appontement, de pilotage, de stockage, etc. Aucun des deux ports n'a le pouvoir de réglementer directement la pollution de l'air ou de l'eau, mais ils peuvent exercer leur autorité contractuelle auprès des locataires et des prestataires de services pour faire avancer la politique environnementale ou la réalisation des objectifs énoncés dans la réglementation. En raison de leur position de premier plan dans le commerce sur la côte Ouest des États-Unis, ces deux ports peuvent exercer une influence considérable sur les questions environnementales dans le transport maritime.

- Les villes de Los Angeles et de Long Beach décident de l'utilisation des terrains adjacents aux ports et procurent des services publics aux résidents riverains. Si les villes exercent une certaine influence sur les politiques publiques en désignant les membres des commissions portuaires qui dirigent les ports, les ports ne sont pas placés sous l'autorité directe des maires ou des conseils municipaux.
- La Division des installations maritimes (Marine Facilities Division) de la Commission foncière de l'État de Californie (California State Lands Commission) réglemente certaines activités portuaires, y compris concernant les espèces marines envahissantes et le transport des hydrocarbures.

Le processus d'adoption et de révision de la réglementation par les agences californiennes prend du temps et offre de nombreuses opportunités de participation aux parties concernées. L'ARB, le SCAQMD et le SWRCB organisent divers ateliers avant de soumettre officiellement leurs propositions de réglementation à leurs instances dirigeantes pour décision. Le processus d'élaboration de ces règles permet une communication ouverte et complète entre les agences et les parties concernées. Quand une décision réglementaire prise par une agence californienne est contestée en justice, c'est le plus souvent parce que les parties concernées estiment que l'agence soit a outrepassé ses droits soit n'a pas honoré ses obligations. Les actions en justice ont tendance à être plus fréquentes lorsque des sources ou des activités sont réglementées pour la première fois, comme cela a été le cas de plusieurs réglementations relatives aux activités portuaires.

Situation de l'environnement

Pollution atmosphérique

Les problèmes de qualité de l'air dont souffre la région de Los Angeles² sont considérés comme les plus graves au niveau du pays. Les niveaux de pollution atmosphérique y dépassent en effet souvent les plafonds nationaux et de l'État concernant la concentration d'ozone et de particules fines (PM_{2,5}) au niveau du sol. Cette région est aussi la plus densément peuplée et la plus industrielle de Californie, et les émissions de

polluants atmosphériques nuisent non seulement à la qualité de l'air de l'État, mais aussi à celle des régions sous le vent situées dans les États voisins du Nevada et de l'Arizona. En raison de la gravité de ces problèmes, le plan de gestion de la qualité de l'air (AQMP) pour la région de Los Angeles est l'un des plus exhaustifs et des plus ambitieux adoptés dans le pays.

Les objectifs de qualité de l'air arrêtés à l'échelle nationale sont très difficiles à atteindre dans la région de Los Angeles, malgré des décennies d'une lutte acharnée contre la pollution atmosphérique et les améliorations substantielles permises par ces efforts. Selon l'AQMP 2007, l'exposition de la population à des niveaux de concentration d'ozone dangereux avait reculé d'environ 35 % depuis 1990, et même dans les zones les plus polluées de la région, on avait assisté à une diminution de près de 50 % du nombre de jours de dépassement des normes nationales de qualité de l'air ambiant pour l'ozone³. Les concentrations moyennes de particules reculent également, mais de manière moins marquée que celle de l'ozone. Néanmoins, l'AQMP 2007 estime que pour atteindre la norme nationale fixée pour l'ozone d'ici 2024, conformément aux dispositions de la Loi fédérale sur la qualité de l'air, il sera nécessaire de réduire les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) dans la région de près de 90 % par rapport aux niveaux de 2006. Pour atteindre la norme relative aux PM_{2,5}, il faudra comprimer les émissions régionales de NO_x de 55 %, et les émissions de PM_{2,5} de 15 %, également par rapport aux niveaux de 2006⁴.

Les deux ports de la baie de San Pedro contribuent dans une large mesure aux émissions régionales de polluants atmosphériques. Selon le plan d'action pour la pureté de l'air (CAAP), en 2006 ils ont produit 9 % du NO_x, 12 % des matières particulaires émises par les moteurs diesel et 45 % des oxydes de soufre (SO_x) mesurés dans la région de Los Angeles⁵. L'importance relative et absolue des émissions atmosphériques produites par les activités portuaires augmente considérablement depuis 1990. Les émissions non liées aux ports ont, elles, reculé de manière substantielle sur cette période sous l'effet des efforts acharnés de lutte contre les émissions et du repli progressif de l'industrie lourde dans la région. Parallèlement, les émissions liées aux activités portuaires ont progressé à cause de l'essor de ces activités, et de contrôles relativement moins poussés des sources d'émissions liées aux ports⁶. Les émissions produites par les ports suscitent ainsi un grand intérêt depuis 2000, et l'AQMP s'attaque à leurs sources.

Le risque de cancer auquel une exposition aux matières particulaires émises par les moteurs diesel soumet la population constitue un autre problème, surtout lié à la pollution atmosphérique, qui influe sur la réglementation de la qualité de l'air dans les ports. S'il existe beaucoup d'autres sources de risque de cancer dû à la pollution atmosphérique, les particules diesel se détachent nettement. En 1998, l'État de Californie a déterminé que les particules diesel, substance cancérigène présente dans l'air, était responsable d'environ 70 % du risque de cancer provenant de tous les polluants atmosphériques, pondéré par la population, en Californie. Le niveau de risque tout comme la contribution des particules diesel à ce risque ont tendance à être plus élevés dans les zones urbaines, en particulier à proximité des sites où tournent de nombreux moteurs diesel. Sachant que pratiquement tous les équipements mobiles utilisés dans les ports sont équipés d'un moteur diesel, les émissions de particules diesel dans les deux ports de la baie de San Pedro sont l'objet de toutes les attentions de la part des autorités de réglementation de la qualité de l'air.

Émissions de gaz à effet de serre

La question du réchauffement de la planète et du changement climatique touche tous les pays du monde. La Californie s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) dans tout l'État pour les ramener à leurs niveaux de 1990 d'ici 2020, ce qui représente une baisse d'environ 30 % par rapport à la situation qui prévaudra si l'on ne change pas de politique. Cet État a en outre adopté un objectif de réduction de 80 % par rapport aux niveaux de 1990 à l'horizon 2050. Globalement, les ports et le transport des marchandises constituent une source importante de GES, et ces activités seront fortement touchées par les programmes, publics et autres, visant à infléchir le changement climatique.

Pollution de l'eau

La qualité de l'eau dans les ports de Los Angeles et de Long Beach est globalement satisfaisante. Les concentrations d'oxygène dissous sont voisines de celles que l'on mesure dans l'océan tout proche, et à quelques exceptions près (cuivre et zinc), les concentrations de métaux dissous ne dépassent pas les normes californiennes. De même, il est rare que des concentrations de composés organiques supérieures au plafond en vigueur soient détectées. Des dépassements des normes de contamination bactériologique ont toutefois été localisés récemment⁷. Néanmoins, les eaux de ces deux ports sont classées dans la catégorie « dégradées » (« impaired ») aux fins de la législation fédérale. L'annexe A au plan d'action pour les ressources en eau des ports propose une présentation détaillée de la qualité de l'eau dans les ports de Los Angeles et de Long Beach⁸.

Bruit

En conditions normales de fonctionnement, on dénombre une multitude de sources de bruit dans ces deux ports, dont le crissement des roues des véhicules ferroviaires, le claquement des conteneurs, le fonctionnement des engins de manutention et des locomotives, ainsi que les opérations d'assemblage des trains, les sirènes des navires et la circulation des poids lourds. Viennent s'ajouter à cette longue liste les travaux de modernisation ou d'agrandissement des ports. Presque tous les types d'équipements de construction produisent en effet des niveaux élevés de bruit, les pilons et les perforatrices se distinguant particulièrement dans le lot.

2.2. Rotterdam

Situation géographique et activité

Le port de Rotterdam est situé aux Pays-Bas, dans le delta du Rhin et de la Meuse. Il s'étend entre la ville de Rotterdam et la mer du Nord. En raison de sa profondeur et de la faible influence des marées, ce port offre des opportunités intéressantes, même pour les plus gros navires. Côté terre, il est bien relié à l'arrière-pays, y compris via des voies navigables intérieures et par la liaison ferroviaire « Betuweroute » vers l'Allemagne, construite récemment.

Ce port occupe tout le bord de mer entre la ville de Rotterdam et la mer du Nord, et en raison de la proximité des zones résidentielles, les possibilités d'extension sont limitées. Le graphique 4.3 donne une vue d'ensemble de la situation, et les zones portuaires sont colorées en rose. Si l'on regarde la carte de près, on distingue les nombreux quartiers résidentiels qui entourent le port.

Contexte institutionnel

Le port est géré par l'Administration du port de Rotterdam (PoRA), laquelle n'en est toutefois pas le propriétaire. C'est la commune de Rotterdam qui est le propriétaire du port. La commune loue le terrain à la PoRA sur la base d'un bail. La PoRA donne à son tour les terrains à bail aux entreprises opérant dans la zone portuaire. Ainsi, la PoRA gère le port et exploite financièrement le domaine portuaire. Les espaces publics, tels que les routes accessibles à tous, ne sont pas compris dans la superficie gérée.

La PoRA gère aussi les voies navigables dans le port, et est par exemple responsable de la gestion du trafic dans le port. Les navires à quai sont considérés comme faisant partie des installations, donc la mise à quai des navires relève des compétences des autorités publiques.

Cette structure de gouvernance clarifie aussi la sphère d'influence de la PoRA. Le port étant l'organe qui dirige le domaine portuaire, il est habilité à décider, dans les limites de ce qui est licite, du type d'organisations qui sont acceptées dans le port et des conditions dans lesquelles elles peuvent opérer.

L'Agence de protection de l'environnement de la région de Rijnmond (DCMR) délivre des permis environnementaux aux entreprises industrielles. Cette agence réunit les autorités locales et régionales en place à Rijnmond, qui englobe la région du « Port de Rotterdam ». Cependant, des critères environnementaux sont également utilisés dans les contrats de droit privé conclus entre la PoRA et ses partenaires industriels, afin d'aller plus loin que ce qu'impose la législation environnementale des Pays-Bas et de l'UE.

Situation de l'environnement

Pollution atmosphérique

La PoRA est soumise à la réglementation communautaire sur la qualité de l'air, telle que décrite dans la Directive UE 2008/50. Cette directive énonce plusieurs plafonds pour la concentration de polluants atmosphériques. Le NO_x, les PM₁₀ et le SO₂ sont les substances les plus problématiques.

Le tableau 2.1 présente les émissions des navires et des entreprises dans le port de Rotterdam. Il montre que l'industrie constitue la principale source de polluants atmosphériques, sauf pour les particules fines.

Tableau 2.1. **Émissions de polluants atmosphériques dans le port de Rotterdam**

En milliers de tonnes

	Maritime			Industrie
	Navigation	Manœuvres	Amarrage	
NO _x	1	4	4	17
Particules fines (combustion)	0.1	0.2	0.3	0.2
SO ₂	0.6	3	2	31

Note : La navigation englobe les émissions depuis le point d'entrée du pilote. Les émissions industrielles concernent l'année 2007. Le transbordement du vrac sec produit 400 tonnes supplémentaires de particules fines. Les émissions maritimes sont données pour l'année 2004.

Source : DCMR (industrie) et calculs des auteurs à partir du modèle EMS.

Les niveaux de NO₂ et de PM₁₀ sont mesurés en milieu urbain, en divers points dans toute la zone portuaire (DCMR, 2009). Les données ci-dessous révèlent que la qualité de l'air n'est pas conforme aux normes édictées par la Directive UE 2008/50. Ces stations sont toutes situées à proximité de zones résidentielles.

Tableau 2.2. **Concentration annuelle moyenne de NO_x et nombre d'heures au-dessus de 200 et de 220 µg/m³**

Station	Moyenne (µg/m ³)	Nombre d'heures avec une concentration > 200 µg par m ³	Nombre d'heures avec une concentration > 220 µg par m ³
Schiedam	40.1	0	0
Hoogvliet	33.9	0	0
Maassluis	35.7	0	0
Overschie	53.2	2	0
Ridderkerk	46.4	2	1
Statenweg	49.6	5	4
Berghaven	34.1	1	0
Pernis	37.1	2	1
Rotterdam (RIVM)	39.6	1	0
Vlaardingen (RIVM)	40.8	6	3
Rijnmond	36.6	0	0

Source : DCMR, 2009.

Tableau 2.3. **Concentration annuelle moyenne de PM₁₀ et nombre de périodes de 24h au-dessus de 50 µg/m³**

Station	Moyenne (µg/m ³)	Nombre d'heures avec une concentration 500 µg par m ³
Schiedam	27.3	12
Hoogvliet	23.9	6
Maassluis	26.2	10
Overschie	28.3	14
Ridderkerk	27.1	16
Berghaven	27.1	13
Rotterdam (RIVM)	25.6	10
Vlaardingen (RIVM)	27.2	17
Bentinckplein (RIVM)	31.1	30
Rijnmond	25.8	9

Source : DCMR, 2009.

Les calculs effectués dans le cadre de la construction de *Maasvlakte 2* montrent qu'il ne sera pas possible de respecter les normes de qualité de l'air édictées par l'UE dans toute la zone de Rijnmond lorsque *Maasvlakte 2* sera en activité. La norme pour la concentration en PM₁₀ sur 24 heures et pour la concentration annuelle moyenne de NO_x sera dépassée le long des chenaux et à Hoek van Holland, qui est situé près de l'entrée du port (Royal Haskoning, 2007).

L'industrie est la principale source d'émissions, mais la contribution de la navigation maritime et sur les voies intérieures dans la région de Rijnmond demeure significative au niveau des points névralgiques. La contribution relative de la navigation aux émissions totales de NO_x dans la région est comprise entre 13 et 25 %. Les chiffres ci-après montrent que la navigation maritime et sur les voies intérieures contribuent à 5-20 % de la concentration de NO₂, alors que sa contribution à la concentration de PM₁₀ est plus réduite, et se situe entre 10 et 15 % au maximum. Les navires maritimes et les barges fluviales se partagent cette responsabilité à parts à peu près égales (Royal Haskoning, 2004).

L'impact sur la qualité de l'air à l'échelon local dépend des activités qui se déroulent dans le port. La manutention de vrac liquide (par exemple de produits chimiques) émettra

peut-être davantage de composés organiques volatils, tandis que le transbordement du vrac sec produira des émissions de particules.

Émissions de gaz à effet de serre

Les activités portuaires sont fortement tributaires de l'énergie. Par exemple, l'énergie est utilisée pour l'entrée des flux de marchandises, pour divers processus s'opérant dans le port, puis pour la sortie des flux de marchandises. Lors de l'entrée et de la sortie des flux, l'énergie est consommée par les navires, le transport routier, le fret ferroviaire, les pipelines, etc. Parmi les processus s'opérant dans le domaine portuaire même, ce sont les processus industriels et la manutention des cargaisons qui consomment de l'énergie. Ces divers processus consomment d'immenses quantités de combustibles fossiles et entraînent ainsi l'émission de gaz à effet de serre.

Pour illustrer l'impact du port de Rotterdam, le tableau 2.4 met en regard les émissions des navires dans le port et les émissions de gaz à effet de serre produites par l'industrie.

Tableau 2.4. **Émissions de CO₂ dans la zone du port of Rotterdam**

Navigation	Manœuvres	Amarrage	Industrie
0.2	0.1	0.5	25

Note : La navigation englobe les émissions depuis le point d'entrée du pilote. Les émissions industrielles concernent l'année 2007. Les émissions maritimes sont données pour l'année 2004.

Source : DCMR (industrie) et calculs des auteurs à partir du modèle EMS.

Les émissions produites par les manœuvres et l'amarrage (recours aux moteurs auxiliaires et réchauffage du combustible) sont relativement restreintes par rapport aux émissions industrielles dans la zone du port de Rotterdam. Si l'on incluait toutes les émissions relatives au transport (navires et distribution dans l'arrière-pays), la part du transport serait supérieure.

Nous l'avons précisé, la zone portuaire de *Maasvlakte 2* est actuellement en cours de construction. Son achèvement se traduira par une augmentation significative des émissions de CO₂. Selon les Amis de la Terre Pays-Bas, le projet actuel retenu pour *Maasvlakte 2* entraînerait une hausse des émissions totales de CO₂ aux Pays-Bas comprise entre 5 et 8 %⁹.

Pollution de l'eau

Les activités portuaires peuvent dans une large mesure affecter la qualité de l'eau. Par exemple, le déversement d'hydrocarbures peut entraîner une pollution de l'eau et des sédiments. Ces rejets sont soit accidentels soit illégaux. Dans le port de Rotterdam, ce sont des événements fréquents : on en a par exemple dénombré 193 en 2008. Comparé au nombre relevé en 1993 (600 déversements), leur occurrence a diminué des deux tiers.

Bruit

Les ports et les activités portuaires peuvent engendrer des niveaux élevés de bruit. Ces émissions sonores sont produites par des sources très diverses : industrie, navigation, manutention de la cargaison, transport vers l'arrière-pays, maintenance, etc. On a constaté qu'elles exerçaient un impact négatif sur les zones environnantes. Par exemple, on a noté qu'un niveau de bruit élevé était très néfaste pour la santé (DCMR, 2009). Le port de

Rotterdam étant situé à proximité de zones résidentielles, le bruit y fait l'objet d'une attention constante.

La DCMR a conclu que les niveaux sonores dans le port posaient un problème et en a décrit les effets sur les quartiers résidentiels. Une analyse effectuée en 2004 a montré que les niveaux de bruit produits par la circulation dans cette zone causaient des problèmes de santé non négligeables. Des niveaux élevés de bruit sont également constatés dans la zone portuaire, notamment à proximité des liaisons routières et ferroviaires avec l'arrière-pays. Le bruit causé par les activités industrielles occupe également une place prépondérante dans les zones portuaires.

2.3. Port Metro Vancouver

Situation géographique et activité

Port Metro Vancouver est situé sur la côte Ouest de l'Amérique du Nord, dans la province canadienne de Colombie-Britannique, dans la zone du Bassin de Géorgie-Puget Sound (GB-PS), qui se trouve à cheval entre le Canada et les États-Unis. Les navires à destination des ports de Metro Vancouver, Seattle et Tacoma se partagent le corridor de transport que constitue le détroit de Juan de Fuca. Port Metro Vancouver ainsi que le Port de Prince Rupert, au nord, et les ports des États-Unis, au sud (Seattle, Tacoma, Los Angeles et Long Beach) sont considérés comme des portes vers l'Asie, car d'importants volumes de marchandises en provenance ou à destination de l'Asie passent par ces ports. Outre le trafic maritime relativement dense dans les ports et à proximité, le transport ferroviaire (et dans une moindre mesure le transport routier) occupe une grande place dans l'acheminement des marchandises vers/depuis l'intérieur des terres.

Port Metro Vancouver a longtemps été le principal port du Canada pour l'accès aux marchés de l'Asie-Pacifique. Depuis quelques années, le volume des marchandises transportées en conteneurs y augmente de manière spectaculaire, car ce mode d'expédition est de plus en plus populaire. Récemment, ce port a d'ailleurs étendu ses capacités d'accueil de conteneurs afin de faire face à l'augmentation prévue de cette activité à l'avenir.

Port Metro Vancouver est le « port le plus étendu et le plus actif du Canada » et se classe au quatrième rang des ports d'Amérique du Nord sur la base des volumes traités (graphique 2.3). Ce port mène également des activités très diversifiées et opère principalement dans cinq grands secteurs : automobiles, marchandises non unitisées, vrac, conteneurs et croisières, à partir de 28 grands terminaux de marchandises et plus de 50 autres installations plus restreintes. En 2008, l'Administration portuaire de Vancouver a été fusionnée avec l'Administration portuaire du fleuve Fraser et l'Administration portuaire du North-Fraser pour devenir l'Administration portuaire de Vancouver-Fraser. Outre les terminaux situés dans la baie Burrard et dans le détroit de Géorgie, les installations maritimes de Port Metro Vancouver s'étendent le long des deux bras du fleuve Fraser.

Ce port est limitrophe de 16 communes, et coopère donc avec les fonctionnaires municipaux et régionaux, ainsi qu'avec des agences provinciales et fédérales. Il a également noué des partenariats fructueux avec des entreprises et des associations d'entreprises afin de planifier et de mettre en œuvre des études ou des programmes environnementaux.

Contexte institutionnel

Au Canada, la gestion et la réglementation des navires maritimes et du milieu marin relèvent des autorités nationales, et les provinces sont associées à ces missions pour les eaux situées sur leur territoire. Trois agences fédérales sont dotées d'un mandat englobant la gestion du milieu marin. Environnement Canada a reçu pour vaste mission de préserver et d'améliorer la qualité de l'environnement naturel, dont la qualité de l'eau, de l'air et du sol. Cependant, Environnement Canada est une organisation scientifique qui conduit souvent des études destinées à aider les autres agences publiques à instaurer des programmes, politiques et critères environnementaux adéquats.

Le ministère des Pêches et des Océans (MPO) gère les océans et les ressources d'eau douce du Canada. Le MPO dispose d'un organisme spécial, la Garde côtière canadienne, laquelle a élaboré un programme d'intervention environnementale visant à remédier à tout incident de pollution marine (par exemple déversements d'hydrocarbures ou de marchandises) dans les eaux canadiennes. Le MPO gère en outre les pêcheries, l'habitat et l'aquaculture, et mène des travaux de recherche au même titre qu'Environnement Canada.

Transports Canada est directement responsable du réseau de transport du pays, y compris des performances des ports canadiens dans les domaines de l'environnement et de la sécurité. Cette mission suppose de réglementer les navires à des fins de protection de l'environnement (prévention de la pollution, intervention en cas d'incident de pollution et responsabilité juridique). Transports Canada joue également un rôle dans l'administration des règles du transport maritime commercial international au Canada. Dans le cadre de la Politique maritime nationale de 1995, 19 grands ports canadiens ont été qualifiés de vitaux pour le commerce intérieur et international du pays. Ces 19 ports ont reçu le statut d'administrations portuaires canadiennes (APC) aux termes de la *Loi maritime du Canada* de 1998.

Transports Canada est également la principale agence responsable du *Régime de préparation et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures en milieu marin* adopté à l'échelle nationale (en 1995), qui constitue une sorte de partenariat actif entre l'État et les entreprises visant à former une structure claire pour les interventions en cas de déversement d'hydrocarbures et de carburant. Cette politique sert deux grands objectifs : veiller à l'existence d'une législation adéquate sur la gestion des déversements d'hydrocarbures dans les eaux canadiennes et instaurer un programme de réaction en cascade région par région. Transports Canada gère les questions de responsabilité juridique via la *Loi sur la responsabilité en matière maritime*, laquelle servira par ailleurs de fondement pour les régimes à venir sur la responsabilité des incidents liés aux substances toxiques dangereuses.

Transports Canada mène en outre des travaux de recherche, essentiellement sur la politique et les normes relatives au secteur maritime (y compris environnementales) mais aussi sur les technologies émergentes et les systèmes de transport. Ces politiques, stratégies et programmes visent à apporter des conseils ou de l'aide aux APC afin qu'elles engagent localement les actions appropriées pour la gestion de l'environnement. Ces études associent souvent Environnement Canada ainsi que le MPO, qui jouent un rôle consultatif sur les questions techniques.

Étant donné le chevauchement des missions relatives à l'environnement entre les ministères fédéraux, tels qu'Environnement Canada, le MPO et Transports Canada, les ministères fédéraux collaborent fréquemment pour soutenir et élaborer des mesures

visant à protéger les ressources en air, en sol et en eau. Ainsi, nombre des mesures et programmes environnementaux qui ont été élaborés au cours des dernières années l'ont été avec le concours de plusieurs ministères fédéraux ainsi que de certaines autorités portuaires.

Transports Canada et les APC collaborent souvent sur les questions relatives à la sécurité nationale ou au transfert de propriété des terrains portuaires. D'autres questions sont dans une large mesure administrées par les APC, qui doivent, tout comme leurs locataires, respecter la *Loi maritime du Canada*.

Outre la *Loi maritime du Canada*, plusieurs autres textes de loi canadiens revêtent une importance particulière pour l'exploitation des ports canadiens. Ainsi, la *Loi sur la marine marchande du Canada, 2001* (LMMC, 2001) est le principal texte régissant la protection du milieu marin. La LMMC s'applique à tous les navires évoluant dans les eaux relevant de la juridiction canadienne et aux navires canadiens partout dans le monde. Elle comprend des dispositions portant sur la pollution provenant des navires et met en œuvre les obligations du Canada aux termes des conventions internationales telles que la convention MARPOL (Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires) de l'Organisation maritime internationale (OMI). La LMMC constitue le fondement de l'application de la législation maritime et prévoit des sanctions en cas de pollution. Transports Canada ainsi que les APC au sein des territoires portuaires ont pour mission de faire respecter la LMMC.

La *Loi sur les pêches* traite de la gestion des ressources halieutiques ainsi que de la protection des poissons et de leur habitat. Cette loi s'applique à l'ensemble du territoire canadien, y compris aux terrains privés situés dans chaque province et dans chaque territoire. L'habitat des poissons est défini comme regroupant les « frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et routes migratoires dont dépend, directement ou indirectement, la survie des poissons ». On se réfère souvent à la *Loi sur les pêches* pour la gestion au jour le jour des opérations portuaires ainsi que pour les activités de développement. La Section 35 de cette loi interdit en particulier « d'exploiter des ouvrages ou entreprises entraînant la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson ».

Conçue pour protéger l'environnement et la santé humaine, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE), apporte un large éventail d'outils permettant de gérer les substances toxiques, ainsi que les autres formes de pollution et les déchets et veille à ce que les substances les plus nuisibles soient éliminées progressivement ou ne soient pas rejetées dans l'environnement dans des quantités mesurables. Environnement Canada administre et fait appliquer la réglementation adoptée en vertu de cette loi, tel que le *Règlement sur l'immersion en mer* relatif à la gestion des matériaux immergés.

Un autre texte législatif canadien revêt une certaine importance pour les APC, notamment au stade de la planification et de la réalisation des projets. Le *Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes*, promulgué en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, fixe une procédure permettant aux autorités portuaires canadiennes d'examiner avec soin les projets proposés de manière à s'assurer qu'ils n'ont pas d'effets préjudiciables significatifs sur l'environnement compte tenu des activités liées à la réalisation, l'entretien, la modification, la désaffectation ou la fermeture du projet, et de formuler des recommandations de mesures correctives appropriées.

La Loi canadienne sur l'évaluation environnementale a été officiellement introduite en 1995 et amendée en 2003. Le nombre des agences gouvernementales participant à l'évaluation environnementale d'un projet est fonction du projet en question et des impacts attendus sur l'environnement. Pour les projets de grande ampleur, les différentes agences élaborent un cadre de collaboration (ainsi qu'un accord de coopération écrit) avant de définir les différentes étapes du projet. L'évaluation environnementale fédérale permet de décider si un projet aurait ou non des impacts négatifs significatifs sur l'environnement, et aide les autorités fédérales de régulation à déterminer s'il y a lieu de délivrer les permis, autorisations ou agréments correspondants.

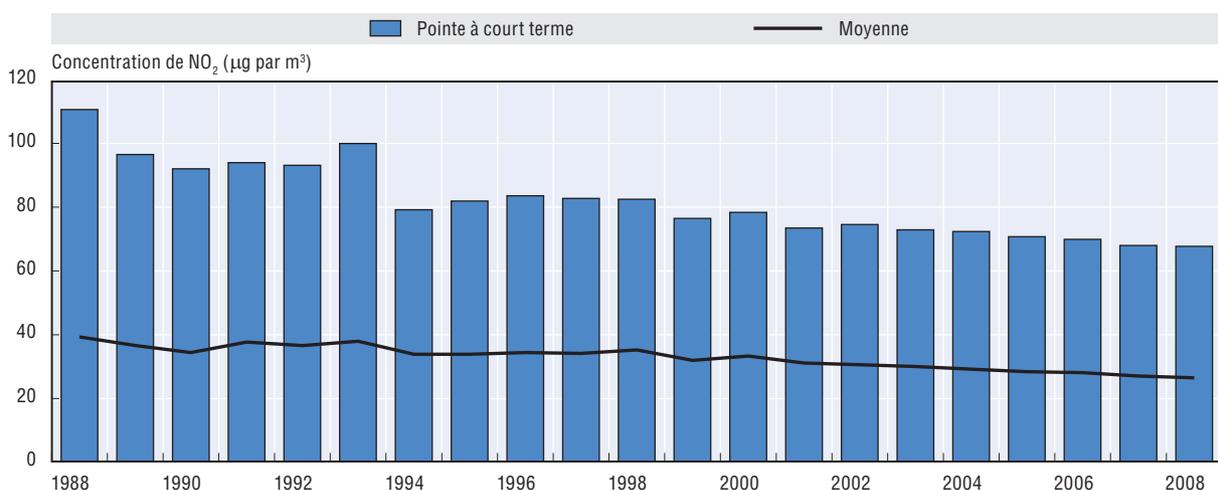
Situation de l'environnement

Pollution atmosphérique

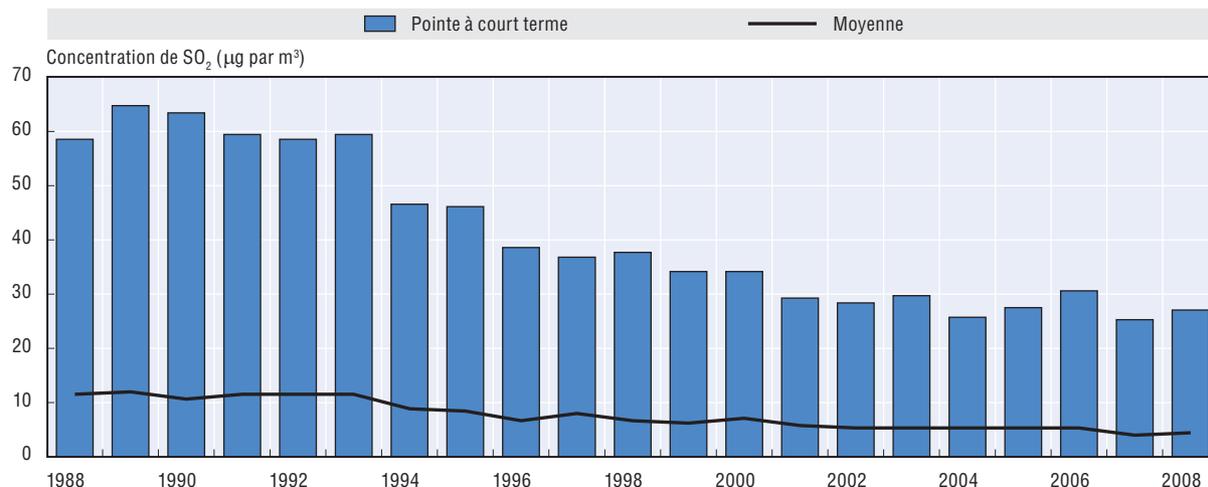
Bien que dans la partie canadienne de la zone du Bassin de Géorgie-Puget Sound, la qualité de l'air soit qualifiée de « bonne », la population et les autorités locales aspirent à une réduction des émissions et à une amélioration de la qualité de l'air sur la durée. Les graphiques 2.1, et 2.4 montrent que la qualité de l'air s'est améliorée dans cette zone et dans le Port Metro Vancouver au cours des deux dernières décennies (ces graphiques présentent la moyenne des résultats pour plusieurs stations de surveillance de la qualité de l'air dans la région). Une poursuite des améliorations est souhaitable et la légère tendance à la hausse du niveau de l'ozone troposphérique au cours de la dernière décennie est considérée comme un sujet d'inquiétude sur le plan régional. Actuellement, on estime que cette tendance à la hausse résulte d'une progression générale des niveaux régionaux d'ozone de fond, et non à une hausse de la production locale de précurseurs de l'ozone (le NO₂ et les hydrocarbures, en particulier) (Metro Vancouver, 2008). Il est également possible que dans cette région, les hydrocarbures jouent un rôle limitant, si bien qu'une réduction des émissions de NO₂ à terme ne fera pas reculer le niveau de l'ozone ambiant.

Le graphique 2.5 illustre un problème de qualité de l'air qui est pratiquement unique à la vallée du Fraser inférieur, en Colombie-Britannique. Les localités situées à l'est des communes de Metro Vancouver souffrent des niveaux d'ozone troposphérique les plus

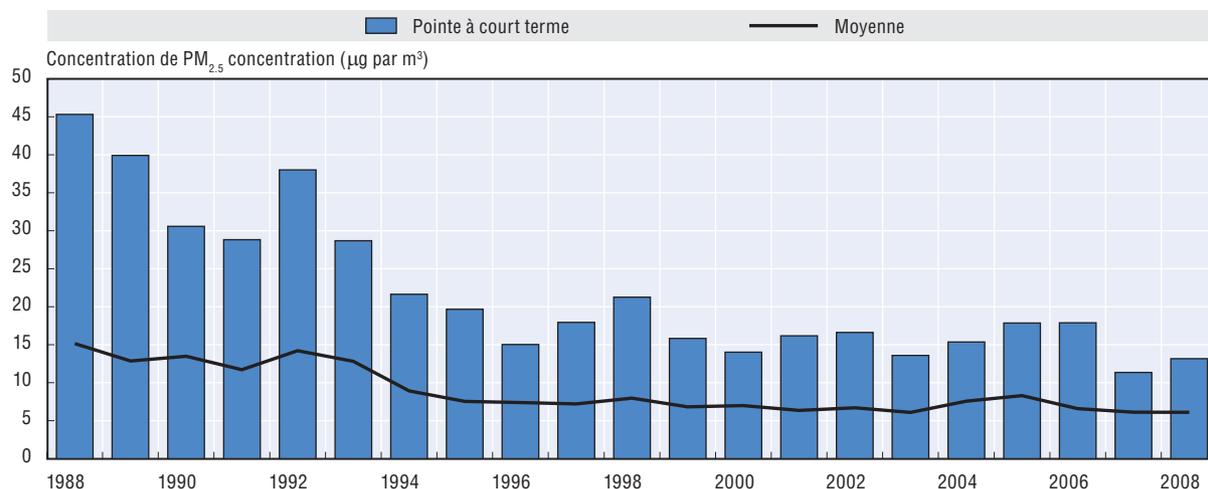
Graphique 2.1. **Tendances de la qualité de l'air ambiant pour le NO₂ dans la vallée du Fraser inférieur**



Source : Metro Vancouver.

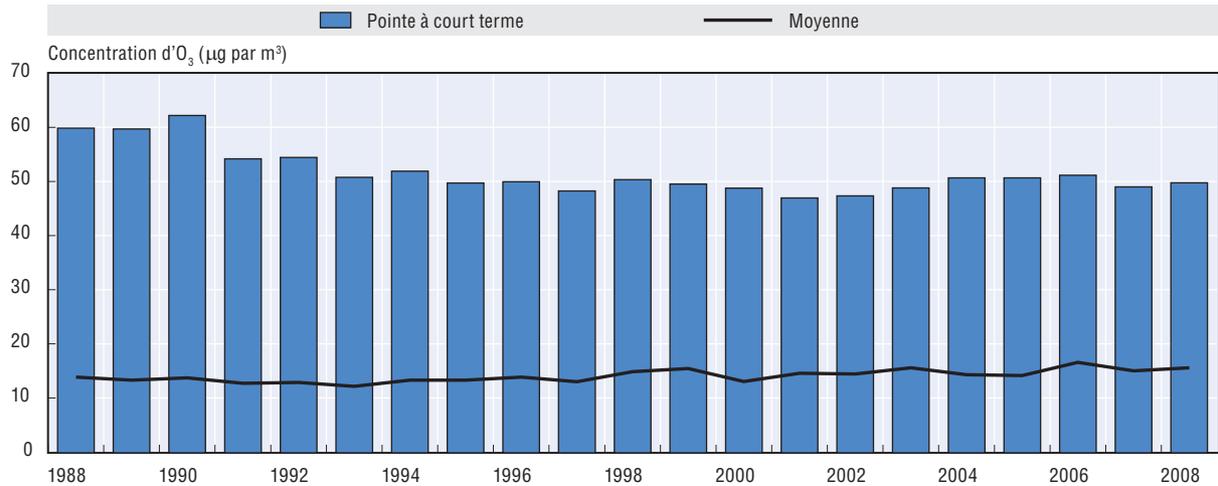
Graphique 2.2. Tendances de la qualité de l'air ambiant pour le SO₂ dans la vallée du Fraser inférieur

Source : Metro Vancouver.

Graphique 2.3. Tendances de la qualité de l'air ambiant pour les PM_{2.5} dans la vallée du Fraser inférieur

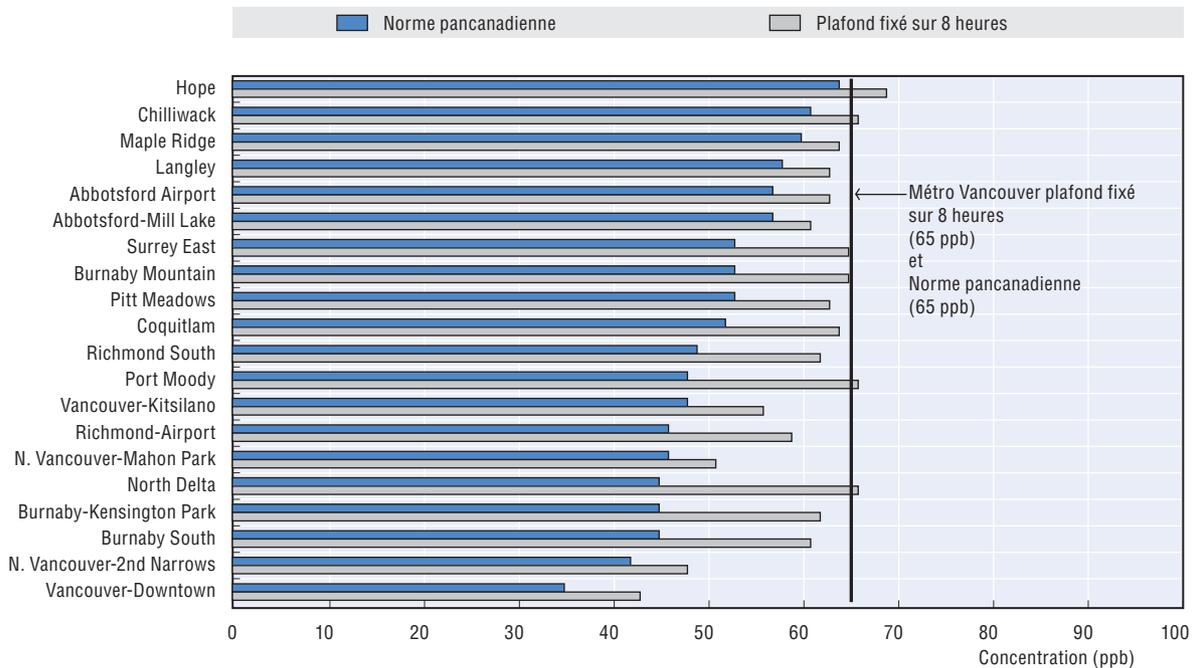
Source : Metro Vancouver.

élevés de la région, alors même qu'elles émettent relativement peu de précurseurs de l'ozone. En effet, la circulation atmosphérique dans la région transporte les émissions de NO_x et d'hydrocarbures produites par la zone de Metro Vancouver vers des localités situées à l'est, comme Hope et Chilliwack, où les réactions photochimiques qui se produisent pendant les mois d'été se traduisent par des concentrations d'ozone à court terme qui sont très proches de la norme pancanadienne (NPC) et peuvent entraîner de temps en temps un dépassement du plafond fixé pour la concentration d'ozone dans l'air ambiant sur 8 heures dans la zone de Metro Vancouver.

Graphique 2.4. Tendances de la qualité de l'air ambiant pour l'O₃ dans la vallée du Fraser inférieur

Source : Metro Vancouver.

Graphique 2.5. Concentration d'ozone troposphérique dans les stations de la vallée du Fraser inférieur



Source : Metro Vancouver.

Pollution de l'eau

La protection des habitats marins et de la qualité de l'eau est une question importante pour Port Metro Vancouver. La préparation et l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures sont un thème de préoccupation nationale auquel les autorités ont accordé une grande priorité au cours des deux dernières décennies. Un régime spécifique est en place dans ce domaine depuis 1995, soutenu par la législation et des accords mutuels entre

les agences de l'État et l'industrie. Ce régime national, mis à jour très récemment, est conforme avec les stratégies et accords convenus au niveau international entre les pays participant très activement au commerce transocéanique. L'élimination des boues, des eaux usées et des déchets, de l'eau de pluie et de la neige, l'utilisation de peintures antisalissures, ainsi que la conservation des ressources et l'utilisation des sols, sont des questions régionales que traitent les autorités portuaires canadiennes, souvent en collaboration avec les responsables municipaux ou régionaux.

Bruit

Les effets négatifs du bruit constituent un problème local préoccupant pour les communes riveraines de Port Metro Vancouver. Parmi les sources de niveaux élevés de bruit on peut citer les activités du port proprement dit, notamment les activités de construction, de même que le trafic relativement important –routier comme ferroviaire – à l'intérieur de la zone.

2.4. Busan

Situation géographique et activité

Deuxième ville de Corée, Busan possède le plus grand port du pays. Elle est située le littoral Sud du pays et compte environ 4.5 millions d'habitants. Le port de Busan est extrêmement limité d'un point de vue géographique : coincé entre les montagnes au nord et l'océan au sud, il s'étire sur une bande étroite vers l'est et l'ouest.

L'économie coréenne est tributaire des importations de matières premières et des exportations de produits manufacturés, qui représentent au total plus de 80 % du PIB. En 2009 le port de Busan, premier port du pays, a traité plus de 70 % du trafic de conteneurs (11 955 000 conteneurs), et 18 millions de tonnes de marchandises diverses y ont été manutentionnées.

Ces dernières années, les importations et les exportations de fret ayant transité par le port de Busan n'ont cessé d'augmenter. En 1997, les importations totalisaient 59 millions de tonnes payantes et les exportations 47 millions de tonnes. En 2008, ces chiffres étaient passés respectivement à 119 et 122 millions de tonnes, avec des taux d'augmentation de 6.5 % et 9 % par an sur la période 1997-2008.

Tableau 2.5. **Évolution des volumes des importations et exportations de fret ayant transité par le port de Busan**

	En milliers de tonnes payantes					
	1997	2000	2002	2004	2006	2008
Importations	59 543	67 412	90 943	101 418	115 085	119 536
Exportations	47 099	49 817	74 734	113 615	114 854	122 146
Total	106 642	117 229	165 677	215 033	215 033	241 682

Source : MLTM, 2010.*Les chiffres pour 2006 et 2008 incluent les activités du nouveau port de Busan.

En 1970, le port de Busan a enregistré un total de 38 633 entrées et sorties de navires transportant du fret d'importation ou d'exportation et du fret côtier. Le nombre de navires a augmenté de 3.6 % par an. En 2008, 57 979 navires au total (416 338 000 tonnes brutes) sont entrés dans le port de Busan.

Tableau 2.6. **Nombre d'entrées et sorties de navires dans le port de Busan**

	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2008
Navires	38 633	22 873	37 419	61 387	72 022	96 711	115 931

Source : MLTM, 2010.

Le port de Busan est aussi le plus grand port de conteneurs de Corée et le cinquième du monde. En 1993, un total de 2 998 000 conteneurs y ont été manutentionnés. Leur nombre est passé à 13 453 en 2008, soit +10.5 % par an.

Tableau 2.7. **Évolution des importations et des exportations de conteneurs dans le port de Busan**

	1993	1996	2000	2002	2004	2006	2008
1000 TEU	2 998	4 374	6 383	9 453	11 492	12 039	13 453

Source : MLTM, 2010.

Le rythme d'augmentation du nombre de conteneurs transitant par le port de Busan (10.5 %) est supérieur au taux de croissance économique de la Corée. Pour faire face à la progression de la demande de manutention de conteneurs à Busan à la fin des années 80, dans les années 90 et au début des années 2000, les autorités coréennes ont aménagé des quais de conteneurs dans le port Nord, c'est-à-dire dans les terminaux de Jaseongdae, Shinseondae, Gamman, Singamman et Uam. Lorsque les quais de conteneurs ne suffisaient pas à faire face à la demande croissante, les conteneurs étaient manutentionnés sur les quais réservés aux marchandises diverses, c'est-à-dire sur les quais 1, 2, 3 et 4 du port Nord.

Tableau 2.8. **Terminaux de conteneurs du port Nord de Busan**

Terminal de conteneurs	Longueur de quai	Superficie totale	Capacité de manutention
Jaseongdae	1 447 m	647 000 m ²	1 500 000 TEU
Shinseondae	1 500 m	1 039 000 m ²	1 039 000 TEU
Gamman	1 400 m	731 000 m ²	731 000 TEU
Singamman	826 m	308 000 m ²	308 000 TEU
Uam	500 m	184 000 m ²	184 000 TEU

Source : MLTM, 2010.

La plupart des conteneurs importés passant par le port de Busan sont destinés à l'agglomération urbaine de Séoul (ville de Séoul) et à sa périphérie, où vivent environ les trois quarts de la population coréenne ; l'essentiel des marchandises importées en conteneurs est ainsi consommé par la ville de Séoul et sa périphérie. En outre, la plupart des conteneurs exportés depuis le port de Busan proviennent de la ville de Séoul et de sa périphérie.

Bien que de nouveaux quais de conteneurs aient été mis en place pour répondre à la demande croissante de fret conteneurisé, il n'a pas été possible d'aménager un nombre suffisant de terminaux en raison des contraintes géographiques propres à la ville de Busan. Par conséquent, de nombreux parcs à conteneurs hors quai ont été installés dans la ville de Busan, qui en dénombre actuellement 13. Un grand nombre de conteneurs sont ainsi

déchargés sur les quais de conteneurs puis transportés par remorques vers les parcs hors quai pour être ensuite acheminés vers la ville de Séoul et sa périphérie. De même, de nombreux conteneurs destinés à l'exportation sont manutentionnés dans les parcs à conteneurs hors quai, puis acheminés vers les quais pour être chargés sur des navires porte-conteneurs.

Contexte institutionnel

En Corée, tous les ports sont la propriété de l'État. Tous les ports commerciaux étaient exploités par le ministère du Territoire, du Transport et des Affaires maritimes (MLTM), tandis que les ports de pêche étaient gérés par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche (MAAF) ou par les autorités locales, selon leur taille. Certains ayant toutefois exprimé la crainte d'un manque d'efficacité lié au fait que la gestion des ports commerciaux était assurée par l'État, il a été suggéré que la gestion des ports soit transférée aux autorités locales ou à une autre forme de structure, comme dans certains autres pays.

En 2004, le gouvernement coréen a promulgué la Loi sur les autorités portuaires, qui transfère la gestion des ports aux autorités locales. Cette même année, l'agglomération urbaine de Busan a mis en place l'autorité portuaire de Busan (BPA), chargée de reprendre la gestion du port de Busan. La BPA assure donc la gestion commerciale des activités à terre : exploitation des terminaux, construction, entretien et réparation des installations.

En Corée, toutes les eaux publiques, telles que les eaux côtières, les cours d'eau, les lacs, etc., appartiennent à l'État. Par conséquent, bien que l'exploitation commerciale du port de Busan ait été transférée à la BPA, la gestion et le contrôle de l'eau publique, c'est-à-dire des eaux côtières de Busan, relèvent de la responsabilité du MLTM.

En vertu de la *Loi sur la gestion du milieu marin*, le MLTM est chargé de gérer le milieu marin, et notamment la qualité de l'eau. Il est également responsable de la gestion de l'écosystème marin, aux termes de la *Loi sur la gestion de l'écosystème marin*. La gestion des zones spéciales, la protection et la préservation des zones humides, de l'habitat et de la faune sauvage, le dragage et la gestion des déchets marins, etc., sont autant d'exemples des activités de gestion du milieu et de l'écosystème marins menées dans le port de Busan.

La *Loi sur la gestion du milieu marin* couvre la mise en œuvre de la Convention MARPOL, et le MLTM est donc aussi chargé de lutter contre les problèmes de pollution par les hydrocarbures et de pollution atmosphérique imputables aux navires. Il est en outre responsable de la gestion de la sûreté et de la sécurité maritimes, aux termes de *La loi sur la sécurité du transport maritime* et d'autres textes pertinents. La *Loi sur la sécurité du transport maritime* prévoit la mise en œuvre de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS). Parmi les exemples de gestion de la sécurité maritime figurent l'exploitation des systèmes de gestion du trafic des navires, la gestion des systèmes d'aide à la navigation, le dragage de sécurité, le contrôle des navires par l'État du port, l'application des codes ISM et ISPS, etc.

En vertu de la *Loi sur l'organisation de l'État*, la gestion de l'environnement en Corée est désormais assurée conjointement (système dual) par deux ministères : l'environnement terrestre et la qualité de l'air relèvent du ministère de l'Environnement (MOE) et le milieu marin du MLTM. Le MOE est chargé de la gestion de la qualité de l'air conformément à la *Loi sur la préservation de la qualité de l'air*.

La gestion de la qualité de l'eau sur le territoire demeure dans le domaine de compétence du MOE, en vertu de la *Loi sur la préservation de la qualité de l'eau*. Toutefois, la *Loi sur la gestion du milieu marin* attribue la gestion de la qualité des eaux côtières au MLTM. La *Loi sur la conservation des zones humides* subdivise les compétences de gestion des zones humides entre les zones humides côtières et les zones humides terrestres. La gestion des déchets solides relève aussi de compétences partagées selon qu'il s'agit de déchets terrestres ou de déchets marins.

La garde côtière coréenne (KCG) est chargée de faire respecter les lois sur la sécurité et la sûreté maritimes et sur le milieu marin. Le bureau portuaire du MLTM est responsable des systèmes d'aide à la navigation dans les ports tandis que la KCG est compétente pour les systèmes d'aide à la navigation dans les canaux côtiers hors des ports. La KCG est également responsable du dispositif d'intervention en cas de marée noire et, à ce titre, établit et met en œuvre les plans d'urgence adoptés au niveau national et régional. Elle dispose de ressources pour lutter contre les marées noires : personnel, navires, installations et équipements d'intervention. La KCG est une antenne locale du MLTM.

La responsabilité de l'application de la *Loi sur la préservation de la qualité de l'air* et de la *Loi sur la préservation de la qualité de l'eau* incombe au ministère de l'Environnement (MOE), qui définit les normes de qualité de l'air et de l'eau et subventionne les collectivités locales à cet effet. C'est donc la ville de Busan qui fait respecter ces deux textes de loi.

Situation de l'environnement

Pollution atmosphérique

La circulation des camions porte-conteneurs entre les parcs hors quai dans le centre de Busan et les terminaux de conteneurs dans le Port nord de Busan représente de longue date une source importante de nuisances, du fait des encombrements routiers, de la pollution atmosphérique et des nuisances sonores dont elle est responsable. Il existe un réseau de transport ferroviaire pour le fret en conteneurs entre Séoul et Busan. Cependant, la plupart des clients préfèrent le transport routier au transport ferroviaire du fait de la courte distance (moins de 500 km) séparant Séoul de Busan. Les habitants de la ville de Busan se plaignent depuis toujours des embouteillages, de la pollution atmosphérique et du bruit.

Comme l'indique le tableau 2.9, la plupart des paramètres concernant la qualité de l'air dans la ville de Busan, par exemple les niveaux de SO₂, de PM₁₀, de CO, de NO₂ et d'O₃, étaient conformes aux normes environnementales nationales en 2009. Cette conformité tient au fait que la ville compte peu d'usines et d'industries lourdes ou chimiques. Cependant, les émissions des automobiles constituent une source majeure de pollution atmosphérique.

Tableau 2.9. **Évolution de la pollution de l'air dans la ville de Busan**

	Standard	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SO ₂	< 0.02 ppm	0.008	0.006	0.006	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005
PM ₁₀	< 50 µg/m ³	59	69	55	60	58	59	57	51	49
CO	< 9 ppm	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
NO ₂	< 0.03 ppm	0.027	0.028	0.026	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021
O ₃	< 0.06 ppm	0.025	0.024	0.023	0.024	0.023	0.024	0.024	0.026	0.027

Source : www.busan.go.kr/share/inc/printpage.html.

Pollution de l'eau

Les impacts environnementaux du port de Busan sur la région côtière sont particulièrement désastreux. Environ 19.3 km² de zone côtière ont été réaménagés en quais et terminaux. Bien que la qualité de l'eau des petits cours d'eau qui débouchent sur le littoral de Busan s'améliore, certaines zones du port sont fortement polluées par des métaux lourds et des substances organiques toxiques. Voici un bilan biologique et environnemental de cette zone :

- La zone côtière de Busan est extrêmement productive d'un point de vue biologique grâce à la circulation de l'eau de mer et au courant chaud de Taïwan, mais elle est menacée par les opérations d'aménagement.
- Environ 48 % du littoral total, soit 275 km de côtes, ont été réaménagés par l'homme, et la superficie réaménagée atteint actuellement 19.3 km². Quelque 32.7 km² supplémentaires devraient cependant être mis en valeur dans un avenir proche.
- La majeure partie du bassin hydrographique de la zone côtière de Busan est montagneuse et les superficies disponibles pour la construction de maisons, d'usines, etc. couvrent 175.6 km², soit seulement 15.2 % de la superficie totale du territoire.
- La zone côtière de Busan compte 4.23 millions d'habitants, pour une densité de 3 669 habitants au km², soit plus que celle de la ville de Busan, de 2 457 habitants au km², et nettement plus que la moyenne nationale, de 397 habitants au km².
- Le secteur de la pêche est très dynamique sur la côte Ouest du port de Busan, notamment à Gangseo-Gu, Saha-Gu et Youndo-Gu, avec une production annuelle de 55 000 tonnes. On y dénombre 50 petits ports de pêche, 2 689 familles de pêcheurs, 4 624 navires de pêche côtière, 385 navires de pêche de haute mer et 36 villages de pêcheurs.
- Le traitement des eaux usées couvre 96.2 % de cette zone, mais le traitement tertiaire des eaux usées ne représente que 25.7 % et se concentre sur la ville de Busan et le fleuve Nagdong.
- Sur un total de 2 790 installations de déversement des eaux usées, 51 % sont situées dans la partie occidentale de l'agglomération de Busan, par exemple à Sasng-Gu, Sahn-Gu et Kimhae-Si, de sorte que la qualité de l'eau dans cette zone est très médiocre.
- Toutefois, la qualité générale de l'eau de la zone côtière de Busan s'améliore. Depuis peu, on signale en moyenne un cas d'efflorescence algale nuisible par an, contre une dizaine au début des années 2000.
- Par rapport à la qualité de l'eau, les sédiments du port de Busan sont gravement pollués et ceux de la baie de Sooyoung, du port nord et du port sud de Busan contiennent des métaux lourds tels que le cadmium, le chrome, le cuivre, etc.

Notes

1. Site Web de l'Association américaine des autorités portuaires, www.aapa-ports.org/Industry/content.cfm?ItemNumber=900&navItemNumber=551.
2. Cette région est appelée South Coast Air Basin (bassin atmosphérique de la côte Sud) dans la législation californienne.
3. AQMP 2007, annexe II, site Web du SCAQMD, www.aqmd.gov/aqmp/07aqmp/index.html. La norme nationale pour l'ozone dans l'air ambiant correspond à une concentration de 0.075 partie par million (ppm), mesurée sur 8 heures.

4. Dans la région de Los Angeles, des études ont montré que la lutte contre les émissions de NO_x joue un rôle déterminant pour la réduction de la formation d'ozone et de particules secondaires dans l'atmosphère. Les SO_x contribuent aussi dans une large mesure à la formation de particules secondaires.
5. Version finale du CAAP, San Pedro Bay Ports, 2006.
6. Par exemple, en 2009, le POLA a traité 6.7 millions d'EVP, contre 2.1 millions en 1990. Voir le site Web du POLA, www.portoflosangeles.org/maritime/stats.asp.
7. Plan d'action pour les ressources en eau (Water Resources Action Plan), ports de Long Beach et de Los Angeles, Plan final, 2009. www.polb.com/civica/filebank/blobdload.asp?BlobID=6610.
8. Ibid.
9. www1.milieudefensie.nl/verkeer/activiteiten/maasvlakte/index.htm.

Chapitre 3

Émissions de gaz d'échappement

Ce chapitre est consacré aux émissions de gaz d'échappement produites par les activités portuaires – à la fois par la navigation à proximité des ports et du fait de la manutention des marchandises qui y est pratiquée. Il passe en revue les émissions de dioxyde de soufre (SO₂), d'oxydes d'azote (NO_x), de substances particulaires et de composés organiques volatils (COV) et présente – outre des exemples de mesures prises ailleurs dans le monde pour limiter ces émissions – une analyse approfondie des mesures destinées à limiter ces émissions qui sont mises en œuvre dans les ports étudiés. Il s'agit notamment de restrictions concernant les combustibles utilisables par les navires, d'obligations visant l'utilisation de technologies de post-traitement, de limitations des émissions produites par le matériel de manutention des marchandises et le raccordement au réseau électrique terrestre à quai. Ce chapitre traite des mesures mises en œuvre par les autorités portuaires elles-mêmes, ainsi que de celles prises par les autorités politiques nationales, provinciales et locales.

Les navires de commerce sont en grande majorité propulsés par des moteurs diesel. La plupart en possèdent plusieurs, dont des moteurs auxiliaires qui servent à la production d'électricité. Parmi les navires équipés de moteurs lents (à deux temps), 95 % utilisent du fioul lourd et les 5 % restants des distillats à usage maritime. De plus, 70 % environ des navires dotés de moteurs semi-rapides fonctionnent pour leur part au fioul lourd, la part restante utilisant des distillats ou du gasoil à usage maritime. Enfin, on emploie des distillats ou du gasoil pour les moteurs rapides, et du gasoil pour les turbines à gaz (Corbett, 2006).

Ainsi, le fioul lourd entre pour environ 80 % dans la consommation de carburant des transports maritimes internationaux, tandis que les distillats et le gasoil à usage maritime représentent la majeure partie des 20 % restants. Les navires ont également recours dans une faible mesure au gaz naturel (GPL).

Dans un rapport remis à la Commission européenne, Entec (2005) estime que les moteurs des navires tournent en moyenne 6 000 heures en mer et 700 heures à quai chaque année. Toutefois, dans le cas des ferries, des navires de croisière et de certains navires ro-ro, la proportion de temps de fonctionnement à quai pourrait être sensiblement plus élevée.

On estime que la pollution atmosphérique engendrée par les transports maritimes internationaux pourrait causer plus de 80 000 décès prématurés par an à l'horizon 2012. Cette estimation s'appuie sur un scénario de référence dans lequel les navires du monde entier continuent de consommer du fioul lourd maritime, d'une teneur moyenne en soufre d'environ 2.7 %. Un « scénario côtier », tablant sur l'utilisation de distillats à usage maritime présentant une teneur en soufre de 0.1 % par les navires navigant à 200 milles nautiques des côtes, dans le monde entier, aboutit à un recul de presque 50 % du nombre des décès prématurés, ramené à 42 200 en 2012, contre environ 60 000 en 2002. Enfin, un « scénario mondial », où tous les navires utilisent des distillats à usage maritime d'une teneur en soufre plafonnée à 0.5 %, pourrait faire baisser la mortalité prématurée d'environ 60 %, à 33 700 (Corbett et al., 2008).

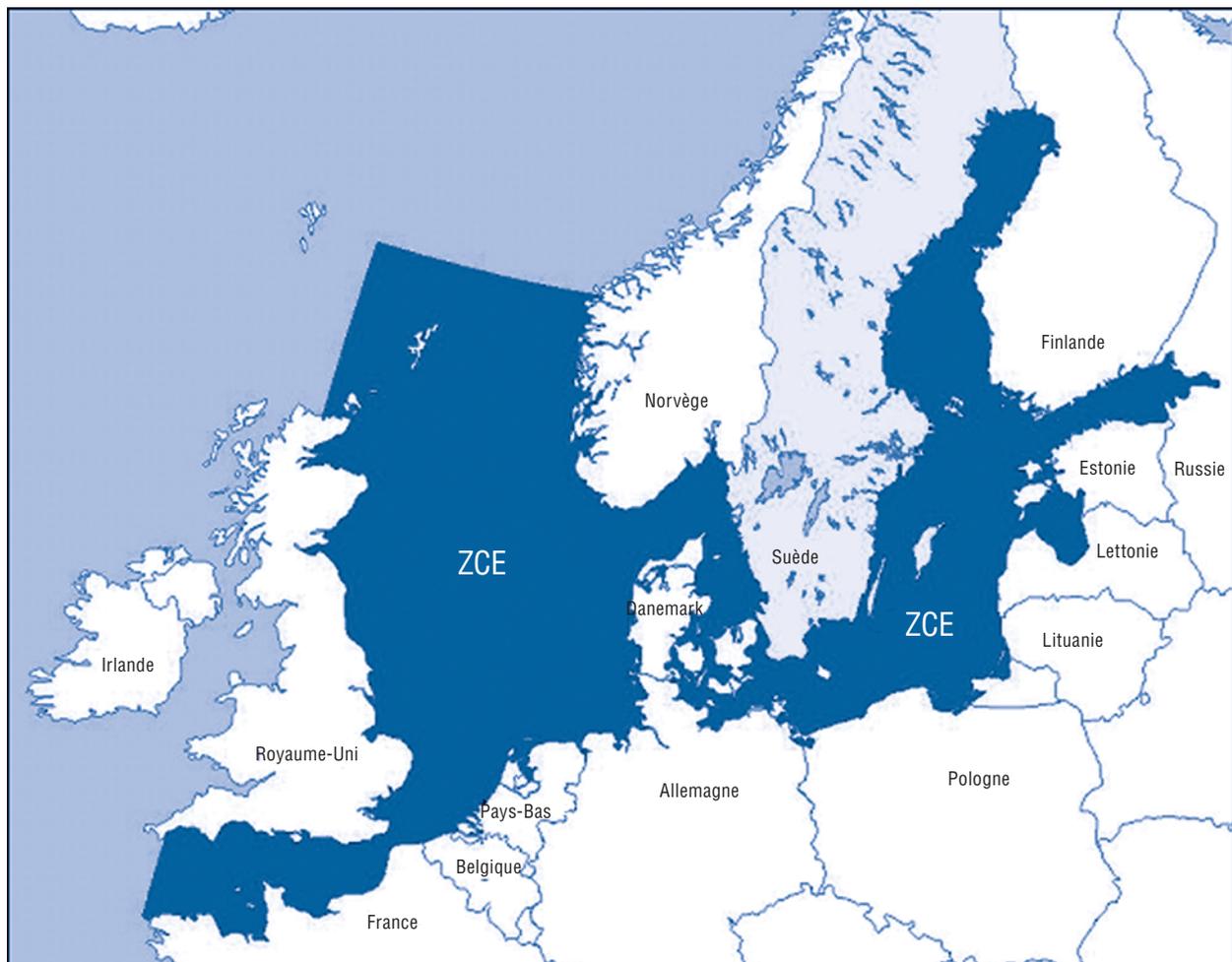
3.1. Oxydes de soufre

Le transport maritime utilise du carburant de qualité inférieure dont l'emploi n'est plus admis dans les installations terrestres ou pour les véhicules routiers. Les distillats contiennent en moyenne entre 0.3 et 0.5 % de soufre et les fiouls résiduels généralement entre 2.3 et 3.0 %. Selon les résultats des activités de surveillance présentés lors de la 61e session du Comité de la protection du milieu marin de l'OMI, la teneur massique moyenne en soufre du carburant s'établissait à 2.6 %¹ soit 26 000 ppm, en 2009 à l'échelle mondiale ; à titre de comparaison, celle du gasoil routier commercialisé en Europe ne peut excéder 10 ppm depuis 2009. Environ 95 % du soufre contenu dans un carburant sont rejetés avec les gaz d'échappement et le reste demeure dans les huiles de graissage et les boues.

Les SO_x sont l'une des principales causes des pluies acides et de l'acidification des sols, des eaux souterraines et des lacs. Leur réaction avec la vapeur d'eau dans la stratosphère produit une couche de brume dense et claire qui réduit la transmission atmosphérique du rayonnement solaire. Les SO_x se caractérisent donc par un forçage radiatif négatif².

L'annexe VI de la Convention MARPOL régleme les émissions des navires en limitant partout dans le monde la teneur en soufre des combustibles marins à 4.5 % (soit 45 000 ppm). Dans les zones de contrôle des émissions, la teneur maximale est fixée à 1 % à compter du 1^{er} juillet 2010. Les navires peuvent toutefois déroger à cette règle à condition d'être équipés d'un dispositif d'épuration des gaz d'échappement ou d'utiliser toute autre technique qui permet de maintenir les émissions de SO_x en dessous de 6 g/kWh. Des zones de contrôle des émissions sont en vigueur dans la mer Baltique et dans la mer du Nord, voir les zones foncées dans le graphique 3.1.

Graphique 3.1. **Zones de contrôle des émissions dans la mer Baltique et dans la mer du Nord**



Source : Sjöfartsverket (2010).

En mars 2010, l'OMI a adopté la zone nord-américaine de contrôle des émissions proposée par le Canada et les États-Unis avec l'appui de la France. Les gros navires qui évoluent dans la zone nord-américaine de contrôle des émissions, qui couvre les eaux du Canada, des États-Unis et de la France (Saint-Pierre-et-Miquelon) au sud du 60e degré Nord et s'étendant à 200 milles nautiques au large, seront assujettis à des normes environnementales visant à prévenir la pollution atmosphérique. Ces mesures devraient réduire considérablement les émissions d'oxydes d'azote et d'oxydes de soufre ainsi que les émissions de poussières fines attribuables aux gaz d'échappement. La mise en application de ces mesures dans la zone nord-américaine de contrôle des émissions débutera en 2012.

Selon la législation européenne (UE, 2005), les navires à passagers assurant des services réguliers à destination ou en provenance de ports de la Communauté sont tenus de respecter la teneur maximale de 1.5 % non seulement dans les zones de contrôle des émissions, mais dans l'ensemble des mers territoriales et des zones économiques exclusives des États de l'UE.

Le Comité de la protection du milieu marin (CPMM) de l'OMI a accepté d'introduire progressivement des plafonds d'émission plus stricts. Le nouvel accord prévoit de ramener la valeur limite mondiale par paliers à 3.5 % en 2012, et à 0.5 % en 2020, sous réserve d'une étude de faisabilité qui doit être achevée au plus tard en 2018. Dans les zones de contrôle des émissions, la teneur maximale admise passera à 1.0 % en juillet 2010 et à 0.1 % (1 000 ppm) en 2015.

3.2. Oxydes d'azote

L'azote représente environ 80 % du volume de l'atmosphère. Lors de la combustion de combustibles, il entre en réaction avec l'oxygène pour former des oxydes d'azote (NO_x). Les NO_x émis ont une durée de séjour dans l'atmosphère de 1 à 3 jours, de sorte qu'ils peuvent être transportés sur des distances allant jusqu'à 1 200 km. À l'échelle mondiale, les émissions de NO_x des transports maritimes sont estimées à environ 10 à 15 % des émissions anthropiques mondiales de NO_x à partir des combustibles fossiles (OCDE, 2010).

Les transports maritimes représentent une importante source de dépôts acides dans de nombreux pays d'Europe (graphique 1.1). Dans les régions côtières sensibles, en particulier, les émissions des navires contribuent de manière non négligeable au dépassement des charges critiques d'acidification. Les NO_x sont aussi un facteur d'eutrophisation et ont, de ce fait, des répercussions sur la biodiversité terrestre et celle des eaux côtières.

Les oxydes d'azote contribuent à la formation d'ozone, qui a d'importantes répercussions sanitaires dans de nombreuses régions du monde, ainsi que des effets dommageables sur la végétation et le rendement des cultures. L'ozone est aussi un gaz à effet de serre. Selon une étude réalisée pour le compte de l'OMI, le forçage radiatif résultant d'une augmentation des niveaux d'ozone troposphérique due aux NO_x émis par le transport maritime international « induit très probablement des effets de forçage indéniables qui contribueront eux-mêmes au réchauffement de la planète et ce, dans une mesure équivalente au forçage direct dû au CO_2 , voire plus importante que celui-ci » (Commission de l'environnement, de la santé publique et de la politique des consommateurs du Parlement européen, 2003).

L'annexe VI de la Convention MARPOL comporte un Code technique réglementant les émissions de NO_x des moteurs diesel d'une puissance supérieure à 130 kW qui sont

installés sur les navires construits à partir de janvier 2000. La limite prescrite représente seulement une réduction modeste par rapport au niveau d'émissions de NO_x des moteurs non soumis à la réglementation. Toutefois, en 2008, le CPMM de l'OMI a adopté de nouvelles normes d'émission de NO_x pour les moteurs de navires neufs. Il est prévu d'appliquer ces normes en deux temps, en réduisant tout d'abord les émissions de 16 à 22 % d'ici à 2011 par rapport au niveau de 2000, puis de 80 % d'ici à 2016. La seconde réduction ne s'appliquera cependant qu'à l'intérieur de zones spécialement désignées. En ce qui concerne les moteurs des navires existants, il n'est pas prévu d'abaisser de manière significative leurs émissions. Il a seulement été convenu qu'une partie des moteurs les plus puissants construits durant la période 1990–1999 devaient être équipés de « kits » censés réduire leurs émissions de NO_x de 10 à 20 %, sous réserve de disponibilité et à condition que les coûts le permettent.

3.3. Particules

La combustion de fioul résiduel dégage de grandes quantités de particules, dont les plus fines parcourent souvent de longues distances en suspension dans l'air. Il faut souvent des heures, voire des jours, pour que les PM₁₀ se déposent sur le sol ou sur la surface de la mer. Les émissions maritimes ont donc incontestablement un impact sanitaire. Les particules fines sont fortement corrélées à un certain nombre d'effets dommageables sur la santé humaine, dans la mesure où elles peuvent pénétrer profondément dans les poumons. Les données disponibles ne permettent pas d'avancer un niveau d'exposition aux particules sans danger pour l'homme, et sur le plan pratique, toutes les émissions particulaires devraient être considérées comme nocives.

Selon Cannon (2008), la pollution due aux moteurs diesel contribue largement aux problèmes de qualité de l'air dans les villes voisines des dix premiers ports des États-Unis.

Les particules fines ont une influence sur le forçage climatique, accentuant ou compensant au contraire l'impact des gaz à effet de serre. Ainsi, il a été constaté que les particules de carbone noir contribuaient dans une mesure importante au réchauffement radiatif.

À l'heure actuelle, l'annexe VI de la Convention MARPOL ne fixe pas de valeurs limites d'émission de particules. Cela étant, comme les carburants à faible teneur en soufre produisent beaucoup moins de particules que les fiouls lourds, le recours à du gasoil à usage maritime contenant 0.1 % de soufre pourrait permettre d'abaisser les émissions particulaires de pas moins de 80 % (ICCT, 2007).

3.4. Composés organiques volatils

Les émissions de composés organiques volatils (COV) constituent de manière générale un problème moins grave dans le transport maritime que les rejets de SO_x, de NO_x et de particules, car les moteurs diesel lents produisent des volumes relativement restreints de COV. Cependant, lorsqu'on s'intéresse plus précisément à l'impact environnemental des ports, on observe que le chargement et le déchargement des produits pétroliers, et en particulier de l'essence, peuvent entraîner des émissions de COV significatives, y compris en comparaison avec les autres sources terrestres de COV.

3.5. Mesures de réduction des émissions atmosphériques prises dans les ports – en général

Avant d'examiner les mesures de réduction des émissions atmosphériques décrites dans les études de cas, la présente section cite des *exemples* d'autres mesures adoptées dans ce domaine. Cette énumération n'est naturellement pas exhaustive.

L'Association internationale villes et ports (AIVP) a adopté un *Programme de pureté de l'air* dans les ports et un ensemble d'outils de lutte contre les problèmes de qualité de l'air dans les zones portuaires. L'AIP appelle instamment les administrations portuaires à prendre des mesures actives et efficaces en vue de l'application de programmes de promotion de la pureté de l'air, tout en insistant sur la nécessité d'élaborer des plans d'action intégrés au niveau des différents ports et en reconnaissant qu'il n'y a pas de solution unique adaptée à tous les ports, car il existe des différences importantes entre eux pour ce qui est des niveaux de pollution, des sources d'émission et des conditions géographiques et météorologiques. L'ensemble d'outils prévus à cet effet (« *Tool Box for Port Clean Air Programs* ») vise à permettre aux responsables des ports d'accéder rapidement à des informations, des solutions et des outils utilisables pour lancer le processus de planification en vue du traitement des problèmes de qualité de l'air liés aux ports.

Les gaz d'échappement émis dans les zones portuaires peuvent contribuer au dépassement des normes de qualité de l'air en vigueur. Dans beaucoup de villes portuaires, les concentrations ambiantes de NO₂ et de PM₁₀ (ou PM_{2,5}) dépassent les normes régionales/nationales ou les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Aussi les autorités portuaires sont-elles parfois sommées de réduire les émissions de gaz d'échappement occasionnées par les manœuvres des navires dans les ports et par le fonctionnement des moteurs auxiliaires à quai. Trois catégories de mesures peuvent en principe être envisagées à cette fin :

- L'utilisation de carburants de meilleure qualité.
- L'utilisation de techniques d'épuration en aval.
- L'utilisation du réseau électrique terrestre par les navires à quai.

L'utilisation de carburants de meilleure qualité

Un exemple de la première catégorie de mesures est la Directive communautaire concernant la teneur en soufre, qui interdit depuis 2010 aux navires faisant escale dans les ports de l'Union européenne d'utiliser à quai des carburants dont la teneur en soufre dépasse 0.1 %. Cette prescription vaudra aussi pour les bateaux de navigation intérieure.

En 1998, l'Administration maritime suédoise (SMA), l'Association des ports de Suède et l'Association des armateurs suédois ont conjointement décidé que les droits de port et de passage devraient être modulés en fonction des émissions de SO_x et de NO_x des navires. Une remise est accordée aux armateurs qui veillent à utiliser seulement du combustible de soute à faible teneur en soufre. Afin de bénéficier d'une remise sur les droits de passage perçus par l'Administration maritime suédoise, les ferries doivent utiliser un carburant contenant moins de 0.5 % de soufre (en poids) et cette valeur est fixée à 1.0 % pour les autres navires. Le montant exact de la remise dépend de la teneur effective en soufre.

En décembre 2006, une remise au titre de l'utilisation de combustible de soute à faible teneur en soufre avait été accordée à 1 006 navires, ce qui représente environ 75 % du tonnage annuel transporté par les ferries et plus de 45 % du tonnage transporté par les

navires marchands qui font chaque année escale dans les ports suédois. De leur côté, près d'une trentaine de ports – représentant plus de 90 % du trafic accueilli dans les 52 ports du pays – modulent également leurs droits en fonction de la teneur en soufre du combustible utilisé. Ils se fondent pour ce faire sur les données de l'Administration maritime suédoise concernant les navires bénéficiaires, mais leurs dispositifs sont indépendants de cette Administration et varient quelque peu selon les ports. En Finlande aussi, quelques ports appliquent ce type de traitement différencié aux ferries.

La *Stratégie pour la pureté de l'air dans les ports du Nord-Ouest (NWCAS)* est un partenariat qui vise à atténuer la contribution des ports au changement climatique et aux problèmes de qualité de l'air dans le bassin atmosphérique du bassin de Géorgie-Puget Sound. La NWCAS a pour mission de réduire les émissions des moteurs diesel liées aux activités portuaires au moyen de mesures volontaires prises en concertation entre les trois principaux ports de la région : Seattle et Tacoma dans l'État américain de Washington, et Metro Vancouver dans la province canadienne de Colombie-Britannique.

Le recours au GPL peut également contribuer à une diminution des concentrations ambiantes de substances nocives. À titre d'exemple, les chariots élévateurs à fourche en service dans les entrepôts du port de Tyne fonctionnent au GPL.

Utilisation de techniques d'épuration en aval ou recours à l'électricité

Bien souvent, les autorités portuaires sont en mesure de peser sur le choix des machines employées pour le chargement et le déchargement des navires. Elles peuvent édicter des règles techniques applicables à toutes les machines en service sur le domaine portuaire, c'est-à-dire aussi bien à celles appartenant au port qu'à celles appartenant aux sociétés privées qui interviennent sur le site. Camions et tracteurs à moteur diesel peuvent être équipés de filtres à particules en cas de disponibilité de gazoil à très basse teneur en soufre. Aux États-Unis, le *District de gestion de la qualité de l'air de la baie de San Francisco (BAAQMD)* a donné son aval à un projet qui prévoit d'équiper en systèmes d'épuration des gaz d'échappement pas moins de 1 000 véhicules lourds diesel opérant dans le port d'Oakland.

L'électrification des appareils de levage, des véhicules utilitaires et des tracteurs offre également des perspectives intéressantes. L'Autorité portuaire de New York et New Jersey a remplacé les grues à moteur diesel par des grues électriques, et le port de Seattle a fait de même. Dans le cadre de la modernisation du port de Savannah, l'Autorité portuaire de l'État de Géorgie a choisi l'électricité pour les rayonnages de stockage et les portiques de quai.

Les systèmes hybrides (gazole/batteries électriques) constituent une autre possibilité. C'est ainsi que des systèmes hybrides ECO-RTG équipent aujourd'hui des portiques sur pneus dans les ports de Saïgon et Djibouti³. New York et New Jersey figurent aussi parmi les ports qui emploient des machines hybrides.

Il est possible de réduire sensiblement les émissions d'oxydes d'azote dans les ports en amenant les navires qui y font escale fréquemment à équiper leurs machines, et plus particulièrement les moteurs auxiliaires qui fonctionnent le plus souvent à quai, de systèmes de dénitrification. Fin 2006, 47 navires avaient obtenu une certification leur permettant de bénéficier d'une « remise NO_x » sur les droits de passage perçus en Suède. Le montant de cette remise est calculé en fonction des émissions mesurées de NO_x lorsque le moteur tourne à 75 % de sa capacité : au-dessus de 10 g/kWh, aucune remise n'est

accordée. En dessous de ce seuil, le montant de la « remise NO_x » augmente progressivement pour culminer à 0.5 g/kWh. En outre, près de vingt ports suédois accordent des remises sur les droits portuaires aux navires qui émettent peu de NO_x, ce qui renforce l'incitation en direction des armateurs.

En vertu d'une décision rendue récemment par la Cour suprême suédoise pour l'environnement dans une affaire qui opposait la ville de Helsingborg à deux sociétés de ferries, une autorité portuaire ne contrevient pas aux dispositions de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) lorsqu'elle exige des navires de toute nationalité faisant escale dans un port particulier qu'ils mettent en œuvre des techniques de dénitrification afin de ramener les émissions de NO_x à un niveau inférieur à la courbe définie dans l'annexe VI de la Convention MARPOL, dès lors que cela est nécessaire pour que la ville du port respecte les normes de qualité de l'air de l'Union européenne ou la législation environnementale nationale.

Le port de Seattle a pour sa part remplacé les groupes électrogènes diesel par des bornes électriques disposées sur les docks qui permettent d'alimenter 600 conteneurs réfrigérés.

Celui de Göteborg a équipé son terminal pétrolier d'un système de récupération des vapeurs, composé de trois dispositifs d'une capacité globale de près de 6 000 m³ par heure. Ces installations affichent un taux d'absorption de 95 %, ce qui a permis de ramener la quantité de COV rejetée chaque année lors des opérations de chargement de 450 à 25 tonnes environ. Le port d'Amsterdam s'apprête à mettre en place un système similaire.

Utilisation du réseau électrique terrestre par les navires à quai

Durant leurs escales dans les ports, les navires font souvent fonctionner leurs moteurs auxiliaires. Ils ont besoin de chaleur pour chauffer le fioul lourd et les espaces accueillant l'équipage et les passagers, et d'électricité pour alimenter l'éclairage, les appareils de ventilation et divers autres appareils électriques. D'importantes quantités d'électricité peuvent être nécessaires lorsque ce sont des machines installées à bord qui sont employées pour le chargement ou le déchargement de la cargaison. Pour leur part, les transbordeurs de passagers et les navires de croisière constituent de véritables villages flottants, d'où d'importants besoins d'électricité liés à l'hébergement et à l'alimentation.

En permettant au réseau électrique terrestre de se substituer à la production d'électricité et de chaleur à bord, on lutte très efficacement contre les émissions de NO_x, de SO₂ et de particules, mais aussi contre le bruit de basse fréquence qui est souvent produit par les moteurs auxiliaires. Quant à savoir si cette solution est préférable à l'utilisation par les navires de combustibles respectueux de l'environnement, éventuellement en association avec un système d'épuration des gaz d'échappement, cela dépend dans une large mesure du temps passé à quai et de la quantité d'électricité nécessaire. Pour les navires qui ne font que de très courtes escales, comme les ferries effectuant des allers-retours fréquents entre deux ports proches, le raccordement au réseau électrique terrestre n'apporte peut-être pas grand-chose de plus que l'application de mesures appropriées à bord.

L'absence de norme internationale concernant les dispositifs de branchement constitue un problème qui peut faire obstacle à l'utilisation du réseau électrique terrestre par les navires à quai. Il convient également de surmonter une difficulté qui tient au fait que la fréquence utilisée n'est pas la même dans toutes les régions du monde. Aux États-Unis,

au Canada et au Japon, elle est de 60 Hz, alors que dans la plupart des autres régions, elle est de 50 Hz. La société Siemens propose toutefois un système modulaire flexible qui permet l'alimentation des navires en électricité moyenne tension à partir du réseau public quelles que soient les fréquences utilisées à bord et à terre⁴.

À l'heure actuelle, l'alimentation des navires en électricité haute tension à partir du réseau terrestre est proposée dans certaines parties ou certains terminaux des ports de Göteborg, Rotterdam, Zeebrugge, Lübeck, Los Angeles et Long Beach, ainsi que dans les petits ports finlandais de Kotka, Kemi et Oulu. En Europe, ce sont surtout des navires ro-ro qui sont ainsi alimentés en électricité haute tension, tandis qu'en Californie, les premiers essais concernent des porte-conteneurs et des navires-citernes. Plusieurs autres ports projettent de se doter de systèmes similaires.

Quelques ports proposent depuis un peu plus longtemps une alimentation en électricité basse tension aux navires à quai. Le système d'alimentation du port de Stockholm a ainsi été inauguré dès 1987 et développé progressivement depuis. Les systèmes basse tension et haute tension ont le même impact sur les émissions des navires à quai ; la différence tient surtout au fait que les seconds sont plus faciles à appliquer (une fois installés), car ils nécessitent moins de câbles.

En Suède, le gouvernement examine actuellement une proposition des professionnels du secteur des transports maritimes et des administrations portuaires, qui prévoit de détaxer l'électricité fournie aux navires à quai par le réseau terrestre. Ce dernier deviendrait ainsi une option moins coûteuse, sachant que le combustible utilisé à bord des navires pour la production d'électricité échappe à la fiscalité.

3.6. Mesures de réduction des émissions dans les ports – études de cas

Los Angeles et Long Beach

En réaction aux problèmes de qualité de l'air décrits plus haut, la Californie a engagé plusieurs initiatives de grande ampleur destinées à réduire les émissions des sources portuaires. L'AQMP de 2007 et ses prédécesseurs, le plan de réduction des risques liés au diesel (Diesel Risk Reduction Plan) de 2000 et le *Plan de réduction des émissions liées au transport des marchandises* (Goods Movement Emissions Reduction Plan) de 2006, couvrant tout l'État, contiennent chacun des mesures visant à réduire les émissions d'oxyde d'azote et/ou de particules diesel du matériel portuaire. Le Plan de réduction des émissions liées au transport des marchandises, qui a été élaboré par l'Office californien de gestion des ressources atmosphériques, traite pratiquement toutes les sources d'émissions portuaires. Il incorpore les mesures prises à l'échelon national et régional, mais y ajoute un grand nombre d'engagements vis-à-vis de la réglementation californienne. Considérées ensemble, les mesures énoncées dans ce plan sont censées réduire l'exposition de la population aux particules diesel de 80 à 90 %, suivant les cas. Ces mesures entraîneront aussi un recul considérable des émissions de NO_x et de SO_x. Le tableau 3.1 énumère les principales stratégies de lutte contre la pollution qui sont mises en œuvre dans le cadre du plan de réduction des émissions liées au transport des marchandises.

Comme le montre le tableau 3.1, la quasi-totalité des mesures de réduction des émissions liées aux activités portuaires sont déjà en vigueur ou sont en train d'être déployées. Collectivement, ces mesures représentent un effort d'envergure mené par la Californie pour réduire ce type d'émissions par le biais de la réglementation et lancent un défi majeur aux ports et au secteur maritime. Les agences régionales comme le SCAQMD et

Tableau 3.1. **Stratégies de réduction des émissions provenant des activités portuaires et du transport des marchandises**

Stratégie	État (adopté ou proposé)	Délai de mise en conformité	Description
Navires maritimes			
Accord sur la réduction de la vitesse des navires pour la Californie du Sud	2001	En vigueur	Programme volontaire encouragé par des incitations financières.
Programme élargi de réduction de la vitesse des navires de l'ARB	Proposé	2010 ou après	Programme obligatoire imposant de limiter la vitesse à 12 MPH dans un rayon de 24 ou 40 milles des ports.
Normes EPA sur les émissions des moteurs principaux des navires maritimes	2003	En vigueur	Concernent les navires battant pavillon des États-Unis mais sont compatibles avec les normes énoncées antérieurement dans l'annexe VI de la MARPOL.
Incorporation dans les normes de l'OMI de plafonds d'émission de NO _x encore plus stricts pour les moteurs principaux des nouveaux navires et abaissement des plafonds d'émission de soufre	2008	2011 à 2016	Révisions de l'annexe VI de l'OMI de 2008.
Normes EPA sur les émissions des moteurs principaux	Proposé par l'EPA et finalisation prévue pour fin 2009	2011-2016	Met en œuvre les nouvelles normes de l'annexe VI de la MARPOL pour les navires battant pavillon des États-Unis.
Règle de l'ARB sur le carburant des moteurs principaux des navires	2005	2009 et 2012	Tous les navires devront utiliser du carburant contenant 0.1 % de soufre dans un rayon de 24 milles d'ici 2012.
Règle de l'ARB sur le carburant des moteurs auxiliaires des navires	2005	2009 et 2012	Tous les navires devront utiliser du carburant contenant 0.1 % de soufre dans un rayon de 24 milles d'ici 2012.
Zone de contrôle des émissions)	2010	2015	La zone de contrôle des émissions s'étend jusqu'à 200 milles depuis la côte. Le plafond de 0.1 % de soufre finira par supplanter la règle édictée par l'État de Californie.
Règle de l'ARB sur l'utilisation du réseau électrique terrestre	2 007	Application progressive en 2010-2020	Réduction des émissions à quai provenant des moteurs auxiliaires de 80 % d'ici 2020.
Engins de manutention du fret			
Règle de l'EPA sur le carburant diesel non routier	2004	2007 et 2010	Réduit la teneur en soufre autorisée du carburant diesel à 500 ppm en 2007 et à 15 ppm en 2010. Concerne tous les engins non routiers fonctionnant au diesel dans les ports.
Règle de l'ARB sur les engins de manutention au diesel	2005	2007	Le matériel neuf doit respecter les normes EPA et il faut accélérer le calendrier de remplacement des moteurs anciens sur les engins existants (portiques, chariots, etc.).
Incitations financières pour des moteurs moins polluants proposées en Californie (programme Carl Moyer et autres)	2000	Permanent	Accorde des subventions aux propriétaires des engins afin qu'ils modernisent ou remplacent les anciens moteurs diesel. Les bateaux de service, les locomotives et les camions ouvrent aussi droit à une subvention.
Bateaux de service			
Règle de l'ARB sur les moteurs des bateaux de service neufs et existants	2007	2009	Les moteurs de remplacement doivent respecter les normes d'émissions EPA. Il faut accélérer le calendrier de remplacement des moteurs des bateaux de service existants.
Normes EPA sur les nouveaux moteurs à usage maritime	2004	2008 et 2014	Concerne les remorqueurs et autres bateaux de service. Les moteurs existants doivent être mis en conformité pendant la révision ; les moteurs neufs doivent être conformes aux normes EPA Tier IV sur les véhicules non routiers d'ici 2014.
Stratégie de branchement sur le réseau électrique terrestre du CAAP	2006		Les remorqueurs dont le port d'attache est le POLA ou le POLB doivent se brancher au réseau terrestre lorsqu'ils sont à quai.

Tableau 3.1. **Stratégies de réduction des émissions provenant des activités portuaires et du transport des marchandises (suite)**

Stratégie	État (adopté ou proposé)	Délai de mise en conformité	Description
Camions de marchandises			
Règle EPA/ARB sur les nouveaux moteurs diesel des véhicules lourds routiers	2000	2007 à 2010	Les plafonds d'émissions imposent à tous les camions neufs d'être équipés de filtres à particules diesel et de systèmes avancés de réduction des émissions de NO _x .
Règle de l'ARB sur le remplacement des camions de factage	2008	2010-2013	Interdit l'utilisation dans les ports de camions équipés de moteurs anciens, en commençant par les camions les plus anciens. En 2013, tous les camions devront dater au plus tard de l'année 2007. Une aide financière est proposée aux propriétaires de camions.
Règle de l'ARB sur les camions en service	2008	2011-2023	Accélère le retrait de tous les camions de gros tonnage dans tout l'État. Permet la mise en conformité de certains camions par l'installation de systèmes anti-émissions à titre provisoire. Fin 2009, l'ARB envisageait de prolonger le délai de mise en conformité. Les propriétaires de camions peuvent percevoir une aide financière limitée.
Règles de l'ARB sur le fonctionnement des camions au ralenti	2003	2008	Limite la durée du fonctionnement au ralenti à 5 minutes par un arrêt manuel du moteur ou par un système d'arrêt automatique.
Motrices et triages			
Normes EPA sur les nouveaux moteurs des locomotives	2004	2008 et 2015	Concerne les moteurs des locomotives de ligne et de manœuvre. Les moteurs existants doivent être mis en conformité pendant la révision ; les moteurs neufs doivent être conformes aux normes EPA Tier IV sur les véhicules non routiers d'ici 2015.
Règle de l'ARB sur le carburant des locomotives inter-États	2004	2007	Les locomotives circulant sur le territoire de la Californie doivent utiliser du carburant diesel à très basse teneur en soufre.
Plan de réduction des risques dans les gares de triage (mémoire d'entente entre l'État et les réseaux ferrés)	2005	2010	Les gares de triage doivent élaborer des plans de réduction des émissions de NO _x et de particules diesel comportant des mesures telles que des restrictions de la durée du fonctionnement au ralenti et l'amélioration des pratiques de maintenance. À Los Angeles, les locomotives devaient être conformes aux normes EPA Tier II en 2010.
Recommandations de l'ARB sur la mise en œuvre de nouvelles réductions des émissions par les locomotives et les gares de triage	Actuellement proposé	2014-2020	Comporte cinq mesures de mise en conformité des moteurs de locomotives avec les règles de réductions des émissions de NO _x et de particules diesel et d'accélération de l'introduction des moteurs conformes aux normes EPA Tier IV.
Autres sources portuaires			
Règle de l'ARB sur les wagons réfrigérants	2004	2009	Réduit le fonctionnement des unités de réfrigération à moteur diesel sur les camions et les conteneurs en permettant un branchement au réseau électrique et en imposant d'autres restrictions de fonctionnement.
Règle sur l'incinération à bord	2005	2007	Interdit le fonctionnement des incinérateurs embarqués dans un rayon de 3 milles des côtes de la Californie.

Source : *Goods Movement Emissions Reduction Plan*, actualisé avec les informations recueillies sur le site web de l'Office de gestion des ressources atmosphériques de Californie, www.arb.ca.gov/planning/gmerp/gmerp.htm.

la SCAG ont rattaché leurs efforts de planification aux éléments du programme de réglementation de l'État de Californie. Les deux ports de la baie de San Pedro conjuguent leurs efforts pour aider leurs prestataires de services, leurs locataires, les sociétés de transports maritimes et les armateurs à respecter les nouveaux règlements et pour les inciter à prendre rapidement des mesures de réduction des émissions. De nombreux règlements reposent sur une combinaison de prescriptions obligatoires et d'incitations

financières visant à accélérer le retrait des moteurs anciens et polluants, et à les remplacer par des moteurs répondant aux nouvelles normes d'émissions, plus strictes.

En novembre 2006, les commissions portuaires du POLA et du POLB ont adopté le plan d'action pour la pureté de l'air dans les ports de la baie de San Pedro (CAAP). À travers le CAAP, les deux ports s'engagent à coopérer avec les instances de réglementation et à user de leur autorité pour accélérer le déploiement de certaines des mesures réglementaires les plus importantes et potentiellement les plus efficaces énumérées et décrites au tableau 3.1. Le CAAP a pour objectif de réduire les émissions liées aux activités portuaires, en particulier celles de NO_x, de SO_x et les particules diesel, d'environ 45 % sur une période de cinq ans s'achevant en 2012. Voici un aperçu du CAAP⁵.

« Dans le plan d'action final, les ports ont défini des engagements et des jalons qui permettront d'aboutir à des réductions des émissions atmosphériques et se sont engagés à appliquer une taxe d'impact établie en fonction du niveau de pollution, de sorte que les pollueurs paient leur quote-part pour améliorer la qualité de l'air.

Les ports ont convenu de définir des prescriptions et des incitations financières, par exemple des incitations pour les navires à réduire leur vitesse et des prescriptions relatives au carburant, et se sont engagés à collaborer avec les agences de réglementation de la pureté de l'air (AQMD, CARB et EPA) pour définir des normes en la matière pour la baie de San Pedro, ainsi que des mécanismes permettant d'observer les améliorations à cet égard.

Par le plan, les ports s'engagent à investir plusieurs centaines de millions de dollars dans les programmes d'amélioration de la qualité de l'air, à l'instar des districts locaux de gestion de la qualité de l'air, de l'État de Californie et des entreprises industrielles liées aux ports.

Dans le cadre du Plan, les ports s'efforceront de faire disparaître sous cinq ans des terminaux de marchandises de la baie de San Pedro, les camions au diesel polluants, en aidant à financer une nouvelle génération de véhicules propres ou mis en conformité avec les normes d'émission.

Le Plan appelle également, sous cinq à dix ans, les principaux terminaux accueillant porte-conteneurs et navires de croisière à s'équiper de moyens de raccordement au réseau électrique terrestre, de sorte que les navires à quai puissent arrêter leurs moteurs auxiliaires au diesel, polluants, et utiliser de l'électricité propre. Le port de Long Beach développera cette possibilité pour les navires sur 10 à 16 quais d'ici cinq ans ; celui de Los Angeles le fera sur 15 quais sous cinq ans. Afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques, les navires devront réduire leur vitesse lorsqu'ils entrent ou sortent de la zone portuaire, utiliser des carburants à faible teneur en soufre et déployer d'autres mesures et technologies de réduction des émissions. »

Ce programme, qui vise à remplacer tous les anciens camions diesel par de nouveaux camions propres, constitue un élément central du CAAP et progresse malgré des controverses et des litiges nombreux. En effet, le point crucial du programme réside dans l'élimination progressive des vieux camions via leur interdiction dans la zone portuaire. En 2012, seuls les camions qui respectent les normes d'émissions américaines définies par l'EPA applicables aux véhicules de l'année de référence 2007 seront autorisés à acheminer du fret dans les deux ports. Le CAAP appuie les exigences réglementaires du CARB avec un programme d'incitations financières qui aide les propriétaires de camions à remplacer le

moteur de leurs camions par un moteur conforme aux normes d'émissions 2007. Si le financement provient en grande partie de l'État de Californie, il a aussi une source locale : la redevance « camions propres » (Clean Trucks Fee) que perçoivent les deux ports, fixée à 35 USD par conteneur équivalent vingt pieds (EVP). Cette taxe est payée par les affréteurs et collectée par les opérateurs de terminaux. D'après le POLA, ce programme avance rapidement malgré les controverses et les actions en justice en cours et non tranchées : à la mi-2009, près de 60 % du fret au port était transporté par des camions respectant les normes de 2007.

Jusqu'en juin 2009, les deux ports proposaient également des incitations financières aux armateurs pour qu'ils alimentent les moteurs principaux de leurs navires avec des combustibles à faible teneur en soufre à l'approche des eaux portuaires. Ce programme couvrait la différence de coût entre le carburant usuel et celui conforme aux normes. Cependant, ces incitations financières ont été supprimées puisque la législation californienne oblige à présent tous les navires se trouvant à dans les 24 milles nautiques des côtes californiennes à utiliser ce type de combustibles. Le POLB a institué le programme Green Flag (pavillon vert), qui réduit les droits de port pour les navires acceptant de ne pas dépasser la vitesse de 12 nœuds à l'intérieur des eaux de la Californie du Sud. Le POLB et le POLA se sont dotés d'équipements permettant de raccorder les porte-conteneurs et les navires à passagers au réseau électrique terrestre. Cette infrastructure est actuellement utilisée sur une base volontaire jusqu'à ce que la réglementation californienne rende ce système dit de « cold ironing » obligatoire.

Les ports s'efforcent également de promouvoir des technologies nouvelles et innovantes de lutte contre la pollution atmosphérique, le recours accru à l'électrification et l'utilisation d'équipements alimentés par des carburants de substitution, comme les moteurs à gaz naturel comprimé. Ces efforts permettent à la fois de soutenir les objectifs à court terme du CAAP et d'encourager les technologies et pratiques susceptibles de réduire les émissions dans un avenir plus lointain.

Ainsi, les deux ports ont élaboré un programme d'amélioration technologique (TAP) dans le but d'appuyer le développement et l'utilisation de nouvelles technologies dans l'environnement portuaire. Le TAP est essentiellement financé par les deux ports, mais le SCAQMD et d'autres agences apportent des financements complémentaires.

Le POLA et le SCAQMD ont aidé Balqon Corporation à mettre au point un camion de factage électrique opérant sur courtes distances et de grande puissance, qui est, selon le POLA, le premier au monde à être utilisé dans un port. Il peut tirer un conteneur d'une trentaine de tonnes à une vitesse maximale de 65 km/h, avec une autonomie de 50 à 100 km par charge de batterie. En 2009, après les tests concluants effectués sur le prototype, le POLA a pris livraison des 25 premiers camions⁶. Ceux-ci aideront le port à atteindre les objectifs de réduction des émissions du CAAP.

Les deux ports et l'Administration des transports du Corridor d'Alameda (ACTA) appellent à ce que les innovations technologiques remplacent un jour les camions au diesel qui circulent entre les terminaux portuaires et une gare de triage locale avec un système non polluant servant à déplacer les marchandises. Le 3 juin 2009, le port a officiellement publié un appel à concepts et solutions (Request for Concepts and Solutions) soulignant les objectifs et impératifs du projet, également connu sous le nom de ZECMS (zero-emission container mover system, système de déplacement de conteneurs à zéro émission). Parmi les technologies proposées pourraient figurer des dispositifs de guidage

par contact électrique, des camions zéro émission ou des rails électrifiés, autant de solutions qui permettent le déplacement des conteneurs grâce à l'électricité, plutôt que par des camions diesel.

De nombreux programmes de subvention sont administrés en particulier par l'EPA et les agences californiennes chargées de la pureté de l'air américaines, l'ARB et le SCAQMD, qui procurent des incitations financières aux entreprises qui conçoivent de nouvelles technologies et aux opérateurs qui changent ou modernisent leurs équipements mobiles, en passant à des carburants alternatifs ou à d'autres technologies à faibles émissions. La plupart des sources d'émissions qui opèrent dans les deux ports sont éligibles à ces subventions. Certains programmes de bourses comportent des restrictions interdisant d'utiliser ces fonds pour se mettre en conformité avec les obligations réglementaires, mais d'autres peuvent être utilisés pour appliquer les exigences réglementaires et les mesures contenues dans le CAAP⁷.

Pour résumer, un effort considérable est déployé pour réduire les émissions de polluants atmosphériques des deux ports de la baie de San Pedro. Il est centré sur une réglementation californienne qui a d'ores et déjà permis de changer le type de carburants utilisés près de la côte californienne et qui va, dans 5 à 10 ans, aboutir au remplacement de la plupart des moteurs des bateaux de service, des camions ainsi que des engins de manutention, et modifieront les opérations portuaires. Même si diverses sources au niveau local, de l'État californien ou du pays apportent une aide financière, la mise en conformité imposera également un surcoût aux prestataires de services, locataires, compagnies de transports maritimes et armateurs. Les deux ports s'engagent à appuyer la mise en œuvre accélérée des exigences réglementaires et à encourager le développement de nouvelles technologies.

Rotterdam

L'Administration du port de Rotterdam (PoRA) s'efforce de limiter les émissions de polluants atmosphériques, et en particulier de réduire l'impact de Maasvlakte 2 sur la qualité de l'air. Dans les zones portuaires existantes, la PoRA durcit les normes d'émissions au moment de la reconduction des contrats. Cependant, cette stratégie ne pèse pas lourd face à l'ampleur des nouveaux territoires qui sont mis à disposition.

Le stockage et le transbordement de charbon peuvent nettement influencer sur la qualité locale de l'air (DCMR, 2009). Des mesures ont été prises pour limiter le rejet de poussières. La Rijnmond Environmental Protection Agency détermine quelles mesures techniques et comportementales doit mettre en œuvre une entreprise intervenant dans la manutention de vrac sec (DCMR, 2009). Au nombre des mesures techniques permettant de réduire les émissions découlant du transbordement figurent le transbordement « étanche » (closed transshipment) et l'emploi de filtres d'aspiration. Pour empêcher l'émission de poussières issues du stockage de vrac sec en extérieur (minerai, charbon), les surfaces sont maintenues humides ou sont couvertes par une couche de cellulose ou de latex.

Des codes de comportement pour la manutention de vrac sec doivent encore être définis (DCMR, 2009). Ces codes décrivent, par exemple, les conditions de manutention par les engins. Ils incluent également des facteurs tels que la vitesse maximale des vents avec laquelle la manutention est autorisée.

Un réseau de surveillance numérique est instauré autour des principaux terminaux de vrac sec. Il fournit aux organisations concernées des informations sur le moment auquel

les poussières sont émises. La DCMR se sert également de ce réseau pour vérifier le respect de la réglementation, ce qui serait très difficile à faire autrement (DCMR, 2009).

Pour limiter la pollution atmosphérique, les navires à quai dans le port peuvent aussi utiliser le réseau électrique terrestre : les barges ne s'alimentent plus grâce à leur propre groupe électrogène mais au réseau électrique. Or, l'électricité produite aux Pays-Bas est plus propre que celle des petits groupe électrogène. La PoRA et Utilinq (filiale de l'entreprise de production d'énergie Eneco) ont mené un projet-pilote sur l'utilisation du réseau électrique terrestre par les navires à quai dans l'un de ses ports intérieurs (PoR, 2009a). Ce projet ayant été concluant, il a été décidé de raccorder tous les postes d'amarrage (au nombre de 257) au réseau électrique terrestre d'ici 2012 (PoR, 2009a).

L'électricité terrestre peut aussi servir pour les navires hauturiers, mais ce n'est pas encore le cas dans le port de Rotterdam. Au-delà des considérations économiques, la lente adoption de l'électricité du réseau terrestre par les navires à quai peut s'expliquer par le fait que, comme indiqué, aucune norme définissant un système commun n'a été fixée, et par les coûts d'investissement relativement importants en jeu. La PoRA et Stena Line ont signé à Hoek van Holland une déclaration d'intention afin de permettre aux navires à passagers d'utiliser le réseau électrique terrestre (PoR, 2009a). Autre solution : l'installation de systèmes de traitement des gaz d'échappement.

C'est cette technique que la PoRA a adoptée pour ses propres bateaux : quatre de ses navires sont équipés d'un système de réduction catalytique sélective (RCS) et de filtres à particules (PoR, 2007). Les systèmes de RCS réduisent les émissions de NO_x grâce à une réaction chimique qui les transforme en substances moins nuisibles. Étant donné la forte visibilité des activités de la PoRA dans le secteur, une telle mesure pourrait faire école.

À une échelle supérieure, l'État néerlandais promeut lui aussi des techniques plus propres. Pour l'installation de systèmes de RCS et de moteurs propres, SenterNovem, une agence du ministère néerlandais des Affaires économiques, a administré, entre 2005 et 2008, un programme de subventions des mesures d'atténuation du NO_x sur les barges de navigation intérieure. Un petit nombre d'armateurs (10) ont bénéficié de ce programme pour équiper leurs navires d'un système RCS. Si cette subvention n'a pas porté tous les fruits attendus, c'est peut-être parce qu'elle ne couvrait pas les surcoûts opérationnels.

L'option consistant à choisir un moteur aux normes CCNR-2 (Commission centrale pour la navigation du Rhin⁸) a eu bien plus de succès : 366 navires en étaient équipés dans le cadre de ce programme. La CCNR-2 étant devenue une norme européenne pour les nouveaux moteurs sur les barges de navigation intérieure, le programme a été modifié, et en 2009, les compagnies ne pouvaient se porter candidates que pour une subvention pour l'installation d'un système de RCS (SenterNovem, 2009).

La PoRA encourage également les navires de navigation intérieure à continuer d'adopter des techniques propres dans les ports en leur proposant des mécanismes tarifaires et en instaurant des interdictions absolues (PoR, 2009a). C'était l'un des critères fixés par l'État pour l'octroi d'une autorisation de construction pour Maasvlakte 2. À compter de 2010, les navires les plus polluants supporteront des taxes supplémentaires. La grille des taxes incitera les armateurs à se doter plus rapidement de moteurs plus propres. Étant donné que les recettes supplémentaires ainsi générées seront collectées par l'État qui les investira le programme décrit ci-dessus, les effets pourraient même être plus importants.

Si l'État juge les effets trop faibles, il prendra des mesures supplémentaires. La PoRA indique que dans un tel cas, une réduction de la vitesse autorisée pour les navires les plus polluants sera fixée pour les principales voies de navigation (PoR, 2009a). À partir de 2025, les barges utilisant les moteurs anciens et polluants (CCNR-1 et antérieurs) seront complètement interdites d'accès au port de Rotterdam. Celui-ci étant un pôle majeur pour les barges de navigation intérieure, cette mesure concernera un grand nombre de barges. Elle influera sur la qualité de l'air non seulement du port mais aussi de tout l'hinterland.

Dans le même temps, la ville de Rotterdam instaure des mesures analogues pour le transport de fret routier, avec la création à compter de 2013 d'une zone environnementale, qui sera déployée dans la région de Maasvlakte 1 et 2 (PoR, 2009a). Cette zone a pour but de compenser l'impact que Maasvlakte 2 devrait avoir sur la qualité de l'air dans le port. À partir de 2013, les camions qui ne respectent pas la norme européenne Euro 5 seront interdits de circulation dans les zones Maasvlakte 1 et 2. En 2016, cette mesure sera étendue à la norme Euro 6 (PoR, 2008). Elle favorise l'utilisation de moteurs plus propres et se traduira directement par une réduction des émissions par les véhicules de transport qui relient les deux zones Maasvlakte à l'hinterland.

Les mesures envisageables pour promouvoir les techniques propres dans les navires transocéaniques peuvent également être le fruit de l'élaboration de l'Environmental Ship Index (ESI). La PoRA étudie actuellement les possibilités d'accorder un traitement préférentiel aux navires hauturiers propres, par exemple au moyen d'une réduction des droits de port à compter de 2011 (PoR, 2009a).

Les impacts environnementaux des techniques actuelles peuvent aussi être atténués grâce à l'utilisation de carburants plus propres. Pour bénéficier de ces avantages, un groupement de prestataires de services maritimes dans le port de Rotterdam a convenu de n'utiliser dans ses navires que du combustible à faible teneur en soufre. À partir de 2011, la réglementation européenne imposera un carburant à 10 ppm pour la navigation intérieure. Les quelque 130 navires en fonctionnement sont déjà passés au gasoil EN590 à 10 ppm⁹.

Sous la pression de l'ONG environnementale les Amis de la Terre, la PoRA a accepté de poursuivre ses recherches sur la manière de diminuer l'impact environnemental de la croissance du port. La PoRA et les Amis de la Terre ont signé un accord sur la limitation des émissions émanant de Maasvlakte 1 et 2 ou du transport qui provient de cette région, en se focalisant sur un certain nombre de substances, notamment les NO_x et le SO₂. Ils sont convenus que le niveau d'émissions devrait être abaissé de 10 % supplémentaires en 2020 par rapport au scénario de référence (Milieudéfensie, 2009).

Avec Rotterdam Railfeeding et Alstom, la PoRA est en train de tester un prototype de locomotive de manœuvre hybride¹⁰. Celle-ci peut réduire de moitié les émissions de polluants atmosphériques (NO_x, PM₁₀) et de CO₂. Les niveaux de bruit seront également abaissés de 15 dB. Aucune locomotive hybride n'est utilisée actuellement, car les essais ne sont pas encore achevés.

Vancouver

En vertu de l'Accord pancanadien sur l'harmonisation environnementale, les standards pancanadiens (SP) ont été développés afin de lutter contre les contaminants environnementaux qui posent problème à l'échelle nationale. Cela fait longtemps que le Canada s'est fixé un ensemble d'objectifs nationaux ciblant les polluants environnementaux (y compris ceux traités dans les SP), par conséquent, les SP vont dans

le sens des attentes des Canadiens, qui veulent une grande qualité environnementale sur tout le territoire. En règle générale, l'élaboration des standards repose sur une approche fondée sur le risque et des fondements scientifiques solides. Elle tient également compte de facteurs socio-économiques et de la faisabilité sur le plan technique. Les standards comportent en outre une limite chiffrée (par exemple la concentration dans l'air ou dans le sol), mais aussi un échéancier de conformité, un cadre de surveillance, ainsi qu'une liste de mesures initiales visant à atteindre le standard.

Les contaminants environnementaux actuellement ciblés sont les suivants :

- le benzène ;
- les émissions de dioxines et de furannes (plus précisément celles provenant de la combustion de déchets municipaux dans des chambres coniques, de l'incinération et des chaudières des usines côtières de pâtes et papiers, des usines de frittage de fer et des fours électriques à arc dédiés à la fabrication d'acier) ;
- le mercure (notamment les émissions de mercure provenant des centrales électriques alimentées au charbon, les lampes contenant du mercure, le mercure dans les résidus d'amalgames dentaires) ;
- les hydrocarbures pétroliers dans le sol ; et
- les particules et ozone au niveau du sol.

Certains SP sont assortis de dispositions supplémentaires pour l'amélioration continue (AC) et la protection des régions non polluées (PRNP). Ces dispositions s'appliquent uniquement aux normes sur les PM_{2.5} et l'ozone troposphérique (ainsi que sur les composés précurseurs de l'ozone), mais pas à d'autres contaminants atmosphériques ciblés dans les SP. Les raisons qui sous-tendent les dispositions d'AI/PRNP sont les suivantes¹¹ :

Afin d'être sûr que, dans les vastes régions du Canada où l'air est d'une qualité supérieure aux limites chiffrées des SP pour les PM et l'ozone, la qualité de l'air ne soit pas significativement dégradée et soit maintenue ou améliorée dans la mesure du possible, afin de limiter le plus possible les risques pour la santé humaine et l'environnement, pour les générations à venir.

L'existence de l'AI/PRNP impose une responsabilité environnementale unique pour la gestion des PM et de l'ozone (et indirectement des NO_x et des SO_x) sujette à interprétation de la part des parties prenantes (publiques, privées et instances de réglementation). Les SP requièrent, de manière générale, des activités de suivi permanentes afin d'être sûr que les standards sont respectés, tandis que l'AI et la PRNP mettent l'accent sur le développement de projets et l'évitement d'émissions non indispensables.

À l'instar d'autres pays, le Canada fait le lien entre qualité du carburant et émissions des moyens de transport. Cela a en particulier conduit à une réglementation sur la teneur en soufre du carburant harmonisée avec celle des États-Unis, puisque les raffineries et les fournisseurs de carburant d'Amérique du Nord desservent fréquemment ces deux pays. Toutefois, l'introduction de la réglementation sur le soufre dans le gasoil (tableau 3.2) découle essentiellement de la qualité du combustible exigée par les technologies avancées de limitation des émissions dans les moteurs diesel. Un délai supplémentaire est accordé pour la zone d'approvisionnement du Nord du Canada, qui comprend les régions arctiques nationales.

Il a été prouvé que la faible teneur en soufre du carburant diesel réduit les émissions de SO_x et de PM, et qu'elle peut en outre influencer sur le taux d'émissions de NO_x.

Tableau 3.2. **Règlement sur le soufre dans le carburant diesel d'environnement Canada**

	Carburant diesel routier	Carburant diesel non routier	Carburant diesel ferroviaire et marin
500 Production ou importation	Depuis 1998	1 ^{er} juin 2007	1 ^{er} juin 2007
Ventes	Depuis 1998	1 ^{er} octobre 2007	1 ^{er} octobre 2007
22 Ventes	1 ^{er} septembre 2006	n.d.	n.d.
15 Production ou importation	1 ^{er} juin 2006	1 ^{er} juin 2010	1 ^{er} juin 2012
Ventes	15 octobre 2006	1 ^{er} octobre 2010	n.d.

Les recherches canadiennes sur les émissions de gaz d'échappement marins ont fait intervenir des groupes de travail axés sur l'international, ce qui montre la nécessité de contribuer à une réglementation définie à l'international par des organismes tels que l'OMI et de la soutenir. Les règlements présentés dans le tableau 3.2 pour le carburant diesel utilisé par les navires ont une incidence limitée sur les navires internationaux qui font escale les ports canadiens, et qui peuvent s'approvisionner en carburant diesel en dehors du Canada. Ces dernières années, ce pays s'est beaucoup investi dans la définition d'accords et dans des groupes de travail associant des agences publiques américaines concernées. L'accent a été mis sur l'harmonisation des normes environnementales (telles que les normes sur les carburants).

Le mandat environnemental des Administrations portuaires canadiennes (APC) a considérablement évolué ces vingt dernières années. On observe une tendance grandissante à une gérance environnementale plus directe s'inscrivant dans la gestion quotidienne des opérations portuaires. Elle englobe souvent la définition d'une collaboration efficace avec Transports Canada et le ministère Pêches et Océans Canada (MPO) à travers l'identification des rôles que les ports pourraient assumer dans le but d'améliorer les performances de la gestion environnementale. S'agissant de stratégies à plus long terme, les actions menées par un port incluent habituellement l'élaboration d'accords avec ses locataires et avec les sociétés et associations de transport maritime. En ce qui concerne la gestion au jour le jour, l'administration portuaire est l'expert local pour les réalités opérationnelles au sein de son territoire de compétence, elle est donc bien placée pour adopter une approche de « premier répondant » (First Responder) dans le port pour des problèmes environnementaux, comme les fuites ou les déversements de carburant.

Port Metro Vancouver dispose d'un service des programmes environnementaux (*Environmental Programs Department*) qui gère les problèmes environnementaux liés aussi bien aux projets de développement qu'aux opérations quotidiennes. Ce service s'occupe également avec diverses agences et organisations au Canada et à États-Unis pour l'élaboration d'accords harmonisés.

Un jeu de données de référence pour la qualité de l'air, y compris les émissions de PCA et de GES, a été récemment mis au point pour les opérations portuaires. Actuellement, il se compose de deux inventaires des émissions basées sur les activités ; le premier effectué et publié en 2007 par une association de transports maritimes (Chamber of Shipping of British Columbia, 2007), portait sur les navires transocéaniques, et le second, réalisé directement par le port (SENES Consultants, 2008), se penchait sur les sources mobiles terrestres.

Ce recueil de données de base sur la qualité de l'air a étayé un certain nombre de mesures et programmes environnementaux directs, avec des objectifs stratégiques de long terme axés sur les performances environnementales et les procédures au jour le jour

visant à promouvoir et à soutenir les initiatives de programmes. Pour ce qui est des procédures quotidiennes, le port peut s'appuyer sur son service de surveillance des ports (Harbour Patrol). Ce dernier emploie 5 navires et 13 personnes à temps complet (des membres d'équipage supplémentaires travaillent à temps partiel). Ce programme existe depuis plusieurs décennies ; le service de surveillance des ports procède essentiellement à des enquêtes sur des déversements, mène des missions de recherche et de sauvetage, de la lutte contre les dangers, aide la police et apporte son assistance lors de manifestations particulières qui ont lieu dans les ports (par exemple pour des feux d'artifice). Au cours des 15 à 20 dernières années, les responsabilités du service de surveillance des ports ont été étendues à l'appui aux programmes et mesures environnementaux lancés par le port, notamment l'examen des demandes de réduction des droits de port pour les navires utilisant du carburant propre ou d'autres mesures éligibles de réduction des émissions. En moyenne, le service de surveillance des ports monte à bord de 98 % des navires qui font escale dans le port (estimations ponctuelles par le port).

Le port a mis au point un programme de lutte contre les émissions de PCA dans un laps de temps relativement bref. Il a commencé par clarifier le problème en 2002 (Environment Canada *et al.*, 2002) puis a inventorié peu après les émissions régionales pour la Fraser Valley (Metro Vancouver, 2003), avant de conclure que les émissions de gaz d'échappement des navires constituaient un problème majeur, et grandissant, pour la région. Le programme Air Action (programme sur la qualité de l'air)¹², a été développé en 2006 pour remédier aux problèmes de pureté de l'air (et au changement climatique) dans le port.

En 2004, un groupe de travail (le Georgia Basin Marine Vessel Air Quality Work Group, groupe de travail sur l'influence des navires sur la qualité de l'air dans le bassin de Georgia) a été chargé d'enquêter officiellement sur les émissions émanant des navires marchands et de mettre au point des mesures coordonnées pour la gestion de la qualité de l'air. Il est actuellement actif et regroupe le port, Environnement Canada et Transports Canada (ainsi que des représentants des autorités régionales et provinciales), mais aussi des fédérations du secteur. La Chamber of Shipping of British Columbia a pris le rôle de chef de file dans ce groupe de travail, visant in fine à dresser un inventaire, défini spatialement et temporellement en fonction des activités, des émissions des navires transocéaniques au large des côtes de Colombie-Britannique pour 2005/2006 (Chamber of Shipping of British Columbia, 2007). Une étude antérieure réalisée par Environnement Canada (SENEC Consultants, 2004) avait conclu que la participation du secteur était nécessaire dans ce type d'évaluations, et c'est finalement cette approche que la Chamber of Shipping of British Columbia a retenue, avec le soutien financier d'Environnement Canada et de Metro Vancouver. Ce groupe de travail et l'évaluation des émissions qu'il a produite offrent un bon exemple des avantages qui peuvent découler de partenariats entre pouvoirs publics, entreprises du secteur et administrations portuaires. L'inventaire 2005/2006 a été salué en Amérique du Nord pour son grand niveau de détail, rendu possible par un programme d'enquête complet auprès des navires, géré par la Chamber of Shipping of British Columbia. L'enquête a porté sur plus de 1 700 navires en 2005/2006, ce qui a permis l'identification de schémas de déplacement et d'usure (charge du moteur), ainsi que la consommation de mazout de chaudière. L'inventaire utilisait directement des données de suivi des navires fournies par la Garde côtière canadienne. Grâce aux champs et autres formulaires de données du *Système d'identification automatique* (SIA) des navires extraits du système de suivi de la Garde côtière, la Chamber of Shipping of British Columbia a pu

élaborer une base de données des informations sur la position des navires au large des côtes de la province par intervalle de 3 à 7 minutes.

L'inventaire de la Chamber of Shipping of British Columbia comporte un certain nombre de résultats précieux pour faciliter la gestion de la qualité de l'air, notamment :

- Un dénombrement de tous les types d'activité des navires, y compris les mouvements à l'intérieur du port, l'ancrage et le soutage.
- Une ventilation de la consommation de carburant – quantités consommées au cours des différents types d'activité, quantités de carburant à haute teneur en soufre par rapport à celles de carburant à faible teneur en soufre utilisées.
- Un relevé des pratiques des navires en fonction de la catégorie de navire : taille du moteur, utilisations du moteur, vitesses de croisière, durée de séjour à quai.

L'inventaire donne des informations sur les routes de navigation effectives, le temps passé à attendre un pilote ou à l'ancre, ainsi que des activités sur lesquelles on ne possédait, auparavant, pas de renseignements précis, comme les trajets supplémentaires pour le mazoutage et les mouvements liés à la file d'attente avant que ne se libère un quai.

Cet inventaire de grande qualité sur les émissions des navires transocéaniques a été diffusé aux agences publiques provinciales et régionales pour les aider à définir des initiatives à l'échelle du territoire qu'elles contrôlent. Revêtant une importance particulière, cet inventaire est entièrement fondé sur les activités et accessible sur une base de données, ce qui permet de réaliser aisément des synthèses des mouvements des navires par site. Grâce à la diffusion des données qu'a facilitée le groupe de travail, les synthèses de l'inventaire ont été in fine exploitées pour deux inventaires d'émissions régionaux¹³.

Durant l'élaboration de l'inventaire maritime, le port a lancé un inventaire des émissions terrestres pour les activités liées au port (dont plus 50 terminaux et installations maritimes). De même que pour l'inventaire maritime, l'inventaire terrestre prenait en compte les émissions des PCA (et des GES) en répertoriant le détail des activités, reliant certaines pièces d'équipement aux émissions qu'elles produisent, terminal par terminal. Le tableau 3.3 donne un exemple de synthèse pour l'activité des engins de manutention de fret dans le port. On peut extraire des synthèses analogues pour la consommation de carburant(s) et la quantité d'émissions.

Le résultat de ces deux évaluations fondées sur les activités donne une base de référence détaillée des émissions atmosphériques pour le port, qui permet de planifier les stratégies de lutte contre les émissions.

Le programme *Air Action* (programme pour la qualité de l'air) reconnaît les standards nationaux et internationaux, et fixe leur date de mise en œuvre effective. La stratégie pour la pureté de l'air dans les ports du Nord-Ouest (*Northwest Ports Clean Air Strategy*), qui fait partie de ce programme, identifie des stratégies spécifiques de lutte contre les émissions, et les assortit de mesures de performances bien précises et d'obligations de notification.

Le programme *Air Action* comporte plusieurs volets, dont :

- La stratégie pour la pureté de l'air dans les ports du Nord-Ouest (*Northwest Ports Clean Air Strategy*, stratégie de collaboration avec les ports de Seattle et Tacoma).
- Le programme *EcoAction for Shipping*, anciennement *Differentiated Harbour Dues Program* (Programme de droits de port différenciés), qui incite les navires à réduire leurs émissions au-delà des niveaux imposés).

Tableau 3.3. **Taux d'activité des équipements de manutention de fret à Port Metro Vancouver**

Type de marchandise	Type d'engin	Nombre dans le port	Année moyenne	Année la plus ancienne	Année la plus récente	Minimum d'heures d'utilisation (par an)	Maximum d'heures d'utilisation (par an)
Marchandises non unitisées	Aux.	6	2001	1996	2006	50	1 200
	Chargeuse	140	1997	1976	2006	300	1 400
	Pile/Grue	6	1980	1979	1982	450	450
Conteneur	Aux.	6	2001	1996	2006	100	150
	Chargeuse	28	1998	1975	2006	100	2 800
	Pile/Grue	126	2000	1987	2006	500	6 240
	Camion hors route	191	2001	1993	2006	900	6 000
Vrac sec	Aux.	14	1997	1991	2004	200	1 000
	Chargeuse	85	1998	1973	2006	17	2 500
	Pile/Grue	2	1981	1980	1982	300	500
	Camion hors route	13	1992	1981	2002	400	3 380
Vrac liquide	Chargeuse	5	2001	1996	2005	44	1 101
Autre	Aux.	38	1992	1981	2006	104	2 340
	Chargeuse	92	1993	1964	2006	104	6 336
	Pile/Grue	14	1980	1961	2005	260	2 080

Source : SENES (2008). Cette synthèse ne prend pas en compte les installations portuaires sur le fleuve Fraser.

- L'initiative d'électricité littorale du Canada (*Canada Place Shore Power Initiative*, électrification des quais pour les navires de croisière, avec partenariat entre le port, deux croisiéristes, le gouvernement fédéral et l'office provincial de l'électricité).
- Le programme d'autorisation des camions porte-conteneurs (*Container Truck Licensing Program*, élimination progressive des vieux camions et limitation contraignante de l'opacité des fumées d'échappement et des moteurs de camions que les chauffeurs laissent tourner au ralenti).
- Des améliorations logistiques pour la gestion des camions porte-conteneurs, avec système de réservation obligatoire et extension des horaires d'ouverture pour réduire les encombrements.
- Un programme de réduction de la durée autorisée pour laisser tourner au ralenti les moteurs des véhicules routiers et non routiers (avec dossier d'information pour les locataires du port).
- Un programme de construction de projets pour imposer aux locataires de s'engager à réduire les émissions (conditionnant l'obtention du permis).

Le programme *EcoAction for Shipping*, accessible aux navires faisant escale à Burrard Inlet et Roberts Bank (et devant être déployé sur l'ensemble du port en 2010) définit les droits de port payables pour les cinq premières escales d'un navire donné au cours d'une année calendaire, modulés selon trois niveaux – or, argent et bronze :

- Or (Droits : CAD 0.057 par TJB): Pour bénéficier du niveau Or, le navire doit démontrer qu'il remplit l'une quelconque des conditions suivantes :
 - ❖ classification Environmental Protection de Lloyd's Register concernant au moins deux des aspects suivants : SO_x (S), NO_x (N) ou limitation des émissions de vapeur (V) – une classification équivalente par d'autres sociétés est également acceptée ;

- ❖ utilisation de carburant avec une teneur en soufre ≤ 0.5 % dans les moteurs auxiliaires dans les 24 milles nautiques de la limite de juridiction de navigation (Navigational Jurisdiction Boundary) du port ;
- ❖ utilisation de carburant avec une teneur en soufre ≤ 0.2 % dans les moteurs auxiliaires à l'ancre ou à quai ;
- ❖ certains dispositifs spécifiques de maîtrise des émissions des moteurs dans les moteurs principaux et/ou auxiliaires ;
- ❖ autres options précises concernant les carburants, comme l'utilisation de biodiesel ou de catalyseurs ajoutés au carburant dans les moteurs principaux et/ou auxiliaires, ou
- ❖ des capacités d'alimentation par l'électricité terrestre.
- *Argent* (Droits : CAD 0.067 par TJB) : Pour bénéficier du niveau Argent, le navire doit démontrer qu'il remplit l'une quelconque des conditions suivantes :
 - ❖ classification Environmental Protection de Lloyd's Register concernant l'un des aspects suivants : SO_x (S), NO_x (N) ou limitation des émissions de vapeur (V) – une classification équivalente par d'autres sociétés est également acceptée ; ou
 - ❖ utilisation de carburant avec une teneur en soufre ≤ 1.0 % à l'ancre ou à quai dans les moteurs principaux et/ou auxiliaires.
- *Bronze* (Droits: CAD 0.077 par TJB): Pour bénéficier du niveau Bronze, le navire doit démontrer qu'il remplit l'une quelconque des conditions suivantes :
 - ❖ classification Environmental Protection de Lloyd's Register – une classification équivalente par d'autres sociétés est également acceptée ;
 - ❖ utilisation de carburant avec une teneur en soufre ≤ 2.0 % à l'ancre et à quai pour les moteurs principaux et/ou auxiliaires, ou (pour les barges à carburant et les navires-citernes) utilisation d'un système de limitation des émissions de vapeur.

Le port décrit ce programme non pas comme un simple programme d'incitation, mais comme un programme de reconnaissance envers les navires qui ont choisi de réduire leurs émissions au-delà des limites imposées. En effet, les droits réduits peuvent paraître minimales par rapport à l'augmentation des coûts d'exploitation que ces efforts nécessitent. En 2008, 19 % des navires faisant escale et devant acquitter des droits de port dans Burrard Inlet et Roberts Bank ont bénéficié d'une réduction des taxes¹⁴.

Volet central du programme *Air Action*, la *Northwest Ports Clean Air Strategy* est une initiative complète qui englobe d'autres programmes locaux et prévoit également des efforts de collaboration et des accords, essentiellement avec les ports de Seattle et Tacoma. La *Clean Air Strategy* définit des cibles d'émissions de PM, NO_x et SO_x pour les moteurs diesel et se fixe, comme objectif clé, de respecter les normes de qualité de l'air ambiant, prenant acte des dispositions d'amélioration continue des standards pancanadiens.

La *Clean Air Strategy* prévoit des actions et des mesures de performance y afférentes pour les groupes de sources d'émissions suivants :

- navires transocéaniques ;
- engins de manutention de fret ;
- locomotives ferroviaires ;
- camions (y compris petits) ;

- bateaux du port (pour lesquels des mesures de performances n'ont pas encore été définies), et,
- administration.

Les mesures de performance sont exprimées non pas comme une réduction, totale ou en proportion, des émissions au fil du temps, mais en fonction de normes relatives au carburant et au moteur (2010 et 2015 sont les années utilisées pour mesurer les progrès à court et à long terme). Par exemple, les mesures de performances pour les engins de manutention sont exprimées comme suit :

D'ici 2010 :

Atteindre pour l'ensemble du port la réduction des PM équivalente à l'utilisation de moteurs Tier 2 or Tier 3 fonctionnant avec du diesel à teneur ultra faible en soufre ou un mélange de biodiesel d'une teneur en soufre équivalente, et promouvoir le respect des obligations entre aujourd'hui et 2010. Tous les nouveaux terminaux seront équipés des nouveaux engins de manutention répondant aux normes les plus strictes applicables au moment de l'achat pour une utilisation ultérieure.

D'ici 2015 :

Atteindre pour l'ensemble du port la réduction des PM équivalente à l'utilisation de moteurs Tier 4, pour 80 % des engins. Moderniser le reste des équipements au moyen des meilleures technologies de modernisation vérifiées disponibles. Acquérir les engins de manutention les plus propres possible utilisables pour un usage anticipé au moment de la modernisation prévue des biens d'équipement.

Une liste des actions envisageables pour atteindre les performances ciblées est également énumérée pour chaque groupe de source d'émission, ainsi que les critères de mesure et de notification pour suivre les progrès accomplis chaque année.

Le programme Air Action sert également à intégrer et à diffuser les résultats des initiatives passées et en cours menées par les ports ou par un ou plusieurs de leurs locataires (par exemple des études de cas sur les équipements à quai ou l'utilisation de locomotives Gen Set). Nombre de ces initiatives permettent d'accéder à des programmes de financement national géré par Transports Canada, comme ecoMARCHANDISES.

Ainsi en 2009, grâce à un financement de l'ecoFREIGHT Marine Shore Power Program, Port Metro Vancouver a lancé l'Initiative d'alimentation à quai à Place du Canada, qui prévoit la fourniture d'électricité à quai aux navires de croisière pour l'éclairage, la climatisation, l'alimentation des équipements de communication etc., de manière qu'ils puissent arrêter leurs moteurs diesel quand ils sont à quai et réduire ainsi leurs émissions atmosphériques et leurs rejets de particules et de fumées de cheminée.

L'Administration portuaire est en train de définir son empreinte en PCA (et GES), avec une évaluation complémentaire des opportunités à venir de réduction des émissions. Ces actions font également partie de l'Air Action Program du port.

Busan

Pour faire face à une demande croissante de fret conteneurisé et résoudre les problèmes d'embouteillages, de pollution atmosphérique et de bruit causés par les remorques de conteneurs, le gouvernement coréen a décidé d'aménager un nouveau terminal de conteneurs à l'ouest de Busan, à environ 25 km du centre ville. En 1996, les autorités coréennes ont élaboré un plan de développement prévoyant la création d'un

nouveau port à Busan, hautement efficace d'un point de vue économique et respectueux de l'environnement. Ce nouveau port devait être situé dans une zone non résidentielle et la totalité du fret conteneurisé devait être manutentionnée dans un parc à conteneurs à quai ; ce plan prévoyait aussi l'aménagement de voies ferrées et de routes destinées à l'acheminement des conteneurs. Le nouveau port de Busan devrait en outre bénéficier de l'introduction de technologies respectueuses de l'environnement, par exemple les portiques montés sur rail actionnés à l'électricité, et des dispositions doivent être prises permettant aux navires à quai de se raccorder au réseau électrique terrestre, à l'énergie géothermique, etc.

En 2007, le fret conteneurisé traité dans le nouveau port de Busan représentait 579 000 EVP. Cependant, il est passé à 1 579 000 EVP puis à 2 720 000 EVP respectivement en 2008 et en 2009. Ces volumes devraient augmenter considérablement après l'achèvement en 2011 des prochaines phases de construction.

On dénombre 186 grues à portique sur pneumatiques dans le port Nord de Busan (le port historique) sur les quais de conteneurs. Ces grues appartiennent aux exploitants de terminaux et non à la BPA, et fonctionnent au fioul, ce qui provoque de la pollution atmosphérique et du bruit.

La BPA a décidé d'électrifier le parc de grues. Le coût total de la conversion s'élève à environ 400 000 USD par unité, la moitié de ce montant (200 000 USD) servira à l'électrification du système motorisé du portique et l'autre moitié à l'aménagement du système d'alimentation à l'électricité.

Les exploitants de terminaux et la BPA sont convenus de financer chacun la moitié du coût total, le coût de la conversion des systèmes motorisés des portiques sur pneumatiques étant pris en charge par les exploitants de terminaux et le coût de construction du système d'alimentation à l'électricité étant couvert par la BPA. Au total, 94 grues à portique sur pneumatiques au fioul devraient avoir été électrifiées fin 2010.

Les 30 quais qui seront aménagés d'ici 2015 dans le nouveau port de Busan seront équipés de 267 grues de transbordement. Dès le stade de la conception du nouveau port, la BPA a décidé d'installer des grues montées sur rail qui fonctionneraient à l'électricité et non au fioul comme les grues à portiques sur pneumatiques.

Tableau 3.4. **Plan d'installation de grues à portique montées sur rails dans le nouveau port de Busan**

	Avant 2009			Après 2010				Total
Phase	1-1/1-2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	
Unités	80	42	32	38	28	19	28	267

Source : Autorité portuaire de Busan.

Comme indiqué, les quais du nouveau port de Busan sont équipés de points de distribution d'électricité d'origine, qui permettent d'alimenter les navires à quai en électricité terrestre. Toutefois l'utilisation du réseau terrestre n'est pas obligatoire et à l'été 2010 aucun navire n'avait utilisé cette possibilité.

Le port Nord de Busan ne peut s'étendre du fait des contraintes géographiques et les parcs à conteneurs existants ne sont pas suffisants pour gérer le volume de marchandises. Par conséquent, 13 parcs à conteneurs hors quai sont actuellement utilisés pour la

manutention des conteneurs avant et après déchargement. Auparavant, lorsque les camions transportant les conteneurs arrivaient au port Nord de Busan en provenance d'un parc à conteneurs hors quai, le trafic aux écluses était généralement intense du fait des carences d'informations sur les conteneurs, de sorte que les longues files de camions qui encombraient le centre ville généraient une forte pollution de l'air et une grande perte de temps.

Toutefois, la BPA a mis au point un système de fonctionnement automatisé des barrières d'accès utilisant l'identification par radiofréquence (RFID) des remorques de conteneurs pour permettre un passage rapide des barrières vers les quais attribués. Aujourd'hui, les longues files de remorques de conteneurs en attente d'informations sur les quais attribués ont disparu.

La BPA et les exploitants de terminaux ont également installé des portiques à conteneurs à levage en tandem capables de charger et de décharger simultanément 4 conteneurs de 20 EVP. La BPA a également installé un système de mise en commun des équipements permettant de rationaliser les opérations de chargement et déchargement.

Dans le terminal du nouveau port de Busan, les bâtiments sont alimentés par des sources d'énergie renouvelables, comme l'énergie solaire et l'énergie géothermique. Les bâtiments de la tranche 2-1 sont chauffés et climatisés grâce à l'énergie géothermique qui est distribuée par des canalisations d'eau creusées à 150 mètres de profondeur dans le sol. Les bâtiments de la tranche 2-2 et d'autres zones sont dotés de nouveaux dispositifs de captation de l'énergie solaire installés sur les toits et les fenêtres. D'après la BPA, l'énergie solaire fournira 10 MW, soit environ 10 % de l'énergie totale qui sera consommée par le nouveau port de Busan, lorsque l'aménagement du Distripark sera terminé.

La Corée est signataire de la Convention MARPOL, de sorte que les substances appauvrissant la couche d'ozone, SO₂, NO_x et composés organiques volatils (COV), sont réglementées selon l'annexe IV de la Convention MARPOL et conformément à la loi nationale applicable, la Loi sur la gestion du milieu marin.

À partir du 1^{er} janvier 2012, la teneur en soufre du fioul sera réglementée comme suit :

1. la teneur en soufre du diesel devra être inférieure à 1.0 %, tandis que celle du diesel utilisé par les navires naviguant uniquement dans les eaux territoriales et dans la zone économique exclusive devra être inférieure à 0.05 % ;
2. la teneur en soufre du fioul lourd A, B et C devra être inférieure à 2.0 %, 3.0 % et 4.5 % respectivement.

La *Loi sur la gestion du milieu marin* stipule que les fournisseurs de fioul doivent présenter au propriétaire du navire les échantillons de fioul précisant les spécifications requises. De plus, les autorités coréennes procéderont à des inspections des navires afin de vérifier les échantillons de fioul et leurs spécifications. Bien que la *Loi sur la gestion du milieu marin* ne prévoient aucune obligation pour les raffineries, celles-ci produiront et vendront des types de fioul conformes à la réglementation applicable aux fournisseurs de fioul.

Après 1996, lorsque le nouveau port de Busan a commencé à assurer la manutention de fret conteneurisé, la demande de transbordement de conteneurs entre le nouveau port et le port Nord de Busan n'a cessé de croître. Les ports sont distants de 25 km. Le coût de transbordement des conteneurs par camion s'élève à environ 80 USD par EVP mais le coût de transport des conteneurs par transbordeur est supérieur. Cependant, les camions porte-conteneurs doivent traverser le centre ville de Busan, provoquant embouteillages,

pollution atmosphérique et bruit. La BPA a évalué à 9.5 millions USD par an le coût social du transport routier en termes de pollution, détérioration des routes, embouteillages et accidents de la route.

En 2007, la BPA a commencé à aider une entreprise privée de navette côtière par remorqueur pousseur et barge qui effectuait la liaison entre les deux ports. L'aide financière versée à cette entreprise privée s'élève à 200 000 USD (montant forfaitaire) et à 41 USD par EVP. Entre octobre 2007 et décembre 2009, un total de 79 370 EVP ont été transportés par navette, soit 210 EVP par jour en moyenne. À l'heure actuelle, le transport de conteneurs entre les deux ports s'effectue à 70 % par camion et à 30 % par navette côtière.

La plupart des conteneurs déchargés dans le port de Busan ont pour destination finale l'agglomération urbaine de Séoul et les villes de sa périphérie, et la plupart des conteneurs sont transportés entre ces deux régions par remorque, provoquant embouteillages et pollution atmosphérique. Le transport routier des conteneurs consomme énormément de pétrole par rapport au transport côtier et détériore les routes. C'est pourquoi nombreux sont ceux qui réclamaient la réactivation d'un service de navettes côtières.

Autrefois dans les années 90 et au début des années 2000, un service de navettes assurait le transport de conteneurs entre le port de Busan et celui d'Incheon et entre le port de Busan et celui de Kwangyang. Le service qui assurait la desserte entre le port de Busan et celui d'Incheon avait débuté en 1996 avec 80 000 EVP transportés, et avait culminé en 1999, avec 132 000 EVP transportés. Cependant, les volumes de fret ont commencé à diminuer après 1999 et ce service a été supprimé en 2006. Le transport côtier entre le port de Busan et celui de Kwangyang avait débuté en 1998 et s'était poursuivi jusqu'en 2004, après avoir culminé en 2001 avec 43 000 EVP transportés.

Tableau 3.5. **Transport côtier de conteneurs**

	Milliers EVP							
	1996	1998	1999	2001	2002	2003	2004	2005
Busan/Incheon	80	114	132	118	100	98	94	79
Busan/Kwangyang	–	38	25	43	39	38	6	–

Source : Autorité portuaire de Busan.

Les propriétaires de fret préféraient le transport routier au transport côtier car les délais étaient plus courts. La liaison côtière entre le port de Busan et celui d'Incheon est en effet assez longue : environ 47 heures, contre environ 13 et 19 heures respectivement dans le cas du transport routier et du transport ferroviaire entre Séoul et Busan. En outre, le transport côtier a perdu sa compétitivité par rapport au transport océanique et au transport routier.

Dernièrement, les autorités coréennes ont adopté, dans le cadre du *Plan national de croissance verte sobre en carbone* et du *Projet national de port vert*, un plan d'aide au transport côtier au vu des considérations suivantes : i) le transport côtier produit seulement 8 % des émissions générées par le transport routier ; ii) les poids lourds représentent seulement 9.1 % du nombre total de véhicules mais contribuent pour 61.8 % à la détérioration des routes ; iii) la part du coût du transport côtier dans le coût total logistique national n'est que de 1 % contre 96.4 % dans le cas du transport routier.

Les autorités coréennes ont donc décidé, de soutenir le transport côtier privé (navigation côtière) par divers moyens : i) exonération des frais de port ; ii) subventionnement du prix du fioul ; iii) octroi d'une incitation financière de 20 USD par EVP, dont la moitié est versée par l'Autorité portuaire de Busan et l'autre moitié par l'Autorité portuaire d'Incheon. Les professionnels du transport côtier font valoir que le transport d'un EVP entraîne une perte de 100 USD. Environ 40 % des pertes totales sont couvertes par les aides prévues par le plan gouvernemental. En 2009, le transport côtier de conteneurs entre le port de Busan et celui d'Incheon a repris dans le cadre du programme d'aide décrit ci-dessus, avec un total de 25 000 EVP transportés. En 2010, on prévoit que ce volume dépassera 40 000 EVP.

Notes

1. OMI MEPC 61/4. La moyenne a été de 2.35 % sur la base d'une observation par échantillon et la moyenne mobile sur 3 ans pour la période 2007- 2009 a été de 2.38 %.
2. Voir OCDE (2010) pour une analyse plus poussée de l'impact des émissions des navires sur le forçage radiatif. Il convient de ne pas oublier que le refroidissement net auquel pourrait contribuer le transport maritime international se produirait dans une large mesure dans les océans ouverts, ce qui n'atténuerait pas les effets du réchauffement mondial sur les habitats humains.
3. Green Port, n° 2, mai/juin 2008.
4. Green Port, n° 2, mai/juin 2008.
5. San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan, www.portoflosangeles.org/environment/caap.asp.
6. Page Web de la POLA, <http://portoflosangeles.org/environment/etruck.asp>.
7. On trouvera des informations complémentaires à l'adresse <http://portoflosangeles.org/environment/grants.asp>. Des renseignements sur la campagne nationale pour un diesel propre (National Clean Diesel Campaign) menée par l'EPA aux États-Unis sont consultables à l'adresse www.epa.gov/otaq/rfp.htm.
8. www.ccr-zkr.org/.
9. www.portofrotterdam.com/nl/actueel/pers-en-nieuwsberichten/Pages/05042007.aspx.
10. www.portofrotterdam.com/nl/actueel/pers-en-nieuwsberichten/Pages/20090406_02.aspx.
11. Voir www.ccme.ca/assets/pdf/1389_ci_kcac_e.pdf.
12. Disponible à l'adresse www.portmetrovanancouver.com/environment/initiatives/air.aspx.
13. L'inventaire de 2005 sur la Fraser Valley et une actualisation de l'inventaire de 2004 pour le District régional de la capitale.
14. Voir McEwen (2010).

Chapitre 4

Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre

Ce chapitre passe en revue la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités portuaires au sens large et il analyse les instruments d'action utilisés pour les limiter, dans les ports faisant l'objet des études de cas et ailleurs. Parmi ces instruments figurent un grand nombre de ceux (également) appliqués pour limiter les émissions de gaz d'échappement (voir le chapitre 3), de même qu'un certain nombre plus spécifiquement axés sur les émissions de GES, comme les préparatifs pour le captage et le stockage du carbone. Le chapitre traite des mesures mises en œuvre par les autorités portuaires elles-mêmes, ainsi que de celles prises par les autorités politiques nationales, provinciales ou locales.

L'énergie consommée par les transports maritimes sert en majeure partie à la propulsion des navires. Les manœuvres effectuées par les navires dans les ports représentent une toute petite fraction de cette consommation, car elles sont généralement brèves et réalisées à faible vitesse. Par conséquent, ce sont les trajets entre les ports qui offrent le gisement d'économies d'énergie le plus important dans les transports maritimes.

Selon un rapport préparé pour l'OMI en 2000, il existe de vastes possibilités d'amélioration de l'efficacité énergétique dans les transports maritimes. De nombreuses solutions techniques sont disponibles, dont certaines peuvent être mises en œuvre non seulement sur des navires neufs, mais aussi *a posteriori* sur des navires existants. Un meilleur entretien et l'application de certaines mesures d'exploitation, dont la navigation à vitesse réduite (ou plus précisément l'abaissement de la vitesse autorisée pour les navires), peuvent également avoir un important effet bénéfique. Ces dernières années, le renchérissement des combustibles de soute a fait prendre conscience aux propriétaires de navires qu'il importait de réduire la consommation de carburant. Compte tenu des prix actuels du pétrole brut et des combustibles de soute, les combustibles représentent entre 25 et 50 % des coûts dans la plupart des branches du transport maritime. De ce fait, la tendance lourde à la construction de navires toujours plus rapides pourrait bien prendre fin, car la modification de la vitesse nominale est probablement le levier le plus important pour abaisser la consommation de carburant.

À plus long terme, les biocarburants pourraient commencer à se substituer aux combustibles fossiles dans le secteur maritime. Les bioénergies constituent cependant une ressource relativement peu abondante qu'il serait peut-être plus rationnel d'employer ailleurs que dans les transports maritimes. Le gaz naturel sous forme de GPL représente une option plus raisonnable à court ou moyen terme. Si l'on souhaite faire du GPL un combustible largement utilisé dans les transports maritimes, il faudra mettre en place un réseau de points de distribution, ce qui nécessitera une collaboration entre les ports concernés.

S'agissant des gaz à effet de serre autres que le CO₂ que l'on trouve à bord des navires, les chlorofluorocarbones (CFC) sont le principal produit employé pour la réfrigération de la cargaison et des conteneurs, le refroidissement des locaux de stockage des aliments et la climatisation, mais aussi pour l'isolation des conduites. Le volume annuel des fuites de CFC est important (sauf en ce qui concerne les matériaux d'isolation). Par ailleurs, des halons sont utilisés dans les extincteurs portables et les systèmes fixes de lutte contre les incendies.

4.1. Mesures ciblant la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre – en général

En 2009, le Comité de la protection du milieu marin (CPMM) de l'OMI a reconnu la nécessité de mettre au point un indice nominal de rendement énergétique, destiné aux nouveaux navires, afin de stimuler l'innovation et le développement technique de tous les éléments qui ont une influence sur l'efficacité énergétique d'un navire depuis sa phase de conception¹. Le Comité a également convenu de diffuser des orientations concernant l'utilisation volontaire de l'indicateur opérationnel de rendement énergétique².

L'action des ports en matière de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de carbone doit cibler en priorité le domaine portuaire lui-même. Cependant, les autorités portuaires ont peut-être un autre rôle à jouer. L'OMI a été invitée par la CCNUCC à collaborer avec les pays industrialisés, principalement, en vue de trouver des moyens de réduire l'impact des transports maritimes internationaux sur le climat. Certaines des mesures à l'étude, notamment le système d'échange de quotas d'émissions maritimes (METS) proposé par certaines parties³ seraient fondées sur le contrôle par l'État du port.

De manière générale, les instruments reposant sur le marché (par exemple les taxes, droits, redevances et système d'échange de quotas d'émission) peuvent jouer un rôle majeur dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre – même si l'application de ces instruments à la navigation en mer peut poser certaines difficultés. Ces instruments permettent aux parties réglementées d'adapter les mesures qu'elles prennent à leur propre contexte. Ils peuvent être déployés localement, par exemple lorsque sont imposées des taxes différenciées pour récompenser les navires affichant de faibles émissions, ou à l'international, par exemple avec un système d'échange de quotas d'émissions.

Le système METS (d'après Kågeson, 2007) plafonnerait les émissions admissibles de dioxyde de carbone (CO₂) des transports maritimes internationaux. Les quotas alloués au secteur du transport maritime dans son ensemble seraient vendus aux enchères, et les propriétaires de navires pourraient en outre acquérir des quotas issus d'autres systèmes d'échange, ainsi que des crédits d'émission de CO₂ provenant de projets d'atténuation menés dans les pays en développement. Tous les navires de plus de 400 tjb seraient tenus de produire des quotas ou des crédits couvrant leur consommation réelle de carburant pour être autorisés à charger/décharger dans les ports participant au système. La consommation de carburant serait déclarée au moyen des notes de livraison de soutes, qui sont déjà obligatoires pour les navires de plus de 400 tjb aux termes de l'annexe VI de la Convention MARPOL. L'OMI créerait une autorité chargée d'administrer le système, et les navires devraient ouvrir un « compte CO₂ » rattaché à leur numéro OMI. Les navires présentant un compte débiteur se verraient refuser tout service dans les ports participants.

L'activité portuaire fait appel à des bâtiments, dont des entrepôts, et à des machines, parmi lesquelles des véhicules appartenant à l'Autorité portuaire. Les ports des régions arctiques et tempérées peuvent accroître leur efficacité énergétique en améliorant la récupération de la chaleur et l'isolation des bâtiments, tandis que ceux des régions tropicales et subtropicales ont intérêt à opter pour des moyens efficaces de réfrigération et de climatisation. Le recours à un éclairage efficace est primordial quel que soit l'endroit. Dans la plupart des cas, des économies d'énergie globales de l'ordre de 30 à 40 % pourraient être obtenues de manière durable.

En élaborant des procédures qui raccourcissent le temps d'immobilisation des navires, les ports peuvent aider les propriétaires à réduire la vitesse d'exploitation sans que cela soit pour eux excessivement pénalisant en termes de coût d'investissement (pour cause de mauvaise exploitation). La mise en œuvre de technologies de manutention automatisée peut améliorer l'efficacité d'ensemble et réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz d'échappement (lorsque les machines fonctionnent au gazole).

Compte tenu de leurs modalités d'utilisation, la plupart des machines qui servent à charger et décharger les navires ou à transporter des biens depuis ou vers les entrepôts sont soumises à des changements incessants de la charge du moteur. Dans leur cas, la conduite « écologique » peut se traduire par des économies de carburant plus importantes

encore que dans celui des véhicules routiers, la baisse de la consommation pouvant être supérieure à 30 % dans certaines conditions. La variation de la charge est aussi une condition préalable à un investissement futur rentable dans les propulsions hybrides. Une autre possibilité intéressante consiste à recourir à des logiciels pour calculer au plus juste les déplacements nécessaires à la manutention des biens et optimiser l'ordre de déplacement et de chargement/déchargement des différents conteneurs.

Le port de Seattle a pris un certain nombre de mesures pour raccourcir les temps d'attente et réduire le fonctionnement des moteurs au ralenti : systèmes de suivi informatisés dans les terminaux de marchandises pour localiser rapidement les conteneurs, information des camionneurs sur les horaires d'ouverture à la circulation des ponts levants, afin de leur permettre d'organiser leurs trajets en conséquence, construction de nouvelles passerelles et amélioration des carrefours pour permettre un meilleur écoulement de la circulation et réduire les encombrements, etc.

Beaucoup de ports sont situés dans des zones exposées au vent, et un nombre croissant d'entre eux en profitent en investissant dans l'énergie éolienne. Les ports d'Amsterdam et de Zeebrugge abritent ainsi de vastes parcs d'éoliennes. Des aérogénérateurs ont également été installés, entre autres, dans les ports de Liverpool, Marseille, Göteborg et Freemantle. Pour sa part, l'énergie solaire est de plus en plus utilisée pour alimenter les bouées de navigation, et elle peut également compléter la production d'électricité d'origine fossile dans les endroits où l'ensoleillement se répartit de façon relativement égale sur l'ensemble de l'année.

L'Autorité portuaire de New York et New Jersey a pris l'engagement de rendre ses ports neutres en carbone à l'horizon 2010 par de nouveaux investissements et par des mesures d'optimisation du fonctionnement des sites, les émissions restantes étant compensées par des investissements dans des projets de création de parcs d'éoliennes et de captation du méthane, par exemple⁴.

4.2. Mesures ciblant la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre – études de cas

Los Angeles et Long Beach

La question du réchauffement de la planète et du changement climatique touche tous les pays du monde. La Californie s'est engagée à ramener, sur l'ensemble de son territoire, ses émissions de gaz à effet de serre (GES) à leur niveau de 1990 d'ici 2020, soit une réduction de 30 % par rapport au niveau courant, et elle s'est fixé comme objectif une réduction de 80 % en dessous des niveaux de 1990 d'ici 2050. Les ports et les activités de transport de marchandises constituent, de manière générale, une source considérable d'émissions de GES, et ils seront significativement affectés par les programmes publics ou autres visant à faire face au changement climatique.

Les ports de Los Angeles et de Long Beach ainsi que les villes auxquels ils sont associés déploient des efforts considérables pour faire face au changement climatique. Outre les mesures du plan de cadrage décrites plus loin, les deux villes ont adopté des plans d'action pour le climat (*Climate Action Plan*). Ainsi, en mai 2007, la ville de Los Angeles a adopté le *Green LA: An Action Plan to Fight Global Warming* (« Pour un Los Angeles vert : plan d'action pour lutter contre le réchauffement planétaire »). Green LA exige du port qu'il élabore son propre plan d'action pour le climat, respectant les objectifs de Green LA, en vue de mettre à profit les possibilités de réduction des émissions de GES des activités communales. Ce

plan a été présenté en décembre 2007, et dans le cadre de l'application de ce dispositif et des nombreuses mesures de réduction des émissions de GES qui l'accompagnent, le POLA a commencé, en 2008, de présenter des inventaires annuels d'émissions ainsi que des rapports de situation trimestriels⁵. Des mesures semblables ont été prises par le POLB, et les deux ports suivent le plan d'action intitulé *San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan* (« Plan d'action des ports de la baie de San Pedro pour la pureté de l'air »).

Depuis 2006, bon nombre de mesures, lois et règlements pris par l'État de Californie pour réduire les émissions de GES ont un impact important sur les deux ports. Il s'agit notamment du plan de cadrage adopté en application de la loi californienne de 2006 sur les solutions au réchauffement planétaire (*California Global Warming Solutions Act*, AB 32), votée en décembre 2008, du SB 375, un projet de loi voté en septembre 2008 qui permet la réalisation de l'AB 32 notamment sur les points concernant le transport, à travers des cibles de réduction des GES et un meilleur aménagement du territoire ; la fixation, en décembre 2008, par le SCAQMD de seuils intérimaires de significativité des GES, et le *Compass Blueprint* de l'association des autorités de la Californie du Sud (SCAG). Les mesures les plus immédiates et les plus lourdes de conséquences sont celles figurant dans le plan de cadrage adopté en application de l'AB32. Le tableau 4.1 présente plusieurs des mesures les plus importantes qui affectent les ports. Dans certains cas, ces mesures ont été résolument adoptées par la Californie pour réduire à la fois les émissions de polluants atmosphériques traditionnels et celles de GES.

Tableau 4.1. **Mesures du plan de cadrage visant à réduire les émissions de GES applicables aux ports**

Mesure	Adoption	Date de mise en œuvre	Description
Électrification des navires aux ports ¹	2007	Application progressive en 2010-2020	La réglementation impose à la plupart des porte-conteneurs, navires à passagers et transporteurs frigorifiques d'arrêter leurs moteurs auxiliaires lorsqu'ils sont à quai et de se raccorder au réseau électrique terrestre.
Camions de factage dans les ports ¹	2008	2010-2013	Lors de la phase 1, tous les camions de factage d'un modèle antérieur à 1994 doivent être remplacés par des modèles plus récents. En phase 2, tous les moteurs doivent au moins satisfaire aux normes fédérales et californiennes de 2007 pour les émissions émanant des moteurs, avant le 31 décembre 2013.
Navires propres (verts)	Pas encore proposé	À déterminer	Réduire la consommation de carburant et les émissions de CO ₂ qui y sont associées au moyen de diverses technologies et stratégies qui améliorent l'efficacité des navires transocéaniques.
Réduction de la vitesse des navires ¹	Proposé	2010 ou après	L'ARB évaluerait quelle serait la réduction d'émissions associée à une limitation de la vitesse des navires entrant dans les ports de Californie et en partant, et des navires à une distance de 24 à 40 milles nautiques des côtes californiennes.
Amélioration de l'efficacité des déplacements de marchandises sur l'ensemble du système	2009-2012	2012-2015	Les ports et agences vont développer et déployer des programmes visant à obtenir des réductions, à l'échelle de l'ensemble du système, des émissions de GES émanant des activités de déplacement des marchandises. Ces programmes viendront s'ajouter aux mesures existantes applicables aux sources de déplacement des marchandises et seront développés au fil du temps dans le cadre d'un processus public.
Gains d'efficacité par la maintenance et la conception pour les opérateurs de bateaux de service	2009-2011	2010-2011	Apprendre aux propriétaires de bateaux de service à réduire les GES grâce à l'optimisation de la vitesse du navire, à une planification optimisée, à une maintenance régulière des moteurs, à une coque à la surface plus lisse et à une coque moins sale (algues et balanes).
Engins de manutention ¹	2010	2010-2011	Pour les engins de manutention dans les ports et les gares de triage intermodales, l'ARB va développer une nouvelle mesure restreignant la durée d'arrêt autorisée avec le moteur tournant au ralenti lorsque ce n'est pas indispensable, ce qui réduira la consommation de carburant et les GES qui en découlent, les PCA et les contaminants atmosphériques toxiques.
Cibles de GES liés au transport	Sept. 2010	2011-2016	Mise en œuvre du SB 375 pour les entités locales et les autorités régionales grâce à l'élaboration et au déploiement de diverses stratégies d'aménagement du territoire visant à réduire les émissions de GES des véhicules.

1. Mesures adoptées par la Californie dans le but de réduire à la fois les polluants atmosphériques classiques et les gaz à effet de serre.

Outre les objectifs de réduction des GES et les obligations de planification inscrites dans la loi californienne, le gouverneur Schwarzenegger a ordonné, par le décret S-13-08, que les organismes publics définissent la stratégie d'adaptation aux changements climatiques (*Climate Adaptation Strategy, CAS*) de la Californie ; ce décret a été publié en décembre 2009⁶.

Rotterdam

L'Administration du port de Rotterdam (PoRA) et l'État néerlandais sont parfaitement conscients de l'incidence du port et des activités portuaires sur les émissions de gaz à effet de serre. Pour remédier à ce problème, ils prennent des mesures afin de limiter l'émission de CO₂. La PoRA incite aussi d'autres acteurs à s'atteler eux aussi à ce problème.

Tout d'abord, la PoRA participe à l'*Initiative de Rotterdam sur le climat (IRC)*. Cette initiative est un projet-phare de la région. Elle rassemble un certain nombre d'acteurs importants qui unissent leurs efforts pour essayer de limiter les émissions de CO₂ dans la région, notamment celles du port et des activités y afférentes. Lancée par la PoRA, la ville de Rotterdam, l'agence de protection de l'environnement de la région Rijnmond (DCMR) et la plateforme industrielle Deltalinqs, cette initiative a pour but de faire baisser les émissions de CO₂ de 50 % d'ici 2025 par rapport à 1990⁷.

Le port doit devenir ce que l'on peut appeler un « port énergétique ». Dans le cadre de cette initiative, un certain nombre de mécanismes de prévention ont été mis en place afin que le port puisse devenir :

- Le port énergétique de l'Europe du Nord-Ouest pour les sources d'énergie et les produits à faibles émissions de CO₂.
- Une plaque tournante du captage, du transport et du stockage du carbone.
- Le port et le pôle d'activité les plus sobres en énergie au monde.

En juillet 2008 s'est tenue à Rotterdam la première conférence mondiale des ports sur le climat (*World Ports Climate Conference*), organisée conjointement par le Groupe des grandes villes pour le climat (C40) et l'Initiative climat de la Fondation Clinton (*Clinton Climate Initiative*). Cette conférence a abouti à la *World Port Climate Initiative (WPCI)*, déclaration et plan d'action par lequel 55 ports, dont Rotterdam, s'engagent à lutter contre le changement climatique.

La *World Ports Climate Initiative* a pour mission de⁸ :

- Sensibiliser les ports et le secteur maritime à la nécessité d'agir.
- Lancer des études, des stratégies et des actions afin de réduire les émissions de GES et d'améliorer la qualité de l'air.
- Offrir au secteur des ports maritimes une plateforme pour l'échange d'informations les concernant.
- Mettre à disposition des informations sur les effets du changement climatique sur l'environnement des ports maritimes et sur les mesures susceptibles de l'atténuer.

Plusieurs projets s'inscrivent dans le cadre de la WPCI ; ils portent sur l'empreinte carbone, le transport intermodal, un modèle de contrat de bail, les engins de manutention, l'Environmental Ship Index et l'alimentation électrique par le réseau terrestre.

Rotterdam est l'un des ports chefs de file de la WPCI, et l'un des meneurs du projet Environmental Ship Index. La PoRA coopère avec l'Association internationale des ports

(AIP), l'Organisation des ports maritimes européens (ESPO), la Clinton Climate Initiative et les ports d'Anvers, de Brême, du Havre, de Hambourg et d'Amsterdam (PoR, 2009a).

La PoRA a lancé une autre initiative qui s'intéresse au niveau d'émissions de CO₂ : un indice de soutenabilité pour ses propres activités ayant une incidence sur la « planète ». Cet indice couvre un certain nombre d'aspects, le CO₂ étant l'un des plus importants ; il englobe l'empreinte CO₂, les constructions durables, les achats verts et les appels d'offres intégrant une composante de durabilité (PoR, 2009a).

La PoRA a commencé par calculer l'empreinte CO₂ découlant de ses propres activités, qui tient compte des émissions liées à la mobilité, à la consommation d'énergie des bâtiments et à la gestion de l'énergie, y compris celles des sous-traitants (PoR, 2009a). Développée conjointement par le port d'Oslo et la PoRA, la méthodologie de calcul de l'empreinte a été rendue publique lors de la conférence mondiale des ports sur le climat en 2008. L'empreinte mesure les émissions directes de CO₂ des activités du port de Rotterdam, y compris celles de ses sous-traitants (et non celles de toute la chaîne logistique).

L'empreinte CO₂ peut servir à identifier les domaines où les réductions d'émissions sont possibles. La PoRA utilise cet outil dans les efforts qu'elle déploie pour essayer d'avoir une incidence neutre sur le climat d'ici 2012. En 2011, elle s'efforcera d'atteindre un objectif intermédiaire : une réduction de 35 % de son empreinte par rapport à 2007 (PoR, 2009a).

Ces efforts de réduction du CO₂ ont abouti à (PoR, 2009a):

- De l'éclairage et du chauffage durable (écolabel).
- Des économies de carburant pour sa propre flotte de navires (81 000 litres en 2008).
- Un label d'énergie verte pour 70 % des voitures de la PoRA.

La PoRA a également intégré les bâtiments durables dans son indice de durabilité. Elle a, par ailleurs, souscrit aux objectifs directeurs de la RCI visant à réduire l'impact climatique des bâtiments, en signant une déclaration d'intention. L'objectif était une réduction de 25 % des émissions de CO₂ en 2009 par rapport aux normes de construction nationales (PoR, 2009a), et de 50 % dans les cinq années suivantes. Cette réduction ne valait pas uniquement pour la phase d'exploitation, mais pour l'ensemble du cycle de construction.

L'application de ces normes s'est traduite par la mise en œuvre de technologies innovantes, comme le chauffage par le sol à basse température, tirant parti des sources issues du sol ou de la terre (PoR, 2009a). Une autre technologie durable a trouvé sa place parmi ces projets : un système de stockage de chaleur. Ce projet utilise les eaux de surface du port comme support énergétique. Deux des bâtiments reliés à ce système sont développés par la PoRA elle-même.

La PoRA se sert également de cet indice pour inciter d'autres organisations à des pratiques plus durables à travers ses procédures d'appels d'offres (PoR, 2009a). En tant qu'organisme responsable de l'administration du port, la PoRA peut décider quels types d'entreprises elle admet à l'intérieur du périmètre du port et dans quelles conditions. En appliquant des critères de durabilité dans le cadre de ses appels d'offres, elle encourage la mise en œuvre de pratiques améliorées. Diverses conditions de durabilité sont définies pour les différents secteurs. Pour certains, la consommation d'énergie peut constituer un critère important dans l'appel d'offres. La PoRA utilise déjà les conditions de durabilité

dans la plupart de ses appels d'offres depuis 2008. Cependant, elle n'a pas encore fixé de critères définitifs.

Une initiative conjointe novatrice est en cours d'élaboration. La PoRA et l'entreprise Stedin en Visser & Smit Hanab dressent un bilan de rentabilité pour un vapoduc dans le port (PoR, 2009a). Huit organisations sont intéressées au développement du vapoduc : elles ont exprimé leur soutien à ce projet en 2008 à travers une lettre d'intention. Les organisations qui produisent de la vapeur comme produit résiduaire (par exemple les sociétés pétrochimiques) seront reliées à des organisations qui ont besoin de vapeur : on obtient ainsi un gain d'efficacité énergétique. L'exploitation d'un produit résiduaire réduit l'utilisation de combustibles fossiles et, partant, les émissions de CO₂. Une entreprise distincte – *Stoompijp b.v.* – doit être responsable du pipeline, et les premiers clients devaient établir un contrat en 2009 (PoR, 2009a).

La RCI agit également dans le domaine de l'énergie éolienne. Elle produit actuellement 150 MW au niveau du port de Rotterdam, la majeure partie de cette capacité de production étant installée dans la zone de Maasvlakte⁹.

Cette capacité de production est le fruit d'une déclaration d'intention datant de 2001 entre la PoRA, la province, les villes environnantes et l'ONG Milieufederatie Zuid-Holland portant sur l'installation de 120 MW en 2010. Cet objectif étant d'ores et déjà atteint, la RCI souhaite désormais plus que doubler sa capacité de production actuelle. Dans le port lui-même, ce doublement est réalisable, grâce à l'installation de nouvelles turbines dans Maasvlakte 2 et dans les zones portuaires existantes, et au remplacement d'anciennes turbines.

Outre les options de développement terrestres, des installations en mer sont envisagées. Dans l'optique d'un agrandissement, la RCI examine des localisations possibles pour le développement d'un parc à proximité des côtes au large de Maasvlakte.

Séquestration du CO₂

Les technologies de captage et de stockage du carbone (CSC) font partie des principales mesures élaborées dans le cadre du programme RCI en vue de réduire les émissions de CO₂ dans les ports (RCI, 2009). Un projet-pilote pour le stockage du CO₂ est en cours à Barendrecht (PoR, 2009a), mais il n'est pas certain que ce projet novateur sera réalisé. La municipalité et la population de Barendrecht s'opposent en effet à ce que le CO₂ capturé soit stocké dans des champs de gaz vides situés dans le sous-sol de zones résidentielles.

L'OCAP (*Organic Carbon dioxide for Assimilation of Plants*), Wintershall, la DMCR et la PoRA ont procédé à un bilan de rentabilité afin d'expliquer les difficultés que posent la capture et le transport du CO₂ à grande échelle. Il en ressort que la zone de Rijnmond devrait pouvoir capturer et stocker 5 millions de tonnes de CO₂ d'ici 2015, à condition que les travaux de mise en valeur débutent rapidement. Ce projet serait économiquement rentable, dans certaines conditions. Selon le bilan, il devrait être possible de porter les capacités de transport et de capture du CO₂ à 20 millions de tonnes en 2025 (PoR, 2009a).

Sur le site portuaire de Maasvlakte, une centrale électrique sera dotée d'une installation expérimentale de captage et de stockage du carbone (PoR, 2009a). Cette installation, qui pourra capturer une petite partie des émissions de CO₂ dégagées par la centrale, a été conçue par les sociétés E.on et TNO pour tester la technologie CSC. De nouvelles méthodes de captage post-combustion y seront également testées. Dans le cadre du programme CATO¹⁰, des organismes de recherche et des acteurs industriels néerlandais

élaborent des méthodes de captage et de stockage du CO₂. Ils sont subventionnés par l'État néerlandais. À côté de l'usine actuelle, E.on a commencé à construire une nouvelle centrale au charbon.

Shell capte et transporte déjà du CO₂ (170 kilotonnes) dans des gazoducs, depuis sa raffinerie de Pernis vers des serres situées dans le Westland voisin (PoR, 2009a). Les combustibles fossiles sont brûlés pour produire du CO₂ qui sert à faire pousser les plantes. Depuis qu'elles utilisent le produit résiduaire (CO₂) de l'usine pétrochimique, les serres n'ont plus besoin d'employer des combustibles dans le seul but d'obtenir du CO₂.

Vancouver

Port Metro Vancouver actualise son inventaire annuel des émissions des entreprises et elle élabore un plan de réduction des GES assorti d'objectifs et de critères pour des mesures en continu, de manière à disposer des informations nécessaires pour prendre les décisions appropriées en matière de gestion environnementale et à être par ailleurs prête à répondre à de nouvelles exigences en matière d'information. Le programme Air Action, décrit dans le chapitre 3, comporte des mesures visant la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre.

Le programme Air Action est centré sur l'élaboration d'un référentiel de données et le suivi des progrès, l'amélioration des performances opérationnelles, l'innovation technologique et l'accompagnement des évolutions de la réglementation. Il prévoit que des initiatives doivent être prises par le Port, les exploitants de terminaux, les autres industries et les autorités réglementaires, qui contribueront toutes à réduire les émissions liées aux activités du port. Port Metro Vancouver a défini des niveaux de référence pour les émissions atmosphériques et elle tient à jour des bases de données pour différents sites du port. Le port travaille également en partenariat avec des agences gouvernementales par le biais de programmes d'action environnementale comme le *Burrard Inlet Environmental Action Program* (programme d'action environnementale pour la baie de Burrard) et le *Fraser River Estuary Management Program* (Programme de gestion environnementale de l'estuaire de la Frazer), qui prévoient des initiatives pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

La stratégie pour la pureté de l'air dans les ports du Nord-Ouest (*Northwest Ports Clean Air Strategy*), qui fait partie de ce programme, identifie des stratégies spécifiques de lutte contre les émissions, et les assortit de mesures de performances bien précises et d'obligations de notification. La *Northwest Ports Clean Air Strategy* est un partenariat entre les trois principaux ports de la Côte Ouest, à savoir Port Metro Vancouver, et les ports de Seattle et Tacoma. La stratégie vise à réduire les émissions de particules diesel et de gaz à effet de serre liées aux activités portuaires dans le bassin atmosphérique de Géorgie-Puget Sound (GB-PS), par des mesures volontaires et concertées.

La *Western Climate Initiative* est une collaboration de juridictions indépendantes, dont la Colombie-Britannique, qui s'attachent en concertation à identifier, évaluer et mettre en œuvre des politiques destinées à lutter contre le changement climatique à l'échelon régional. Il s'agit d'un effort global visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre, à promouvoir l'investissement dans les technologies énergétiques propres et à réduire la dépendance à l'égard des importations de pétrole. La province de Colombie-Britannique a également signé un protocole d'accord avec l'État de Californie relatif à la *Pacific Coast Collaboration to Protect Our Shared Climate and Ocean*. Cet Accord engage la Colombie-Britannique et la Californie à œuvrer ensemble pour un système de plafonnement et

d'échange de droits d'émissions de gaz à effet de serre et la mise au point et l'utilisation de technologies propres.

Le Port s'efforce de mettre en œuvre des programmes visant à réduire la consommation d'énergie et les émissions, à s'alimenter en électricité et autres énergies à partir de sources d'énergie renouvelable (soit directement par production en propre soit en sélectionnant un fournisseur d'énergie labellisé vert), et à utiliser des combustibles de remplacement à faible intensité de carbone (par exemple, des biocarburants renouvelables et le H₂). Le Port participe également à un projet de gestion responsable du carbone, dans lequel les émissions qui ne peuvent être évitées ou générées à partir d'énergies renouvelables sont compensées par l'achat de crédits carbone certifiés vérifiables. En outre, en tant que fournisseur officiel de services portuaires pour les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 à Vancouver, Port Metro Vancouver s'est associé avec le COVAN et des compensateurs carbone pour compenser volontairement les émissions de carbone générées par les activités durant les Jeux. En compensant l'ensemble des activités du port de Vancouver pendant les Jeux d'hiver de 2010, le port a été en mesure de contribuer à des Jeux neutres en carbone.

Port Metro Vancouver a également reçu une Étoile de durabilité Vancouver 2010 pour sa contribution à l'initiative *BC Hydrogen Highway*. En mettant en valeur le développement de l'hydrogène et des piles à combustible, le port s'est associé à d'autres acteurs, notamment le gouvernement canadien, la Province de la Colombie-Britannique, la ville de West Vancouver et BC Hydro, pour œuvrer à la réalisation d'un avenir énergétique propre pour le transport et la logistique.

Pour atténuer l'impact environnemental de l'industrie du camionnage desservant le port, un licence approuvée dans le cadre du Truck Licensing System est exigée de toute personne souhaitant accéder au site pour le transport de conteneur en provenance ou à destination de l'un quelconque de terminaux sous la juridiction de Port Metro Vancouver. Tout opérateur de camion porte-conteneurs, y compris pour un transport à longue distance, accédant aux terminaux de conteneurs du port doit être titulaire d'une licence valide. Le Truck Licensing System comprend un certain nombre d'exigences environnementales destinées à améliorer les contributions des activités de transport routier dans le port tant à la qualité de l'air qu'à la lutte contre le changement climatique et il vise l'élimination progressive des camions âgés, plus polluants.

Busan

En février 2009, une *Commission présidentielle sur la croissance verte* a été créée, sous la houlette du Président Myeong-Bak Lee, pour mettre en œuvre le projet national de croissance verte sobre en carbone, qui a été présenté en août 2008 par le Président pour illustrer sa vision stratégique de l'avenir. En juillet 2009, la *Commission présidentielle sur la croissance verte* a finalisé le *plan quinquennal de croissance verte (2009-2013)* qui définit les trois objectifs suivants ainsi que dix axes stratégiques pour favoriser la croissance verte du pays.

- Atténuation du changement climatique et indépendance
 1. Atténuation effective des émissions de gaz à effet de serre
 2. Réduction de l'utilisation des combustibles fossiles et amélioration de l'indépendance énergétique
 3. Renforcement des capacités d'adaptation au changement climatique

- Création de nouveaux moteurs de développement économique
 1. Développement de technologies vertes.
 2. Écologisation des industries existantes et promotion des industries vertes.
 3. Promotion du tissu industriel.
 4. Conception d'une base structurelle pour l'économie verte.
- Extension de la R-D à l'énergie marine
 1. Écologisation du territoire, la ressource en eau et la construction pour créer des infrastructures de transport vertes.
 2. Interventions visant à faire entrer la révolution verte dans la vie quotidienne.
 3. Rôle de chef de file pour servir de modèle pour la communauté internationale en matière de croissance verte.

En décembre 2009, le gouvernement coréen a adopté la *Loi fondamentale sur la croissance verte*, qui jettera les bases du *plan quinquennal de croissance verte (2009-2013)*.

S'appuyant sur cette loi et sur le *plan quinquennal de croissance verte*, tous les ministères concernés dressent des plans d'action. En 2008, le ministère du Territoire, des Transports et des Affaires maritimes (MLTM) a également mis en place un *Plan intégré de réponse au changement climatique sur terre et en mer* qui compte cinq parties : i) bâtiments ; ii) transport ; iii) territoire national et villes ; iv) mer ; v) ressources en eau. Le volet Mer de ce plan porte sur les points suivants :

- Extension de la R-D à l'énergie marine.
 - ❖ Développement de technologies d'exploitation de l'énergie marine telles que l'énergie des courants océaniques, l'énergie marémotrice et l'énergie houlomotrice.
- Développement de technologies pour l'évacuation du CO₂ en mer.
 - ❖ Capture du CO₂ issu des centrales électriques et des aciéries, et stockage dans les roches sédimentaires marines.
- Développement de technologies d'absorption de CO₂ par le varech.
- Amélioration du rendement énergétique et réduction des émissions de CO₂ des navires.
 - ❖ Mise en place d'une méthodologie d'évaluation du CO₂ et développement d'une technologie de réduction du CO₂.
 - ❖ Mise en place d'un système de statistiques sur les émissions de CO₂.
 - ❖ Analyse des mécanismes de production de CO₂ et mise en place d'un plan de réduction des émissions de CO₂ des navires.
 - ❖ Développement de technologies pour la capture des émissions de CO₂ des navires.
 - ❖ Conception de navires économes en énergie.

Le MLTM s'emploie aussi à définir un plan d'action pour le *plan national de croissance verte*, incluant notamment le *Projet national de port vert*. Ce Projet s'attache à :

1. Instaurer des systèmes de transport à faibles émissions de carbone pour les relations avec l'arrière-pays, en améliorant les liaisons ferroviaires et côtières en provenance et à destination des ports.
2. Encourager le passage à des ports économes en carbone et à rendement énergétique élevé, grâce à la réduction des émissions de carbone, l'alimentation en électricité des

systèmes motopropulseurs qui fonctionnant au fioul et l'utilisation de ressources renouvelables.

3. Instaurer des systèmes portuaires de recyclage des ressources, grâce à une gestion des déchets marins ou des matériaux de dragage respectueuse de l'environnement.
4. Améliorer l'utilisation de l'espace portuaire, en protégeant les fronts d'eau, les accès publics, etc.
5. Élaborer un système pour faire face au changement climatique et aux catastrophes en mer.
6. Encourager la R-D pour la croissance verte et les entreprises vertes.

En particulier, le MLTM signale qu'un plan d'utilisation d'énergie marine et d'amélioration du rendement énergétique sera mis en place en 2010 et que l'aménagement de la voie ferrée pour le transport de conteneurs à destination/en provenance du port de Busan et du port de Kwangyang sera achevé en 2011.

Tous les ministères s'emploient à établir des plans d'action dans le cadre du *Plan national de croissance verte* et les instituts compétents mènent aussi des études à l'appui de ces plans d'action. En 2009, l'Institut maritime coréen (KMI), un organisme public, a mené une *étude sur la réponse au changement climatique dans la zone portuaire* afin d'aider le MLTM à mettre en place le *Projet national de port vert*.

Il ressort de cette étude que les émissions de CO₂ des ports coréens totalisaient 1 890 000 tonnes de CO₂ en 2008, dont 34.8 % provenaient des navires, 33.9 % des véhicules et 31.3 % de la manutention du fret. L'étude a montré aussi que les émissions de CO₂ des ports devraient augmenter pour s'élever à 2 760 000 tonnes en 2020, de sorte qu'il faudrait les réduire de 830 000 tonnes de CO₂ pour atteindre l'objectif d'une réduction de 30 % fixé dans un scénario de maintien du *statu quo* à l'horizon 2020.

Enfin, l'étude préconise les solutions suivantes pour parvenir à un objectif de réduction de 30 % des émissions d'ici à 2020. Ces solutions viendront renforcer l'influence du MLTM dans la conception du *Projet national de port vert* :

- Réduction de la vitesse des navires dans la zone portuaire.
- Alimentation des navires à quai en énergie marine.
- Conversion à l'électricité des grues à portique motorisées sur pneumatiques.
- Mise en place d'un système visant à éviter que les chauffeurs des camions à l'arrêt laissent tourner le moteur au ralenti.
- Formation pour les travailleurs du secteur portuaire.
- Mise en place d'un système d'exploitation en temps réel.
- Mise en place d'un système d'information du public sur les émissions de CO₂.

Nombre des mesures décrites à la section sur les rejets dans l'atmosphère ont également une incidence sur les émissions de CO₂. Ainsi, l'autorité portuaire de Busan (BPA) estime que l'électrification de 94 grues à portique motorisées sur pneumatiques réduit les émissions de CO₂ de 28 000 tonnes, et économise 16 millions USD de coûts d'exploitation par an. La réduction des émissions de CO₂ a été calculée en tenant compte des émissions de CO₂ provenant de la production d'électricité. La part de la production d'électricité d'origine nucléaire dans la production totale d'électricité dépasse 40 %. La BPA a évalué le coût d'exploitation d'une grue à portique sur pneumatiques fonctionnant au

fioul à 18 000 USD par mois, pour un prix du pétrole de 1.2 USD le litre, contre 2 000 USD par mois après électrification.

La BPA estime également que les nouveaux systèmes utilisés dans le nouveau port de Busan réduiront les émissions de CO₂ de 300 tonnes par an. La BPA consacrera désormais à ces nouveaux systèmes 5 % du coût total de chaque nouveau projet de construction.

Tableau 4.2. **Plan de construction d'un système reposant sur les énergies renouvelables dans le nouveau port de Busan**

	Avant 2009			Après 2010
	Phase 2-1	Structures portantes	Phase 2-2	Centre international fournisseurs de navires
Système	Géothermique	Solaire BIPV	Solaire BIPV	Solaire BIPV
Énergie	90TR	19.8kW	49kW	Plus de 80kW (estimation)

Source : Autorité portuaire de Busan. TR : tonne de réfrigération (3 320 kilocalories par heure). BIPV : Système photovoltaïque intégré au bâti.

En outre, la BPA a décidé de remplacer tous les anciens systèmes d'éclairage du port par des installations à diode électroluminescente (DEL). Il y a au total plus de 22 700 d'ampoules à remplacer (22 450 dans les bâtiments et 273 à l'extérieur). D'après la BPA, l'ancien système d'éclairage consomme une unité d'énergie pour produire 10 % de lumière et 90 % de chaleur, alors que le système DEL produit 30 % de chaleur et 70 % de lumière pour une unité d'énergie. La BPA estime que l'utilisation de DEL permet d'économiser 60 % d'énergie par rapport à l'ancien système. De plus, un système DEL dure environ 10 fois plus longtemps que celui utilisant des ampoules classiques. Toutefois, le prix unitaire des ampoules DEL varie entre 50 et 80 USD environ, contre 0.3 USD pour les ampoules classiques.

La BPA est d'avis que le remplacement de l'ancien système d'éclairage par un système DEL permettra de réduire les émissions de CO₂ de 2 000 tonnes et de réaliser des économies d'électricité évaluées à 370 000 USD par an.

Tableau 4.3. **Plan de remplacement du système d'éclairage par un système DEL dans le port de Busan**

	2009	2010	2011	2012	Après 2012	Total
Intérieur des bâtiments	1.598	2.225	3.196	1.915	13.516	22.450
Extérieur		49	28	78	118	273

Source : Autorité portuaire de Busan.

Notes

1. Voir www.imo.org/includes/blastDataOnly.asp/data_id%3D26405/681.pdf.
2. Voir www.imo.org/includes/blastDataOnly.asp/data_id%3D26403/684.pdf.
3. Documents présentés respectivement par l'Allemagne, la France, la Norvège et INTERFERRY à la première réunion intersessions du Groupe de travail du CPMM sur les émissions de GES par les navires, en juin 2008 à Oslo.
4. Green Port, n° 2, mai/juin 2008.
5. Ce plan est disponible à l'adresse www.portoflosangeles.org/DOC/REPORT_Climate_Action_Plan.pdf.

6. On pourra consulter la Climate Adaptation Strategy de la Californie à l'adresse www.climatechange.ca.gov/adaptation/. Plusieurs autres programmes portant sur le changement climatique sont examinés au chapitre 3.
7. www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/50_minder_co_sub_2_sub/over_het_programma/over_het_programma_50_minder_co_sub_2_sub.
8. www.wpci.nl/about_us/mission_statement.php.
9. www.portofrotterdam.com/en/News/newsletters/Port-in-action/Documents/HaveninBedrijf_juni09_tcm26-60646.pdf.
10. CATO (2008).

Chapitre 5

Autres problèmes environnementaux liés aux activités portuaires

Ce chapitre aborde divers problèmes environnementaux liés aux activités portuaires - comme le bruit, la pollution de l'eau résultant du traitement des eaux de ballast, des déversements de pétrole et des traitements antisalissure des navires, des déchets, des cargaisons dangereuses, etc. - et il met en évidence un certain nombre d'instruments d'action mis en œuvre, dans les ports étudiés et ailleurs, pour limiter les problèmes. Le chapitre traite des mesures mises en œuvre par les autorités portuaires elles-mêmes, ainsi que de celles prises par les autorités politiques nationales, provinciales ou locales.

5.1. Bruit

Dans les zones portuaires, le bruit provient de nombreuses sources : moteurs des navires, ventilateurs, grues, tracteurs, camions. La nuisance qu'il représente dépend de la pression acoustique et de la fréquence, de la proximité des habitations, mais aussi, dans une certaine mesure, de la topographie et de la météorologie (humidité et direction des vents dominants). Cependant, par rapport au bruit des transports aériens et terrestres, celui occasionné par les transports maritimes affecte relativement peu de personnes, dans la mesure où les navires naviguent la plupart du temps loin de tout établissement humain.

Une bonne partie du bruit disparaîtrait si les ports optaient pour des véhicules et des machines électriques et permettaient aux navires à quai de se raccorder au réseau électrique du littoral au lieu de produire l'électricité à bord. La « conduite écologique » contribue également à réduire le niveau sonore équivalent et les pics sonores. L'abaissement de la vitesse autorisée et/ou une application plus rigoureuse des limites de vitesse existantes peuvent atténuer le niveau de bruit dans la zone portuaire elle-même, et plus encore sur les routes qui la desservent. L'asphalte poreux pourrait également avoir un rôle à jouer dans la réduction du bruit de roulement, qui constitue la plus importante nuisance sonore occasionnée par les véhicules lourds au-dessus de 70 km/h. Lorsqu'il n'est pas possible d'atténuer le bruit à la source, on peut envisager de construire des murs ou des écrans antibruit.

Mesures de lutte contre le bruit dans les ports – en général

De nombreux ports s'efforcent de réduire le bruit et les vibrations engendrés par les navires et le matériel roulant, car il s'agit d'une condition indispensable à leur agrandissement et à une bonne cohabitation avec les localités voisines. Dans les villes qui cherchent à implanter sur leur front de mer des logements ou des équipements de loisirs, l'atténuation du bruit des activités portuaires constitue souvent un volet essentiel du projet.

Comtois et Slack (2007) citent des exemples de ports qui ont établi des plans systématiques de prévention du bruit. Ainsi, le port d'Amsterdam a délimité des « zones antibruit » à l'intérieur desquelles s'appliquent des normes particulières, et le port d'Auckland a créé un « groupe de liaison sur le bruit » auquel sont associés les riverains ; pour sa part, l'autorité du port de Hay Point (Australie) effectue des mesures du niveau de bruit durant trois périodes de la journée et produit des statistiques mensuelles sur les épisodes de bruit et les plaintes afin de déterminer avec précision leur origine et de prévenir leur renouvellement.

Mesures de lutte contre le bruit dans les ports – études de cas

Los Angeles et Long Beach

En conditions normales de fonctionnement, on dénombre une multitude de sources de bruit dans ces deux ports, dont le crissement des roues des véhicules ferroviaires, le

claquement des conteneurs, le fonctionnement des engins de manutention et des locomotives, ainsi que les opérations d'assemblage des trains, les sifflements des navires et la circulation des poids lourds. Viennent s'ajouter à cette longue liste les travaux de modernisation ou d'agrandissement des ports. Presque tous les types d'équipements de construction produisent en effet des niveaux élevés de bruit, les pilons et les perforatrices se distinguant particulièrement dans le lot.

Diverses mesures sont mises en œuvre pour atténuer ces impacts. Premièrement, les municipalités de Los Angeles et de Long Beach ont adopté des lois ou des « ordonnances » sur le bruit, qui limitent les activités sources de bruit en fonction de l'heure de la journée et du jour de la semaine. Ainsi, les travaux de BTP à grande échelle doivent respecter, la plupart des jours, la plage horaire 07 h 00-19 h 00, et sont interdits le dimanche et les jours fériés. Le niveau de bruit ambiant maximal est limité en permanence dans les zones résidentielles, ainsi qu'à proximité des hôpitaux et des établissements scolaires. Deuxièmement, les études au niveau des projets menées dans le cadre de la *Loi nationale sur la politique environnementale (NEPA)* et de la *Loi californienne sur la qualité de l'environnement (CEQA)* portent sur la mesure du bruit, la modélisation du bruit et, lorsque l'impact sonore est considéré comme « significatif », l'emploi de mesures d'atténuation. Citons comme exemples de mesures d'atténuation une nouvelle réduction des plages horaires des activités, le recours à des technologies de suppression du bruit, la construction d'ouvrages antibruit, etc. Les principes directeurs de la CEQA définissent des seuils qui varient en fonction de l'heure de la journée et de l'utilisation des sols.

Des comités consultatifs recueillent régulièrement l'avis du public : ils constituent un forum de discussion où l'on cherche des solutions aux problèmes de bruit récurrents et où l'on évalue la pertinence des mesures d'atténuation mises en œuvre lors des activités de construction.

Rotterdam

La région de Rijnmond est divisée en plusieurs zones où le niveau moyen des émissions sonores industrielles est encadré en fonction de la superficie. L'Administration du port de Rotterdam (PoRA) peut librement moduler les niveaux de bruit admissibles dans les contrats qu'elle passe avec ses clients, à condition de ne pas dépasser le niveau moyen. La PoRA peut ainsi répartir stratégiquement les émissions sonores en fonction de ses préférences. Le niveau de bruit autorisé étant plus bas la nuit, cette norme empêche les installations de fonctionner 24 heures sur 24 dans certains endroits. Les niveaux d'émission de bruits industriels convenus avec la PoRA sont définis dans un permis environnemental, et l'agence de protection de l'environnement de cette zone, la DCMR, veille à ce qu'ils soient respectés.

Afin d'améliorer les conditions de vie et de travail, des valeurs limites ont été définies pour la pollution acoustique. Celles-ci ont semblé freiner le développement d'une zone dont la capacité d'expansion était déjà limitée. Par conséquent, en 2000, la DCMR, Rijkswaterstaat Zuid-Holland et la PoRA ont créé un centre de connaissances axé sur le partage du savoir et l'encouragement à appliquer les techniques existantes de réduction du bruit (DCMR, 2009).

Grâce aux avancées technologiques et aux activités d'encouragement décrites ci-dessus, les émissions sonores ont baissé dans le port au cours des dernières années. Les acteurs industriels peuvent bénéficier de la « marge » supplémentaire ainsi générée

jusqu'en 2010. On réfléchit actuellement pour déterminer si la marge que pourraient générer de nouvelles réductions à compter de 2010 leur sera également accordée ou si le niveau de bruit total sera réduit.

La construction de la zone portuaire Maasvlakte 2 fait elle aussi l'objet d'une attention particulière. On procède en ce moment au suivi des effets sonores de la construction de Maasvlakte 2 sur ses environs. Ce suivi conditionnait en effet l'obtention d'un permis de construire pour cette zone. Afin de déterminer les conséquences des activités de construction sur les cétacés, le niveau de bruit a été défini avant la construction, et son évolution fera l'objet d'un suivi (PoR, 2009a).

L'une des solutions récemment mise en œuvre pour réduire le bruit consiste à permettre aux barges fluviales de se raccorder au réseau électrique terrestre. Lorsque les navires coupent leur moteur auxiliaire pour basculer leur alimentation sur le réseau électrique, le bruit du moteur auxiliaire disparaît. Les barges à quai ont interdiction d'utiliser leur moteur auxiliaire si leur poste d'amarrage est équipé d'une borne électrique. Actuellement circonscrite au terminal de Waalhaven, cette mesure sera élargie dans les prochaines années à tous les postes d'amarrage destinés à accueillir des barges.

Vancouver

La Ville de Vancouver applique une ordonnance sur le bruit qui fixe des plafonds pour les niveaux de bruit en semaine et durant les week-ends. Port Metro Vancouver considère la gestion du bruit comme relevant de la responsabilité civique des entreprises et elle élabore un plan de gestion et de surveillance du bruit et autres nuisances (poussières, trafic, odeurs, lumières, etc.) en même temps qu'elle agit de façon déterminée pour trouver des solutions aux problèmes de bruit existants. Elle procède ainsi à la surveillance d'un certain nombre de sites dans le port et travaille avec les auteurs de nuisances sonores pour trouver des solutions à leurs problèmes de bruit. Par ailleurs, Port Metro Vancouver est membre de la Waterfront Industrial Noise Control Committee (Commission de lutte contre le bruit industriel sur le front de mer), qui s'attache à élaborer des solutions aux problèmes de bruit identifiés sur le site du port et de ses terminaux.

Port Metro Vancouver est chargé de surveiller le bruit, la poussière et la visibilité officiellement pour les projets de construction et d'expansion/de maintenance (ce qui revient souvent pour lui à assortir de critères les autorisations qu'il délivre) et officieusement pour les problèmes de nuisance (plaintes). Ainsi, la zone East Vancouver Port Lands, rattachée au centre ville de Vancouver, enregistre une forte activité de transport par camion et par rail. Elle dispose de son propre « plan de secteur », qu'elle a élaboré avec des acteurs locaux (comme la ville de Vancouver et la Burrardview Community Association). Un ensemble de principes d'utilisation des sols et d'interventions tenant compte des conditions locales a été défini et les principaux problèmes ont été examinés (sols utilisables, visibilité et vue depuis les zones résidentielles, niveaux de bruit existants et mesures portuaires y relatives, et qualité de l'air) parmi d'autres problématiques, telles que la sécurité.

Deux études de bruit ont été réalisées récemment sur les grands axes routiers qui suivent la ligne ferroviaire principale du Pacifique Canadien. Ces deux études ont porté sur les liaisons des terminaux pour conteneurs, pour céréales et pour marchandises diverses dans le port avec les réseaux routiers et ferroviaires régionaux, dans le cadre d'un suivi 24 heures par jour. C'est ainsi que les niveaux de bruit des activités sur le front de mer ont

été mesurées en divers points dans le quartier de Burrardview, que les sources de bruit ont été identifiées, que la faisabilité et l'impact potentiel de diverses options de murs antibruits ont été évalués et que des mesures ont été recommandées pour s'attaquer aux problèmes des nuisances sonores.

Le Département des programmes environnementaux (*Environmental Programs Department*) a élaboré un programme d'intervention face aux problèmes de nuisance. Le personnel du port est chargé d'enquêter lorsque le bruit, la poussière et les nuages de fumée visibles atteignent des niveaux excessifs, afin d'en déterminer les causes et de trouver des solutions viables au problème avec l'entreprise locataire, le navire ou tout autre responsable. Ainsi, le port trouve une solution rapide à l'opacité excessive résultant des gaz d'échappement des navires (en modifiant le régime du moteur, par exemple). De plus, Port Metro Vancouver a mis en place un numéro d'appel téléphonique et une adresse de courrier électronique pour la réception des plaintes des riverains.

Busan

Nombre des mesures décrites dans les sections précédentes sont motivées par un souci de réduction du bruit, et y contribueront. La décision de développer le nouveau port de Busan en fait notamment partie.

La BPA estime que l'électrification des grues à portique motorisées sur pneumatiques ramène le niveau de bruit de 85 dB à 65 dB, et le taux de panne d'une grue électrique est environ deux fois moins élevé que celui d'une grue au fioul. Après l'exemple donné par le port de Busan, l'autorité portuaire d'Incheon, 2^e port de Corée par la taille, a décidé d'électrifier elle aussi les moteurs de ses grues.

5.2. Eaux de ballast

Les eaux de ballast servent à modifier le tirant d'eau et le centre de gravité (en fonction de la cargaison transportée) pour assurer la stabilité du navire en mer. Les citernes de ballast sont remplies d'eau de mer (et vidées) afin d'accroître la stabilité des gros navires lorsque leurs cargaisons et leur charge de fioul sont légères, ainsi que pour améliorer la compensation, la manœuvrabilité et la stabilité des navires. Les citernes de ballast servent également à équilibrer le navire lors du déchargement des marchandises et de la consommation de fioul, et à faciliter la navigation en eaux peu profondes. Les eaux de ballast récupérées dans une région donnée peuvent contenir des espèces aquatiques envahissantes qui, rejetées à la mer dans une autre région du monde, risquent de proliférer et de perturber l'équilibre de l'écosystème marin. Certaines de ces espèces exotiques ont déjà causé des dégâts importants dans leur nouveau milieu. C'est le cas, par exemple, de la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), de la moule quagga (*Dreissena bugensis*) et du gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), et de certains végétaux comme le myriophylle en épis.

Mesures relatives aux eaux de ballast – en général

En 2004, l'OMI a adopté la *Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires*, qui demande aux Parties de prendre des mesures rigoureuses pour prévenir, réduire et éliminer le transfert d'organismes aquatiques nuisibles et d'agents pathogènes par les eaux de ballast et les sédiments des navires. La convention décrit les normes relatives aux échanges d'eaux de ballast et les critères que doivent remplir ces eaux. En fonction de la taille du réservoir des eaux de ballast et de

l'année de construction du navire, différentes dates ont été fixées pour permettre au navire de se mettre en conformité avec les critères relatifs aux eaux de ballast. La convention précise à quels endroits et à quel moment les eaux de ballast peuvent être rejetées. Les différents programmes décrivent le déroulement de l'échange d'eaux de ballast, depuis le nombre de cycles de pompage jusqu'au nombre d'organismes restant dans les eaux de ballast.

Cette convention n'est pas en vigueur, car le nombre de pays l'ayant ratifiée est insuffisant. Actuellement, elle couvre environ 25 % du tonnage mondial ; or, il en faut 35 % pour qu'elle soit appliquée (OMI, 2009)¹.

En 1996, le Congrès des États-Unis a adopté un programme national de gestion des eaux de ballast qui prévoyait notamment le renouvellement, sur une base volontaire, des eaux de ballast en haute mer. En 2004, ce programme est devenu obligatoire. Cependant, il n'existe toujours pas de norme contraignante appliquée par les garde-côtes des États-Unis concernant les rejets d'eaux de ballast².

De nouvelles technologies sont en cours de mise au point pour traiter les eaux de ballast de façon à détruire tous les organismes vivants qui s'y trouvent. Plusieurs solutions sont actuellement à l'essai dans différentes régions du monde.

Mesures relatives aux eaux de ballast – études de cas

Los Angeles et Long Beach

En mars 2005, un tribunal de district américain³ a rendu une décision en faveur du groupe de défense de l'environnement Northwest Environmental Advocates qui affirmait que, aux termes de la *Loi américaine sur la qualité de l'eau* (CWA), l'Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis (EPA) ne pouvait pas exclure les déversements provenant du fonctionnement normal des navires de l'obtention de permis relevant du Système national d'élimination des rejets de substances polluantes (NPDES). La réaction de l'EPA à ce jugement a radicalement modifié la réglementation des déversements des navires dans les eaux de la Californie et du reste des États-Unis.

À la suite de ce jugement, en décembre 2008, l'EPA a institué un système de licence générale de navire (Vessel General permit ou VGP)⁴ qui concernera près de 100 000 navires utilisant les ports des États-Unis, dont ceux de la baie de San Pedro⁵. Avant que la VGP puisse entrer en vigueur dans un État, ce dernier doit certifier que les conditions de la VGP sont suffisantes pour préserver la qualité des eaux de cet État et conformes à ses normes de qualité de l'eau, sinon il doit renoncer à la certification. L'EPA a approuvé la certification de la Californie, permettant ainsi une mise en œuvre complète des VGP dans cet État.

Les VGP limitent les rejets de 26 effluents pour les navires, dont les eaux de ballast et les eaux ménagères, ainsi que les effluents produits par divers processus (hors eaux usées). Les rejets couverts par les VGP sont les espèces aquatiques nuisibles présentes dans les eaux de ballast, les substances généralement présentes dans les eaux usées (matières solides et matières organiques), les métaux, les nutriments, les agents pathogènes et les polluants toxiques.

La capacité de ballast d'un gros navire peut dépasser 4 000 m³. Même si l'intégralité de cette capacité n'est généralement pas rejetée dans les eaux portuaires, les navires mouillant dans les ports californiens peuvent transporter de grandes quantités d'eau renfermant des espèces non indigènes, provenant de mers lointaines. Ces espèces peuvent être des organismes invasifs ou nuisibles. En 2005, on recensait dans les eaux

californiennes quelque 267 animaux marins et estuariens non indigènes, dont certains (comme le crabe chinois) menacent gravement l'écologie et l'infrastructure des eaux californiennes.

Pour maîtriser le problème des eaux de ballast et limiter l'introduction d'espèces exotiques, la Californie a édicté des prescriptions relatives au renouvellement des eaux de ballast dans les zones côtières, ainsi que des prescriptions relatives aux déversements d'eaux de ballast, des dispositions qui seront progressivement durcies entre 2009 et 2020. Les prescriptions californiennes sont généralement plus précises et plus strictes que celles des autres États américains et des autres pays.

Le renouvellement des eaux de ballast consiste à remplacer une eau biologiquement riche puisée dans un port par une eau moins bioactive puisée en pleine mer. Cette technique peut réduire la teneur en organismes des eaux de ballast de 70 à 99 %⁶. De plus, la plupart des navires peuvent l'appliquer sans modifications structurelles.

En ce qui concerne le renouvellement des eaux de ballast, la Californie a défini deux séries de prescriptions : l'une qui s'applique aux navires naviguant à l'intérieur de la région du littoral pacifique, et l'autre qui s'applique à tous les autres navires⁷. S'agissant des déversements d'eaux de ballast, les prescriptions actuelles indiquent que ces eaux doivent avoir été changées dans des eaux d'au moins 200 mètres de fond et à 50 milles nautiques au moins de la côte pour les navires naviguant à l'intérieur de la région du littoral pacifique, ou dans des eaux d'au moins 200 mètres de fond et à 200 milles nautiques au moins de la côte pour les autres navires. La règle qui s'applique aux navires naviguant à l'intérieur de la région du littoral pacifique admet que les organismes contenus dans les eaux de ballast prélevées par des navires naviguant entre des ports de la côte Ouest ne sont pas particulièrement étrangers à la Californie. Elle évite ainsi à ces navires d'aller à 200 milles au large des côtes pour changer leur eau. Les prescriptions de la Californie sont applicables dans les limites territoriales de cet État, qui s'étendent à trois milles des côtes⁸.

D'après les prescriptions californiennes actuelles sur les déversements d'eaux de ballast, ces eaux doivent être traitées ou désinfectées afin de remplir certains critères biologiques⁹. Ces prescriptions fixent une limite au nombre d'organismes (micro et macro) présents dans un volume d'eau donné. Ainsi, l'eau ne peut contenir plus de 0.01 organisme vivant d'une taille comprise entre 10 et 50 micromètres par millilitre, et pas plus de 1 000 bactéries pour 100 millilitres. Ces prescriptions intermédiaires sont entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2009 pour les navires construits après cette date et dont la capacité de ballast est inférieure à 5 000 tonnes. Pour les navires construits avant le 1^{er} janvier 2009, les dates d'entrée en vigueur s'échelonnent jusqu'au 1^{er} janvier 2016.

Les prescriptions définitives, qui prendront effet après le 1^{er} janvier 2020, exigeront qu'aucun organisme vivant décelable ne soit présent dans les eaux de ballast rejetées dans les eaux californiennes. Jusqu'à ce que les prescriptions ci-dessus entrent en vigueur, la gestion des eaux de ballast repose principalement sur le renouvellement des eaux de ballast¹⁰.

Rotterdam

Les Pays-Bas ont signé en 2005 la Convention internationale de l'OMI pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires. Le port de Rotterdam n'a pris aucune mesure supplémentaire de contrôle des déversements d'eaux de ballast.

Vancouver

Transports Canada dirige le *Programme canadien d'eau de ballast*¹¹ qui répond aux grandes préoccupations que suscite dans le pays l'introduction d'espèces envahissantes par les navires faisant escale dans les ports canadiens. Ce programme s'applique à cinq régions canadiennes : Arctique, côte Atlantique, voie maritime du Saint-Laurent, Grands Lacs et côte Pacifique. Les inquiétudes se concentrent sur la région des Grands Lacs, où l'on recense plus de 170 espèces aquatiques envahissantes, dont plus de 70 % proviendraient des eaux de ballast rejetées par les navires.

Le programme canadien mène des études et des actions en faveur du *Programme mondial de gestion des eaux de ballast* de l'OMI, favorisant des investigations et le partage d'informations au niveau local. Le Canada a ratifié la Convention internationale de l'OMI pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast le 8 avril 2010, et Transport Canada travaille actuellement sur des réglementations dans ce domaine dans le cadre de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada*. Étant donné qu'il partage des ressources hydriques avec les États-Unis, le Canada a entrepris des études en collaboration avec des organismes américains. Jusqu'à une date récente (2006), le Canada disposait de directives facultatives en matière de renouvellement des eaux de ballast. Tous les navires pénétrant dans ses eaux étaient censés renouveler leurs eaux de ballast en dehors de la Zone économique exclusive (ZEE), sauf lorsque la mer était démontée. Le Programme de gestion des eaux de ballast énonce actuellement une obligation de gestion des eaux de ballast aux navires, lesquels doivent choisir l'une des quatre options suivantes :

- renouvellement en mer (en dehors de la Zone économique exclusive) ;
- conservation à bord ;
- vidange dans des installations de réception à terre ;
- traitement à bord selon les normes de l'OMI (fixées dans les prescriptions canadiennes).

Transport Canada s'est doté d'un programme d'exécution au niveau national. Quelque 25 % des navires qui font escale dans les ports maritimes et 100 % des navires pénétrant dans les Grands Lacs (compétence que se partagent les garde-côtes américains et les organismes américains et canadiens chargés des voies maritimes) sont soumis à une inspection, au cours de laquelle les registres sont contrôlés et des échantillons prélevés pour vérifier que l'eau de ballast a été renouvelée en mer. Transports Canada entre ces informations dans une base de données afin de définir la priorité des activités d'inspection à venir.

Lorsqu'il a été introduit (en 1997), le Programme de gestion des eaux de ballast du port de Vancouver était l'un des premiers au niveau international. Il obligeait les navires à renouveler leurs eaux de ballast en pleine mer, alors même qu'un programme facultatif existait ailleurs au Canada. Il est désormais remplacé par un programme national obligatoire, qui le reprend en partie.

Busan

L'étude de cas ne mentionne aucune mesure particulière concernant les eaux de ballast.

5.3. Eaux usées, boues et déversements d'hydrocarbures

Des eaux usées sont produites à bord de tous les navires, parfois en grandes quantités. Ces eaux proviennent notamment des salles de bains et des cuisines, tandis que les eaux de cale qui s'accumulent au fond de la coque d'un navire résultent du ruissellement depuis le pont et des fuites. On parle de boue lorsque ces eaux de cale sont fortement contaminées par des résidus d'huile de machine. Ces déchets peuvent renfermer des polluants organiques, biologiques, chimiques et toxiques qui ne doivent pas être rejetés dans les eaux portuaires.

Mesures de lutte contre les eaux usées, les boues et les déversements d'hydrocarbures – en général

Aux termes des règlements de l'OMI, le déversement d'eaux usées est autorisé uniquement lorsque le navire se trouve à plus de 12 milles nautiques du littoral. Sous certaines conditions, il est possible de déverser des eaux usées après désinfection jusqu'à trois milles nautiques des côtes.

Les transbordeurs à passagers produisent de grandes quantités d'eaux usées, et certains ports se sont dotés d'installations pour les récupérer et les traiter. Ainsi, le port de Stockholm a créé des installations d'épuration aux terminaux qui accueillent les ferries, afin d'éviter que les eaux usées provenant des toilettes et des cuisines de ces navires soient rejetées dans l'écosystème sensible des eaux saumâtres de la mer Baltique.

Un accord signé en 2004 entre le port de Seattle, le ministère de l'Écologie de l'État de Washington et l'Association des exploitants de navires de croisière du Nord-Ouest (Northwest CruiseShip Association) a institué des normes rigoureuses – plus contraignantes que les prescriptions fédérales normalement applicables aux navires de croisière – en matière de traitement et de rejet des eaux usées dans les eaux de l'État de Washington. Cet accord, qui a été élargi en 2006 à l'ensemble du *Sanctuaire marin national de la Côte olympique*, interdit tout déversement d'eaux usées non traitées par les navires de croisière.

Malgré l'adoption par l'OMI, en 1983, de l'annexe I à la Convention MARPOL, qui énonce des règles en vue de la prévention de la pollution par les hydrocarbures, les déversements délibérés d'eaux huileuses provenant de la salle des machines constituent toujours un problème dans le secteur des transports maritimes. Des contrôles effectués par le port de Göteborg ont montré que 90 % des navires faisant escale dans ce port ne possédaient pas de déshuileur en bon état de marche (Göteborgs Hamn, 1999). En vertu de l'annexe I à la Convention MARPOL, des technologies appropriées doivent être mises en œuvre pour conserver les déchets d'hydrocarbures à bord des navires, et les Parties à la Convention sont tenues de mettre à disposition, dans leurs ports et leurs terminaux pétroliers, des installations de réception et de traitement de ces déchets. Il est interdit aux navires de rejeter à la mer des déchets provenant de la salle des machines qui contiennent plus de 15 ppm d'hydrocarbures. Les rejets d'hydrocarbures par les navires-citernes sont admis en dehors des zones géographiques spéciales et à plus de 50 milles nautiques des côtes, dans la limite de 30 litres par mille parcouru.

Des systèmes de recyclage des huiles moteur et des filtres à huile ont été mis en place dans plusieurs ports, entre autres dans celui de Newport (Oregon) et dans les terminaux exploités par la société Hutchison Port Holdings.

Le soutage à quai et en mer peut aussi provoquer des déversements d'hydrocarbures s'il n'est pas réalisé dans de bonnes conditions de sécurité. Les ports de Göteborg et Stockholm recourent à une procédure de « soutage vert » qui comporte une série de mesures de sécurité destinées à réduire le risque de rejet accidentel.

Beaucoup de ports appliquent des mesures de gestion des eaux d'orage pour réduire au minimum les problèmes de ruissellement dans le bassin du port.

Dans l'ouest de la Suède, le « Clean Shipping Project » promeut l'application de pratiques exemplaires dans un certain nombre de domaines, notamment le traitement des eaux de cale, l'utilisation des lubrifiants (huiles moteur, huiles cylindres, huiles d'engrenage, fluides hydrauliques, graisse, huile du tube d'étambot, etc.) et l'emploi d'agents de nettoyage (Clean Shipping Project, 2007).

D'importants déversements d'hydrocarbures et de produits chimiques peuvent se produire en cas d'accidents impliquant des navires-citernes, dont les plus gros peuvent transporter plusieurs centaines de tonnes de pétrole brut. En vertu des amendements à l'annexe I de la Convention MARPOL, les pétroliers neufs doivent être munis d'une double coque ou respecter des normes de conception équivalentes. Dans différentes régions du monde, des ports ont instauré des droits portuaires modulés pour accélérer le passage aux pétroliers à double coque.

En Finlande, la taxe au titre des dommages pétroliers a des taux différents selon que les navires sont ou non dotés d'une double coque. Pour les pétroliers sans double coque, le taux est de 3 EUR par tonne, contre 1.5 EUR par tonne pour ceux à double coque.

Mesures de lutte contre les eaux usées, les boues et les déversements d'hydrocarbures – études de cas

Los Angeles et Long Beach

Les rejets d'effluents liquides sont régis par une combinaison complexe de règlements relevant de l'État de Californie et de l'EPA. La Loi californienne sur la propreté des côtes (*Clean Coast Act*)¹² interdit aux navires transocéaniques de rejeter des eaux usées (navires de croisière et navires d'au moins 300 tonneaux de jauge brute) dans la zone des trois milles relevant de cet État, si le navire soit dispose de capacités de réservoir suffisantes soit est amarré à proximité d'une installation de collecte des eaux usées à terre et peut rejeter ses eaux dans cette installation. Les eaux usées sont les eaux d'égout et autres déchets liquides traités et non traités, dont les boues d'épuration, les déchets dangereux et l'eau de cale huileuse. Si un navire disposant d'une capacité de stockage suffisante ou ayant accès à une installation à quai rejette ses eaux usées dans les eaux territoriales, il doit le signaler et risque une amende. Les navires qui n'ont ni capacités de stockage ni accès à des installations à quai sont autorisés à rejeter leurs eaux usées et ne sont pas tenus de le signaler¹³.

La Loi américaine sur la qualité de l'eau (CWA) interdit aux navires de plus de 20 mètres de rejeter des eaux usées non traitées dans les eaux navigables des États-Unis, qui incluent les eaux territoriales jusqu'à trois milles des côtes¹⁴. Pour que les eaux d'égout puissent être rejetées, elles doivent être traitées par un appareil d'épuration marine de Type II agréé. Il s'agit d'un système qui, par macération et désinfection, produit un effluent contenant moins de 200 bactéries coliformes fécales pour 100 millilitres et pas plus de 150 milligrammes de matières en suspension par litre. La garde côtière américaine veille au respect du CWA et de son interdiction de rejeter des eaux usées non traitées. Elle veille

aussi à ce que rien ne soit rejeté dans les zones de non-déversement. La Californie compte 10 zones de non-déversement dans les estuaires, mais les ports de Los Angeles et de Long Beach n'en font pas partie¹⁵.

La CWA dispose par ailleurs qu'aucun État ne peut imposer de mesures plus strictes sur les rejets d'eaux usées (eaux-vannes) sans l'approbation de l'Administrateur de l'EPA. Comme les prescriptions californiennes relatives aux rejets peuvent parfois se révéler plus strictes que celles de la CWA, le California State Water Resources Control Board a déposé une requête auprès de l'Administrateur de l'EPA pour lui demander d'autoriser la Californie à appliquer les dispositions de sa *Clean Coast Act* relatives aux eaux usées¹⁶ :

Le State Water Board demande que lui soit accordée le droit de réglementer les rejets (eaux usées et boues d'épuration) afin de préserver et de protéger la qualité de l'eau pour les nombreuses utilisations bénéfiques de toutes les eaux côtières de l'État de Californie, et pour rester en conformité avec les normes de qualité de l'eau applicables qui sont fixées dans les plans et politiques de contrôle de la qualité de l'eau de l'État de Californie et au niveau régional¹⁷.

D'après l'EPA, la CWA prévoit que le mécanisme permettant à un État d'imposer des prescriptions plus strictes concernant le rejet d'eaux usées par les navires est la création de zones de non-déversement plutôt qu'une loi au niveau de cet État. Par conséquent, le Water Resources Control Board et l'EPA estiment désormais que la demande d'autorisation déposée par l'État de Californie auprès de l'EPA revient à demander à cette dernière de créer de nouvelles zones de non-déversement dans les eaux californiennes¹⁸. L'EPA s'est engagée dans la procédure visant à approuver cette requête. Il semblerait qu'au niveau pratique, la différence entre le fait que l'Administrateur autorise l'État de Californie à appliquer les dispositions du *Clean Coast Act* et qu'il autorise la création de zones de non-déversement revienne à ce que la compétence revienne dans le premier cas à la Californie et dans le deuxième à l'État fédéral (garde côtière).

Étant donné que la demande de la CWA ne porte que sur les eaux usées (eaux-vannes), les interdictions de déversement énoncées dans le *Clean Coast Act* californien s'appliquent aux eaux ménagères (eaux usées provenant des douches, de la lessive et de la cuisine), aux eaux de cale, aux déchets dangereux et autres déchets (déchets médicaux, produits de nettoyage à sec et produits chimiques des laboratoires photo). La Loi californienne sur les produits toxiques (*California Toxics Rule*)¹⁹ fixe des normes pour les eaux réceptrices afin de protéger la vie aquatique des conséquences aiguës et chroniques du déversement de substances toxiques.

En bref, la Californie s'efforce de limiter strictement les rejets d'effluents liquides des navires transocéaniques. Sa législation interdit tout déversement de déchets liquides dans ses eaux côtières, sauf lorsque le navire est dans l'impossibilité de stocker ou de décharger ses déchets. La législation fédérale interdit le déversement d'eaux usées non traitées dans les eaux des États-Unis, et la Californie travaille avec les autorités fédérales à la création de zones de non-déversement dans lesquelles tout rejet d'eaux usées serait proscrit.

Rotterdam

Le port de Rotterdam s'est doté d'installations de réception pour les déchets, afin de faciliter et d'encourager l'élimination de ceux-ci en toute sécurité et d'une façon respectueuse de l'environnement. Les navires ont l'obligation de déposer leurs déchets dans les installations désignées.

Les points de collecte des déchets dans le port ont été fixés par une directive européenne (2000/59/CE) visant à réduire au minimum les dégâts sur l'écosystème marin causés par les déchets des navires de mer. Pour les déchets d'hydrocarbures, un navire verse une commission à chaque escale, et reçoit une subvention lorsqu'il effectue une vidange. Ce système encourage les navires à effectuer (fréquemment) des vidanges dans les installations prévues à cet effet (PoR, 2009b) et dissuade le rejet illégal d'effluents en mer.

Pour s'assurer que les navires déposent bien leurs déchets dans les installations prévues à cet effet, on les oblige à notifier au port les déchets se trouvant à bord (substance, quantité) et leur capacité de stockage de déchets (PoR, 2009b). Les navires ne sont exemptés de cette obligation que s'ils disposent encore de capacités suffisantes pour le stockage des déchets.

La qualité de l'eau peut également être fortement affectée par les activités portuaires. Ainsi, les déversements d'hydrocarbures entraînent une pollution de l'eau et des sédiments. Les activités de la PoRA se concentrent sur la prévention et le contrôle de ces déversements. Lorsque ceux-ci se produisent, la PoRA cherche à limiter au maximum les dommages environnementaux. Elle essaie par exemple de prévenir ces déversements grâce à une liste de vérifications au niveau de la soute. Les navires qui effectuent des transvasements doivent respecter un certain nombre de mesures de précaution afin de limiter le plus possible les risques, sous l'autorité du capitaine du port. Cette liste décrit les mesures de précaution nécessaires à prendre avant le soutage.

Plusieurs organismes, dont la PoRA, veillent au respect de ces règles de prévention (inspections).

Étant donné qu'il y aura toujours des déversements, la PoRA prend des mesures afin d'en réduire au minimum l'impact environnemental. La PoRA exploite plusieurs navires capables de lutter contre ces déversements. Le port vient de mettre en service un nouveau navire spécialement adapté à cette tâche (PoR, 2009a). Les mesures de la PoRA sont à la fois préventives (inspections) et correctives (poursuites). Lorsqu'un déversement survient, c'est la partie responsable qui doit supporter le coût du nettoyage.

Vancouver

Depuis deux décennies, le Canada s'intéresse aussi de près, au niveau national, à la préparation et à l'intervention en cas de déversement. Il a instauré un cadre depuis 1995, soutenu par la législation et des accords mutuels entre les agences de l'État et l'industrie. Ce cadre national, mis à jour très récemment, est conforme avec les stratégies et accords convenus au niveau international entre les pays participant très activement au commerce transocéanique.

L'élimination des boues, des eaux usées et des déchets, de l'eau de pluie et de la neige, l'utilisation de peintures antisalissure, ainsi que la conservation des ressources et l'utilisation des sols, sont des questions régionales que traitent les autorités portuaires canadiennes, souvent en collaboration avec les responsables municipaux ou régionaux.

La *Loi sur la responsabilité en matière maritime de 2001* est le principal texte législatif canadien qui précise les responsabilités des exploitants maritimes en ce qui a trait aux passagers, au fret, à la pollution et aux dommages à la propriété. Cette loi permet de gérer les déversements d'hydrocarbures en obligeant les propriétaires de navires à être assurés et prévoit des pénalités maximum susceptibles d'être appliquées en cas de déversement

accidentel. L'essentiel de cette loi visait à soutenir les stratégies et accords internationaux. Depuis 1989, le Canada est membre du *Fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures*. Le *Protocole de 2003 portant création d'un Fonds complémentaire* fixe un niveau d'indemnisation supplémentaire pour les dommages dus à des déversements d'hydrocarbures par des pétroliers (relèvement de 500 millions USD à 1.5 milliard USD pour un seul incident). La *Convention Internationale sur la Responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures de soute de 2001* constitue un cadre définissant la responsabilité et les pénalités associées au déversement d'hydrocarbures (toutes formes de soutes de navire) pour tous les navires commerciaux autres que les pétroliers. La *Loi sur la responsabilité en matière maritime*, mise à jour en 2009, s'appuie sur le principe du « pollueur payeur » et fournit un cadre complet concernant les responsabilités et les indemnités relatives aux dommages dus à la pollution causés par les navires²⁰.

La *Loi sur les pêches* interdit le rejet de substances nocives dans des eaux fréquentées par les poissons. Cette interdiction s'applique aux déversements d'hydrocarbures, mais aussi à d'autres substances, et permet à l'État fédéral d'engager une action au pénal en cas de déversement d'hydrocarbures par négligence dans des eaux où vivent des poissons.

La *Loi sur la responsabilité en matière maritime* confère à Transports Canada la capacité de gérer toutes les formes de déversements d'hydrocarbures conformément aux accords et pratiques exemplaires en vigueur à l'international. Les compagnies de transports maritimes internationales connaissent cette loi et choisissent les navires qui navigueront dans les eaux canadiennes (cela peut par exemple, les dissuader d'utiliser des navires anciens qui peuvent présenter un risque d'accidents plus élevé). En obligeant tous les propriétaires de navires naviguant dans les eaux canadiennes à être assurés contre les déversements, le gouvernement canadien peut réagir immédiatement sans se soucier des coûts.

Dans le port de Vancouver, le service de surveillance monte à bord des navires faisant escale pour sceller le système de drainage du fond de cale de la salle des machines au moyen d'un dispositif inviolable. Il est possible de demander l'autorisation de rejeter l'eau du lavage de la cale, et ces demandes seront examinées au cas par cas. Tout rejet accidentel doit être déclaré immédiatement à l'administration portuaire. L'une des embarcations du service de surveillance du port est équipée d'un système d'imagerie thermique qui peut permettre de repérer des hydrocarbures dans l'eau.

Aux termes de la *Loi sur la marine marchande du Canada de 2001*, les navires sont tenus de signaler immédiatement à la Garde côtière canadienne tous déversements d'hydrocarbures. Le port fait office de « premier répondant » informel en cas de fuite/déversement et, lorsque le navire pénètre dans les eaux portuaires, il informe son capitaine des attentes du port et du protocole de communication local. En cas d'accident, le port est généralement le premier à intervenir et il facilite la communication avec les agences publiques concernées.

Le port n'autorise aucun rejet de déchets posant problème (boues, eaux usées, déchets) dans l'environnement marin et dissuade les navires de déverser d'autres types de déchets. Des entreprises locales sont prêtes à recevoir les déchets des navires transocéaniques, en quantités limitées.

Busan

Les infrastructures portuaires de réception des ordures et des déchets d'hydrocarbures dans les grands ports comme ceux de Busan et d'Incheon ont été aménagées par des entreprises privées. Toutefois ces infrastructures ont aussi été installées dans de petits ports du pays par l'Organisation coréenne de gestion de l'environnement (KOEM), qui est un organisme public. Le port de Busan compte 45 sociétés de nettoyage des déchets d'hydrocarbures, dont 22 sont également en mesure de nettoyer les hydrocarbures déversés lors des marées noires. Il existe des prix conseillés pour les services de réception des déchets d'hydrocarbures ; toutefois, les entreprises privées chargées de la réception des déchets d'hydrocarbures sont en concurrence. Entre 2007 et 2009, un total de 107.6 millions de litres de déchets liquides d'hydrocarbures et 52.6 millions de litres de déchets solides d'hydrocarbures ont été collectés dans les navires du port de Busan.

Tableau 5.1. **Déchets d'hydrocarbures réceptionnés dans le port de Busan**
(milliers de litres)

2007		2008		2009		Total	
Liquides	Solides	Liquides	Solides	Liquides	Solides	Liquides	Solides
39 850	18 143	34 555	19 206	33 166	15 218	107 571	52 567

1. Source : Garde côtière coréenne, 2010.

La Corée est signataire de la Convention MARPOL de sorte que ses pétroliers à simple coque de moins de 25 ans en 2010 devraient être mis en conformité avec la réglementation prévue par les options MARPOL. Cependant, après l'accident du Hebei Spirit en décembre 2007, le gouvernement coréen a révisé sa *Loi sur la gestion du milieu marin* et, en conséquence, aucun pétrolier à simple coque ne sera autorisé à pénétrer dans les ports coréens après le 1^{er} janvier 2011.

L'industrialisation, la croissance démographique et l'activité intense dans les zones côtières produisent de vastes quantités de déchets marins qui détériorent le milieu marin et sont à l'origine de nombreux accidents maritimes en Corée. La plupart des déchets marins d'origine terrestre sont apportés par les cours d'eau comme le fleuve Han, le fleuve Geum, le fleuve Youngsang, le fleuve Seomjin et le fleuve Nakdong, notamment pendant les crues en été (plus des trois quarts des précipitations annuelles ont lieu en été). Les déchets marins d'origine terrestre proviennent des grandes villes. En outre, le secteur de la pêche est très actif dans les eaux côtières et de vastes quantités de déchets marins sont produites en mer. À l'heure actuelle, les activités d'aquaculture sont très intenses dans les zones côtières et génèrent un volume important de bouées en mousse de polystyrène, de cordes de nylon et de filets.

La *Loi sur la gestion du milieu marin* prévoit que les autorités coréennes établissent un Plan national de gestion des déchets marins et que les autorités locales mettent en place des plans d'action locaux pour la gestion des déchets marins. Au titre de ces plans, le bureau du MLTM à Busan exploite quatre navires destinés à la collecte et à l'élimination des déchets marins dans la zone portuaire de Busan. En 2009, un total de 246 tonnes de déchets marins ont été collectées et éliminées, et 12 épaves de navires ont été enlevées. En outre, 20 organisations ont participé au nettoyage du littoral de Busan dans le cadre de la campagne « une société, un nettoyage côtier » (« *One Company, One Coastal Cleaning* »).

Après l'accident du pétrolier Sea Prince, en 1995, la Corée a adopté des plans d'urgence au niveau national ou local, destinés à lutter contre les catastrophes, car ces plans sont essentiels pour parer efficacement aux déversements d'hydrocarbures. Le plan d'urgence adopté au niveau national est un dispositif d'intervention en cas de marée noire, qui permet de mobiliser l'ensemble du personnel et des équipements des organismes publics concernés et du secteur privé lors d'une marée noire de grande envergure. Le plan d'urgence régional permet de lutter contre les catastrophes à l'endroit où elles se produisent. Avant l'adoption du Plan d'urgence au niveau national, les autorités coréennes ne disposaient d'aucun système permettant de lutter contre les marées noires dans les eaux côtières.

Après l'accident du Sea Prince, la garde côtière coréenne (KCG), qui est l'organisme responsable des interventions en cas de marée noire, a mis en place le Plan d'urgence national en 2000, et des plans régionaux d'urgence ont été adoptés entre 1999 et 2002 dans 12 grandes régions côtières. Par ailleurs, la KCG a prévu de se doter des ressources nécessaires à la gestion des déversements d'hydrocarbures pour être à même d'intervenir en cas de déversement de 20 000 tonnes d'hydrocarbures. De plus, le gouvernement coréen a ratifié, en 2000, la Convention internationale sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures (Convention OPRC) et s'efforce de coopérer avec les nations voisines dans le cadre du Plan d'action pour la protection, la gestion et le développement du milieu marin et côtier du Pacifique Nord-Ouest (NOWPAP) afin de parer aux marées noires.

La zone côtière de Busan est extrêmement productive d'un point de vue biologique, mais les risques de déversement d'hydrocarbures par les navires sont très élevés en raison de l'intensité du trafic de navires. C'est la raison pour laquelle la KCG a mis en place un plan d'urgence régional pour la zone littorale de Busan et prévu des ressources pour intervenir efficacement en cas de déversement d'hydrocarbures. Par ailleurs, en vertu de la *Loi sur la gestion du milieu marin*, les navires sont tenus d'avoir à bord un *Plan d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures*, et les installations maritimes, comme les raffineries, doivent également établir un Plan d'urgence en cas de pollution par les hydrocarbures. Généralement, les installations maritimes passent un contrat avec l'Organisation coréenne de gestion de l'environnement marin (KOEM) pour procéder au nettoyage en cas de marée noire.

5.4. Ordures

Des déchets solides sont produits à bord des navires par l'équipage et les passagers, dans le cadre de l'exploitation du navire et d'activités comme la préparation des repas, et à l'occasion d'activités touchant à la cargaison (matériaux d'emballage, pertes, etc.). Le rejet de ces déchets dans les eaux portuaires risque d'y introduire des polluants organiques, biologiques, chimiques et toxiques.

Les navires peuvent limiter les problèmes liés aux ordures en utilisant essentiellement des matériaux recyclables et en collectant, en triant et éventuellement en traitant les déchets à bord (avec des compacteurs et des broyeurs). Les systèmes de collecte à terre peuvent être intégrés aux systèmes municipaux de recyclage et de gestion des déchets.

Mesures de lutte contre les ordures – en général

L'annexe V à la Convention MARPOL énonce des règles pour la prévention de la pollution par les ordures des navires. Elle interdit tout rejet de matières plastiques dans la mer et limite le rejet d'autres ordures dans les eaux côtières. Les parties à l'annexe sont tenues d'assurer la mise en place d'installations de réception pour différents types d'ordures dans les ports et les terminaux. L'annexe V stipule aussi que les navires doivent tenir un registre des ordures mentionnant toutes les opérations de rejet et d'incinération, où sont consignées la date et l'heure de l'opération, la position du navire, une description des ordures et une estimation de la quantité incinérée ou rejetée, chaque inscription étant signée. Ces dispositions revêtent bien évidemment une importance particulière dans le cas des transbordeurs à passagers et des navires de croisière de grande taille, qui produisent des quantités significatives de déchets organiques.

La directive européenne 2000/59/CE va plus loin, en définissant en détail la responsabilité juridique, financière et pratique des différents acteurs qui interviennent dans le dépôt des déchets d'exploitation des navires et des résidus de cargaison dans les ports européens.

Beaucoup de ports possèdent des systèmes de réception bien conçus, qui incorporent les déchets dans des filières locales ou régionales de recyclage et de valorisation. C'est le cas, par exemple, des ports de Portland, New York et New Jersey, ainsi qu'à Stockholm et Göteborg. On peut supposer que des bonnes pratiques sont appliquées dans de nombreux autres ports.

Mesures de lutte contre les ordures – études de cas

Los Angeles et Long Beach

La *Loi fédérale sur la qualité de l'eau* et la *Loi sur la recherche et la lutte contre la pollution marine par le plastique* (Marine Plastic Pollution Research and Control Act) réglementent l'élimination des déchets solides dans les eaux américaines. Ces lois appliquent le protocole de 1978 relatif à la Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL). Cette convention interdit à tout navire de jeter des déchets en plastique par-dessus bord à moins de 200 milles nautiques des côtes américaines ou des ordures à moins de trois milles de la côte. La garde côtière américaine veille au respect de ces prescriptions.

Le port de Long Beach dispose d'un programme complet de recyclage et de gestion des déchets solides.

Rotterdam

Pour faciliter et promouvoir une élimination sans danger et écologique des déchets des navires, l'Administration du port de Rotterdam (PoRA) a mis en place des installations de réception des ordures. Les navires ont l'obligation de déposer leurs déchets dans les installations désignées.

La présence d'installations de réception portuaires fait suite à la directive européenne 2000/59/CE destinée à réduire au minimum les dommages causés à l'écosystème marin par les déchets rejetés par les navires. Aux termes de cette directive, dans le port de Rotterdam, les navires sont tenus de verser une redevance pour l'élimination des déchets, qu'ils utilisent ou non les installations. Le montant de la redevance dépend notamment de la capacité du moteur. En échange, le navire est autorisé

à rejeter des déchets (ordures ménagères, plastiques, produits chimiques en petites quantités) gratuitement, dans la limite de 3-6 m³ (en fonction de la capacité du moteur). Si davantage d'ordures sont déposées, le propriétaire du navire devra supporter les coûts supplémentaires (PoR, 2009b).

Vancouver

Le port n'autorise aucun rejet de déchets posant problème (boues, eaux usées, déchets) dans l'environnement marin et dissuade les navires de déverser d'autres types de déchets. Des entreprises locales sont prêtes à recevoir les déchets des navires transocéaniques, en quantités limitées.

Busan

Les infrastructures portuaires de réception des ordures ont été aménagées par des entreprises privées dans les grands ports comme ceux de Busan et d'Incheon. Toutefois ces infrastructures ont aussi été installées dans de petits ports du pays par l'Organisation coréenne de gestion de l'environnement (KOEM), qui est un organisme public.

5.5. Poussière

Dans les ports, des rejets de poussière peuvent être occasionnés par le transport de matières et la manutention de cargaisons en vrac. En outre, certaines substances transportées et entreposées peuvent présenter un risque de combustion spontanée ou d'incendie. Les terminaux charbonniers sont connus pour dégager de grandes quantités de poussière si on ne limite pas les envolées en couvrant les tas de stockage ou en les arrosant pour les humidifier.

Des poussières peuvent aussi être produites par les activités de construction et les services industriels implantés dans le périmètre du port. Une troisième source potentielle de poussière est l'entretien des navires. Les opérations de réparation telles que le sablage et le soudage peuvent engendrer des problèmes aux alentours. Le cas échéant, le risque de diffusion de poussières dangereuses peut être atténué au moyen de différents dispositifs de confinement.

L'application de mesures de lutte contre les émissions de poussières dans le périmètre des ports est généralement prévue par les règlements locaux ou régionaux en matière de surveillance de la qualité de l'air ambiant et de pollution atmosphérique.

Mesures de lutte contre la poussière – en général

En 2002-2003, les ports du Queensland ont investi dans un plan de lutte contre le bruit et la poussière, qui prévoit notamment de réduire la hauteur des tas de stockage pour limiter leur prise au vent et de les arroser en conditions sèches. Les autorités des ports de Gladstone et Newcastle (situés tous deux en Nouvelle-Galles-du-Sud) procèdent également à l'aspersion des tas au moyen d'arroseurs automatiques pour réduire les émissions de poussières. En outre, ces ports ont aménagé des corridors végétalisés entre les terminaux vraciers et les zones voisines (Comtois et Slack, 2007).

Mesures de lutte contre la poussière – études de cas

Los Angeles et Long Beach

L'étude de cas ne fait état d'aucune mesure particulière à cet égard dans les deux ports.

Rotterdam

Le stockage et le transbordement de charbon peuvent nettement influencer sur la qualité locale de l'air (DCMR, 2009). Des mesures ont été prises pour limiter le rejet de poussières. La Rijnmond Environmental Protection Agency détermine quelles mesures techniques et comportementales doit mettre en œuvre une entreprise intervenant dans la manutention de vrac sec (DCMR, 2009). Certaines mesures techniques, comme le transbordement « étanche » (« closed transshipment ») ou l'utilisation de filtres d'aspiration, réduisent les émissions dues aux opérations de transbordement. Pour éviter les émissions de poussière issues du stockage de vrac sec à l'extérieur (minerai, charbon), les surfaces sont mouillées ou recouvertes de cellulose ou de latex.

Des codes de comportement pour la manutention de vrac sec ont également été définis (DCMR, 2009). Ces codes décrivent, par exemple, les conditions de manutention par les engins. Ils incluent également des facteurs tels que la vitesse maximale des vents avec laquelle la manutention est autorisée.

Un réseau de surveillance numérique est instauré autour des principaux terminaux de vrac sec. Il fournit aux organisations concernées des informations sur le moment auquel les poussières sont émises. La DCMR se sert également de ce réseau pour vérifier le respect de la réglementation, ce qui serait très difficile à faire autrement (DCMR, 2009).

Vancouver

Il arrive, bien que rarement, que la poussière soit source de plaintes de la part des riverains de terminaux portuaires. Il peut arriver que de la poussière s'échappe lors de la manutention de minéraux et de céréales. Les terminaux qui traitent d'importants volumes de matériaux susceptibles de produire de la poussière sont tenus de mettre en œuvre des mesures anti-poussière, comme l'aspersion d'eau et l'emploi de pulvérisateurs en hauteur. Ces prescriptions sont énoncées dans leur contrat de bail. Le non-respect des dispositions énoncées dans un programme de gestion de la poussière peut parfois être à l'origine de l'émanation de poussières. Dans ce cas, le port doit contacter le responsable afin de s'assurer qu'une solution sera mise en œuvre dès que possible. Il est souvent bien plus difficile pour le port d'évaluer en détail les émissions de poussières diffuses (par exemple en dressant un inventaire des émissions) que de réaliser un inventaire des émissions d'échappement des moteurs. Même si l'EPA, entre autres, calcule des coefficients d'émission, les taux varient souvent fortement en fonction des caractéristiques de chaque produit traité. En outre, les coefficients disponibles ne portent souvent que sur des conditions « normales », et non sur les conditions atypiques qui conduisent aux émissions de poussières.

Busan

L'étude de cas ne fait état d'aucune mesure particulière à cet égard.

5.6. Cargaisons dangereuses

Les cargaisons dangereuses font peser un risque particulier sur les riverains et leur environnement. Le volume de biens dangereux et polluants transportés par voie maritime est en hausse et continuera très vraisemblablement d'augmenter.

Les cargaisons dangereuses transportées par les navires et manipulées et entreposées dans les ports sont de différents types. Il s'agit notamment de composés comme la soude caustique, l'acide sulfurique, l'acide nitrique, l'acide phosphorique et l'ammoniac, des produits dérivés du charbon et des produits bitumineux, ainsi que de nombreux produits pétrochimiques.

Mesures relatives aux cargaisons dangereuses – en général

Un amendement à l'annexe II de la Convention MARPOL renvoie au Recueil international de règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des produits chimiques dangereux (IBC), qui recense plus de 250 substances liquides nocives. L'annexe II énonce des principes directeurs pour la conception, la construction et l'exploitation des transporteurs de produits chimiques, ainsi que des règles concernant le rejet de substances liquides nocives dans le cadre de l'exploitation des navires et du nettoyage des citernes. Elle définit également des procédures pour prévenir les déversements accidentels en mer, de même que des mesures relatives au contrôle, au traitement et à l'élimination des déchets des chimiquiers dans les ports.

Le Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG) adopté par l'OMI répertorie des centaines de biens dangereux. L'annexe III à la Convention MARPOL régit la prévention de la pollution par les substances nuisibles transportées par mer en colis. À cette fin, elle prévoit la publication de normes détaillées sur l'emballage, le marquage, l'étiquetage, les documents, l'arrimage et les limitations quantitatives.

Selon une étude réalisée par Comtois et Slack (2007), une formation avancée de l'équipage à bord des navires et du personnel du port est essentielle.

Les ports peuvent établir des plans d'intervention d'urgence pour plusieurs raisons. Les accidents susceptibles de survenir dans le cadre de la manipulation et du stockage de substances dangereuses en font partie. Il peut être nécessaire de prendre des mesures pour protéger et évacuer les personnes présentes dans le périmètre du port et les populations voisines en cas de déversement de produits toxiques, d'explosion ou d'incendie. Des plans d'urgence peuvent également être nécessaires pour faire face à des catastrophes naturelles comme les ouragans et les séismes. Une enquête réalisée par l'OMI en 2004 a montré que seuls 11 % des ports avaient alors soumis un plan de sûreté conforme au Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires (Code ISPS).

Le port d'Auckland s'est doté d'un programme de gestion des situations d'urgence axé sur des problèmes d'environnement particuliers. Il prévoit notamment des exercices incendie, des procédures d'intervention en cas de déversement et des activités régulières de formation du personnel des ports aux situations critiques, en partenariat avec les autorités civiles et les sociétés de transports maritimes (Comtois et Slack, 2007).

Constitué en association à but non lucratif en 1978, le *Conseil consultatif des marchandises dangereuses (DGAC)* est un organisme international à vocation pédagogique qui a pour but de promouvoir la sûreté des transports de matières et de biens dangereux. À l'appui de cet objectif, il mène des activités d'éducation, d'assistance et d'information en direction des acteurs des secteurs privé et public.

Mesures relatives aux cargaisons dangereuses – études de cas

Los Angeles et Long Beach

Le fret conteneurisé qui est manutentionné dans les deux ports de la baie de San Pedro se compose de feux d'artifice, de produits chimiques industriels (gaz, liquides et solides), de solvants, de produits du pétrole, de détergents et de pesticides. Les matières dangereuses qui sont transportées dans des conteneurs sont stockées dans des conteneurs individuels spécialement conçus. En outre, les sociétés de transports maritimes préparent, emballent et étiquettent les cargaisons de matières dangereuses selon les prescriptions de la réglementation américaine. Toutes les matières dangereuses présentes dans des conteneurs doivent être clairement signalées dans le manifeste du navire. Le service de sécurité du port et le service d'incendie de la ville examinent et valident tous les manifestes relatifs aux matières dangereuses conteneurisées avant qu'elles ne soient déchargées.

Outre les marchandises conteneurisées, les ports accueillent de nombreuses cargaisons de vrac liquide, dont certaines peuvent être dangereuses. Ces deux ports réceptionnent et exportent à grande échelle des produits pétroliers raffinés et partiellement raffinés. Le POLA dispose ainsi d'environ 150 cuves de stockage sur site. La région qui entoure le port (bassin de Los Angeles) compte également un certain nombre de champs de pétrole et de gaz, qui sont exploités depuis près d'un siècle. On y trouve des réservoirs de stockage, des pipelines, des activités de transformation et des camions. Même si ces installations et pipelines sont aménagés conformément à diverses normes de sécurité et font l'objet d'analyses environnementales poussées avant leur homologation, ils accueillent néanmoins des matériaux qui font peser des risques sur les individus, l'environnement et les biens situés à proximité.

Outre les prescriptions édictées par le port en vue de protéger les travailleurs et le public, d'autres prescriptions relevant de la ville, de l'État de Californie et du niveau national s'appliquent. Ainsi, les installations de stockage ou de manutention des matériaux dangereux doivent établir un plan de gestion des risques. C'est en 1986 que la Californie a pour la première fois demandé que de tels plans soient élaborés. Depuis, une disposition émanant de l'État fédéral les rend également obligatoires. Un plan de gestion des risques se compose d'une évaluation des risques portant sur les pires accidents possibles, d'un programme de prévention des accidents et d'un programme d'intervention d'urgence.

Les risques associés à l'expansion des activités portuaires et à leur interaction avec les autres activités à proximité du port sont également examinés dans le cadre de la conformité du projet aux lois NEPA et CEQA, mentionnées plus haut.

Rotterdam

La quasi-totalité des ports commerciaux sont confrontés au problème de la manutention des substances dangereuses. Cette dernière nécessite un soin particulier en raison des risques pour l'environnement en général et pour le personnel qui effectue ces transbordements. Pour prévenir les dommages à l'environnement et préserver la santé des travailleurs, la PoRA a défini des règles pour les opérations portant sur des cargaisons dangereuses. Les règles s'appliquent en général aux situations suivantes²¹ :

- **Ports pétroliers**

Règles de chargement, de déchargement et de soutage dans les ports pétroliers.

- *Amarrage*

Règles d'amarrage pour les navires-citernes qui transportent des cargaisons dangereuses. Cas dans lesquels un navire est autorisé à s'amarrer dans un autre endroit du port. Précise enfin le lieu où les porte-conteneurs et les navires transportant des marchandises dangereuses diverses sont autorisés à s'amarrer.

- *Nettoyage des citernes de charge*

Définition des endroits où sont autorisés le nettoyage, le lavage et l'aération des citernes, mais aussi des procédures permettant d'obtenir l'autorisation d'effectuer ces opérations ou celle de les effectuer ailleurs.

- *Réparations*

Dans le port de Rotterdam, il est interdit d'effectuer des réparations importantes sur les navires, sauf dans un chantier naval. Définition de la procédure de demande d'exemption.

- *Décontamination des marchandises et dégazage*

Règles de dégazage et de décontamination des citernes. Ces procédures ne sont autorisées que dans des conditions particulières et sous réserve de l'autorisation préalable du capitaine du port.

Aux Pays-Bas, les matières dangereuses doivent être transportées au moyen de liaisons dédiées, en fonction de la catégorie à laquelle elles appartiennent. Dans le même temps, il est possible de construire directement autour de cette infrastructure. La norme retenue par les autorités concernant le risque d'accident mortel est d'un sur un million par an.

Vancouver

Des programmes d'intervention en cas d'atteinte environnementale dans le port sont en place et pour la plupart gérés par les gestionnaires de terminaux et les intervenants. Le personnel de Port Metro Vancouver Operations surveille et assiste selon que de besoin les locataires du port. Lorsque des incidents sont notifiés, ceux-ci font l'objet d'une information auprès d'une liste d'intervenants et d'agences mandatées, dont le port, dans le cadre du Programme provincial d'intervention en cas d'urgence.

Cargaisons de pétrole brut. En ce qui concerne le trafic de pétroliers, l'ancienne Société du Port de Vancouver a fait réaliser en 1990 une « analyse des risques liés à la circulation des navires-citernes dans le port de Vancouver » et a mis en œuvre les recommandations proposées pour assurer la sécurité. Depuis, le Port gère activement les mouvements de pétrole brut, de produits pétroliers et de produits chimiques par les pétroliers et les barges-citernes pour assurer la sécurité dans la Baie Burrard et ses approches. À cet égard, les mouvements sont réglementés dans la passe Second Narrows de la Baie Burrard. Port Metro Vancouver reçoit actuellement des propositions en vue d'une étude similaire concernant la circulation envisagée de navires-citernes sur le fleuve Fraser (ce type de trafic n'a pas encore été autorisé dans cette zone).

Cargaisons de marchandises dangereuses. Les marchandises dangereuses correspondent aux substances réglementées aux termes de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* ou de la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses*. Transport Canada est chargé de coordonner les travaux en même temps que de promouvoir la sécurité du public en

relation avec le transport de marchandises dangereuses. Un certain nombre d'exigences et de systèmes sont en place que les agents maritimes doivent respecter, qui s'appliquent spécifiquement à Port Metro Vancouver.

Le port a institué une obligation de notification préalable, par laquelle le Capitaine du port exige d'être informé par avance des mouvements de marchandises dangereuses sur le site du port. Un préavis de 24 heures au minimum est exigé pour toutes les cargaisons dangereuses entrant dans les eaux du port ou de la zone portuaire. Les demandes d'autorisation de marchandises dangereuses en conteneur sont soumises et traitées en ligne sur le portail web de la Porte canadienne du Pacifique (PCP). Les marchandises en transit (conservées à bord du navire) sont également soumises à l'obligation de notification et d'autorisation.

Des contraintes de temps et de quantité s'appliquent aux cargaisons conteneurisées d'explosifs et de produits radioactifs, relevant respectivement des Classes 1 et 7 du Code maritime international du transport des marchandises dangereuses. Les limitations quantitatives pour les produits de la Classe 1 du Code varient selon le terminal. Ces cargaisons ne peuvent être entreposées sur le quai, et doivent être immédiatement chargées sur le navire ou enlevées par le transporteur, selon le cas.

Busan

L'étude de cas ne fait état d'aucune mesure particulière à cet égard.

5.7. Mesures antisalissure

Les surfaces des navires qui se situent en-dessous de la ligne de flottaison se salissent. C'est pourquoi les systèmes antisalissure sont nécessaires pour réduire le frottement de la coque des navires dans l'eau. Un bon revêtement améliore le rendement du navire, réduit la consommation de carburant et abaisse les coûts d'exploitation et d'entretien. En empêchant les organismes nuisibles de se fixer sur la carène, les peintures antisalissure peuvent aussi contribuer à éviter la propagation d'espèces aquatiques envahissantes à travers le monde. Les substances antisalissure se dissolvent dans l'eau et atteignent ensuite le fond. Ce processus présente un danger, car un certain nombre de ces composés sont hautement toxiques, comme les produits biocides. Pendant longtemps, les produits antisalissure ont renfermé des métaux lourds comme le cuivre et l'étain. Étant donné que ces composés se dissolvent constamment dans l'eau, ils induisent un risque réel pour l'environnement, avec des répercussions potentiellement graves sur les huîtres, les buccins, les coquillages, les mammifères marins et les poissons. Outre cette lixiviation, des composés risquent également d'être libérés dans l'environnement lors des opérations de maintenance effectuées sur les navires (ponçage et meulage).

Les biocides ne sont pas les seuls produits antisalissure à avoir des effets secondaires délétères. D'autres substances toujours utilisées ont une incidence sur l'environnement. C'est le cas des produits utilisant des métaux lourds, comme le cuivre. Malgré l'interdiction d'utiliser des produits contenant des biocides, certaines substances déjà utilisées continuent d'avoir un impact sur la nature.

Le tributylétain (TBT) a été ainsi largement employé dans les transports maritimes en tant que produit antisalissure. Le TBT pose un problème non seulement dans les grands ports de commerce, mais aussi dans les ports de plaisance. Une étude menée en Suède a montré que dans la couche supérieure des sédiments de certains ports naturels fréquentés

régulièrement par des bateaux de plaisance, la concentration de TBT était trois fois supérieure à celle relevée dans les sédiments du port de Rotterdam, et 3 000 fois supérieure à la valeur limite. Cette concentration était 10 fois plus élevée dans la couche supérieure des sédiments que dans les autres couches, ce qui montre que l'infiltration de TBT dans le milieu naturel se poursuit, bien que l'application de ce composé sur les navires de moins de 25 mètres de longueur soit interdite depuis près de vingt ans²².

Mesures antisalissure – en général

Au niveau international, des mesures sont prises pour réduire l'impact délétère des produits antisalissure sur l'environnement. En 2001, l'OMI a adopté une convention sur le contrôle des systèmes antisalissure utilisés sur les navires. Alors que la toxicité des diverses substances employées s'est faite jour, l'utilisation de produits antisalissure contenant des biocides a été interdite en 2003²³. Les produits antisalissure contenant des biocides déjà appliqués sur les navires devaient être enlevés d'ici 2008, ou recouverts d'autres couches de peinture afin d'éviter la lixiviation.

Certaines compagnies de transports maritimes, en particulier Leif Höegh (Norvège) et Wallenius Lines (Suède), utilisent des peintures silicones, et la société Nippon Paint Marine Coatings a pour sa part mis au point une peinture antisalissure sans TBT (Comtois et Slack, 2007).

Mesures antisalissure – études de cas

Los Angeles et Long Beach

La Californie se préoccupe des organismes non indigènes, tels que les vers, les crabes et les amphipodes qui se fixent sur les parties immergées des navires. D'autre part, le nettoyage de la coque pour enlever ces organismes risque d'introduire des substances toxiques dans l'eau.

La Californie exige²⁴ que les salissures de la coque soient régulièrement enlevées selon le calendrier suivant :

- Avant la date d'expiration (ou ses prorogations) du certificat de sécurité en bonne et due forme du navire,
- Avant la date d'expiration (ou sa prorogation) du certificat d'inspection du navire par les garde-côtes américains,
- Dans les cinq ans depuis le dernier passage en cale sèche du navire.

Les navires commerciaux naviguant dans les eaux californiennes doivent présenter, chaque année, des rapports attestant du bon état de la coque²⁵.

Dans les ports de Los Angeles et de Long Beach, il est interdit de nettoyer la coque dans l'eau car ces zones sont classées comme « dégradées » (« impaired »), c'est-à-dire nécessitant une remise en état²⁶. Cette interdiction ne s'applique qu'aux opérations de nettoyage sous-marines, et non au nettoyage du pont et de la coque au-dessus de la ligne de flottaison²⁷. Le système de licences générales pour navire (VGP), évoqué plus haut, interdit, en Californie à compter de 2011, tout nettoyage de la coque dans l'eau (sauf nettoyage de l'hélice) qui ne serait pas effectué à l'aide des meilleures technologies économiquement viables disponibles (conformément à la Section 401 de la Loi américaine sur la qualité de l'eau), telles que définies par la California State Lands Commission et le State Water Resources Control Board.

Le port n'a pas de responsabilité directe particulière concernant le problème des salissures de coque.

L'autorité du port de Los Angeles a, cependant, mené un projet-pilote qui a consisté à enduire des coques de navire d'un matériau à base de Teflon ne contenant aucune substance chimique toxique, et apporté ainsi une contribution à la mise au point de produits respectueux de l'environnement pour remplacer les peintures antisalissure.

Rotterdam

La PoRA n'impose pas de règles supplémentaires sur le type de produit antisalissure utilisé. Elle interdit toutefois le nettoyage mécanique des coques de navires dans l'eau, qui conduirait à de nouvelles émissions de substances actives dans l'eau.

Vancouver

Le Canada a ratifié en 2009 la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires de l'OMI. Aux termes de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada*, le *Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux* comporte des dispositions visant les systèmes antisalissure qui s'appliquent à tous les navires dans les eaux canadiennes et à tous les navires canadiens partout dans le monde. Au Canada, la vente et l'utilisation de produits comme les peintures à l'organoétain sont réglementées par Santé Canada. L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a indiqué dans une Annonce d'Examen spécial que l'ensemble des enregistrements et utilisations de peintures antisalissure à base d'organoétain cesseraient d'être valides au 31 décembre 2002. L'ARLA tient une liste des peintures antisalissure actuellement enregistrées qui peuvent être importées, vendues ou utilisées au Canada.

Par ailleurs, Port Metro Vancouver gère certaines questions liées aux revêtements antisalissure, comme les demandes de polissage de carène, de traitement des résidus provenant des installations de maintenance et de mise au rebut des grilles de carénage.

Busan

L'étude de cas ne fait état d'aucune mesure particulière à cet égard.

5.8. Dragage

Chaque année, cent millions de mètres cubes de sédiments marins sont dragués dans le monde pour entretenir ou améliorer les voies de navigation (Comtois et Slack, 2007). Ces sédiments sont parfois fortement contaminés par une multitude de substances toxiques qui se sont déposées dans les fonds marins. Cependant, la majeure partie des déblais de dragage est constituée de sédiments non pollués et devrait être considérée comme une ressource. Bien souvent, les sédiments dragués sont valorisés dans le cadre d'opérations de stabilisation du littoral ou dans des projets de construction d'habitations, d'installations industrielles ou d'infrastructures. Parfois, des sédiments non contaminés ou faiblement contaminés sont valorisés dans l'agriculture ou dans le secteur forestier, ou employés dans l'aménagement de parcs.

Mesures relatives au dragage – en général

Les activités de dragage sont régies par la Convention de Londres de 1972, qui a été amendée en 1996 par un protocole sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets. Les sédiments ne peuvent être évacués que vers des décharges terrestres ou des secteurs autorisés des fonds marins.

Les activités d'élimination des déblais de dragage sont généralement encadrées par des systèmes de permis obligatoires. Les législations nationales en la matière découlent parfois de conventions internationales pour la protection du milieu marin, telles que la Convention OSPAR (pour l'Atlantique du Nord-est), la Convention d'Helsinki (pour la mer Baltique) et la Convention de Barcelone (pour la mer Méditerranée).

Comtois et Slack (2007) citent des exemples de ports qui ont pris des mesures dans ce domaine. Ainsi, celui de Boston, aux États-Unis, a creusé un certain nombre d'alvéoles dans les fonds marins, à une profondeur de 20 m, retiré les sédiments non contaminés qui s'y trouvaient, remblayé les excavations avec des sédiments contaminés provenant des opérations de dragage et recouvert le tout d'une couche d'un mètre d'épaisseur composée de matériaux sableux non pollués. Pour sa part, l'Autorité portuaire de New York et du New Jersey achemine l'ensemble des matériaux dragués vers une installation située sur une plate-forme au large des côtes, où les débris sont séparés des sédiments. Les sédiments non contaminés sont transportés par pompage jusqu'à une autre installation implantée sur le littoral, où ils sont mélangés à de la poussière de four à ciment, ce qui accroît leur résistance à la compression. Ce mélange a été utilisé dans la construction d'un parc de stationnement de 24 ha pour le centre commercial Jersey Gardens à Elisabeth (New Jersey).

Une solution analogue a été élaborée par le port australien de Brisbane, qui a recouru à une conduite de 2 km pour transporter les déblais de dragage jusqu'à l'aéroport local, afin de répondre aux besoins d'expansion de l'infrastructure. Le port de Geraldton, également situé en Australie, a utilisé le même type de déblais, essentiellement composés de calcaire, pour créer des récifs artificiels au large, en partenariat avec la filière locale du homard. Par ailleurs, le port de San Diego (Californie) a construit une petite usine de retraitement du cuivre contenu dans les sédiments fortement contaminés, et, à Copenhague, un nouveau parc a ainsi été aménagé sur l'île d'Amager, avec des plages et des lagunes artificielles.

Le port d'Oslo a récemment lancé un projet d'assainissement du fjord. Il s'agit de retirer du bassin du port 0.5 million de m³ de sédiments contaminés afin de prévenir la dispersion de substances toxiques pour l'environnement à l'intérieur du fjord, d'accroître la profondeur pour faciliter la navigation et de contribuer à la rénovation urbaine. Ce projet vise à démontrer la faisabilité de techniques de séparation des sédiments contaminés. Ces derniers seront stockés dans une dépression naturelle, à une profondeur de 60 à 70 m, puis recouverts d'une couche de matériaux non contaminés. Le dragage se fera par voie hydraulique afin de limiter la production de matières en suspension²⁸.

Le port d'Anvers mène un projet subventionné par l'UE qui vise à éliminer toute trace de TBT (tributylétain) des rejets de dragage. L'autorité portuaire élabore et met à l'essai différentes techniques de traitement destinées à éliminer le TBT, le but étant de pouvoir réutiliser les rejets de dragage.

L'Association internationale d'entreprises de dragage (AIED), qui regroupe des entreprises privées actives dans ce domaine, a publié (conjointement avec la CEDA) un ouvrage intitulé « Environmental Aspects of Dredging » (« aspects environnementaux du dragage »).

Mesures relatives au dragage – études de cas

Los Angeles et Long Beach

Le port de Long Beach a quant à lui pour ambition de remédier d'ici à 2010 à toutes les contaminations recensées sur les terrains et dans les sédiments du port, et ce en protégeant les travailleurs, la population et les systèmes naturels du port.

Rotterdam

En raison de la sédimentation naturelle dans les cours d'eau et les mers côtières, il est nécessaire de procéder à un dragage des voies navigables du port de Rotterdam pour maintenir une profondeur convenant à la navigation. Les principales voies navigables qui traversent ce port relèvent de l'État (Rijkswaterstaat), lequel est responsable du dragage dans ces zones. Les bassins portuaires étant placés sous la tutelle de la PoRA (Administration du port de Rotterdam), c'est cette dernière qui procède au dragage. Au total, 20 millions de m² de boues sont dragués chaque année à Rotterdam.

La qualité des boues de dragage s'améliore dans le port de Rotterdam ; néanmoins, 1.5 million de m² de boues contaminées (métaux, CAP, PCB) sont encore retirés chaque année.

Par le passé, toutes les boues, y compris celles contaminées, étaient immergées en mer. La situation a changé en 1986 avec la création d'un site de dépôt, baptisé « Slufter ». Aujourd'hui, seules les boues non polluées sont immergées en mer. C'est la PoRA qui a constitué le bassin de dépôt, en collaboration avec l'État néerlandais, et qui le gère. Ce bassin sert principalement à stocker les boues contaminées issues des activités de dragage dans le port et dans les voies navigables menant à celui-ci.

La majeure partie de ces boues n'étant pas contaminée, elle peut continuer à être immergée en mer du Nord. Étant donné que leur qualité ne cesse de s'améliorer et qu'il est obligatoire de séparer particules propres et boues contaminées (PoR, 2007), on évacuera ainsi de plus en plus de boues en mer. Ces évolutions prolongent dans le temps la capacité du bassin de stockage des boues contaminées.

La PoRA s'est fixé comme échéance 2015 pour porter la qualité des boues à un niveau permettant la réutilisation des sédiments, par exemple dans des projets d'infrastructure, ou leur immersion en mer.

La contamination des déchets et des boues ne résulte pas seulement des activités portuaires. Les opérations en amont influent nettement, elles aussi, sur la qualité des boues dans le port. Afin de remédier à cette pollution, la PoRA a signé un accord avec les industries situées en amont des cours d'eau, afin qu'elles réduisent leurs niveaux de pollution.

Plusieurs anciens bassins contaminés ont été recouverts d'une couche de sable propre, ce qui empêche la contamination de se propager.

Outre ces mesures de prévention, la PoRA et Rijkswaterstaat participent activement à un projet pilote destiné à améliorer la biodiversité dans les eaux et la qualité globale des eaux portuaires via la mise en place d'un substrat dur pour les algues et les crustacés (PoR, 2009a). Grâce à leur capacité de filtrage de l'eau, ces organismes devraient avoir des effets bénéfiques sur la qualité des eaux portuaires.

Vancouver

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* définit un large éventail d'instruments pour la gestion des substances toxiques et prévoit que les substances les plus nocives doivent être éliminées progressivement et qu'elles ne doivent pas être libérées dans l'environnement. Environnement Canada administre les dispositions prises dans le cadre de cette loi, telles que le programme *Immersion en mer* pour la gestion des déblais de dragage, et veille à leur respect.

Port Metro Vancouver a conçu un système d'examen de projets qui repose sur une procédure d'évaluation environnementale (EE) unique. Tous les projets proposés qui font intervenir un travail physique et des activités potentiellement problématiques (rejets, par exemple) sur le site du port requièrent une autorisation via la procédure d'EE. Il s'agit notamment des structures nouvelles à terre ou sur l'eau, des ajouts ou modifications de structures existantes, des démolitions, du dragage ou du nivellement et des quais de plaisance. La procédure d'EE et d'examen de projets unifie les procédures d'évaluation et définit les attentes à l'égard du promoteur d'un projet.

L'EE impose de décrire tous les impacts environnementaux potentiels liés à la réalisation et à l'exploitation d'un projet. Il faut élaborer une référence environnementale locale si aucune évaluation de référence appropriée n'a pas déjà été réalisée. Une description des méthodes que le promoteur d'un projet mettra en œuvre pour éviter ou réduire les impacts environnementaux est également requise. Suivant la nature et l'ampleur du chantier, des évaluations sur site détaillées, ainsi que la définition des niveaux d'activité actuels et anticipés, peuvent se révéler nécessaires.

Busan

Le bureau de Busan du ministère du Territoire, du Transport et des Affaires maritimes (MLTM) est en train de procéder au dragage de la baie semi-fermée du port Sud de Busan afin de restaurer l'écosystème marin et d'améliorer le milieu marin. Ce projet s'étend sur cinq ans et couvre la période 2009-2014. La zone concernée couvre près de 367 000 m², pour un volume de sédiments de 255 000 m³. Le budget total s'élève à 28.5 millions USD. Les sédiments dragués sont réutilisés dans l'aménagement de quais et de terminaux d'un secteur du port nord de Busan.

Notes

1. www.imo.org/Conventions/mainframe.asp?topic_id=247.
2. Association américaine des autorités portuaires (www.aapa-ports.org).
3. Northern District Court of California in *Northwest Environmental Advocates et al. v. EPA*, 30 mars 2005. Le 23 juillet 2008, la Ninth Circuit Court of Appeals a confirmé ce jugement.
4. www.epa.gov/npdes/pubs/vessel_vgp_permit.pdf.
5. La VGP s'applique à tous les navires servant de moyen de transport, hors rejets résultant des opérations normales des plaisanciers qui en sont exclus (contrairement aux autres rejets). Tous les navires de pêche commerciale et tous les autres navires de moins de 25 mètres sont soumis aux prescriptions de la VGP seulement pour ce qui concerne les rejets d'eaux de ballast.
6. 2009 Biennial Report to the California Marine Invasive Species Program, California State Lands Commission. janvier 2009.
7. California Code of Regulations, Title 2, Division 3, Chapter 1, Article 4.6, Sections 2280 et seq. & California State Lands Commission, Marine Facilities Division Publication: California's Marine Invasive Species Program, Ballast Water Management.

8. www.waterboards.ca.gov/academy/courses/wqstandards/materials/water_us_ca/ca_water_042508.pdf.
9. California Code of Regulations, Title 2, Division 3, Chapter 1, Article 4.7, Sections 2291 et seq.
10. Sylte, McGuire and Calkins (2009).
11. www.tc.gc.ca/marinesafety/oep/environment/ballastwater/menu.htm.
12. California Public Resources Code, Division 38, Section 72400 et seq.
13. Cette disposition pose la question de savoir si cette loi ne récompenserait pas les navires qui n'investissent pas dans des capacités de stockage suffisantes ou dans des équipements qui leur permettraient de déposer leurs déchets dans des installations de réception à terre.
14. www.epa.gov/region09/water/no-discharge/.
15. www.epa.gov/owow/oceans/regulatory/vessel_sewage/vsdnozone.html.
16. State Water Resources Control Board Clean Water Act Section 312(f)(4)(A) Application. www.waterboards.ca.gov/publications_forms/publications/legislative/docs/2007/supplemental_leg_report_final.pdf.
17. www.swrcb.ca.gov/water_issues/programs/npdes/docs/sb771/cwa312epa_ap.pdf.
18. www.calepa.ca.gov/pressroom/Releases/2009/Feb25.pdf.
19. http://ci.santa-rosa.ca.us/doclib/Documents/ut_irwp_PEIR_Appendix_C_1_California_Toxics.pdf.
20. www.tc.gc.ca/acts-regulations/acts/2001c6/menu.htm.
21. www.portofrotterdam.com/en/Shipping/inland-shipping/Pages/dangerous-noxious-goods.aspx.
22. Miljöaktuellt, n° 3, 2008.
23. www.imo.org/.
24. California Invasive Species Program, Fouling Removal and Hull Husbandry Reporting, California State Lands Commission. 15 juillet 2009.
25. California Code of Regulations: Title 2, Division 3, Chapter 1, Article 4.8, Section 2298.
26. C'est l'EPA qui décide de classer une zone comme « dégradée » (« impaired waters »), sur la base de la recommandation faite par la Californie, conformément aux prescriptions de la CWA.
27. Conformément à la Section 303(d) du Clean Water Act, le California State Water Resources Control Board a jugé que les eaux de certaines parties des ports de Los Angeles et de Long Beach ne remplissaient pas les critères de qualité de l'eau, cf. www.swrcb.ca.gov/water_issues/programs/tmdl/docs/2002reg4303dlist.pdf.
28. Green Port, n° 2, mai/juin 2008.

Chapitre 6

Utilisation des sols, trafic avec l'arrière-pays et trafic de collecte

Ce chapitre est consacré à l'utilisation des sols et au transport de marchandises en provenance et à destination de l'arrière-pays des ports, et il présente les instruments d'action qui peuvent être utilisés pour limiter les impacts environnementaux négatifs à cet égard. Le chapitre traite des mesures mises en œuvre par les autorités portuaires elles-mêmes, ainsi que de celles prises par les autorités politiques nationales, provinciales ou locales.

6.1. Utilisation des sols

Les ports nécessitent souvent de vastes étendues de terres et d'eau. L'emprise des grands ports peut atteindre plusieurs centaines d'hectares, compte tenu des terrains occupés par les infrastructures routières et ferroviaires, par les entrepôts et par les activités industrielles liées au port. Étant donné les dimensions toujours plus imposantes des navires transocéaniques, les autorités portuaires doivent aménager des postes d'amarrage capables d'accueillir des navires plus longs et à plus fort tirant d'eau, ainsi que des terminaux suffisamment grands pour abriter des quantités très importantes de marchandises. La capacité moyenne des porte-conteneurs a été multipliée par dix au cours de 35 à 40 dernières années. Seul un petit nombre de ports est à même de prendre en charge les navires d'une capacité de 8 000 à 10 000 EVP.

Mesures relatives à l'utilisation des sols – en général

Les différends autour de sites sensibles du littoral sont courants, dans la mesure où le développement des ports peut avoir d'importantes répercussions négatives sur les écosystèmes marins et les estuaires. L'agrandissement des ports peut être incompatible avec les dispositions des conventions internationales destinées à protéger la nature (Convention sur le patrimoine mondial), les zones humides (Convention de Ramsar), la biodiversité (Convention de Rio), les espèces migratrices (Convention de Bonn) ou les espèces menacées d'extinction (Convention de Washington) ; il peut aussi être en contradiction avec des règlements régionaux comme la directive européenne Natura 2000. En Europe, les projets d'extension portuaire sont intrinsèquement en contradiction avec les directives Natura 2000, Oiseaux (79/409) et Habitats (92/493), si bien qu'il a été proposé de constituer au sein de l'UE un « réseau de zones portuaires stratégiques » cohérent. Les projets portuaires à l'intérieur de ces zones seraient considérés comme répondant à un « intérêt public prédominant » et échapperaient ainsi à une partie des restrictions prévues dans les directives Oiseaux et Habitats¹.

L'Organisation des ports maritimes européens (ESPO) a adopté un code de bonnes pratiques en rapport avec les directives Oiseaux et Habitats, ainsi qu'un document d'orientation sur le développement des ports et la protection de la nature².

Un autre exemple d'élaboration d'instruments utiles est fourni par le projet NEW! Delta, qui a été cofinancé par le programme Interreg IIIB de l'Union européenne et a permis à plusieurs autorités portuaires du Nord-Ouest de l'Europe de faire partager leurs pratiques optimales. À l'instar du code de bonnes pratiques de l'ESPO, ce projet est axé sur la recherche d'un bon équilibre entre les ports et la nature. Il a permis d'élaborer des informations concrètes à l'intention des autorités portuaires, et notamment des principes directeurs, une base de données de solutions et des boîtes à outils.

La gestion intégrée des zones côtières (GIZC) vise à inscrire l'aménagement et la gestion des zones côtières dans une approche stratégique afin de parvenir à un développement durable. Contrairement aux directives Oiseaux et Habitats, la GIZC n'est

pas tournée seulement vers la protection de la nature et de la biodiversité, mais tient aussi compte du développement économique des régions côtières. En 2002, l'UE a publié une Recommandation relative à la mise en œuvre d'une stratégie de gestion intégrée des zones côtières, qui ne contient pas de dispositions juridiquement contraignantes mais énonce une série de principes que les États membres sont encouragés à prendre en considération dans l'élaboration des stratégies nationales.

Des ports de différentes régions de la planète ont établi des programmes en faveur de la biodiversité et investi dans la protection des habitats et des espèces menacées d'extinction. On trouve parmi eux les ports de Houston, d'Auckland, de Brisbane, du Havre, de Seattle, de San Diego, de Tampa, d'Anvers et d'Ipswich.

Du fait de leur extension vers les zones voisines, les ports peuvent aussi menacer un aménagement urbain existant ou prévu. Inversement, il arrive qu'ils ne puissent pas s'étendre en raison de l'urbanisation des alentours. Certains ports se sont rapprochés de la pleine mer ou ont été déplacés à l'extérieur du centre-ville, et d'anciens quais ont été réhabilités en parcs et/ou en nouveaux espaces collectifs. De nombreuses villes ont ainsi transformé des quais bien situés. Londres, New York, Boston, Seattle, San Francisco, Göteborg et Oslo en sont quelques exemples bien connus.

L'extension et le déplacement des activités portuaires imposent des opérations de dragage et de remblayage, ainsi que la construction de nouvelles infrastructures en mer et à terre. Le problème de la contamination des sols se pose aussi bien dans le contexte de l'agrandissement des ports que dans celui de la reconversion d'anciennes emprises portuaires en parcs ou en quartiers d'habitation. En plus des exemples évoqués dans la section consacrée au dragage, Comtois et Slack (2007) donnent des précisions sur les mesures prises pour dépolluer les terrains contaminés dans les ports de Long Beach, Seattle, Vancouver et Sydney. Leur étude propose un traitement biologique et chimique des sols contaminés, avant recyclage sous forme de matériaux de construction ou de remblayage, mais n'aborde pas la question des coûts y afférents.

Mesures relatives à l'utilisation des sols – études de cas

Los Angeles et Long Beach

L'utilisation des sols dans les agglomérations voisines de nombreux vieux ports maritimes est généralement non structurée et mixte. Les zones industrielles ont tendance à être entrecoupées de zones résidentielles plus anciennes, elles sont immanquablement traversées par des poids lourds, des voies ferrées, voire par les installations d'un aéroport. Les efforts visant à y améliorer les conditions de vie se heurtent fréquemment au souhait d'étendre la capacité portuaire à des zones jusque-là résidentielles ou industrielles. En termes d'occupation des sols, les ports de Long Beach et de Los Angeles correspondent actuellement à cette description, mais cherchent à accroître l'efficacité de leur utilisation des espaces pour répondre à certaines de ces préoccupations. Les ports se tournent souvent vers les programmes de réhabilitation de friches industrielles élaborés par l'EPA ou par des États fédérés, une approche qui encourage l'assainissement d'anciennes parcelles industrielles contaminées et abandonnées. Étant donné qu'il reste très peu de vastes sites vierges (non contaminés) à proximité de ces deux ports, non seulement le concept de réhabilitation de friches industrielles est pratique, mais il permet aussi de recourir à l'infrastructure existante, telles que les services collectifs, et à des fonds potentiels pour

financer la dépollution. L'un de ces projets est situé dans le POLA, à Southwest Marine, sur la Terminal Island.

Le POLB a été l'un des premiers à réhabiliter des friches industrielles. En 1994, il a acquis quelque 300 ha qui servaient autrefois à la production pétrolière et gazière, ainsi qu'à l'évacuation de matériaux polluants. La zone contaminée a été dépolluée *in situ* par le port. Celui-ci a éliminé en toute sécurité les sols souillés, qui ont ensuite servi à créer une décharge d'une douzaine d'hectares. Le port entend éliminer, traiter et mettre en valeur d'autres sols et sédiments contaminés dans son périmètre. Un vaste chantier a été lancé pour retirer les sédiments du bassin ouest et réutiliser les matériaux acceptables comme structure sous-jacente du nouveau terminal Pier T.

Le POLB a établi un plan d'aménagement global qui tient compte de la nécessité de créer des commerces et des équipements de loisir, et de regrouper les installations de stockage de vrac liquide.

Aux États-Unis, le texte législatif le plus important, qui influence l'agrandissement et la modification des ports, est peut-être la *loi nationale sur la politique environnementale* (NEPA) et, en Californie, son équivalent un peu plus restrictif, la *Loi sur la qualité de l'environnement* (CEQA). La NEPA s'applique aux projets faisant intervenir un financement, des autorisations ou une surveillance continue par l'administration fédérale. Avant de lancer tout grand projet, l'organisme chef de file, en général un port ou une ville, est tenu de rédiger soit un rapport d'impact sur l'environnement (EIR) aux termes de la CEQA, soit une déclaration d'impact sur l'environnement (EIS) dans le cadre de la NEPA et un EIR. L'EIS/EIR doit impérativement informer les instances décisionnaires de tous les impacts environnementaux, et la CEQA impose à l'organisme chef de file d'atténuer tout impact négatif et significatif.

Le POLB s'est doté d'un protocole environnemental très apprécié et détaillé, qui donne des orientations aux organismes et consultants pour l'élaboration d'un EIR³. Plusieurs facteurs relatifs à l'utilisation des sols sont pris en considération dans un EIR/EIS, notamment les zones d'influence, les critères ou seuils de signification, les mesures d'atténuation des impacts, les impacts cumulatifs et le suivi après atténuation. Même si, actuellement, ce protocole ne traite pas en détail des réductions des émissions de GES, de nouvelles lignes directrices et de nouveaux seuils définis par l'État de Californie s'appliqueront certainement aux examens de projets à venir.

En raison de l'obligation d'atténuer les impacts importants, les ports se préoccupent de plus en plus des agglomérations voisines. Dans certaines circonstances, l'organisme chef de file peut décider de réduire les impacts (sur la qualité de l'air/de l'eau) sur un site extérieur au périmètre du projet envisagé. Cette décision peut présenter un meilleur rapport coût-efficacité que de coûteux changements *in situ*, tout en permettant une protection de l'environnement équivalente, voire supérieure.

Comme indiqué précédemment, en 2006, avec l'aide du District de gestion de la qualité de l'air de la côte méridionale de Californie (SCAQMD), de l'Office de gestion des ressources atmosphériques de Californie (CARB) et de l'EPA, les deux ports ont adopté un très vaste plan d'action pour la pureté de l'air (CAAP) en vue d'améliorer la qualité de l'air à la fois dans la zone portuaire et dans le reste du bassin atmosphérique de la côte méridionale⁴. Même si le CAAP consiste essentiellement en une stratégie de lutte contre la pollution atmosphérique, il peut également influencer sur l'utilisation des sols et sur le transport. Ainsi, les entreprises manufacturières actuellement implantées dans la zone

portuaire devront instaurer des mesures de dépollution supplémentaires. Il se peut toutefois que certaines d'entre elles n'en aient pas les moyens ou décident de transférer leur activité vers d'autres zones du bassin atmosphérique. Le CAAP est susceptible de faire évoluer la structure du réseau de transport routier et ferroviaire, car des ressources financières considérables sont aujourd'hui consacrées à la lutte contre la pollution ou à la réduction du parc d'engins ou de véhicules fonctionnant au diesel. Enfin, les titres obligataires émis par l'État de Californie (state bond money) pour financer des projets de transport peuvent accélérer l'amélioration de la circulation dans la région.

À l'évidence, le développement de ces deux ports sur les trente dernières années a favorisé la croissance de l'industrie, des autres activités économiques et des zones résidentielles à proximité immédiate, ainsi que du reste du bassin de Los Angeles et l'arrière-pays. Cette croissance produit à la fois des effets positifs et négatifs. Ainsi, les différentes autoroutes en sortie de la région portuaire sont toujours plus embouteillées, malgré les améliorations de l'infrastructure. C'est particulièrement le cas des autoroutes inter-États (Interstate Highways) 405, 110 et 710. L'augmentation de la circulation des camions et du trafic ferroviaire dans les agglomérations voisines (Wilmington, San Pedro et Long Beach) nuit au tissu de ces localités. D'un autre côté, l'économie de la South Bay bénéficie de l'essor portuaire rapide. En éliminant les entraves au commerce national et international, les améliorations apportées aux terminaux ont permis l'expansion économique dans le bassin. Les évaluations de l'impact environnemental (EIS/EIR) doivent tenir compte des effets bénéfiques sur la croissance des projets d'agrandissement des zones portuaires.

Différents organismes publics ont adopté, ou sont en train d'élaborer, des programmes qui soutiendront le processus décrit dans le plan d'action (Scoping Plan) et dans la loi SB 375 en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre : nouvelles lignes directrices CEQA relatives au réchauffement de la planète, définies par l'État de Californie au niveau des programmes et des projets ; lignes directrices établies en janvier 2008 par la Commission des transports de Californie à la suite des mesures d'adaptation au changement climatique énoncées dans les plans régionaux de transport, et orientations formulées par l'Attorney General afin que les organismes régionaux d'urbanisme et les autorités locales traitent du changement climatique dans leurs plans et décisions. Ces divers programmes auront de grandes répercussions sur le développement à venir des ports et sur la capacité de ces infrastructures à répondre aux impératifs environnementaux.

La législation californienne relative au changement climatique, la loi AB 32, demande aux autorités locales, telles que les municipalités de Long Beach et de Los Angeles, de jouer un rôle de partenaire clé dans la mise en œuvre du plan d'action. Les décisions d'aménagement du territoire et d'expansion urbaine auront de très larges impacts sur les futures émissions de GES, surtout après 2020. L'Office de gestion des ressources atmosphériques de Californie (CARB) assignera bientôt à chaque région de cet État des objectifs de réduction de ces émissions dans le secteur du transport. La SB 375, qui fait suite à l'AB 32, donne, elle, des orientations sur la manière dont les autorités locales peuvent atteindre ces objectifs. Ces orientations sont axées sur la réduction des émissions des automobiles et des véhicules utilitaires légers. Elles complètent donc les mesures du plan d'action qui ont trait aux poids lourds, au rail et aux navires.

Enfin, le programme Compass Blueprint de l'Association des autorités de Californie du Sud (SCAG) comporte de nombreuses dispositions qui concernent directement le

développement portuaire à venir. Les « Blueprints » sont des plans de développement régional à grande échelle, déjà élaborés ou en cours d'élaboration pour la plupart des régions urbaines de Californie. Celui de la SCAG se concentre actuellement sur la stratégie dite « des deux pour cent » (Two Percent Strategy), axée sur les 2 % de terres prioritaires pour un développement à haute densité dans cette région. Les ports font partie des 2 % de « zones d'opportunité » : le POLA, dans la zone sud de la ville, et le POLB, dans la zone des Gateway Cities (villes du sud-est du comté de Los Angeles).

Rotterdam

La région de Rotterdam manquant d'espace pour s'étendre et l'Administration du port de Rotterdam (PoRA) souhaitant limiter le plus possible l'impact du développement portuaire sur les alentours, toutes deux se concentrent sur l'aménagement de leur territoire. À cette fin, elles encouragent activement une utilisation efficace des rares surfaces disponibles dans les zones portuaires existantes. Grâce à la mise en valeur de 200 hectares qui avaient cessé d'être utilisés jusqu'en 2008, la PoRA est parvenue à intensifier l'occupation des sols dans le port (PoR, 2009a). Par exemple, elle remet en état les terrains dans des bassins portuaires abandonnés. Elle a également renforcé l'activité sur des sites existants en réduisant la superficie des terrains inexploités que des entreprises gardent en réserve pour leur croissance future. Enfin, la PoRA réhabilite d'anciennes zones portuaires pour les mettre en conformité avec les normes actuelles, ce qui réduit le besoin de terrains supplémentaires (PoR, 2009a).

Le choix de la compacité pour le projet Maasvlakte 2 est aussi, pour la PoRa, une autre façon de limiter l'expansion de cette zone, compte tenu des activités qui y sont prévues (PoR, 2009a).

Vancouver

Port Metro Vancouver met en œuvre un programme complet de gestion des sols. Les baux comportent des dispositions prévoyant des états des lieux de référence et de sortie ainsi que, le cas échéant, à intervalles périodiques au cours de bail. Les locataires sont tenus de remédier à la contamination dont ils sont responsables avant l'échéance du bail (ou en cours de bail, le cas échéant, si une contamination est découverte). Les possibilités de contamination des sols, des sédiments et des eaux souterraines sont prises en compte dans l'évaluation des projets, et des enquêtes et des mesures d'atténuation sont exigées, le cas échéant, pendant la réalisation du projet. Port Metro Vancouver a un programme régulier d'évaluation des terrains inoccupés, et procède à des études d'évaluation appropriées à l'occasion de l'acquisition des terrains. Ces questions sont bien décrites sur le site Web du port, où figurent des documents d'orientation à la disposition des locataires potentiels et du public.

Des inquiétudes ont été exprimées à propos des nouvelles infrastructures terrestres qui devront être construites pour Port Metro Vancouver afin d'y accompagner la hausse du trafic de conteneurs acheminés par le rail et par camions. Ces projets s'inscrivent dans le cadre du Gateway Program. Ils consistent, entre autres, à créer plusieurs passages supérieurs et, chantier plus controversé, un corridor autoroutier supplémentaire. Ils suscitent des préoccupations vis-à-vis de l'impact sur l'environnement, notamment en ce qui concerne le bruit, les poussières et la préservation de l'aménagement du territoire. Conscients de ces préoccupations, le gouvernement fédéral canadien et la Province de Colombie-Britannique ont travaillé avec divers acteurs publics et privés à l'étude de la Zone

commerciale de la rive Nord (*North Shore Trade Area*), qui a été achevée à l'automne 2008. Les conclusions de cette étude ont servi de base à l'élaboration d'un plan de développement comprenant une série de projet d'infrastructures de transport le long de la Baie Burrard sur la rive Nord. Ces projets faciliteront les activités ferroviaires et portuaires et permettront de faire face à l'accroissement attendu du trafic ferroviaire et routier, tout en améliorant la qualité de la vie et l'environnement au niveau local, grâce notamment à une réduction des encombrements sur le réseau routier local ainsi que des nuisances sonores, comme les sifflets des trains aux passages à niveau et le bruit des opérations de triage.

Busan

Parallèlement au plan d'aménagement du nouveau port de Busan, les autorités coréennes et l'Autorité portuaire de Busan ont établi un plan de réaménagement du terminal de transbordement côtier, du terminal international de voyageurs ainsi que des quais 1, 2, 3 et 4 du port nord de Busan. Ces quais sont situés en plein cœur de Busan et privent le public d'un accès au front de mer. Les quais n° 1, 2, 3 et 4, notamment, sont des postes d'amarrage destinés aux marchandises diverses et provoquent de graves embouteillages tout en polluant l'air. La BPA a donc décidé d'aménager des postes d'amarrage pour les marchandises diverses à d'autres emplacements, en particulier dans le port de Gamcheon, dans le sud de la ville de Busan.

Les autorités coréennes et la BPA vont faire de cette zone un pôle du tourisme maritime international et créeront un front de mer pour les habitants de Busan. Le plan de réaménagement du port Nord de Busan porte sur quelque 1 525 000 m² et s'étendra sur la période 2008-2015. Au total, les investissements s'élèveront à 8.5 milliards USD, dont 2.4 milliards USD seront consacrés aux infrastructures et 6.5 milliards USD aux superstructures.

6.2. Trafic avec l'arrière-pays et trafic de collecte

L'impact environnemental de l'acheminement des marchandises vers l'arrière-pays est fonction de l'efficacité de la chaîne de transport, du choix du mode de transport, ainsi que du type de carburant et de véhicule utilisés. En général, le rail, la navigation fluviale et le transport maritime à courte distance (TMCD) nécessitent moins d'énergie par tonne transportée que la route, et génèrent moins d'émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, pour ce qui est des émissions de NO_x, SO_x et PM₁₀ (ou PM_{2.5}), il se peut que le choix du carburant et du système d'épuration des gaz d'échappement soit plus déterminant.

Mesures relatives au trafic avec l'arrière-pays et au trafic de collecte – en général

Il semble que, pour lutter contre le changement climatique, certains ports cherchent à encourager les clients à un report modal de la route vers d'autres modes. C'est ainsi que depuis dix ans, le port de Göteborg encourage systématiquement les clients du transport de marchandises à accroître leur part de conteneurs transportés par train. En conséquence, le volume acheminé par rail depuis le port vers différentes destinations en Suède et en Norvège a plus que triplé. En 2007, 38 % des marchandises conteneurisées ont été acheminées par des trains navettes reliant le port à 22 agglomérations de l'arrière-pays.

Le port d'Anvers s'efforce, lui aussi, d'augmenter la proportion des marchandises transportées par rail. La réactivation actuelle du « Rhin de fer » et le projet de construction d'un tunnel ferroviaire constituent deux éléments importants de cette stratégie.

Le transport maritime à courte distance et le transport vers l'arrière-pays par barges se heurtent à un problème : l'industrie portuaire a fortement tendance à louer ou vendre des terminaux à de grandes entreprises qui, pour des raisons commerciales, donnent la priorité aux navires de gros tonnage. Il en résulte des délais d'amarrage pour les navires plus petits, qui sont contraints d'attendre parfois plusieurs heures. D'après Comtois et Slack (2007), les services de navires collecteurs (feeders) sont particulièrement pénalisés.

Pour promouvoir le transport maritime à courte distance, l'Autorité du port d'Anvers a révisé les droits de port de façon qu'ils ne constituent plus une part substantielle du coût total de transport, et elle consent des remises en cas de services réguliers de TMCD. La proportion des marchandises transportées par barges dans le port d'Anvers s'accroît rapidement, le fret conteneurisé venant en tête. Aujourd'hui, près d'un tiers du volume conteneurisé qui passe par Anvers est transporté par barges.

Mesures relatives au trafic avec l'arrière-pays et au trafic de collecte – études de cas Los Angeles et Long Beach

Les liaisons terrestres depuis ces deux ports peuvent produire de larges impacts sur les agglomérations adjacentes, selon qu'elles acheminent rapidement le fret à travers la zone ou qu'elles provoquent, au contraire, de graves goulets d'étranglement sur les routes et les autoroutes locales. Les ports de la baie de San Pedro tentent de faire face à l'accroissement de l'activité en développant une infrastructure de transport destinée à réduire au minimum ces impacts tout en répondant à l'expansion des besoins. Dans l'idéal, le fret maritime entrant pourrait être transféré par wagons ferroviaires ou camions, pour certaines destinations. En réalité, les ports disposent d'un espace très limité pour les grandes opérations de transbordement. Les marchandises doivent donc être chargées sur des camions de factage, ce qui a de graves répercussions en termes d'environnement. Plusieurs études récentes réalisées à la demande des ports ont apporté quelques éclairages sur les moyens de remédier à ce problème.

Étude ferroviaire relative à la baie de San Pedro. Une actualisation des études ferroviaires antérieures a été achevée en décembre 2006 afin d'aider les ports à trouver des moyens d'accroître et d'étoffer la part du rail dans le transport⁵. Ces travaux complètent le CAAP décrit plus haut. Les ports disposent de trois types d'installations de chargement ferroviaire : 1) des voies ferrées sur les quais, qui servent à transférer les marchandises sur des trains, dans le terminal maritime, ce qui évite tout camionnage sur les routes locales, 2) des voies ferrées près des quais, qui sont situées à moins de 10 km du terminal et peuvent desservir les deux ports, et 3) des voies ferrées hors quais, qui se trouvent généralement à 40-80 km du terminal, comme par exemple à Downtown Los Angeles.

La même analyse constate que toute marchandise acheminée par train depuis le port bénéficie à l'ensemble du système de transport général en réduisant les trajets en camion, le nombre total de kilomètres parcourus en camion et leurs effets connexes. Elle note aussi qu'avec des voies ferrées sur quais, un train *direct* à double niveau permettrait de supprimer 750 trajets en camion et, en tonnes par kilomètre, ce dispositif serait au moins deux fois plus rentable que le camionnage, sur le plan de l'efficacité en carburant et du respect de l'environnement. Enfin, cette analyse constate que, lorsque les quais sont peu étendus, le service ferroviaire sur quais risque d'interférer avec d'autres flux dans les terminaux, ce qui diminue l'efficacité globale de ces derniers. Les voies ferrées sur quais sont toutefois considérées comme l'option à privilégier du point de vue environnemental, et restent l'une

des grandes priorités pour les ports. L'objectif est de porter à 30 % d'ici 2030, contre 24 % en 2006, la proportion des marchandises conteneurisées prises en charge au moyen de voies ferrées sur les quais des ports.

Les voies ferrées près des quais permettent de regrouper des marchandises provenant de différents terminaux et de constituer des trains qui peuvent transporter ce fret dans tout le pays. Or, à ce jour, une seule installation ferroviaire proche des quais dessert ces ports. Il s'agit de l'Intermodal Container Transfer Facility, qui traite 8 % du fret portuaire.

Avec l'accroissement de la capacité sur quais, la part du débit hors quais des ports est tombée à moins de 11 %. Les gares de triage hors quais actuelles sont situées à Downtown Los Angeles et exploitées par Union Pacific (UP) et par Burlington Northern-Santa Fe (BNSF). L'acheminement du fret par camions jusqu'à ces installations provoque des engorgements supplémentaires sur les routes de la région.

Il est prévu de construire deux nouvelles voies ferrées sur quais et deux autres, proches des quais, pour faire face à la croissance portuaire future. L'actualisation de l'étude ferroviaire s'est aussi penchée sur plusieurs concepts non conventionnels, qui comportent deux options. La première option consiste en une navette intérieure, pour la distribution du fret local. La seconde consiste en une gare de triage intérieure. Elle permettrait de constituer des trains multi-destinations par blocs, au niveau des voies ferrées sur quais, puis d'échanger des blocs (c'est-à-dire d'organiser les trains à destination des ports en trains spécifiques à un terminal portuaire) au niveau de la gare de triage intérieure, de façon à composer des trains ayant une seule destination. Cette gare de triage pourrait aussi servir au triage des trains entrant dans les ports.

Plans de transport et politique de transport des marchandises à l'échelon régional.

L'Association des autorités de Californie du Sud (SCAG) est investie de la responsabilité globale de la planification régionale et de la planification du transport pour la majeure partie de la Californie du Sud. Les grands programmes de planification qui influent sur le transport à proximité des ports sont le document d'orientation pour le mouvement des marchandises (Goods Movement Policy Paper) de 2005, le plan régional de transport (Regional Transportation Plan) de 2008 et le Compass Blueprint de 2004. Bien que la plupart de ces documents soient destinées à apporter des conseils aux municipalités locales, ils peuvent jouer un rôle clé dans le financement du transport et dans les décisions d'occupation des sols.

Le plan régional de transport de 2008 comporte un document supplémentaire de première importance pour le transport des marchandises, et une sous-section de ce document est consacrée à l'activité maritime⁶. Ce rapport présente des prévisions relatives au fret, des projets de voies ferrées sur quais et des prévisions de capacité du réseau ferroviaire. Les activités liées au transport routier y figurent également. La part des marchandises conteneurisées qui est traitée par les deux ports de Californie considérés devrait rester, pour l'essentiel, inchangée jusqu'en 2030, c'est-à-dire légèrement inférieure à 87 %. Le fret total (marchandises diverses, vrac liquide et fret sec) devrait être quasiment égal entre les deux ports : 52 % à Los Angeles et 48 % à Long Beach. D'après les projections, sur les 30 prochaines années, le transport ferroviaire de marchandises, ainsi que de voyageurs, augmentera nettement sous l'effet de l'expansion rapide des ports et de l'utilisation croissante des trains voyageurs de banlieue dans le bassin régional. En 2000, un point de jonction principal, situé à une centaine de kilomètres au nord-est des ports, recevait 121 trains de marchandises par jour. En 2025, ce trafic devrait passer à 266 trains

de marchandises, ce qui provoquera un grave engorgement sur cette jonction, ainsi que dans un col de montagne menant vers le désert et vers l'est.

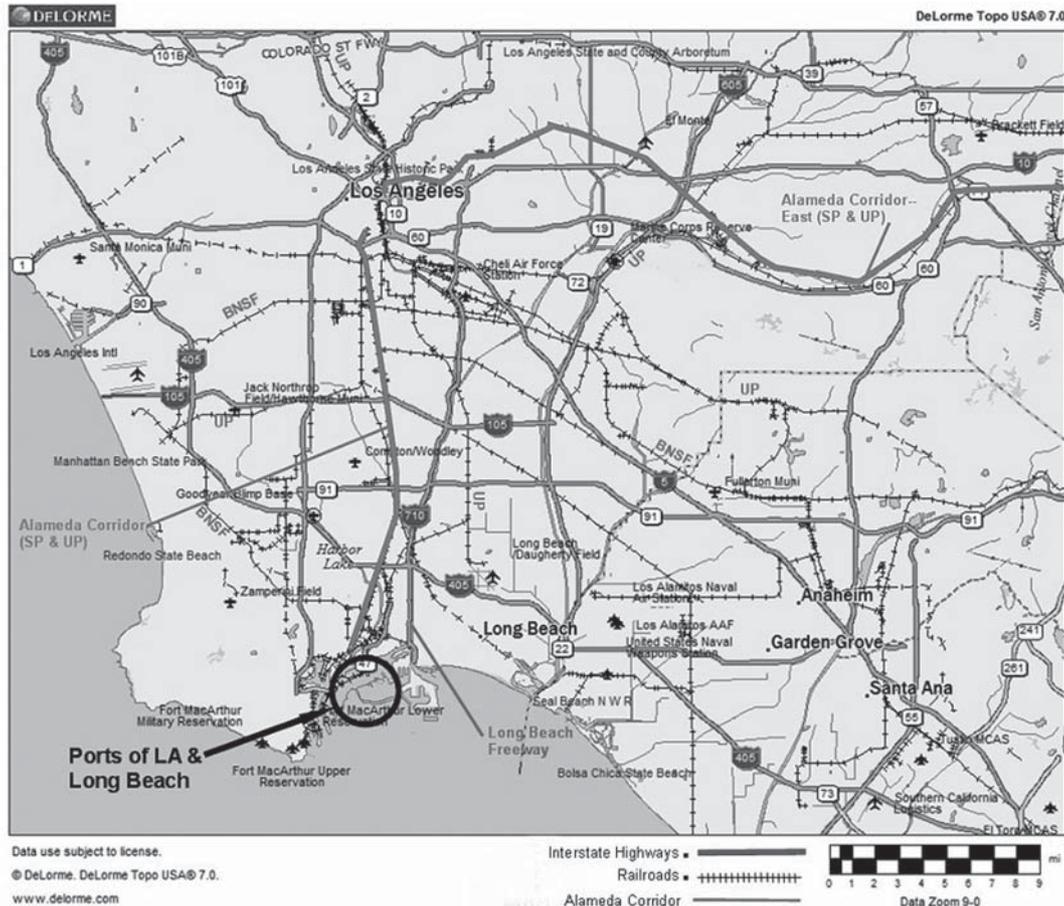
La croissance prévisionnelle des deux ports dépasse la capacité d'extension des voies ferrées sur quais. Après l'achèvement de toutes les améliorations prévues sur leurs quais (capacité multipliée par plus de cinq entre 2005 et 2030), ces ports accueilleront encore 2.2 millions EVP, qui pourraient être transportées par les voies ferrées sur quais si celles-ci existaient. Il faudra alors créer dans la région des gares intermodales supplémentaires, proches des quais ou hors quais.

Le rapport de la SCAG sur le transport des marchandises analyse de manière relativement détaillée les impacts du camionnage lié aux ports. C'est entre les terminaux maritimes et les gares intermodales menant dans l'intérieur du bassin que le transport par camions est le plus intense. Néanmoins, la grande dispersion des sites manufacturiers dans ce bassin occasionne des trajets secondaires en camions, qui influent sur les nombreux corridors de fret de la région. On observe en outre d'importants mouvements de camions dans les gares intermodales hors quais, pour le renvoi des conteneurs vides aux terminaux portuaires. Le plan régional de développement a examiné les deux principaux corridors qui servent à acheminer la plus forte concentration des volumes de transport par camions portuaires dans le bassin : l'Interstate 710 (Long Beach Freeway) et la State Highway 60 (Pomona Freeway). Par sa proximité avec les ports, l'I 710 assure une bonne partie du transport routier. Plus de 17 % de l'ensemble des véhicules qui empruntent les tronçons autoroutiers les plus proches des ports sont des camions, dont 94 % de camions portuaires. Au total, le trafic poids lourds sur l'I 710 devrait doubler d'ici 2025, pour représenter plus de 35 % des véhicules circulant sur les tronçons très chargés de l'I 710. Bien plus éloignée des ports, la State Highway 60 affichait un trafic camions de 8.8 % en 2003, et les camions des ports n'y constituaient que 6.7 % du volume total transporté par camions. Étant donné les prévisions d'accroissement de ce volume, surtout sur l'I 710, il faut sérieusement envisager de créer des voies dédiées, qui seraient éventuellement réservées aux camions non polluants.

Corridor d'Alameda et Corridor Est d'Alameda. Le Corridor d'Alameda a été le programme modèle pour la réduction des engorgements liés au transport ferroviaire en Californie du Sud. En effet, ce chantier a mis fin à l'engorgement considérable du trafic le long du corridor d'une trentaine de kilomètres qui relie les ports et Downtown Los Angeles. C'est la SCAG qui avait lancé ce projet en mettant sur pied, en 1981, un comité consultatif sur les ports (PAC), chargé d'examiner les accès autoroutier et ferroviaire à destination et en partance des ports. La phase un du projet (accès autoroutier/par camions, a recommandé un ensemble d'améliorations offrant un bon rapport coût-efficacité, telles que l'élargissement des chaussées et la modernisation des autoroutes. La phase deux (accès ferroviaire) a été achevée en 1984. Elle s'est intéressée à l'impact du trafic ferroviaire sur les différentes villes situées entre les ports et Downtown Los Angeles. Après avoir examiné plusieurs itinéraires envisageables, le PAC a recommandé de regrouper tous les trains sur une liaison améliorée. La SCAG a constitué un groupe de travail pour le Corridor d'Alameda, qui a élaboré des plans pour un corridor ferroviaire unique, en tranchée, et, en 1989, elle a instauré l'Administration des transports du Corridor d'Alameda (ACTA)⁷. Le corridor a été inauguré en avril 2002 (graphique 6.1). Il s'est chiffré au total à 2.4 milliards USD, dont près de la moitié ont été financés par des obligations (Agarwal, Giuliano et Redfearn, 2004). Pour accéder au Corridor d'Alameda, les entreprises

ferroviaires ont accepté de payer une redevance d'utilisation en fonction du nombre de conteneurs transportés, qui sert au remboursement de ces titres obligataires. L'ACTA a clairement indiqué que « le projet de Corridor d'Alameda visait à concentrer le trafic ferroviaire et à éviter le croisement de plusieurs modes de transport aux traversées à niveau, et il y est parvenu. Il n'a jamais eu pour objectif de supprimer le trafic camions sur les autoroutes. »

Graphique 6.1. **Infrastructure de transport reliée aux grands ports dans le bassin de Los Angeles**



Ce projet est remarquable pour sa *Mid-Corridor Trench*, une ligne ferroviaire à triple voie en tranchée, d'environ 15 km de longueur, de 10 m de hauteur et de 15 m de largeur. Grâce au Corridor d'Alameda, les trains contournent quelque 145 km d'embranchements ferroviaires datant du début du XXe siècle et évitent plus de 200 passages à niveau où, auparavant, voitures et camions devaient attendre que les trains de marchandises longs passent (lentement). L'une des grandes fonctions du Corridor est l'acheminement des conteneurs de fret à destination et en provenance des ports. Cette liaison, sur laquelle la vitesse est limitée à 40 miles (environ 65 km) l'heure, a permis de faire diminuer de 54 % la pollution atmosphérique due aux voitures et aux camions dont le moteur tourne au ralenti, et réduit le temps de trajet à 45 minutes, contre deux heures auparavant, entre les ports et Downtown Los Angeles. Une étude a été menée en 2005 pour analyser l'impact du

Corridor d'Alameda sur la pollution atmosphérique⁸. Sur 2002-04, la diminution totale des émissions de NO_x et de PM₁₀, via l'amélioration de l'efficacité ferroviaire, a été estimée à, respectivement, 732 et 28 t par an. Et, sur la même période, celle découlant de l'élimination des retards de trafic a été évaluée à, respectivement, 330 et 16 t par an.

Agarwal, Giuliano et Redfearn (2004) notent toutefois que les spécialistes « n'ont pas pu trouver d'examen ou d'études des performances indépendants rendant un avis définitif sur les performances du Corridor d'Alameda. Il serait prématuré et trop simple d'affirmer que celui-ci est un succès total, ou, au contraire, un échec total. En fait, le résultat est peut-être mitigé : succès du partenariat public-privé pour le financement et la réalisation d'un mégaprojet d'infrastructure et échec d'un mégaprojet par rapport aux attentes énormes suscitées au cours de son développement (concernant, en particulier, la réduction des engorgements du trafic) ».

Avec la nécessité d'atténuer l'engorgement analogue du trafic entre le terminus du Corridor, à Downtown Los Angeles, et un important axe de circulation des trains de marchandises en direction de l'est, vers les comtés de San Bernardino et de Riverside, puis vers l'arrière-pays, le succès relatif du Corridor d'Alameda a débouché sur la planification du Corridor Est d'Alameda (graphique 17.1). Un organisme spécifique chargé de sa construction, l'Alameda Corridor East (ACE) Construction Authority, supervise de nombreuses améliorations de la sécurité et mesures de contrôle de la signalisation. Ce projet est en cours de réalisation et créera des sauts-de-mouton au niveau d'une grande partie des croisements sur les principales lignes Est-Ouest de l'Union Pacific, à travers la vallée de San Gabriel. Bon nombre de ces croisements, actuellement à un seul niveau, immobilisent le trafic sur les routes Nord-Sud pendant de longues périodes, maintes fois par jour, car les véhicules doivent attendre le passage des longs trains de marchandises qui circulent en direction et en provenance des énormes gares de l'Union Pacific situées dans les villes de Vernon et de Commerce. Le projet de Corridor Est d'Alameda inclut la San Gabriel Trench, dont le coût est chiffré à un demi-milliard USD et qui traversera en tranchée les villes d'Alhambra et de San Gabriel. Ce projet permettra de relier les ports au réseau ferroviaire transcontinental et améliorera nettement la distribution du fret en 2020. Il importe de noter que l'émission de polluants atmosphériques baissera ainsi de plus de 200 t, chaque année, dans le bassin atmosphérique.

Stratégies régionales destinées à améliorer le mouvement des marchandises résultant des activités portuaires. Le plan régional de transport de 2008 définit un certain nombre de stratégies régionales relatives aux camions et au rail, qui visent à répondre à l'accroissement du transport des marchandises, surtout depuis le POLB et le POLA, sur les 25 prochaines années. Plusieurs de ces stratégies sont déjà en cours de déploiement ou leur mise en œuvre est achevée, mais, pour être fructueuses, la grande majorité d'entre elles nécessiteront une analyse supplémentaire, un soutien par les pouvoirs publics et des financements. Ces stratégies offrent généralement un double avantage : elles réduisent les émissions de polluants atmosphériques et atténuent les engorgements à venir du trafic.

Stratégies relatives aux camions : Le transport de marchandises dans la région métropolitaine de Los Angeles est essentiellement effectué par des camions routiers. Les camions représentent au moins un segment du trajet dans 75 % des mouvements liés aux

ports. Même s'ils ne constituent que 15 % des véhicules circulant sur les autoroutes, ils utilisent jusqu'à 40 % de la capacité routière totale. Les propositions sont les suivantes :

- Réserver des voies d'autoroute aux camions non polluants. L'attention se porte actuellement sur l'I-710, sur l'I-15 (Cajon Pass) et sur un corridor Est-Ouest à travers les vallées de San Gabriel et de Pomona. Selon une étude portant sur l'I-710 avec une voie réservée aux camions, cette solution rapporterait 4.66 USD par dollar investi⁹. On pourrait ainsi réduire le nombre des accidents, les engorgements et les coûts d'exploitation des véhicules, tout en améliorant la qualité de l'air.
- Constituer des voies pour véhicules lents dans les montées. Ces voies réduiraient l'engorgement en permettant aux autres véhicules de circuler plus rapidement, et limiteraient aussi les changements de voies.
- Allonger les horaires d'accès aux terminaux et créer cinq tranches supplémentaires hors pointe par semaine, sur lesquelles se reporteraient quelque 40 % des mouvements de camions. Le programme PierPASS actuel, qui perçoit une redevance de 20 USD par EVP auprès de tous les importateurs ou exportateurs, serait en partie remboursé pour les conteneurs qui quittent/pénètrent dans le terminal à ces nouvelles heures creuses. Il pourrait y avoir des heures creuses en journée le week-end, ou, peut-être, après 17 h 00 en semaine (ce qui est susceptible d'avoir un impact, en termes de bruit, sur le voisinage).
- Planter une « gare de triage virtuelle pour les conteneurs », qui regrouperait sur Internet les conteneurs vides. Ce dispositif réduirait le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules intervenant dans le déplacement des conteneurs vides.

Stratégies relatives au rail : Les améliorations opérationnelles supplémentaires du transport ferroviaire qui pourraient être envisagées sont notamment les suivantes :

- Accroissement de l'efficacité et de l'utilisation des gares de triage sur quais.
- Projet-pilote de navette pour le transport des conteneurs actuellement acheminés par camions jusqu'aux entrepôts des comtés de San Bernardino et de Riverside sur une ligne ferroviaire à petite distance menant à une gare intérieure, ce qui raccourcirait les distances de transfert en camions.
- Sauts-de-mouton supplémentaires entre la voie ferrée et l'autoroute.
- Améliorations des voies et de la signalisation dans toute la zone portuaire.
- Nouvelles gares intermodales.
- Construction d'un système de transport ferroviaire à grande vitesse, qui utiliserait une voie partagée avec le trafic voyageurs. Cette ligne suivrait le Corridor d'Alameda/I 710 jusqu'à la gare Union Station de Downtown Los Angeles, puis continuerait, vers l'est, jusqu'à San Bernardino¹⁰, uniquement pour le fret.

Rotterdam

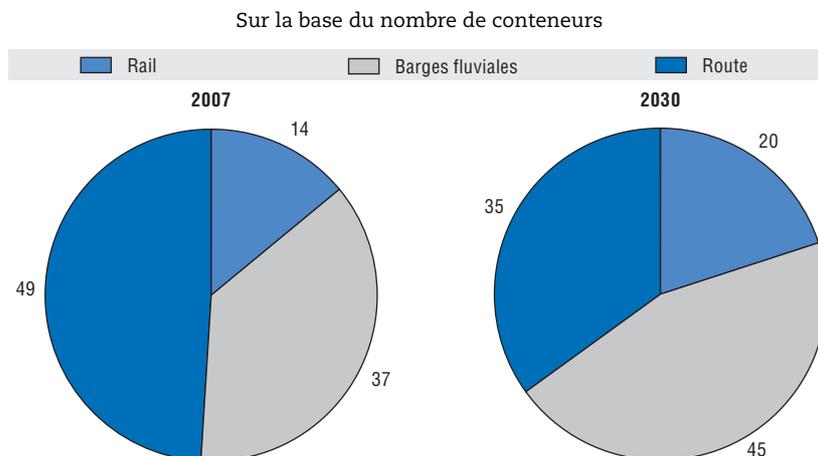
Le port de Rotterdam compte un large éventail de liaisons avec l'arrière-pays. Les produits et marchandises peuvent être distribués dans les terres via cinq modes de transport différents (route, rail, navigation fluviale, transport maritime à courte distance et pipelines).

Traditionnellement, un mode de transport spécifique est associé à chaque type de marchandises. Ainsi, le vrac sec, tel que les minerais et le charbon, est généralement acheminé au moyen de barges. Pour des raisons d'accessibilité et de qualité de l'air, la PoRA

souhaite augmenter la part de la navigation fluviale. Étant donné la croissance attendue du port, les connexions existantes avec l'arrière-pays seront encore plus sollicitées. Afin de préserver les niveaux d'accessibilité, la PoRA juge nécessaire un transfert modal.

Dans la répartition modale du transport de conteneurs en 2007, la route représentait près de la moitié (49 %) de la distribution dans l'arrière-pays (PoR, 2009a). La navigation fluviale arrivait en deuxième position, avec une part de 37 %, suivie du rail, avec seulement 14 % (graphique 6.2).

Graphique 6.2. **Répartition modale en 2007 et objectif pour le port de Rotterdam en 2030**



Pour réduire l'engorgement des axes empruntés par les camions à destination et en provenance du port, ainsi que pour accroître l'efficacité énergétique de ses opérations, la PoRA vise à faire transporter davantage de marchandises par les voies d'eau et par le rail, et moins par la route. Pour 2030, l'objectif est de 35 % par la route, 45 % par des barges fluviales et 20 % par le rail (PoR, 2009a).

Afin de parvenir à un transfert modal d'une telle ampleur, la PoRA a signé des accords contraignants avec les terminaux de conteneurs de Maasvlakte 2. Par ces contrats, les terminaux s'engagent à respecter la répartition modale présentée ci-dessus.

La PoRA cherche non seulement à piloter la répartition modale à Maasvlakte 2, mais aussi à permettre un report sur d'autres modes de transport dans les zones portuaires existantes, où, cependant, son influence est limitée. En effet, on ne peut s'attendre à un transfert modal de la route vers le rail ou vers la navigation fluviale en l'absence d'accès à ces modes de transport.

Outre ces activités qui visent à instaurer un transfert modal *via* des dispositions contractuelles, la PoRA encourage le recours à la navigation fluviale (PoRA, 2009a) :

- En créant davantage de capacités de chargement pour les barges.
- En limitant l'augmentation des taxes portuaires prélevées sur ces barges (1 % en 2008 et 2009).
- En optimisant le service (temps d'attente, plus grande sécurité) pour les barges.

Le transport par rail s'est également amélioré avec l'achèvement, en 2007, de la ligne ferroviaire *Betuweroote*, dédiée au transport du fret sur voies électrifiées entre *Maasvlakte* et

la Ruhr allemande. La liaison ferroviaire portuaire sera dotée de technologies modernes, ce qui optimisera la connexion avec la *Betuweroote* (PoR, 2009a). Afin d'accroître la part du rail dans la répartition modale, l'infrastructure ferroviaire sera étendue au cours de la prochaine décennie.

D'autres activités destinées à empêcher les engorgements sont axées sur la gestion du trafic. Soucieuse d'assurer l'accessibilité et la fluidité de la circulation sur les routes proches du port, la PoRA, en collaboration avec Rijkswaterstaat, la municipalité et la région, a constitué la *Verkeersonderneming* (PoR, 2009a). En orientant l'offre et la demande sur l'A15, cet organisme s'attache à faire diminuer de 20 % le flux de trafic aux heures de pointe sur cette autoroute.

Dans l'optique de réduire le flux de trafic, diverses mesures ont été prises, allant des dispositifs de gestion du trafic à des initiatives ciblant davantage les comportements (PoR, 2009a) :

- Gestion (dynamique) du trafic.
- Encouragement à éviter les heures de pointe (les usagers sont financièrement récompensés s'ils n'empruntent pas cette autoroute aux heures les plus chargées).
- Transport collectif du personnel des entreprises.

En outre, la PoRA explore actuellement un projet consistant à améliorer le flux de marchandises grâce à un terminal de conteneurs qui serait implanté en aval, dans la région des « villes de Drecht », et qui offrirait une capacité de 200 000 EVP. Une lettre d'engagement a été signée avec douze grands partenaires opérant dans la logistique des conteneurs (PoR, 2009a).

Vancouver

Port Metro Vancouver est un important acteur dans le développement du projet de Porte du Pacifique. Il s'agit¹¹ d'un réseau multimodal d'infrastructures de transport dans l'Ouest du Canada centré sur le commerce avec l'Asie. À travers l'Initiative de la Porte et du Corridor de l'Asie-Pacifique, le gouvernement fédéral s'est associé au secteur privé pour investir dans les infrastructures et technologies de transport, et ainsi réduire les encombrements liés au trafic et réduire les émissions atmosphériques. Un certain nombre d'initiatives ont été prises récemment par Port Metro Vancouver :

- Durabilité - Les programmes de réduction des émissions de Port Metro Vancouver ont obtenu une reconnaissance internationale, remportant le prix écoMARCHANDISES pour le transport durable à l'occasion de la conférence Globe 2010. Le Port a également été salué pour son programme *Air Action* par l'intermédiaire d'une candidature au prix international Sustainable Shipping. Port Metro Vancouver a renforcé les mesures incitatives visant à favoriser la propreté des navires faisant escale au port et, en collaboration avec le gouvernement et l'industrie, a installé une alimentation électrique externe à Canada Place, faisant de 2010 la première saison de croisière respectueuse de l'environnement.
- Collaboration — La première entente de collaboration entre Port Metro Vancouver et le CN a joué un rôle catalyseur dans les récentes annonces concernant la conclusion d'ententes de service entre le CN et des exploitants de terminaux. Ces ententes constituent des étapes importantes vers un service plus fiable et plus efficient.

- Capacité — Par l'intermédiaire du *programme d'infrastructure de la Porte*, en collaboration avec le gouvernement du Canada, les gouvernements municipaux, les Premières Nations, les entreprises et les parties prenantes, Port Metro Vancouver a lancé le projet de troisième poste à quai à Deltaport et commencé les travaux concernant le projet de pont ferroviaire au dessus du ruisseau Lynn et de passage inférieur sur l'avenue Brooksbank.

Projets relatifs au transport maritime à courte distance et à la navigation intérieure en Colombie-Britannique. Le transport maritime à courte distance et l'utilisation accrue des voies d'eau intérieures pourraient rendre plus efficace le transport international de marchandises via la Porte canadienne Asie-Pacifique et améliorer la qualité de l'air et réduire les encombrements routiers et la pollution sonore générée par le transport routier et le rail. En 2008, les autorités fédérales ont annoncé cinq grands projets régionaux relatifs au transport maritime à courte distance ou aux voies d'eau intérieures, à savoir la navette du fleuve Fraser, le terminal à conteneurs Apex de Mountain View, le poste d'amarrage à courte distance de Deltaport, la rampe de barges porte-wagons pour Southern Railway of BC et le poste d'amarrage à courte distance de Vanterm. Le projet de rampe de barges porte-wagons pour Southern Railway of BC est achevé et il est devenu pleinement opérationnel en janvier 2010.

Ces projets formeront un réseau de services complémentaires de transport maritime à courte distance (incluant l'utilisation de voies d'eau intérieures) dans le Lower Mainland, qui contribuera à l'intégration et à l'efficacité des échanges internationaux de marchandises. Ces services contribueront à la réduction des encombrements routiers entre les terminaux fluviaux et les terminaux en eaux profondes, ils augmenteront la capacité de traitement des terminaux maritimes, ils diversifieront les choix en matière de transport et ils augmenteront la capacité globale du système pour les échanges entre l'Asie et l'Amérique du nord.

Centre de gestion de la circulation et stratégie de couloirs intelligents. Le Centre de gestion de la circulation (Traffic Management Centre), implanté dans le Lower Mainland de Colombie-Britannique, est un exemple de la façon dont la Porte du Pacifique fait progresser les systèmes de transport intelligents pour améliorer les flux de circulation, réduire les émissions et améliorer la qualité de vie des communes traversées par des volumes croissants de marchandises.

Transport routier. Les camions qui pénètrent dans l'enceinte du port doivent être en conformité avec le Système de permis de camion (Truck Licensing System) de Port Metro Vancouver, qui vise à l'élimination progressive des vieux modèles de camions, hautement polluants, et impose un certain nombre d'exigences environnementales destinées à aider à la réduction des contributions des activités de transport routier dans le port tant à la pollution atmosphérique qu'au changement climatique.

D'autres programmes canadiens contribuent également à la réduction des émissions atmosphériques du transport routier. Ainsi, Green Fleets BC, qui est un programme indépendant, à but non lucratif, aide les gestionnaires de flottes de véhicules en Colombie-Britannique à devenir plus efficaces et à réduire l'impact environnemental du transport routier. Le programme du gouvernement fédéral Conducteur averti proposé par Ressources

naturelles Canada s'adresse aux flottes de véhicules commerciaux pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Transport ferroviaire. Port Metro Vancouver offre un service ferroviaire régulier diversifié, avec 3 compagnies ferroviaires de Catégorie I utilisant les installations ferroviaires à quai dans les terminaux de conteneurs et les terminaux de fret du port. Le chargement et le déchargement sur le quai réduisent les temps de transit des marchandises, ainsi que le trafic du camion.

Le Canadien pacifique propose un service ferroviaire propre, efficace et fiable pour les cargaisons du port. L'installation d'un temporisateur de ralenti sur plus de 80 % de sa flotte de motrices a réduit les émissions produites par les opérations ferroviaires, les dispositifs d'arrêt-redémarrage économiseurs d'énergie ayant permis de réduire la consommation de combustible de 40 millions de litres par an.

La Compagnie des Chemins de fer nationaux du Canada (CN), qui dessert le terminal intermodal du Port Metro Vancouver, a investi d'importants capitaux pour acquérir en 2007 et 2008 plus de 100 nouvelles locomotives de forte puissance économes en carburant. Les nouvelles motrices produisent 40 % de moins oxydes d'azote et consomment entre 15 et 20 % de moins de combustible que les locomotives qu'elles remplacent.

Dans le cadre de l'*Initiative de la Porte et du Corridor de l'Asie-Pacifique*, des améliorations seront apportées au corridor ferroviaire Roberts Bank, où sera réalisé un projet de séparation route/rail en niveaux différents le long de ce réseau ferroviaire de 70 km. Le projet contribuera à rendre plus efficace la circulation routière et ferroviaire et à améliorer la qualité de vie des riverains le long du corridor ferroviaire.

Programmes et initiatives de la Province. Dans le district régional de Metro Vancouver, les émissions de GES et des principaux contaminants atmosphériques (PCA) dues au transport maritime commercial préoccupent beaucoup la population depuis quelques années. Ces inquiétudes tiennent essentiellement à deux raisons, qui sont liées à l'anticipation, largement médiatisée, d'une forte expansion de l'accueil des conteneurs par le port au cours de la prochaine décennie. Au total, les émissions des navires devraient en effet augmenter à la fois au niveau du port et en mer, et il faudra lancer de grands projets d'infrastructure pour faire face au surcroît de trafic terrestre (rail et camions). Pour répondre à ces préoccupations, la région et Port Metro Vancouver soutiennent activement un certain nombre d'initiatives et programmes régionaux destinés à lutter contre les émissions provenant du secteur des transports. Ces initiatives sont décrites dans les chapitres 3 et 4.

Busan

Comme nous l'avons vu, l'actuel port nord de Busan est situé dans une zone résidentielle et les nombreux conteneurs transportés dans les parcs à conteneurs situés dans le centre ville sont une source d'embouteillages importants, de pollution atmosphérique et de bruit. En revanche, le nouveau port de Busan est conçu pour permettre le transport du fret conteneurisé par voie ferrée et routes spéciales situées en banlieue, de façon à éliminer les embouteillages, la pollution atmosphérique et le bruit.

La route n° 1 de l'hinterland, longue de 23 km, qui relie le nouveau port de Busan et l'échangeur de Chojoeng et fait la jonction avec l'autoroute Séoul-Busan et celle de Namhae, a été achevée en 2009. La route n° 2 de l'hinterland, longue de 17 km, qui reliera

le nouveau port de Busan et l'échangeur de Jillye et assurera la jonction avec les deux mêmes autoroutes, sera, elle, achevée en 2011. La voie ferrée de l'hinterland, qui reliera sur 39 km le nouveau port de Busan et Samrangjin et fera la jonction avec l'autoroute Séoul-Busan, sera aussi terminée en 2011. Ces trois routes de desserte de l'arrière-pays partent du nouveau port de Busan, traversent des zones non résidentielles et sont reliées à l'autoroute Séoul-Busan et à celle de Namhae.

La route de l'arrière-pays portuaire, longue de 25 km, qui relie le nouveau port et le port Nord de Busan, sera terminée en 2011. Elle traversera le pont Sud du port (déjà achevé), ainsi que le pont Nord (qui sera achevé en 2011) avant d'arriver au port Nord de Busan, passera ensuite par le pont Gwangan-Daero et assurera la liaison avec l'autoroute Séoul-Busan. Cette route devrait passer à l'extérieur de la ville de Busan, via des ponts enjambant la mer, ce qui remédiera aux embouteillages et à la pollution atmosphérique.

Notes

1. Commission européenne, Port Policy Consultation 2006-2007.
2. www.espo.be/downloads/archive/d4fd1c39-99dc-478a-a307-4bee791fc8ae.pdf.
3. Le port de Los Angeles a également mis en place un processus d'examen environnemental affiné et détaillé.
4. www.portoflosangeles.org/environment/caap.asp.
5. www.portoflosangeles.org/DOC/REPORT_SPB_Rail_Study_ES.pdf.
6. www.scag.ca.gov/rtp2008/pdfs/finalrtp/reports/fGoods_Movement.pdf.
7. www.acta.org.
8. Alameda Corridor Air Quality Benefits Final Report, Weston Solutions, Inc., 10 juin 2005.
9. Southern California Regional Goods Management Policy Paper, SCAG, février 2005, page 5.
10. Final 2008 Regional Transportation Plan: Making the Connections, SCAG, www.scag.ca.gov/rtp2008/pdfs/finalrtp/f2008RTP_Complete.pdf.
11. www.pacificgateway.gc.ca/index2.html.

Chapitre 7

Autres questions environnementales liées à l'activité portuaire

Ce chapitre traite d'un certain nombre d'autres questions environnementales liées à l'activité portuaire, comme les systèmes de permis environnementaux, les incitations au transport maritime propre mises en place dans certains ports, l'implication des autorités de l'État du port en faveur de normes environnementales plus rigoureuses, et les prescriptions environnementales unilatérales relatives aux escales volontaires. Le chapitre traite des mesures mises en œuvre par les autorités portuaires elles-mêmes, ainsi que de celles prises par les autorités politiques nationales, provinciales ou locales.

7.1. Management environnemental et permis environnementaux

L'évaluation environnementale, les systèmes de management environnemental et les certifications sont des moyens de rationaliser la gestion de l'environnement et de promouvoir des améliorations.

Management environnemental et permis environnementaux – en général

Plusieurs ports ont obtenu pour leurs opérations la certification ISO 14001 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), ou l'homologation EMAS créée en 1993 par l'Union européenne. En outre, un certain nombre d'instruments ou de dispositifs simplifiés ont été développés pour le secteur du transport maritime et l'industrie portuaire. Certains ports ont mis au point leurs propres systèmes. Toutefois, d'après l'enquête de Comtois et Slack (2007), 11 % seulement des 800 ports mettent en œuvre une forme ou une autre de gestion de l'environnement.

Néanmoins, dans une étude de 2009 consacrée à la gestion, aux politiques et aux plans environnementaux des ports européens¹, l'Organisation des ports maritimes européens (ESPO) constate notamment que :

- 72 % des ports ont une politique environnementale ;
- 62 % rendent publique cette politique ;
- 58 % entendent, grâce à leur politique, porter les normes environnementales au-delà du niveau requis par la législation ;
- 69 % communiquent des informations sur l'environnement via leur site Web ;
- 43 % produisent un examen ou un rapport annuel sur l'environnement, qu'ils rendent public ;
- 69 % disposent de leur(s) propre(s) spécialiste(s) de l'environnement ;
- 48 % se sont dotés d'une forme ou une autre de système de management environnemental ;
- 77 % procèdent à un suivi dans le domaine portuaire ;
- 60 % ont défini des indicateurs environnementaux ;
- 36 % publient des données factuelles permettant au grand public d'évaluer l'évolution de leurs performances environnementales ;
- 33 % mesurent ou estiment leur empreinte carbone ;
- 51 % s'attachent à réduire leur empreinte carbone ;
- 57 % appliquent un programme destiné à accroître leur efficacité énergétique ;
- 20 % produisent une forme ou une autre d'énergie renouvelable.

L'Association internationale des ports (IAPH) a compilé les meilleures pratiques et les expériences acquises par ses membres dans un document intitulé *Guidelines for Port Planning and Design* (principes directeurs pour la planification et la conception portuaires)

(deuxième édition, 2001). Elle a aussi conçu une boîte à outils pour les programmes relatifs à la pureté de l'air dans les ports (*Tool Box for Port Clean Air Programs*).

En 2003, l'ESPO a adopté un code de bonne pratique environnementale intitulé *Environmental Code of Practice*². Ce code réaffirme l'engagement collectif du secteur portuaire en faveur du développement durable dans ses trois dimensions (sociale, économique et environnementale) et présente les moyens mis en œuvre par le secteur pour améliorer ses performances environnementales.

La Fondation EcoPorts est un réseau créé en 1999 par plusieurs autorités portuaires européennes au profit des ports et des localités qui les abritent³. Elle a conçu plusieurs outils :

1. La *Self Diagnosis Methodology (SDM)* permet un auto-audit environnemental⁴. Cette méthode d'autodiagnostic peut servir à définir la place et le statut d'un programme de management environnemental portuaire (sous une forme non normative) et/ou à mener un audit périodique destiné à déterminer les performances au cours du temps, par rapport soit au propre niveau de référence du port soit aux critères de référence européens.
2. Le *Port Environmental Review System (PERS)* est un système d'examen environnemental mis au point spécifiquement pour les ports⁵. Le PERS définit une norme de bonne pratique pour l'examen et la communication des principaux aspects de la gestion environnementale d'un port. Il peut constituer la première étape d'un programme progressif de mise en œuvre d'un système de management environnemental. Dans le cadre de ce dispositif, le port lui-même peut solliciter la certification auprès d'un auditeur indépendant. À ce jour, 33 ports ont été certifiés, dont 19 au Royaume-Uni.
3. Un *Environmental Management System*. Il s'agit d'un système de management environnemental standard, applicable par les communautés portuaires de toute l'Europe. Il est essentiellement axé sur les relations environnementales entre les membres de la communauté portuaire, c'est-à-dire l'autorité portuaire, les installations industrielles situées sur le domaine portuaire et les entreprises exploitant les terminaux. Il comporte aussi un module de gestion environnementale intégrée de la zone portuaire, qui regroupe les informations susceptibles d'aider les administrations comme les exploitants à optimiser l'incidence du management environnemental. Il peut aussi contribuer aux programmes d'amélioration de l'environnement, notamment en assurant leur suivi et l'évaluation de leurs résultats à l'aide d'indicateurs environnementaux standard.

S'agissant des outils mis au point par la Fondation EcoPorts, l'important réside dans le fait que c'est au port qu'il appartient d'identifier les principaux aspects environnementaux de ses activités, produits et services qui sont de son ressort et des acteurs auprès desquels il peut intervenir (locataires, agences, sous-traitants, usagers du port, par exemple).

L'Association américaine des autorités portuaires (AAPA), qui compte 150 membres en Amérique du Nord, Amérique centrale et Amérique du Sud, a élaboré un guide de management environnemental, intitulé *Environmental Management Handbook* (manuel de gestion environnementale)⁶. Ce guide présente des informations sur :

- Les questions environnementales associées à l'extension des ports ;
- Les pratiques et techniques de management environnemental ;
- Les programmes de relations publiques ;
- Les moyens de mise en œuvre d'un programme de management environnemental.

Le groupe Hutchison Port Holdings (HPH), premier investisseur et opérateur mondial du secteur portuaire, a adopté une politique environnementale couvrant tous les aspects du développement et des opérations portuaires, et il a mis en place un système de management environnemental.

Afin d'intégrer les questions d'environnement dans ses activités, le port de Portland s'est doté de programmes environnementaux axés sur le déploiement de son système de management environnemental. Ce système porte sur dix domaines, dont les ressources en eau et la gestion des déchets, et vise à couvrir l'ensemble des aspects et impacts environnementaux des activités portuaires. Chaque programme se voit attribuer un responsable et une équipe, à laquelle sont assignés des priorités et des objectifs précis ; au cours de ses cinq années de fonctionnement, ce système de management environnemental a permis d'améliorer la qualité de l'air local, de réduire la production de déchets dangereux et de préserver la qualité de l'eau.

Le port de Sydney a établi un ensemble de principes directeurs pour un port écologique (*Green Port Guidelines*) dans le but d'encourager aménageurs, exploitants et locataires à adopter des stratégies d'activités durables et à promouvoir l'innovation dans la conception et l'exploitation. Ces principes directeurs couvrent dix grands domaines⁷.

La politique de durabilité (*Sustainability Policy*) instaurée par l'autorité du port de New York et New Jersey encourage locataires et clients à mener leurs activités de façon durable⁸.

Le port de Brisbane charge régulièrement des experts indépendants de faire rapport sur divers aspects de l'environnement dans lequel il exerce ses activités. Ces rapports servent de socle pour prendre des décisions bien étayées et mettre en œuvre le management environnemental.

Le port de Marseille a créé un Comité consultatif du développement durable (CCDD), hiérarchiquement indépendant de l'autorité portuaire. Ce Comité décide seul de sa stratégie et des moyens de sa mise en œuvre, ainsi que des activités relevant de son domaine de compétence, et de leur calendrier.

De nombreux pays imposent aux ports d'obtenir un permis d'exploitation pour l'extension ou la création de terminaux. La Suède est allée un peu plus loin encore en contraignant tous ses ports à obtenir un tel permis pour leurs activités préexistantes. Pour recevoir un permis qui lui permettra de poursuivre ses opérations, un port doit procéder à une étude complète d'impact sur l'environnement de l'ensemble des activités maritimes qui lui sont associées, et définir les mesures grâce auxquelles il entend améliorer ses performances environnementales.

Depuis 1999, toutes les zones portuaires de Flandre sont tenues d'établir un plan stratégique et un plan d'aménagement du territoire qui garantissent une protection maximale des zones résidentielles avoisinantes, créent les infrastructures écologiques nécessaires à l'intérieur et à l'extérieur de la zone portuaire, et assurent une utilisation rationnelle du territoire. L'expansion économique des ports ne peut donc plus être considérée comme consommatrice d'espace au détriment des terres agricoles, des zones naturelles ou des zones résidentielles existantes.

Management environnemental et permis environnementaux – études de cas

Los Angeles et Long Beach

Pour réduire son impact sur l'environnement, le port de Long Beach a élaboré la Green Port Policy. Cette « politique pour un port écologique » énonce cinq principes visant à régir les efforts environnementaux menés par le port, dont la protection de l'environnement local contre les impacts portuaires néfastes et l'emploi de technologies destinées à les réduire au minimum. Cette politique s'est traduite par d'importants effets positifs sur l'environnement, notamment grâce au programme de réduction de la vitesse des navires (VSR), qui permet de faire diminuer les émissions des moteurs principaux des navires transocéaniques, et du programme général de dépollution des sols (General Soil Cleanup Program), qui assure une décontamination des sols dans de bonnes conditions de sécurité et leur réutilisation ou élimination dans le respect de l'environnement.

Rotterdam

L'étude de cas ne fait état d'aucune mesure particulière à cet égard.

Vancouver

Port Metro Vancouver s'est engagé à conduire ses opérations d'une manière responsable et durable qui garantit et encourage une protection continue de l'environnement. Conformément à cet engagement, Port Metro Vancouver est en train de documenter et d'actualiser son système de gestion environnementale.

Le *Règlement sur l'évaluation environnementale concernant les administrations portuaires canadiennes*, promulgué en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE)*, fixe un processus qui permet aux autorités portuaires canadiennes d'examiner attentivement les projets proposés en vue de s'assurer qu'ils n'entraînent pas d'effets négatifs importants sur l'environnement, compte tenu des activités entreprises durant la construction, la modification, l'exploitation, la désaffectation et l'abandon du projet, et de recommander des mesures d'atténuation appropriées.

De plus le *Règlement sur l'exploitation des administrations portuaires* aux termes de la *Loi maritime du Canada de 2001* interdit à quiconque de s'engager dans une activité qui va porter ou est susceptible de porter atteinte à l'air, la terre ou la qualité de l'eau, sauf autorisation par le port. Conformément à la législation sur l'environnement, le port peut procéder à des évaluations environnementales des projets proposés. Port Metro Vancouver travaille selon les besoins en étroite collaboration avec les autorités de régulation (Environnement Canada, Ministère de l'environnement, etc.) dans la conduite de ces évaluations.

Par exemple, dans le cadre de projets de construction, d'expansion ou de maintenance, Port Metro Vancouver gère le bruit, les poussières et la visibilité, trois aspects souvent énoncés sous forme de critères dans les permis de construire correspondants.

Busan

L'étude de cas ne fait état d'aucune mesure particulière à cet égard.

7.2. Incitations au transport maritime propre mises en place dans certains ports

Quelques ports, dans différentes régions du monde, ont mis en place des dispositifs d'incitation visant à encourager les clients à contribuer à une meilleure protection de l'environnement.

Mesures encourageant le transport maritime propre – en général

La différenciation des taxes portuaires en fonction de la situation environnementale, notamment dans les ports de la Suède et dans une partie de ceux de la Finlande (voir plus haut) est l'un des moyens de promouvoir le transport maritime propre.

La *Green Award Foundation*⁹, fondation pionnière dans le domaine de la promotion d'une culture maritime, écologique et attentive à la sécurité, a inspiré des initiatives analogues, telles que *Qualship 21*, certification attribuée par le Service des garde-côtes des États-Unis (US Coast Guard).

La certification *Qualship 21* (Quality Shipping for the 21st century – initiative pour un transport maritime de qualité au XXI^e siècle) est entrée en vigueur en janvier 2001 ; elle est délivrée par le service des garde-côtes des États-Unis dans l'optique d'éliminer les navires sous-normes en encourageant le transport maritime de qualité. Avant l'introduction de *Qualship 21*, les navires étaient inspectés au moins une fois par an, quelles que soient leurs performances. Ce dispositif ne procurait aucune incitation aux navires de qualité bien gérés. Le service des garde-côtes des États-Unis a donc pris l'initiative de distinguer les navires de qualité, sous tous les pavillons, en leur offrant des incitations qui les encouragent à veiller à la qualité à bord. Un navire de qualité est le signe d'une compagnie maritime bien gérée, il est classé par un organisme offrant un bon bilan qualité, il est immatriculé dans un État (l'État du pavillon) doté d'un excellent bilan concernant les contrôles par l'État du port, et il affiche un excellent historique de contrôle par l'État du port dans les eaux des États-Unis. Environ 10 % des navires ne battant pas pavillon de ce pays qui font escale aux États-Unis obtiennent cette qualification. À titre d'incitation, les navires de qualité reçoivent un certificat *Qualship 21* et leur nom est affiché sur le site Web des États-Unis consacré aux contrôles par l'État du port. Pendant deux ans, les navires de transport de marchandises certifiés *Qualship 21* font l'objet d'un nombre inférieur d'inspections dans le cadre du contrôle par l'État du port.

Mesures encourageant le transport maritime propre – études de cas

Los Angeles et Long Beach

Le programme *Green Flag* (Pavillon vert) mis en œuvre par le port de Long Beach récompense les navires et les exploitants de navires qui, de leur propre initiative, ralentissent leur vitesse dans le port afin de réduire la pollution atmosphérique. Grâce à ce programme, les droits de port sont réduits pour les navires qui limitent volontairement leur vitesse à 12 nœuds dans les eaux de la Californie du Sud.

Rotterdam

En 1994, en collaboration avec le port de Rotterdam, la *Green Award Foundation* a lancé le programme *Green Award*, qui vise à inciter les grands navires à améliorer la sécurité et la protection de l'environnement. Les pétroliers de brut, les transporteurs de produits raffinés et les vraquiers ayant un port en lourd minimum de 20 000 t peuvent se porter candidats à

une procédure d'inspection et de certification. Dans le monde, environ 1 500 pétroliers et 1 500 vraquiers sont en service dans les catégories pour lesquelles le certificat *Green Award* est susceptible d'être accordé. Aujourd'hui, plus de 30 ports de huit pays différents offrent des réductions sur les droits de port aux pétroliers et aux vraquiers certifiés *Green Award*. La plupart d'entre eux proposent des remises de 5 ou 6 % sur ces droits. Environ 200 navires ont déjà été certifiés. La majorité affichent plus de 50 000 TPL et ne sont pas utilisés pour le transport maritime à courte distance.

La procédure de certification consiste en des audits de l'équipage et porte sur les méthodes de gestion et les dispositions techniques. Elle est axée sur la sécurité et le respect de l'environnement dans la gestion, ainsi que sur les compétences de l'équipage. Un certificat est valable trois ans. Le propriétaire du navire doit en outre montrer qu'il est sensibilisé aux problèmes d'environnement et de sécurité dans plusieurs domaines touchant à la gestion et aux compétences de l'équipage, ainsi qu'aux dispositions techniques : dotation en personnel, systèmes de maintenance, configuration des citernes et de la coque, prévention des fuites d'hydrocarbures, contrôle des émissions de vapeurs, prévention des pollutions accidentelles par les hydrocarbures, récupération des déversements, épuration des eaux de cale, élimination des déchets, nettoyage des cuves, émissions de gaz d'échappement, etc. Pour être certifié *Green Award*, un navire doit obtenir, pour chaque élément, un nombre minimal de points et, pour l'ensemble des éléments énumérés, un score total minimal. Les critères relatifs aux émissions atmosphériques peuvent contribuer à hauteur de 10 % maximum au nombre total de points. Des points sont attribués si les émissions de NO_x ne dépassent pas 17 g/kWh, si le navire utilise du carburant à basse teneur en soufre ou si les émissions de SO₂ sont inférieures à 6 g/kWh. L'évaluation étant menée dans des conditions de confidentialité absolue, aucun tiers ne peut avoir accès aux informations recueillies¹⁰.

Vancouver

Port Metro Vancouver gère un programme ÉcoAction, anciennement connu sous le nom de *Programme de droits de port différenciés*. Il encourage les navires à opérer de façon respectueuse de l'environnement en proposant un barème dégressif sur les droits portuaires, comprenant trois niveaux – or, argent et bronze, comme indiqué dans la Section 5.6.3.

En 2010, Port Metro Vancouver a lancé un programme qui rend hommage aux utilisateurs les plus respectueux de l'environnement, le Prix Blue Circle, qui représente un incitatif convivial pour les lignes maritimes qui réduisent les émissions de leurs navires océaniques. En vertu du programme ÉcoAction en transport maritime, les navires réunissant les conditions voulues seront admissibles au nouveau prix Blue Circle, une reconnaissance réservée uniquement aux meilleures réalisations en termes de réduction des émissions. Le Prix Blue Circle est décerné aux participants au Programme ÉcoAction Program, sur la base des efforts de réduction dans l'atmosphère, de la qualité du combustible utilisé et des réductions globales des émissions. Les exploitants de navires peuvent s'inscrire au programme à chaque escale ou fournir une déclaration annuelle pour leurs navires.

Busan

L'étude de cas ne fait état d'aucune mesure particulière à cet égard.

7.3. Contrôle par l'État du port

Le recours croissant au contrôle par l'État du port témoigne de la volonté des États d'améliorer la protection de leurs eaux et de leurs écosystèmes. Dès lors qu'un navire est entré dans le port de son plein gré, les autorités portuaires sont en droit de vérifier qu'il respecte les règles de l'OMI. Plusieurs accords régionaux ont été conclus pour permettre aux États d'exercer activement leurs pouvoirs en la matière.

Exemples de contrôle par l'État du port – en général

Le *Mémorandum d'entente de Paris sur le contrôle des navires par l'État du port* (Mémorandum de Paris) regroupe 27 administrations maritimes participantes et couvre les eaux des États côtiers européens et du bassin Nord Atlantique de l'Amérique du Nord à l'Europe. L'objectif est de mettre un terme à l'exploitation de navires ne respectant pas les normes, via l'instauration d'un système harmonisé de contrôle par l'État du port. Chaque année, plus de 20 000 inspections ont lieu à bord de navires étrangers dans les ports relevant d'autorités signataires du Mémorandum de Paris, afin de vérifier que ces navires satisfont aux normes internationales de sûreté, de sécurité et de qualité de l'environnement, et que les membres de l'équipage ont des conditions de vie et de travail appropriées. Le site Web du Mémorandum de Paris permet de consulter la liste des détentions des deux dernières années¹¹.

En mai 2009, un « nouveau régime d'inspection » (NIR) a été adopté dans le cadre du Mémorandum de Paris et entre en vigueur au 1^{er} janvier 2011. Il a été défini parallèlement au Troisième paquet Sécurité maritime de l'UE. Le NIR est un mécanisme de ciblage des inspections en fonction du risque. Il récompensera par un allègement des contrôles les navires respectant les normes de qualité, et se concentrera sur les navires à risque élevé, qui seront inspectés de manière plus détaillée et plus fréquemment. Pour établir le profil de risque des navires, ce nouveau régime s'appuiera sur les performances des entreprises maritimes et sur l'audit des États membres de l'OMI. L'historique d'inspection ainsi que l'âge et le type du navire influenceront sur le ciblage.

Il existe des mémorandums d'accord analogues dans sept autres régions concernant d'autres mers et d'autres États contractants.

Exemples de contrôle par l'État du port – études de cas

Los Angeles et Long Beach

L'étude de cas ne fait état d'aucune mesure particulière à cet égard.

Rotterdam

De nombreuses organisations procèdent à des inspections, notamment environnementales, pour veiller à ce que les activités dans le port de Rotterdam soient conformes aux dispositions en vigueur. La PoRA elle-même joue également un rôle important dans le contrôle des comportements dans ce port. Les inspecteurs du port se penchent principalement sur l'évacuation des déchets et des produits de déchets. L'organisme de contrôle par l'État du port est chargé de l'inspection au regard des dispositions environnementales internationales.

Aux Pays-Bas, cet organisme est partie au Mémorandum d'entente de Paris sur le contrôle des navires par l'État du port. Par la coopération, ces autorités maritimes cherchent activement à éliminer les navires sous-normes et à gagner en efficacité. Les

Pays-Bas peuvent, dans une certaine mesure, faire appliquer des normes environnementales plus strictes que celles convenues au niveau international, mais ne recourent pas à cette possibilité, peut-être pour des questions de concurrence internationale.

Vancouver

La Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada (LMMC) est le principal texte législatif régissant la protection du milieu marin au Canada. Elle s'applique à tous les bâtiments qui naviguent dans les eaux canadiennes et à tous les bâtiments canadiens qui naviguent dans toutes les eaux du globe. La LMMC inclut les dispositions canadiennes relatives à la pollution par les navires et vise à permettre au Canada d'honorer ses obligations qui découlent des conventions internationales telles que la Convention MARPOL.

Le Service d'exploitation maritime de Port Metro Vancouver cible la totalité des arrivées de navires océaniques - arraisonnement, décharge à la mer et inspection du journal de la salle des machines – et il informe les officiers des règles et procédures du port en matière d'environnement. Pour des raisons de logistique, les arraisonnements ont lieu à raison d'environ 98 p. 100 des arrivées.

Busan

La Corée est signataire du Mémorandum de Tokyo sur le contrôle des navires par l'État du port et s'emploie activement à éliminer les navires sous normes afin de garantir la sécurité maritime et la protection du milieu marin. En 2009, les autorités coréennes ont appliqué les procédures de contrôle des navires par l'État du port à 2 852 navires et relevé des anomalies sur 2 497. En outre, 247 navires se sont vu interdire la sortie du port pour faute grave. En 2010, les autorités coréennes soumettront environ 3 000 navires au contrôle par l'État du port, atteignant ainsi le taux d'inspection visé de 32 %. Le taux d'inspection augmente d'année en année : 26.7 % en 2008, 30.3 % en 2009 et 32 % en 2010. Afin d'accroître ce taux, le gouvernement coréen renforcera les effectifs des agents de contrôle, qui passeront de 35 en 2010 à 56 en 2014.

Le contrôle des navires par l'État du port est réalisé sur la base d'un système de ciblage permettant d'identifier les navires sous-normes. Jusqu'en 2009, les navires qui mouillaient dans les ports coréens et affichaient un coefficient de ciblage de 100, (ce coefficient tient compte de l'âge du navire, du nombre d'anomalies, du nombre d'interdictions de quitter le port, etc.), étaient soumis à un contrôle par l'État du port environ tous les trois mois. Cependant, à partir de 2010, les navires affectés d'un coefficient de 80 feront eux aussi l'objet d'un contrôle trimestriel. En outre, les navires dont le coefficient varie entre 40 et 79 subiront un contrôle par l'État du port tous les six mois. Enfin, les inspections des navires affectés d'un coefficient inférieur à 40 seront laissées à l'appréciation des bureaux portuaires compétents.

Tableau 7.1. Plan d'augmentation du nombre d'agents de contrôle des navires par l'État du port en Corée

	2010	2011	2012	2013	2014
Taux d'inspection (%)	32.0	39.1	42.6	45.1	47.3
Agents de contrôle par l'État du port	35	46	50	53	56

Source : MLTM, 2010.

7.4. Prescriptions environnementales unilatérales relatives aux escales volontaires

Aux termes de la *Convention des Nations Unies sur le droit de la mer* (UNCLOS), les États du port disposent d'un large pouvoir d'appréciation et, s'ils l'estiment nécessaire pour protéger leur environnement, ils sont autorisés à assortir les escales volontaires de conditions découlant de normes appliquées unilatéralement¹². Toutefois, les prescriptions doivent être proportionnées à l'objectif visé et ne doivent établir aucune discrimination. Elles sont applicables à tous les navires, quel qu'en soit le pavillon.

À de nombreuses occasions, les États ont utilisé la possibilité d'appliquer des normes plus exigeantes aux navires faisant escale dans leurs ports. Citons par exemple les États-Unis et leur loi sur la pollution par les hydrocarbures (*Oil Pollution Act*), l'Union européenne et son interdiction précoce des pétroliers à coque unique, l'accord de Stockholm de 1996 sur les prescriptions spécifiques de stabilité applicables aux navires rouliers à passagers, les prescriptions des États-Unis relatives aux eaux de ballast, la réglementation de l'Union européenne sur la teneur maximale en soufre autorisée des combustibles marins utilisés par les ferries, la prescription communautaire pour les navires à quai de ne pas utiliser de combustibles marins dont la teneur en soufre dépasse 0.1 % et l'obligation faite par la ville suédoise d'Helsingborg aux ferries d'être dotés d'un dispositif de réduction catalytique sélective (RCS) pour être autorisés à entrer dans le port.

Notes

1. ESPO/EcoPorts Port Environmental Review 2009, www.espo.be/downloads/archive/5b1261d2-35e9-42f6-bed4-39037ecec3e4.pdf. Il s'agit d'une actualisation d'études similaires menées en 2004 et 1996.
2. www.espo.be/downloads/archive/85817e87-5a24-4c43-b570-146cb7f36b68.pdf.
3. www.ecoport.com.
4. www.ecoport.com/page.ocl?pageid=29&mode=&version.
5. www.ecoport.com/page.ocl?pageid=30&mode=&version.
6. www.aapa-ports.org/Issues/content.cfm?ItemNumber=989.
7. Green Port, n° 1, mars/avril 2008.
8. Green Port, n° 2, mai/juin 2008.
9. Créée à l'initiative de l'autorité du port municipal de Rotterdam et du ministère néerlandais des Transports et de la Gestion de l'eau.
10. Une liste des navires certifiés Green Award est disponible sur www.greenaward.org/defaulthome.htm.
11. www.parismou.org.
12. Voir OCDE (2010) pour une analyse approfondie.

Bibliographie

- Agarwal, Ajay, Genevieve Giuliano, et Christian Redfearn (2004), *The Alameda Corridor: A Blueprint for the Future?*, White paper, USC School of Policy, Planning and Development, juin 2004.
- Ahlbom, J., U. Duus (2003), *Rent skepp kommer lastat* (The « Clean Ship » – a possible option) (en suédois), projet Grön Kemi, résumé en anglais consultable sur www.gronkemi.nu/pdf/Rent_skepp_eng.pdf.
- BC Chamber of Shipping (2007), *2005-2006 Ocean-Going Vessel Emissions Inventory. Final Draft, January 2007*, étude partiellement financée par Environnement Canada.
- Bray, N. (Ed.) (2008), *Environmental Aspects of Dredging*. Taylor & Francis, Londres.
- Cannon, J. (2008), *Container Ports and Air Pollution: a Perfect Storm*. Energy Futures, Inc., consultable sur www.energy-futures.com.
- CATO (2008), *TNO CATO pilot plant at E-on Maasvlakte 12–31-2008*, consultable sur www.co2-cato.nl.
- Clean Shipping Project (2007), *Clean Shipping Criteria*, document d'orientation pour les clients du secteur du transport maritime, Göteborg, Suède.
- Comtois, C. et B. Slack (2007), *Transformations de l'industrie maritime : portrait international de développement durable appliqué*, ministère des Transports du Québec, Québec.
- Corbett, J. (2006), *Managing the Environmental Impacts of Globalisation on Transport, Environmental Impacts of Ocean Shipping*, OCDE, Paris.
- Corbett, J. et V. Eyring, (2007), *Comparing Fuel Consumption, CO₂ and other Emissions from International Shipping and Aircraft: A Summary of Recent Research Findings*, Institute of Atmospheric Physics, Oberpfaffenhofen, Allemagne.
- Corbett, J. et al. (2008), *Mitigating Health Impacts of Ship Pollution through Low Sulfur Fuel Options: Initial Comparison of Scenarios*, consultable sur www.catf.us.
- Dalsøren, S. B. et al. (2008), « Update on emissions and environmental impacts from the international fleet of ships. The contribution from major ship types and ports », *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 8, pp. 18323-18384, consultable sur www.atmos-chem-phys-discuss.net/8/18323/2008/acpd-8-18323-2008-print.pdf.
- DCMR (2008), *Milieudienst Rijnmond*, consultable sur www.si2.nl.
- DCMR (2009), *Milieudienst Rijnmond, Lucht in cijfers 2008, De luchtkwaliteit in de Rijnmond*, consultable sur www.dcmr.nl.
- ECSP (2009), *European Chemical site promotion platform*, consultable sur www.ecspp.org/memberprofile.asp?id=114§ion=map.
- ENTEC (2005), *Service Contract on ship emissions: Assignment, Abatement and Market-based instruments* (contrat de service portant sur l'attribution et la réduction des émissions des navires ainsi que les instruments basés sur le marché), rapport final (destiné à la Commission européenne).
- Environnement Canada et al. (2002), *Rapport sur les indicateurs de l'écosystème du bassin du Georgia et de Puget Sound*, consultable sur www.pyr.ec.gc.ca.
- Göteborgs Hamn (1999), *Utredning om mottagning och behandling av maskinrumsavfall i Göteborgs Hamn AB, Projektrapport 99-11-01*, Göteborgs Hamn, Gothenburg.
- Hooydonk, E. Van (2007), *Soft Values of Seaports. A strategy for the restoration of public support for seaports*, Garant, Anvers.
- ICCT (2007), *Air pollution and Greenhouse Gas Emissions from Ocean-going ships*, International Council on Clean Transportation, Washington D.C., consultable sur www.theicct.org.

- Kågeson, P. (2007), *Linking CO₂ Emissions from International Shipping to the EU ETS*, rapport commandé par l'Agence fédérale allemande de l'environnement.
- Kågeson, P. (2008), *L'impact environnemental des ports maritimes – Document exploratoire*, élaboré pour l'OCDE, Paris.
- McEwen, B. (2010), *Environmental Impacts of International Shipping: A Case Study of the Port of Vancouver*, OCDE, Paris.
- Metro Vancouver (2003), *2000 Emission Inventory for the Canadian Portion of the Lower Fraser Valley Airshed*, Metro Vancouver, Vancouver.
- Metro Vancouver (2008), *2007 Lower Fraser Valley Air Quality Report*, Metro Vancouver, Vancouver, consultable sur www.metrovancouver.org.
- Milieudéfensie (2009), *Overeenkomst Duurzame Maasvlakte*, consultable sur [www.milieudéfensie.nl/verkeer/publicaties/diversen/Overeenkomst %20Duurzame %20Maasvlakte.pdf](http://www.milieudéfensie.nl/verkeer/publicaties/diversen/Overeenkomst%20Duurzame%20Maasvlakte.pdf).
- OCDE (2010), *Mondialisation, transport et environnement*, OCDE, Paris, consultable sur www.oecd.org/env/transport/globalisation.
- OMI (Organisation maritime internationale) (2001), *Convention internationale sur le contrôle des systèmes antisalissure nuisibles sur les navires*, OMI, Londres, consultable sur www.imo.org.
- OMI (2003), *Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires*, OMI, Londres, consultable sur www.imo.org.
- PoR (Port of Rotterdam, port de Rotterdam) (2007), *Havenbedrijf krijgt subsidie vanwege schone motors 04-05-2007*, port de Rotterdam, Rotterdam, consultable sur www.portofrotterdam.com/nl/actueel/pers-nieuwsberichten/pages/05042007.aspx.
- PoR (2008), *Milieujaarverslag 2007*, port de Rotterdam, Rotterdam.
- PoR (2009a), *Milieujaarverslag 2008*, port de Rotterdam, Rotterdam.
- PoR (2009b), *Ontwerp havenafvalplan 2010*, port de Rotterdam, Rotterdam.
- RCI (2009), *Energiehaven*, Rotterdam Climate Initiative, Rotterdam, consultable sur www.rotterdamclimateinitiative.nl/.
- Rees, W. (1992), « Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out », *Environment and Urbanisation*, 4 (2), pp. 121-130.
- Royal Haskoning (2004), *Masterplan Luchtkwaliteit – De maatregelen*, 25 novembre 2004.
- Royal Haskoning (2007), *Milieueffectrapport Bestemming Maasvlakte 2 – hoofdrapport*, 5 avril 2007.
- SENES Consultants Limited and Air Improvement Resource Inc. (2004), *Review of Methods Used in Calculating Marine Vessel Emission Inventories*, élaboré pour Environnement Canada.
- SENES Consultants (2008), *Port Metro Vancouver Land Side Air Emissions Inventory. Phase 1: Burrard Inlet and Roberts Bank*, élaboré pour Port Metro Vancouver, consultable sur www.portmetrovanouver.com/environment/initiatives/air.aspx.
- Sjöfartsverket (2010), *Sjöfartens utveckling 2009 (évolutions du transport maritime en 2009)* (en suédois), autorité maritime suédoise, Norrköping, consultable sur www.sjofartsverket.se.
- Sylte, Bill, Terry McGuire et Dave Calkins (2010), *Environmental Impacts of International Shipping: A Case Study of the Ports of Los Angeles and Long Beach*, OCDE, Paris, consultable sur [www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf?cote=env/epoc/wpnep/t\(2009\)5/final](http://www.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf?cote=env/epoc/wpnep/t(2009)5/final).
- UE (Union européenne) (2005), *Directive 2005/33/CE du Parlement européen et du Conseil du 6 juillet 2005 modifiant la directive 1999/32/CE en ce qui concerne la teneur en soufre des combustibles marins*, Union européenne, Bruxelles, consultable sur <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:191:0059:0069:FR:PDF>.
- Urban Harbors Institute (2000), *America's Green Ports. Environmental Management and Technology at US Ports*, université du Massachusetts, Urban Harbors Institute, Boston.
- Wackernagel, M. (1994), *Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: A Tool for Planning Toward Sustainability*. Thèse de doctorat, School of Community and Regional Planning, université de British Columbia, Vancouver, Canada.

Organisations

Association américaine des autorités portuaires, American Association of Port Authorities (AAPA), www.aapa-ports.org.

Association des ports et des autorités maritimes d'Australie, Australian Ports & Marine Authorities, www.aapma.org.au.

Association des ports de Chine, www.port.org.ch.

Conseil consultatif sur les produits dangereux, Dangerous Goods Advisory Council, www.hmac.org.

Fondation EcoPorts, www.ecoport.com.

Organisation européenne des ports maritimes communautaires (ESPO), www.espo.be.

Interferry, www.interferry.com.

Association internationale Villes et Ports (AIVP), www.aivp.org.

Association internationale des sociétés de classification, International Association of Classification Societies (IACS), www.iacs.org.uk.

Association internationale des entreprises de dragage, International Association of Dredging Companies (IADC), www.iadc-dredging.com.

Association internationale des propriétaires de tankers indépendants, International Association of Independent Tanker Owners (INTERTANKO), www.intertanko.com.

Association internationale des ports (AIP), www.iaphworldports.org.

Chambre internationale de la marine marchande, International Chamber of Shipping (ICS), www.marisec.org.

Organisation maritime internationale (OMI), www.imo.org.

Association des ports du Japon, www.phaj.or.jp (aucune information en anglais)

Association des ports de Corée, www.koreaports.or.kr.

Autorités et administrations portuaires

On trouvera sur www.portfocus.com les adresses Web de nombreuses autorités et administrations portuaires.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, Israël, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission européenne participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

Impacts environnementaux de la navigation

LE RÔLE DES PORTS

Il est essentiel que les ports fonctionnent de façon efficace pour le développement économique de la vaste zone qui les entoure, mais le trafic maritime qui les dessert, la manutention des marchandises dans les installations portuaires et les activités de distribution dans l'arrière-pays peuvent avoir des impacts négatifs sur l'environnement.

La présente étude passe en revue un certain nombre d'impacts environnementaux des ports, et elle examine les impacts environnementaux et économiques de divers instruments d'action qui sont ou peuvent être utilisés pour remédier à ces impacts. Elle s'appuie essentiellement sur les résultats d'études de cas consacrées à cinq des plus grands ports de la zone OCDE – à savoir ceux de Los Angeles et Long Beach aux États-Unis, Rotterdam aux Pays-Bas, Vancouver au Canada et Busan en Corée.

On trouvera dans cette étude des exemples de problèmes environnementaux liés aux activités portuaires (tels que pollution atmosphérique et émissions de gaz à effet de serre, pollution des eaux, bruit, prolifération d'espèces envahissantes, etc.) et la présentation d'un certain nombre d'instruments d'action différents pouvant être utilisés pour limiter les impacts négatifs. À ce titre, ce livre permettra aux décideurs et aux chercheurs de tirer des enseignements des expériences d'autres pays.

À lire également

Mondialisation, transport et environnement (2011)

Merci de citer cet ouvrage comme suit :

OCDE (2011), *Impacts environnementaux de la navigation : Le rôle des ports*, Éditions OCDE.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264097353-fr>

Cet ouvrage est publié sur *OECD iLibrary*, la bibliothèque en ligne de l'OCDE, qui regroupe tous les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'Organisation. Rendez-vous sur le site www.oecd-ilibrary.org et n'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations.