

# Étude sur les émissions de carbone dans les détroits européens du projet PASSAGE

## Rapport final

Réalisé pour le Département du Pas-de-Calais et les  
partenaires du projet PASSAGE

## Informations sur le document

---

CLIENT	Département du Pas-de-Calais - Projet PASSAGE
TITRE DU RAPPORT	Rapport final
NOM DU PROJET	Étude sur les émissions de carbone dans les détroits européens du projet PASSAGE
DATE	Avril 2018
ÉQUIPE PROJET	I Care & Consult  M. Léo Genin  Mme. Lucie Mouthuy
CONTACT PRINCIPAL	Léo Genin  +33 (0)4 72 12 12 35  <a href="mailto:Leo.genin@i-care-consult.com">Leo.genin@i-care-consult.com</a>
DÉCHARGE DE RESPONSABILITÉ	L'équipe projet décline toute responsabilité en cas de dommage direct ou indirect résultant de l'utilisation du présent rapport ou de son contenu. Ce rapport présente les résultats des recherches effectuées par ses auteurs et ne doit pas être considéré comme reflétant l'opinion des partenaires du projet PASSAGE.
REMERCIEMENTS	Nous tenons à remercier l'ensemble des partenaires du projet PASSAGE ayant contribué à l'étude sur les émissions de carbone.

## Sommaire

---

INTRODUCTION .....	5
1. Contexte de l'étude .....	5
2. Objectifs.....	7
3. Aperçu de l'approche générale .....	7
4. Focus sur les éléments essentiels de l'approche .....	11
5. Opportunités et bénéfices de l'étude carbone .....	17
6. Limites de l'étude carbone.....	18
7. Recommandations concernant les travaux futurs .....	20
RESULTATS DE L'ETUDE CARBONE AU NIVEAU DU PARTENARIAT .....	21
1. Principales sources d'émissions de GES au niveau du détroit .....	21
2. Importance des émissions de GES dans les détroits .....	22
3. Tableau comparatif des détroits .....	23
4. Traitement des enjeux majeurs du développement bas-carbone des détroits : politiques européennes et pratiques de gouvernance .....	26
5. Recommandations pour les actions futures.....	27
PRESENTATION DE L'ETUDE CARBONE A L'ECHELLE D'UN DETROIT : LE DETROIT DU PAS DE CALAIS.	28
1. Analyse de la situation au niveau du détroit.....	29
2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions.....	42
3. Trajectoires de décarbonisation.....	51
4. Vers la mise en œuvre des plans d'action .....	57
PRESENTATION DE L'ETUDE DE REFERENCE A L'ECHELLE D'UN DETROIT : LE GOLFE DE FINLANDE ....	60
1. Analyse de la situation au niveau du détroit.....	61
2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions.....	71
3. Trajectoires de décarbonisation.....	80
4. Vers la mise en œuvre des plans d'action .....	85
PRESENTATION DE L'ETUDE DE REFERENCE A L'ECHELLE D'UN DETROIT : LE DETROIT DE FEHMARN	87
1. Analyse de la situation au niveau du détroit.....	88
2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions.....	95
3. Trajectoires de décarbonisation.....	99
4. Vers la mise en œuvre des plans d'action .....	105
PRESENTATION DE L'ETUDE DE REFERENCE A L'ECHELLE D'UN DETROIT : LE CANAL DE CORSE .....	106

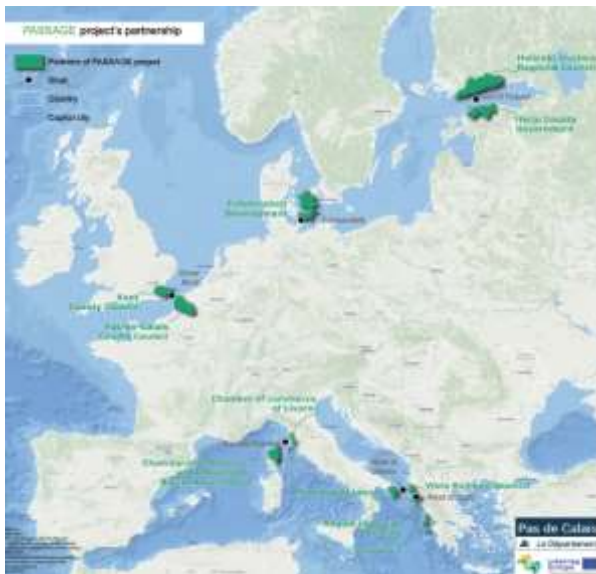
1. Analyse de la situation au niveau du détroit.....	107
2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions.....	116
3. Trajectoires de décarbonisation.....	122
4. Vers la mise en œuvre des plans d'action .....	127
PRESENTATION DE L'ETUDE DE REFERENCE A L'ECHELLE D'UN DETROIT : LE DETROIT D'OTRANTE . 128	
1. Analyse de la situation au niveau du détroit.....	129
2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions.....	136
3. Trajectoires de décarbonisation.....	141
4. Vers la mise en œuvre des plans d'action .....	146
PRESENTATION DE L'ETUDE DE REFERENCE A L'ECHELLE D'UN DETROIT : LE DETROIT DE CORFOU . 148	
1. Analyse de la situation au niveau du détroit.....	149
2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions.....	156
3. Trajectoire de décarbonisation .....	161
4. Vers la mise en œuvre des plans d'action .....	166
ANNEXES..... 168	
1. Méthodologies et études de référence dans le calcul de l'empreinte carbone .....	168
2. Méthodes de calcul .....	173

## Introduction

### 1. Contexte de l'étude

#### a) Projet PASSAGE

Le projet PASSAGE <sup>1</sup> (*Public Authorities Supporting low-carbon Growth in European maritime border regions - Autorités publiques en soutien d'une croissance bas-carbone dans les territoires maritimes frontaliers européens*) implique 6 détroits et 11 partenaires issus de 8 pays différents.



Ce projet est né de l'Initiative des Détroits d'Europe (European Strait Initiative ESI)<sup>2</sup> et a été cofinancé par le Fonds Européen pour le Développement Régional (FEDER) via le programme Interreg Europe. Lancé en 2009 par le Département du Pas-de-Calais et le Comté du Kent, l'Initiative des Détroits d'Europe (ESI) rassemble désormais 24 autorités publiques en Europe. En étudiant les caractéristiques des territoires des détroits et les défis humains, sociaux, économiques et environnementaux qui y sont liés, l'objectif est de rassembler ces territoires et de structurer des projets autour de leurs problématiques communes.

Même si les détroits présentent des similarités évidentes (une étendue d'eau bordée de zones côtières, reliées à leurs arrière-pays), chaque rive possède ses propres activités économiques qui peuvent avoir une forte intensité carbone et chaque rive peut être soumise à des règles de gouvernance et à des lois distinctes car appartenant à des pays différents.

Par conséquent, la coopération transfrontalière est nécessaire. Suite au projet NOSTRA (Network Of STRAits - Réseaux des Détroits) lancé en 2012 dont le but était de renforcer les outils de gouvernance pour soutenir le développement durable, le projet PASSAGE 2016-2020 est le deuxième projet relatif aux détroits à être soutenu par le programme INTERREG Europe (anciennement Interreg IV C). Son objectif est de développer des solutions bas-carbone dans les zones des détroits.

<sup>1</sup> [www.interregeurope.eu/passage](http://www.interregeurope.eu/passage)

<sup>2</sup> [www.europeanstraits.eu](http://www.europeanstraits.eu)

A la demande du Département du Pas-de-Calais, une étude carbone a été initiée en janvier 2017 afin d'aider les partenaires du projet PASSAGE dans l'élaboration de plans d'action au niveau de chacun des détroits.

## b) Détroits et changement climatique

Les détroits sont des particularités géographiques caractérisées par des activités économiques diversifiées et spécifiques, comme les transports, les activités industrielles, le tourisme, les services et le secteur manufacturier. Les détroits sont d'importants nœuds de transport et centres de commerce et de culture.

De grandes villes sont implantées sur ces littoraux, avec une population nombreuse, ce qui les rend particulièrement vulnérables vis-à-vis des effets du changement climatique, comme la hausse du niveau de la mer et les tempêtes côtières. De plus, ces activités économiques peuvent être des sources importantes, voire croissantes, de consommation d'énergie, et être responsables d'une part importante des émissions de gaz à effet de serre (GES). Les émissions de GES sont générées aussi bien par les activités « terrestres » (ports, industries, villes, tourisme) que par les activités « maritimes » comme le transport maritime national ou international. Par conséquent, les détroits peuvent jouer un rôle important dans la lutte contre le changement climatique et ses impacts en adoptant une approche de gestion concertée, qui tient compte à la fois des zones marines et de l'arrière-pays, et ce des deux côtés du détroit.

Comme pour les villes, la capacité des détroits à prendre des mesures efficaces pour atténuer le changement climatique et surveiller son avancement passe par la création d'un bilan GES ou « étude carbone ». Ce bilan doit d'abord permettre aux détroits d'évaluer la part des différentes activités économiques dans les émissions. Ensuite, il permettra de déterminer quelles orientations donner aux efforts de réduction des émissions, comment renforcer les partenariats entre les principaux acteurs et enfin créer une stratégie visant à réduire les émissions de GES.

Il faut toutefois mentionner que les bilans menés par les États, les régions, les villes et les entreprises le sont principalement à cause de leurs obligations légales. Les initiatives volontaires visant à rendre compte des émissions de GES sont assez récentes, comme par exemple la Convention des maires pour le climat et l'énergie ou la World Port Climate Initiative (WPCI). Très peu d'études ont été menées au niveau des détroits. En effet, la gouvernance de ces zones est souvent complexe car elle implique plusieurs niveaux institutionnels et différentes compétences, ainsi que des barrières administratives et culturelles, ce qui peut représenter un obstacle à une action concertée à l'échelle du détroit.

## 2. Objectifs

L'objectif de cette « étude carbone » est de fournir un premier état des lieux des connaissances, des expériences et des exigences en termes d'émissions de GES à l'échelle des détroits afin de permettre aux partenaires du projet PASSAGE et aux acteurs concernés de définir des orientations stratégiques visant à une meilleure intégration des « mesures bas-carbone » dans ces détroits.

En outre, pour offrir un état des lieux crédible et assurer l'harmonisation des critères de comptabilisation des GES, cette étude propose également un cadre (comment définir et classer les sources d'émissions) et une méthodologie spécifique, élaborés à partir des méthodologies actuelles de calcul et de restitution des émissions de GES ainsi que des études scientifiques définissant ce qu'est un détroit. Les détails de cette méthodologie figurent dans les Annexes.

Au total, 6 détroits européens sont impliqués dans cette étude : le détroit du Pas de Calais, le détroit d'Otrante, le détroit de Corfou, le détroit du Golfe de Finlande, le détroit du Fehmarn et le Canal de Corse.

## 3. Aperçu de l'approche générale

Cette étude carbone a été conçue par l'équipe projet en accord avec le Département du Pas-de-Calais et l'ensemble des partenaires participants du projet PASSAGE. L'étude s'est déroulée selon les étapes suivantes :

### a) Étape 1 : Compréhension du contexte local

Lors de la première étape de cette étude, l'équipe projet a étudié l'ensemble des documents et informations fournies par les partenaires de PASSAGE. Cette étude documentaire a permis à l'équipe projet de mieux comprendre les différents contextes locaux et d'identifier les spécificités propres à chaque détroit. Par exemple, le Département du Pas-de-Calais a fourni un bilan GES effectué par la « Société d'exploitation des Ports du Déroit », opérateur unique des ports de Calais et Boulogne-sur-Mer (voir, les diagrammes ci-dessous illustrant les émissions de GES en 2011 et 2014 pour le port de Calais, en tonnes équivalents CO<sub>2</sub>.)

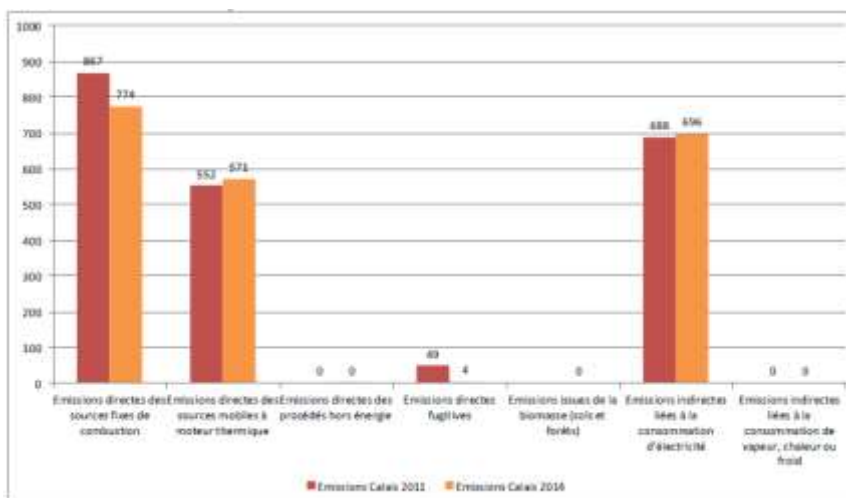


Figure 1 – Comparaison des émissions de GES par secteur dans le port de Calais, en 2011 et 2014 (Source : Bilan des émissions de GES, Société d'exploitation des Ports du Déroit, 2016)

Parmi les autres rapports pertinents étudiés par l'équipe de projet, ceux écrits pour le projet « NOSTRA » ont été très utiles pour renforcer les connaissances générales sur chaque détroit. Après cette étude documentaire, l'équipe projet a organisé des réunions téléphoniques avec les partenaires de PASSAGE en s'appuyant sur un questionnaire préliminaire destiné à identifier les principaux acteurs à impliquer à l'échelle du détroit et à compléter les informations initiales relatives à l'analyse des spécificités de chaque détroit. Par ailleurs, les premiers concepts théoriques ont été présentés aux partenaires locaux pour qu'ils comprennent les besoins en informations complémentaires et qu'ils se préparent à envoyer des demandes aux organismes concernés pour recueillir ces données. Le tableau ci-dessous présente les membres du projet PASSAGE interrogés par l'équipe projet.

Tableau 1 – Liste des acteurs du projet PASSAGE interrogés

	Détroit	Organisation
Liz FAGG Doug KEMPSTER	Détroit du Pas de Calais	Port de Douvres
Heidi SKINNER	Détroit du Pas de Calais	Freight Transport Association - FTA
Antoine SURGET Colette MARIE	Détroit du Pas de Calais	Département du Pas-de-Calais
Marc HAERINCK	Détroit du Pas de Calais	Grand Port Maritime de Dunkerque
Mathieu SAMARCQ Karine SELLIER	Détroit du Pas de Calais	Eurotunnel
Elina LOMPERI Kaarina RAUTIO	Golfe de Finlande	Conseil régional d'Helsinki-Uusimaa
Jesper BILLE Horst WEPLER	Détroit de Femharn	Femern Belt Development Kreis Ostholstein
Anila HITAJ Mirela KOCI Nikolaos PETROPOULOS Ionnis PAPAGIANNPOULOS	Détroit d'Otrante/Corfou	Conseil régional de Vlora AULEDA Innopolis Innopolis

Ces entretiens avec chaque partenaire du projet PASSAGE ont permis une meilleure compréhension du contexte et des spécificités de chaque détroit. En termes de contenu, ces échanges ont en particulier permis d'identifier de nouveaux éléments sur le contexte local. Ils furent également l'occasion de présenter sommairement la première approche méthodologique de calcul des émissions de GES à l'échelle des détroits. Les autorités portuaires ont également été invitées, lorsque cela était possible, à participer à ces discussions. Ces informations ont jeté les bases de la conception du cadre méthodologique et de la préparation de l'outil de collecte des données.

### b) Etape 2 : Recherches documentaires et interviews d'experts

La deuxième étape de l'étude a été majoritairement menée en parallèle de la première étape : l'équipe projet a procédé à un état des lieux sur les études et les articles scientifiques concernant la définition d'un détroit, ainsi que sur les méthodologies appliquées aux émissions de GES et aux actions de certains secteurs et activités mises en œuvre à l'échelle des détroits. Cet état des lieux a été complété par plusieurs entretiens avec des chercheurs et des représentants d'organisations clés travaillant dans ces domaines. Le tableau ci-dessous présente les organisations et les experts qui ont été interrogés parmi toutes les personnes contactées.



Tableau 2 – Liste des experts interrogés par l'équipe de projet

Nom	Organisation	Expertise
Frédérique LOEW-TURBOUT	Université de Caen	Atlas Transmanche
Nora MAREI	CNRS (PRODIG)	Expert du détroit de Gibraltar et de l'économie régionale
François LEVARLET	T33 SRL	Etude des besoins transfrontaliers (UE, 2016)
Patrick RIGOT-MULLER	Mines PARISTECH	Transport bas-carbone

### c) Étape 3 : Définition du cadre méthodologique

L'équipe projet a défini un cadre méthodologique commun pour l'ensemble des détroits ; celui-ci étant basé sur les recherches documentaires et sur les entretiens réalisés lors des précédentes étapes. Le cadre comprend une définition du périmètre d'un détroit, une description des activités prises en compte dans le bilan, les méthodologies de calcul et une classification des émissions par secteur et sous-secteur d'activité. Le cadre méthodologique s'inspire des grands principes de comptabilisation et de déclaration de la norme *GPC Protocol Standard*. Une notice méthodologique a été écrite pour garantir la transparence et la bonne compréhension par les acteurs des calculs et des méthodes employées. Nous reviendrons plus tard dans ce rapport sur les détails de ce cadre méthodologique.

### d) Étape 4 : Collecte des données et recherches documentaires complémentaires

Pour chaque détroit, les partenaires de PASSAGE ont effectué la collecte des données. Afin d'en faciliter la collecte, l'équipe projet a rédigé une lettre type à envoyer à chaque type d'acteur (autorité portuaire, garde-côtes) ; elle décrit les données nécessaires ainsi que le délai d'envoi, et est accompagnée de l'outil de collecte de données. Toutefois, l'outil étant donné uniquement à titre indicatif, les acteurs n'étaient pas tenus de remplir l'outil dans son intégralité cellule par cellule. Son but était de faire comprendre aux acteurs les données nécessaires au projet. Les acteurs ont été encouragés à envoyer toute base de données contenant les données demandées afin de leur faciliter le processus.

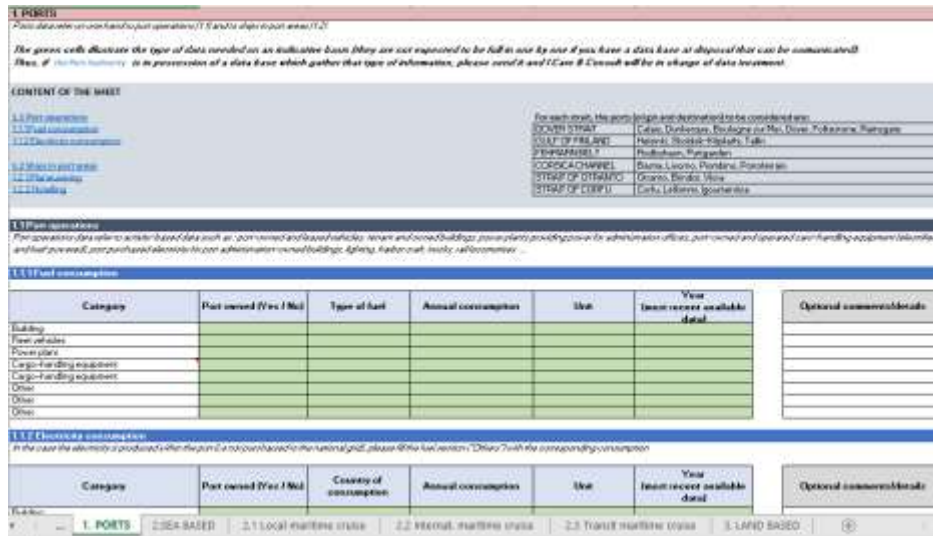


Figure 2 – Aperçu de l’outil de collecte de données envoyé aux partenaires de PASSAGE (Source : I Care & Consult)

Pour pallier aux difficultés des partenaires à recueillir les données et compléter l'outil de collecte de données, des recherches documentaires supplémentaires ont été menées par l'équipe de projet. Grâce à ces recherches et aux informations fournies par les partenaires de PASSAGE, l'équipe projet a pu combler en partie les lacunes dans l'outil de collecte de données. Malheureusement, certaines données ne pouvant pas être obtenues (celles classées « secret-défense » par exemple), il n'a pas été possible de dresser le bilan GES de façon aussi exhaustive pour tous les détroits. Bien que plusieurs hypothèses aient été avancées par l'équipe projet, les résultats n'ont pas pu atteindre le degré d'exactitude requis pour ce projet. Les principales limites de l'étude sont présentées plus en détail par la suite.

### e) Étape 5 : Analyse au niveau du détroit et élaboration d'une monographie individuelle

Lors de cette étape, l'ensemble des informations recueillies par l'outil de collecte de données et les recherches documentaires supplémentaires ont été réunies sous forme de monographie propre à chaque détroit de PASSAGE. La monographie de chaque détroit présente les émissions de GES actuelles de chaque secteur et sous-secteur d'activité pris en compte pour la zone.

### f) Étape 6 : Analyse transversale, élaboration du rapport final et recommandations

Une analyse transversale a été menée pour tirer les principales leçons et conclusions de l'étude carbone de chaque détroit. Des recommandations et bonnes pratiques ont été proposées aux partenaires de PASSAGE lors de l'élaboration de leur plan d'action. Afin d'approfondir ce sujet et de mener de nouvelles actions pour réduire les émissions, des recommandations sont également avancées dans ce rapport final.

#### 4. Focus sur les éléments essentiels de l'approche

Cette partie fournit une explication détaillée sur les approches méthodologiques définies et utilisées dans cette étude pour élaborer les bilans GES des détroits.

##### a) Définition d'un détroit : périmètre, activités

Comme l'explique Nathalie Fau, une experte des détroits renommée, les géographes décrivent les détroits comme « un bras de mer étroit, plus ou moins resserré, entre deux terres qui met en relation deux étendues maritimes<sup>3</sup> ». Il peut relier deux océans, ou un océan et une mer (détroit de Gibraltar), deux continents (détroits de Gibraltar, du Bosphore), un continent à une île (détroit du Pas de Calais) ou encore une île à une île (détroit de Bonifacio). Dans un article publié en 2003, le géographe Jean-Pierre Renard définit le détroit du Pas de Calais comme un espace transfrontalier « terraqué » (du latin *terra* et *aqua*). En effet, comme l'a rappelé Nathalie Fau dans HyperGeo : « Espace particulier et complexe de l'interface maritime et terrestre, il est nécessaire pour étudier un détroit de prendre en compte les flux longitudinaux, les flux transversaux et l'espace maritime lui-même car il assure à la fois une séparation et une mise en contact dans les deux directions. »

Un détroit implique également plusieurs discontinuités, notamment juridiques, administratives avec différents systèmes et compétences des autorités locales des deux côtés de la frontière, et parfois, économiques lorsque deux territoires qui se font face n'ont pas le même niveau de développement économique. Une coopération est visible notamment en matière de sécurité maritime et de minimisation des risques. Les détroits et les régions transfrontalières font également figure d'exemple et illustrent les avantages que peut apporter une concertation économique territoriale, comme l'ont démontré plusieurs études de l'OCDE sur les régions d'Öresund ou d'Helsinki-Tallinn (OCDE, 2013<sup>4</sup>).

D'un point de vue strictement géographique, un détroit est un bras de mer étroit entre deux terres qui met en relation deux étendues maritimes. Contrairement aux villes, pour lesquelles les études peuvent généralement se baser sur des limites administratives, un détroit est une zone complexe comprenant un espace maritime et une interface terrestre, dont l'étendue peut faire l'objet de discussions et d'interprétation selon la définition. De plus, aucune frontière administrative n'est définie pour un détroit (même s'il existe différentes frontières administratives au sein d'un détroit). Par conséquent, il est essentiel de prendre en compte les fonctions et les activités d'un détroit pour pouvoir proposer et justifier une limite spécifique.

D'un point de vue fonctionnel, un détroit est le point de passage le plus étroit entre les deux rives. C'est donc un lieu central où se concentrent les activités de transport et de communication, avec un « effet pont » multipliant les liaisons maritimes (ferrys, transport de conteneurs, rouliers, etc.) ou les liens fixes (ponts et tunnels). Un détroit est en quelque sorte un nœud de communication qui s'organise autour des principaux ports de chaque côté du détroit impliquant des flux longitudinaux (entre les principaux ports du détroit) et de transit de marchandises et de passagers dans le corridor

<sup>3</sup> <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article576>

<sup>4</sup> Nauwelaers, C., K. Maguire et G. Ajmone Marsan (2013), "The Case of Helsinki-Tallinn (Finland-Estonia) – Regions and Innovation: Collaborating Across Borders", Document de travail de l'OCDE sur le développement régional, 2013/19, Publication OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/5k3xv0lrt1r6-en>

maritime. Les activités économiques ainsi que le transport terrestre se développent alors en complémentarité de ces flux du corridor maritime.

Par conséquent, un détroit est un corridor maritime traversé par des flux longitudinaux et des flux de transit. Marei et Baron (2014<sup>5</sup>) ont créé des chorèmes pour schématiser les fonctions spatiales et pour proposer quatre moteurs différents de développement territorial le long d'une interface terre-mer. Ce type de représentation graphique permet d'identifier les principales parties prenantes (institutionnelles, économiques) représentatives de l'activité d'un détroit ainsi que leurs compétences opérationnelles. L'autorité portuaire en est un exemple ; elle possède des compétences opérationnelles directement liées à l'activité du détroit (en particulier en ce qui concerne le fret maritime entre les deux rives du détroit).

Enfin, selon les recherches documentaires et les entretiens menés auprès d'experts clés et des partenaires de PASSAGE, une première représentation schématique appelée « chorème » a été proposée pour chaque détroit. Ces chorèmes représentent les fonctions spatiales et les frontières, ainsi que les principaux flux et les activités économiques induites qui devraient être inclus dans un bilan GES. Par la suite, chaque détroit a dû valider les activités spécifiques implantées dans leur périmètre et fournir les données associées pour les secteurs et les activités identifiés.

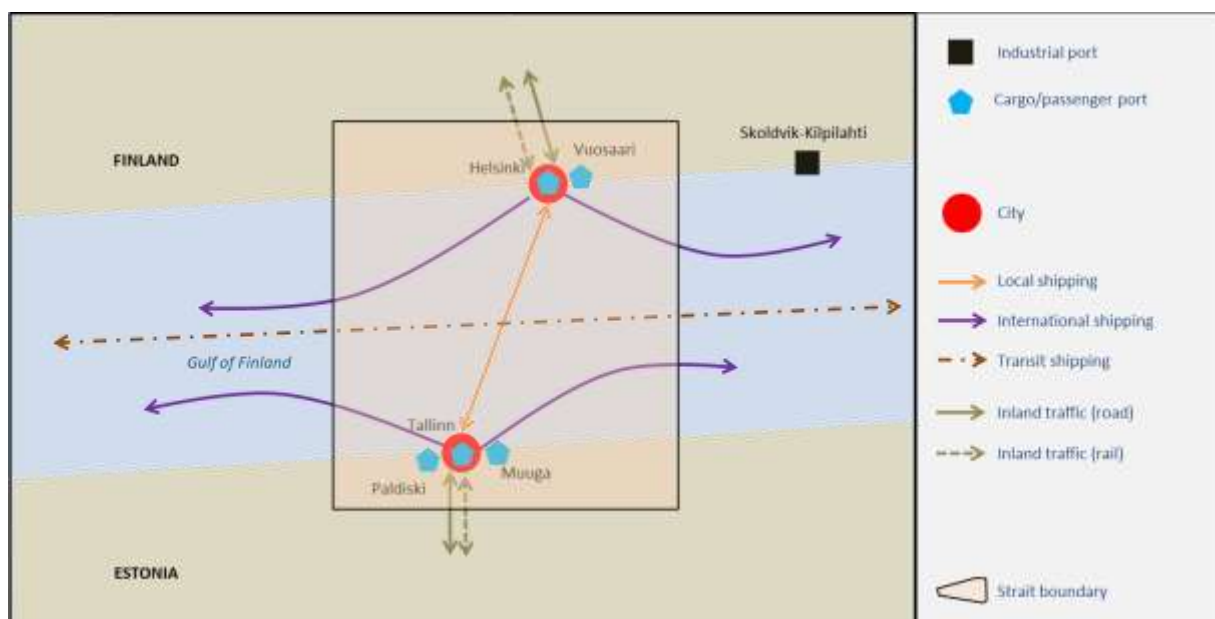


Figure 3 – Chorème du Golfe de Finlande (Source : I Care & Consult)

Pour clarifier les frontières géographiques du détroit (y compris la distance de l'arrière-pays et la distance maritime du détroit), les régions NUTS 3 des ports pris en compte pour chaque détroit, ont été étudiées pour la majeure partie des détroits (à quelques exceptions près, comme décrit dans l'étude carbone de chaque détroit). Les NUTS (Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques) sont un système hiérarchique permettant de découper le territoire économique de l'UE à des fins d'analyse socio-économique. Les NUTS 3 sont des territoires de taille ramassée qui permettent une analyse précise.

<sup>5</sup> Penser le détroit de Gibraltar pour figurer l'entre-deux, Nora Marei et Nacima Baron Yellès. <https://belgeo.revues.org/10632>

## b) Sélection des principales activités émettrices de GES des détroits

D'un point de vue économique, la plupart des détroits d'Europe sont caractérisés par des **activités économiques diversifiées** : pêche, tourisme, services ou encore secteur manufacturier et industriel. Selon le projet NOSTRA<sup>6</sup>, ces activités économiques contribuent directement au PIB local et certaines sont génératrices d'emploi pour la population locale et contribuent ainsi au cadre de vie local. En outre, comme nous l'avons vu précédemment, un détroit est également un nœud de transport qui s'organise autour des principaux ports de chaque côté du détroit impliquant des flux longitudinaux (entre les principaux ports du détroit) et de transit de marchandises et de passagers dans le corridor maritime. Les activités économiques ainsi que le transport terrestre se développent alors en complémentarité des flux du corridor maritime.

Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes concentrés sur les activités ayant un impact potentiel et pertinent en termes d'émissions de GES. Sur la base des recherches documentaires et du cadre défini pour le calcul et le reporting des émissions de GES, trois principaux secteurs et types d'activités ont été retenus : les activités « portuaires », « terrestres » et « maritimes ».

En plus de cette première distinction, plusieurs sous-secteurs ont été définis afin de mieux comprendre les incidences physiques des émissions de GES notamment en ce qui concerne les activités de transport (puisque les émissions de GES issues des activités d'un détroit sont principalement engendrées par celles-ci). Cette distinction devrait permettre d'identifier les principaux acteurs impliqués dans les émissions de GES d'un sous-secteur spécifique. Le tableau ci-dessous liste de manière exhaustive l'ensemble des activités s'opérant dans les détroits européens et pris en considération dans cette étude.



Figure 4 – Proposition de catégorisation des émissions de GES au niveau du détroit (Source : I Care & Consult)

Dans la présente méthodologie, le postulat est que les ports peuvent avoir un impact sur les émissions de GES dans les détroits. Ainsi, les ports doivent être considérés comme une composante importante d'une stratégie bas-carbone à l'échelle des détroits. La désignation proposée comprend :

<sup>6</sup> Etude de référence du projet Nostra : rapport final

- **Les secteurs** : catégorie supérieure englobant les activités sources d'émissions de GES dans les détroits, principalement dues aux flux de personnes et de marchandises ;
- **Les sous-secteurs** : sous-catégorie qui permet d'utiliser des données désagrégées et d'identifier les actions de réduction des émissions de GES engagées par les partenaires et les acteurs.

Il convient de souligner que la disponibilité des données est un facteur clé permettant d'inclure ou d'exclure plusieurs sous-secteurs proposés ci-dessus. En effet, les bilans GES des détroits élaborés dans le cadre du projet PASSAGE se basent sur des données les plus récentes accessibles facilement car la collecte des données devait être finalisée dans un laps de temps très court.

### c) Principes du cadre méthodologique

Dans cette étude, les principes de comptabilité et de déclaration des émissions de GES retenus sont ceux de la norme *GPC Protocol Standard* qui permet une évaluation objective et précise des émissions :

**Pertinence** : les émissions de GES évaluées doivent être retenues parce qu'elles sont effectivement générées par des activités d'un détroit. L'inventaire réalisé peut également servir de support à la décision pour les membres du projet PASSAGE car il liste les réglementations et les acteurs locaux, régionaux et nationaux pertinents. Le principe de pertinence s'applique dans le choix des sources de données et pour déterminer et définir l'ordre de priorité des améliorations dans la collecte des données.

**Exhaustivité** : toutes les sources d'émissions présentes dans le périmètre du détroit doivent être comptabilisées dans un bilan exhaustif. Les sources d'émission qui ont été exclues doivent être justifiées et expliquées.

**Harmonisation** : les calculs d'émission doivent être harmonisés en termes d'approche, de délimitation et de méthodologie. Avec des méthodes de calcul des émissions de GES harmonisées, on obtient des résultats représentatifs en termes d'évolution des émissions dans le temps, d'analyse des tendances et d'étude comparative. Le calcul des émissions doit être identique aux principales approches méthodologiques utilisées dans les bilans d'émissions de GES.

**Transparence** : les données d'activité, les sources d'émission, les facteurs d'émission et les méthodes de calcul doivent être correctement documentés et expliqués pour être vérifiable. Ces informations doivent être suffisantes pour que des personnes étrangères au processus du bilan puissent utiliser les mêmes données source et en déduire les mêmes résultats. Toutes les exclusions doivent être clairement identifiées, communiquées et justifiées.

**Exactitude** : le calcul des émissions de GES ne doit pas surestimer ou sous-estimer de manière systématique les émissions de GES réelles. Les informations contenues dans le rapport doivent être suffisamment exactes pour que les décisionnaires et le grand public puissent s'y fier. Dans la mesure du possible, les incertitudes relatives au processus de chiffrage doivent être réduites au strict minimum.

Cette méthodologie consiste à ce que les détroits mesurent les émissions de GES et les communiquent dans un bilan exhaustif, et à totaliser ces émissions par catégorie en fonction de l'endroit où elles sont produites.

En effet, les activités qui se déroulent dans un détroit peuvent générer des émissions de GES à au sein du périmètre du détroit mais également à l'extérieur de ce périmètre (comme le trafic de transit

international par exemple). Cette approche méthodologique est dérivée des cadres utilisés par la norme « *GPC Protocol Standard* » ; elle permet de tenir compte des activités induites par les détroits et de la capacité différenciée de chaque acteur à prendre des mesures efficaces pour lutter contre le changement climatique.

La figure ci-dessous illustre les sources d'émission qui sont uniquement produites à l'intérieur des frontières géographiques des détroits, celles qui sont produites en dehors de ces frontières et celles qui sont susceptibles d'être produites transversalement :

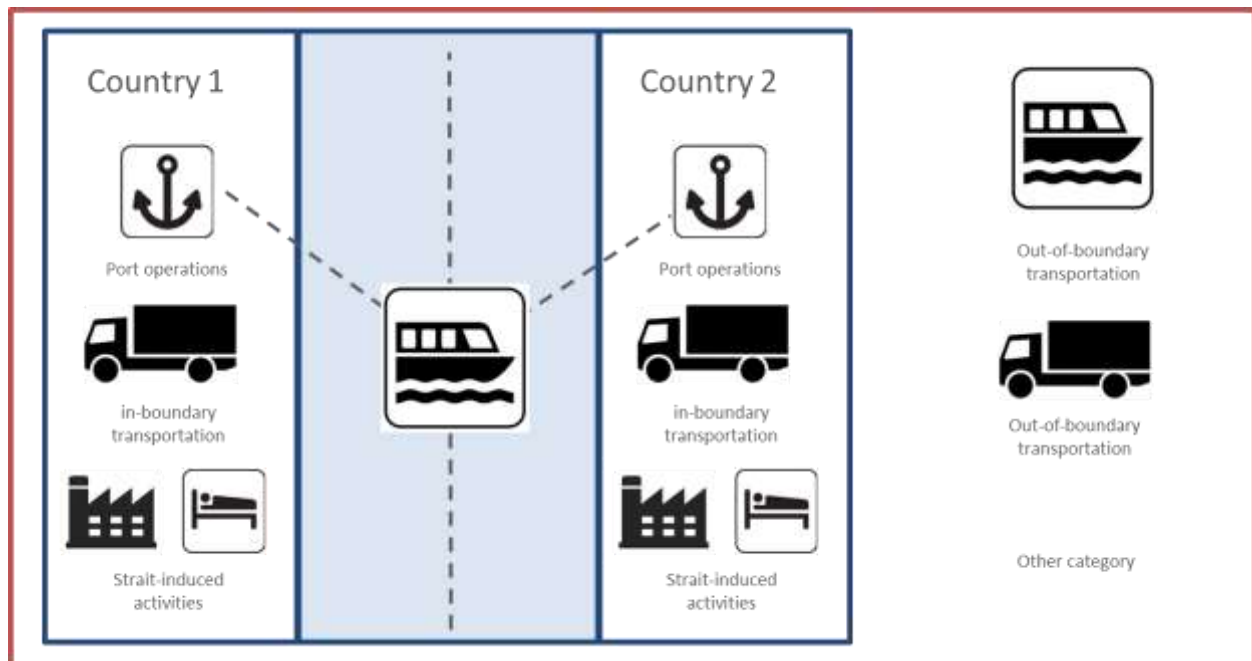


Figure 5 – Illustration des sources d'émissions au sein et en dehors des limites du détroit (Source : I Care & Consult)

L'approche méthodologique proposée doit permettre de consolider les bilans des détroits grâce aux bilans GES existants mis à disposition (par exemple le calculateur d'empreinte carbone<sup>7</sup> de WPCI utilisé par une autorité portuaire, l'« Inventaire de référence des émissions » réalisé par une ville signataire de la Convention des maires<sup>8</sup> ou une entreprise industrielle implantée dans le périmètre du détroit qui a procédé à un bilan GES spécifique à son activité<sup>9</sup>) et de les comparer aux bilans GES nationaux, en particulier pour le transport maritime international.

#### d) Méthodologies de calcul

La méthodologie proposée se base sur l'objectif principal d'un inventaire des émissions d'un détroit, à savoir :

- Etre à l'avant-garde de la lutte contre le changement climatique : les partenaires du projet PASSAGE proposeront un premier bilan GES des activités induites par les détroits et tâcheront

<sup>7</sup> <http://wpci.iaphworldports.org/carbon-footprinting/>

<sup>8</sup> <http://www.covenantofmayors.eu>

<sup>9</sup> Registre national des émissions des usines industrielles en France : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)

d'associer les principaux acteurs concernés afin de promouvoir et de mettre en œuvre des mesures bas-carbone et de réduire les émissions de GES à l'échelle des détroits ;

- Evaluer et comprendre l'ampleur et la part des émissions de GES issues des activités des détroits par rapport à d'autres territoires de l'Union européenne : ce projet permettra également d'évaluer la cohérence des résultats par rapport aux bilans nationaux ;
- Comparer, tirer des enseignements et partager les bonnes pratiques avec d'autres détroits : le projet PASSAGE rassemble six détroits et onze partenaires provenant de pays différents, lesquels pourront cartographier et comprendre l'ampleur des émissions des différentes activités survenant dans les détroits.

Cette approche ne nécessite pas de méthodologie spécifique pour produire des données sur les émissions ; elle se base plutôt sur les méthodologies les plus appropriées utilisées par les principaux acteurs impliqués dans les activités des détroits et qui ont déjà mené des bilans pour leurs activités respectives, à savoir :

- Les autorités portuaires, qui utilisent le calculateur d'empreinte carbone de WPCI ;
- Les sociétés de transport, qui appliquent le cadre *GLEC Framework* ;
- Les grandes villes, qui adhèrent à la norme « *GPC Protocol Standard* » ou à la Convention des maires.

Pour la plupart des sources d'émission, comme les entreprises ou les villes, les acteurs des détroits devront estimer les émissions de GES en multipliant les données d'activité par le facteur d'émission associé à l'activité mesurée.

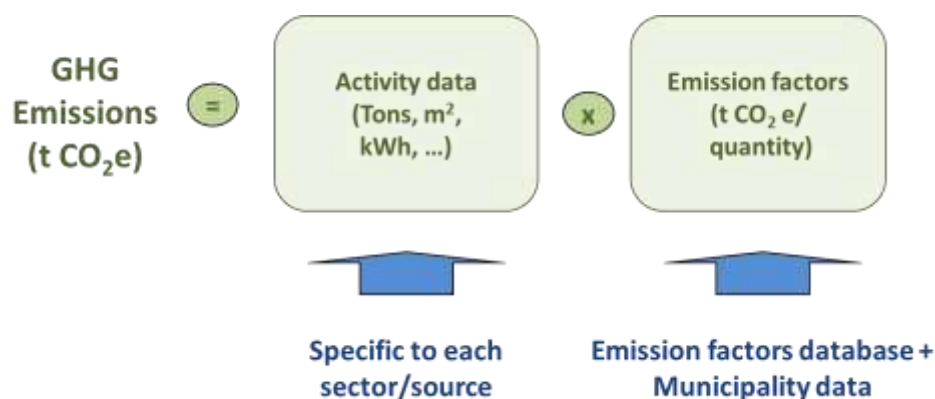


Figure 6 - Principes de calculs (Source : I Care & Consult)

- Les données d'activité sont une mesure quantitative du niveau de l'activité produisant des émissions de GES pendant une période donnée (l'année 2016 dans le cadre de cette étude) : par exemple, la consommation électrique des opérations portuaires ou les tonnes-kilomètres transportés par des camions depuis un port, etc.
- Le facteur d'émission est une mesure de la masse des émissions de GES par rapport à une unité d'activité : par exemple, estimer les émissions de CO<sub>2</sub> produites par l'utilisation d'électricité implique de multiplier les kilowatts-heures (kWh) de l'électricité consommée par le facteur



d'émission (kgCO<sub>2</sub>/kWh) relatif à l'électricité. Le facteur d'émission dépend de la technologie et du type de combustible employés pour générer de l'électricité.

Les données d'activité proviennent de diverses sources, comme les statistiques locales et nationales, les rapports de bilans GES nationaux, les articles scientifiques et techniques ou les rapports d'émission de GES rédigés par un acteur spécifique (par exemple Eurotunnel).

Les méthodes de calcul par sous-secteur sont détaillées en annexe.

## 5. Opportunités et bénéfices de l'étude carbone

Dans la lignée du projet NOSTRA, l'étude carbone menée sur les détroits européens dans le cadre de PASSAGE est une des premières études sur l'empreinte carbone à l'échelle d'un détroit. Les partenaires de PASSAGE se sont vu offrir des opportunités grâce au travail effectué au cours de l'étude :

- Opportunité de renforcer la collaboration transfrontalière entre les partenaires de chaque détroit ainsi qu'avec les acteurs extérieurs à leur structure ;
- Opportunité de partager les bonnes pratiques et de collaborer avec les partenaires de PASSAGE.

Les principaux avantages que les partenaires de PASSAGE peuvent tirer de l'étude carbone sont :

- La sensibilisation et la montée en compétences des partenaires de PASSAGE concernant les problématiques d'atténuation du changement climatique ;
- Une analyse des enjeux à l'échelle des détroits en termes d'émission de GES, pour lesquels des actions doivent être menées afin de réduire l'impact sur le changement climatique ;
- Une prise de conscience des émissions maritimes au niveau local. Cette étude a pour but d'attribuer ces émissions au niveau local et de mettre en responsabilité les acteurs locaux. Le calendrier a été favorable du fait de l'adoption par la Commission européenne du règlement MRV (« *Monitoring, Reporting, Verification* » ou surveillance, déclaration et vérification) concernant le transport maritime et du DCS (« *Data Collection System* » ou système de collecte de données) de l'OMI. Ces mesures ont engendré un important lobbying au sein de l'Union européenne et ont mené à une réponse commune aux consultations publiques européennes à propos de la révision de la politique concernant la surveillance, la déclaration et la vérification des émissions de CO<sub>2</sub> générées par le transport maritime.
- L'élaboration d'une étude originale et innovante visant à accroître les connaissances en matière d'impact des GES sur ces territoires spécifiques, les détroits, dans la continuité des études menées par les universités. Cette étude a apporté une vision d'ensemble de la situation et de l'évolution des détroits et a permis d'identifier certaines lacunes dans le traitement des enjeux clés des détroits. Elle pourrait également mener à la publication d'un article scientifique.

## 6. Limites de l'étude carbone

La principale difficulté fut de jongler avec plusieurs détroits aux spécificités propres (géographie, économie...) et la volonté de construire une approche méthodologique commune et homogène. Les principaux obstacles liés à cette approche sont les suivants :

- **Type de détroits** : les différents détroits étudiés présentaient des différences majeures en particulier en termes d'activités économiques et de transport maritime. Le détroit du Pas de Calais, par exemple, est un nœud de communication central avec quasiment 20% du trafic maritime mondial en 2006 et d'importantes industries alors que le détroit de Corfou présente quant à lui un contexte économique très différent (principalement des ports de petite taille, peu d'industries, le tourisme étant la principale activité économique).
- **Définition du périmètre organisationnel** : contrairement aux villes, un détroit ne possède pas de frontières administratives. La définition des frontières d'un détroit est un sujet d'étude ; il n'en existe aucune définition claire aujourd'hui, en particulier concernant l'étendue de l'arrière-pays et la largeur des frontières maritimes. Une décision a dû être prise à ce sujet, et les régions NUTS 3<sup>10</sup> ont donc été définies comme l'arrière-pays du détroit et comme la limite de la frontière maritime. Néanmoins, certaines frontières peuvent varier selon le contexte local. Dans certains cas, les frontières maritimes étaient déjà définies (selon le Dispositif de séparation du trafic de l'OMI, comme pour le détroit du Pas de Calais ou le Canal de Corse). Dans d'autres cas, des arrière-pays plus pertinents ont été choisis (comme la prise en compte de la région autour de la capitale finlandaise pour les activités économiques induites du détroit du Golfe de Finlande). Les frontières sont donc hétérogènes afin de tenir compte du contexte local du détroit. Cela provoque des différences entre les détroits, et des décisions prises qui peuvent être discutables.
- **Définition du périmètre opérationnel** : ce périmètre est homogène pour tous les détroits, exception faite de l'inclusion du tourisme dans les activités économiques induites du détroit du Pas de Calais, contrairement aux autres détroits. Une approche fonctionnelle du détroit a été adoptée, ce qui signifie que toutes les sources d'émissions au sein de la zone n'ont pas forcément été prises en compte (comme la gestion des déchets ou les déplacements des habitants). Seules les activités induites par la présence du détroit ont été prises en compte, ce qui a mené à sélectionner certaines activités représentatives (activités portuaires, transport terrestre associé aux ports, transport maritime, activités industrielles, résidentielles et commerciales). Une des limites à l'étude est donc que toutes les sources d'émissions et toutes les activités ne sont pas forcément prises en compte pour les détroits. De plus, le calcul des émissions liées au tourisme dans le détroit du Pas de Calais peut comporter quelques doublons ou chevauchements car une partie de ces émissions peut être comprise dans les émissions résidentielles et commerciales des villes.
- **Définition de l'approche méthodologique** : l'approche a été construite sur la base de travaux scientifiques sans évaluation préalable du type de données disponibles et nécessaires à la réalisation de l'inventaire. Il a donc fallu ajuster la méthode en fonction des données

---

<sup>10</sup> Nomenclature des unités territoriales statistiques (système hiérarchique de division du territoire économique de l'Union européenne).

disponibles ce qui a mené à des choix, probablement contestables. Il y a par exemple une différence des facteurs d'émissions pour les ferrys pris en compte dans le trafic maritime local et les ferrys pris en compte dans le trafic maritime avec escales dans les ports du détroit en fonction des données disponibles telles que le nombre de ferrys ou le nombre de passagers transportés.

- **Facteurs d'émission** : les facteurs d'émission pour le transport maritime utilisés dans l'étude sont principalement tirés de la base de données DEFRA. Cependant, il semble y avoir une différence importante entre les facteurs d'émission issus des différentes bases de données européennes (Base Carbone en France, DEFRA au Royaume-Uni, LIPASTO en Finlande...). Il a été décidé de toujours utiliser la base de données DEFRA pour tous les détroits, pour maintenir la cohérence de la méthodologie, mais cela impacte directement les résultats de certains détroits (comme le golfe de Finlande).
- **Données manquantes** : l'accès à certaines informations dans un temps très limité a été difficile. C'est pourquoi certaines données sont manquantes pour certains détroits. Cela est dû à la technicité de l'étude et au manque de temps pour sensibiliser et faire monter en compétence les acteurs, garantir la bonne compréhension des enjeux et collecter les données. Par ailleurs, notamment dans le cas du transport maritime de transit, la coopération institutionnelle et la gouvernance peuvent différer d'un pays à l'autre ce qui explique l'absence de données pour certains détroits (Canal de Corse, détroit de Fehmarn, détroit d'Otrante). 95% des données nécessaires n'étaient pas en possession des partenaires de PASSAGE, ce qui signifie que l'accès à ces données dépendait de la relation entre le partenaire et les acteurs locaux et de leur capacité à collecter les données nécessaires. La gouvernance et le réseau d'acteurs locaux varient de façon importante entre les détroits et entre les pays.
- **Résultats** : dans certains cas, et en raison d'un manque de données, les bilans des émissions de GES ne sont pas complets. Dans ce cas, la mention NC (non communiqué) a été utilisée pour indiquer que la source des émissions n'était pas négligeable mais que celle-ci n'a pas pu être comptabilisée en raison du manque de données. Cela peut conduire à une mauvaise interprétation des résultats. Il faut signaler qu'il n'a été possible de distinguer les émissions internes et externes au périmètre d'un détroit que dans deux cas : le détroit du Pas de Calais et le détroit du Golfe de Finlande. Enfin, aucun plan de gestion de l'étude n'a été développé pour le suivi et la mise à jour bien qu'un outil performant et transparent ait été fourni avec les calculs. Des formations pourraient être proposées pour mieux maîtriser l'outil et les calculs, ainsi que pour actualiser le bilan au fil du temps.
- **Plans d'action et trajectoires de décarbonisation** : les plans d'action proposés ne sont pas toujours directement liés à l'étude en raison des compétences parfois différentes des partenaires (comme la CCI de Bastia, qui est directement responsable du port de Bastia dans le Canal de Corse, et le Conseil départemental du Pas-de-Calais qui n'a pas de lien direct avec les ports). De plus, pour les trajectoires de décarbonisation, une approche « descendante » indicative a été proposée. Elle a été élaborée à partir des plans nationaux et/ou sectoriels mais sans lien avec le plan d'action.

## 7. Recommandations concernant les travaux futurs

Les principales recommandations proposées afin de poursuivre le travail entrepris sont présentées ci-dessous :

- Veiller à la traduction des livrables dans la langue maternelle des partenaires du projet PASSAGE et communiquer l'étude aux acteurs locaux ;
- Renforcer et développer la coopération avec les acteurs locaux pour maintenir la collecte de données sur la durée. Cela permettra l'actualisation des bilans et l'obtention des données manquantes ;
- Choisir des facteurs d'émission plus cohérents qui tiennent compte du contexte local et des spécificités de chaque détroit et acteur (comme les sociétés maritimes opérant dans le détroit) ;
- Consolider les bases de données, en particulier celles sur le trafic maritime de transit, en travaillant avec les organismes en charge de les recueillir et les garde-côtes ;
- Approfondir le travail par le biais d'une thèse ou d'un mémoire universitaire.

## Résultats de l'étude carbone au niveau du partenariat

---

### 1. Principales sources d'émissions de GES au niveau du détroit

Comme nous l'avons vu précédemment, voici les 4 principaux secteurs sources d'émissions pris en compte dans cette étude :

- **Opérations portuaires** : inclut la consommation en énergie des bâtiments du port et des navires dans la zone portuaire. Cette source d'émission a été prise en compte dans le bilan lorsque les données ont été fournies (détroit du Pas de Calais). Toutefois, dans la plupart des cas, les informations n'étaient pas facilement accessibles et, par conséquent, cette source d'émission est incomplète dans certains cas (par exemple pour le Golfe de Finlande en raison d'informations manquantes concernant les émissions des navires en la zone portuaire sur le littoral estonien et pour le Canal de Corse où la consommation énergétique des bâtiments portuaires du littoral français ainsi que les émissions des navires en la zone portuaire du littoral italien ont fait défaut). Dans d'autres cas, elle n'a pas du tout été prise en compte (détroit de Fehmarn, détroit d'Otrante et détroit de Corfou). Néanmoins, généralement, les émissions sont faibles, tout particulièrement si on les compare aux autres secteurs pris en compte par l'étude (moins de 2% pour le détroit du Pas de Calais et le détroit du Golfe de Finlande).
- **Transport maritime** : comprend le trafic maritime de transit et le trafic maritime local et international (avec escales dans les ports du détroit). Cette source d'émissions a été prise en compte dans la plupart des bilans grâce à des données locales plus ou moins exhaustives, en fonction de la disponibilité. Les données concernant le trafic maritime local proviennent des ports et/ou des compagnies maritimes locales. Les données concernant le trafic maritime international avec escales dans les ports du détroit proviennent des ports et celles sur le trafic maritime de transit proviennent des garde-côtes. Ces dernières sont plus difficiles à obtenir en raison de l'absence de surveillance des navires passant par les détroits dans certains cas (le détroit de Corfou par exemple) ou de l'accès plus difficile aux données en raison de relations institutionnelles plus distendues avec les autorités responsables (détroit d'Otrante par exemple). Ainsi, concernant ce sous-secteur, le bilan du détroit d'Otrante est incomplet puisqu'aucune donnée n'a pu être collectée. Quant aux autres détroits, les données manquantes ont pu être estimées grâce aux données collectées sur l'autre rive du détroit ou grâce à des publications. Cette source d'émissions représente de 10% à 30% des émissions du détroit et atteint 64% des émissions dans le détroit de Corfou.
- **Trafic terrestre** : comprend le transport routier, ferroviaire et fluvial en provenance ou à destination des ports et le cas échéant d'un lien fixe. Cette source d'émissions a été prise en compte dans l'ensemble des bilans sur la base de statistiques nationales et locales concernant la quantité de marchandises transportée, le nombre de passagers transitant par les ports, le mode de transport et la distance parcourue. Cette source d'émissions représente de 3% à 20% des émissions du détroit. Dans le détroit du Golfe de Finlande, le trafic terrestre ne représente que 3% des émissions. Ceci s'explique par les spécificités du détroit qui relie deux capitales et propose une vaste gamme de transports alternatifs mais également en raison de distances parcourues plus faibles. Dans le détroit de Fehmarn, le trafic terrestre représente presque 20%

des émissions ce qui s'explique également par les spécificités du détroit. En effet, celui-ci est éloigné des principales villes de chaque pays ce qui implique des distances parcourues plus importantes.

- **Activités économiques induites** : englobe les industries ainsi que les activités résidentielles et commerciales. Cette source d'émissions a été prise en compte dans l'ensemble des bilans sur la base de données européennes des émissions générées par les industries (base de données EU ETS ou SEQUE-UE) et sur les émissions issues des activités résidentielles et commerciales par habitant pour chaque pays (telles que rapportées à la CCNUCC). C'est l'une des principales sources d'émissions puisqu'elle représente de 20% à plus de 80% des émissions du détroit. Les nombreuses industries présentes sur les territoires des détroits du Pas de Calais, du Golfe de Finlande, d'Otrante et du Canal de Corse expliquent ces chiffres.

## 2. Importance des émissions de GES dans les détroits

Les émissions des détroits du projet PASSAGE s'élèvent à 44,0 MtCO<sub>2</sub>e en 2016, dont la majorité est émise dans le détroit du Pas de Calais (33%). Cela équivaut aux émissions de 6,5 millions d'habitants en Europe<sup>11</sup> et à 1,1% des émissions de l'Union européenne<sup>12</sup>.

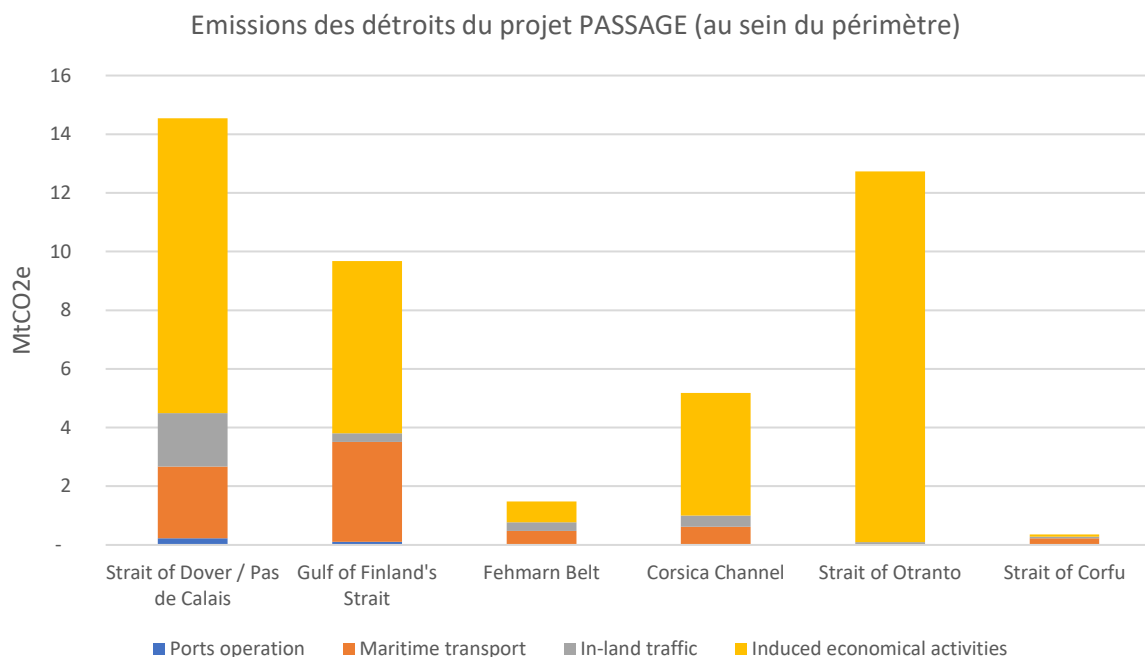


Figure 7 - Émissions des détroits du projet PASSAGE (au sein du périmètre) (Source : I Care & Consult)

Dans la plupart des détroits, les activités économiques induites (industries et villes) représentent une part significative des émissions de GES au sein du périmètre du détroit. Cela se vérifie notamment dans le détroit du Pas de Calais, le détroit du Golfe de Finlande, le Canal de Corse et le détroit d'Otrante qui

<sup>11</sup> Soit 6.8 t CO<sub>2</sub>e/habitant. Source : Service de l'Observation et des Statistiques en France, d'après les données EDGAR, Banque Mondiale, 2015

<sup>12</sup> Soit des émissions de 4 054 Mt CO<sub>2</sub>e dans l'Union européenne en 2014. Source : CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute

comptent de nombreuses industries qui génèrent d'importantes émissions. Quant aux villes (activités commerciales et résidentielles), elles sont également une importante source d'émissions.

Le trafic maritime, et en particulier le trafic maritime de transit, est une source importante d'émissions, principalement pour les détroits du Pas de Calais et du Golfe de Finlande. Le trafic maritime (local, international et le transit maritime de transit) représente 16% des émissions globales des détroits du projet PASSAGE.

Enfin, pour une grande majorité des détroits, le transport routier constitue également une importante source d'émissions.

Cependant, il convient de noter qu'en raison de l'absence de données, certains bilans sont incomplets (notamment en ce qui concerne les opérations portuaires et le trafic maritime de transit dans les détroits de Corfou et d'Otrante).

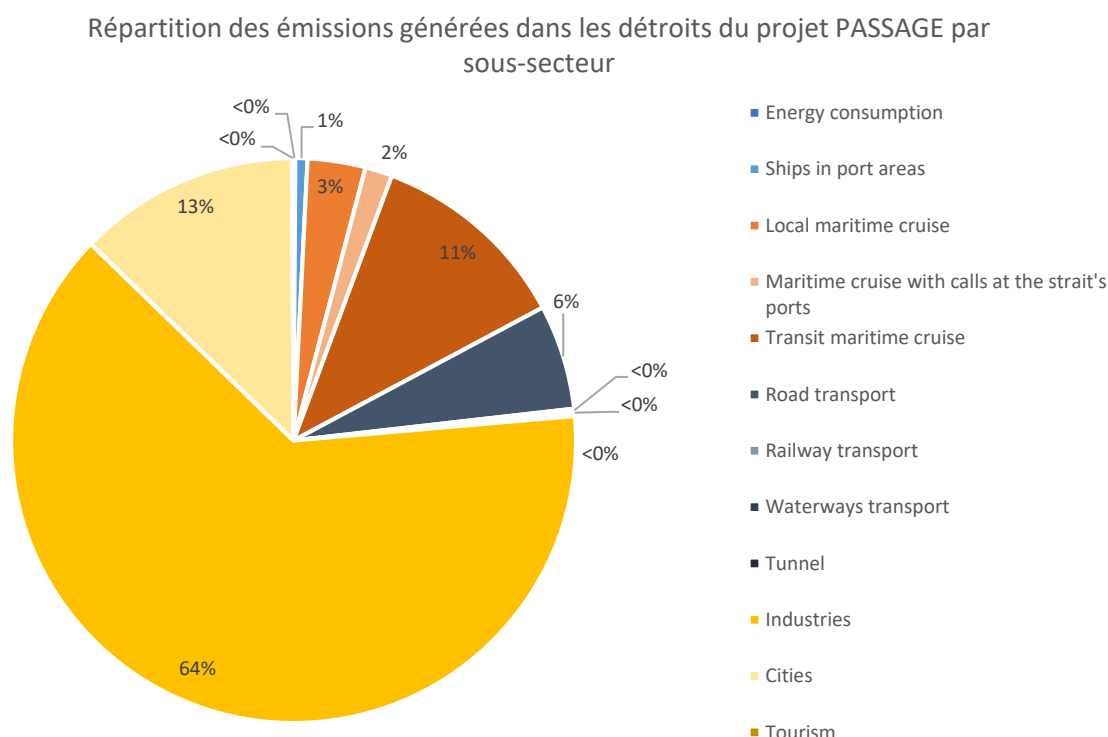


Figure 8 – Répartition des émissions des détroits du projet PASSAGE par sous-secteur (Source : I Care & Consult)

### 3. Tableau comparatif des détroits

Le tableau suivant fait état des émissions, par source, pour chacun des détroits. Il est important de ne pas comparer tel quel les résultats entre les détroits puisqu'ils dépendent en grande partie des spécificités de chaque détroit et de la disponibilité des données (certains bilans sont incomplets).





Il est néanmoins intéressant de noter que les émissions sont le reflet des spécificités du détroit. Les détroits ayant un important trafic (comme les détroits du Pas de Calais, du Golfe de Finlande et

d'Otrante) présentent, en plus d'un important trafic routier, d'importantes émissions dues aux industries. Ceci s'explique, par exemple, par la dépendance de l'approvisionnement des industries.

Les détroits ayant un trafic moins important (comme le détroit de Fehmarn et le détroit de Corfou) sont davantage impactés par les émissions dues au trafic maritime local, aux activités résidentielles et commerciales et au transport terrestre. Le trafic maritime de transit et le trafic maritime avec escales dans les ports du détroit sont négligeables comparés aux autres détroits.



Tableau 3 – Tableau comparatif des émissions pour chaque détroit

Source d'émission (au sein périmètre du détroit) en tCO <sub>2</sub> e		Détroit du Pas de Calais	Détroit du Golfe de Finlande	Détroit de Fehmarn	Canal de Corse	Détroit d'Otrante	Détroit de Corfou
Opérations portuaires 	Consommation énergétique	16 205	26 437	NC	694	NC	NC
	Navires dans la zone portuaire	206 868	75 590	NC	23 138	NC	NC
Transport maritime 	Trafic maritime local	725 457	190 435	248 571	73 117	55	214 443
	Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit	21 834	383 583	NC	229 978	31 377	16 435
	Trafic maritime de transit	1 702 548	2 839 190	231 081	289 993	NC	/
Trafic terrestre 	Transport routier	1 688 671	262 653	289 190	367 205	61 466	50 308
	Transport ferroviaire	32 951	22 431	3 086	21 415	2 691	/
	Transport fluvial	36 345	/	/	/	/	/
	Tunnel	64 899	/	/	/	/	/
Activités économiques induites 	Industries	8 346 854	4 849 287	0	3 570 531	11 163 390	1 556
	Grandes & moyennes villes	1 667 014	1 028 048	710 864	606 029	1 468 585	75 469
	Tourisme	37 896	NC	NC	NC	NC	NC
<b>TOTAL</b>		<b>14 547 543</b>	<b>9 677 653</b>	<b>1 482 791</b>	<b>5 182 101</b>	<b>12 727 564</b>	<b>358 210</b>

#### 4. Traitement des enjeux majeurs du développement bas-carbone des détroits : politiques européennes et pratiques de gouvernance

Les émissions de l'Union européenne représentent environ 10% des émissions mondiales. Ses États membres ont ratifié le Protocole de Kyoto de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques en 1997 ainsi que l'Accord de Paris en 2015, fixant ainsi des objectifs pour limiter les émissions mondiales et maintenir le réchauffement climatique en-deçà de 2°C.

Dans sa « Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050 », l'UE souhaite réduire les émissions de GES de 80% par rapport aux niveaux de 1990 (avec des étapes à 40% en 2030 et 60% en 2040), avec une contribution de tous les secteurs (secteur de l'énergie, résidentiel et tertiaire, industrie, transport et agriculture). La Décision relative à la répartition des efforts (« *Effort Sharing Decision* ») détermine des objectifs annuels contraignant en matière d'émission de GES pour les États membres sur la période 2013-2020. Ces objectifs concernent les émissions de la plupart des secteurs qui ne sont pas compris dans le Système d'échange de quotas d'émissions de l'UE (EU ETS ou SEQE-UE), comme les transports, le bâtiment, l'agriculture et la gestion des déchets. Les objectifs nationaux d'émission pour 2020 ont été acceptés à l'unanimité et se basent sur le PIB par habitant de chaque État membre.

Le transport maritime international n'est pas compris dans les bilans nationaux ni dans l'Accord de Paris. Toutefois, il faut savoir qu'il représente environ 2,5% des émissions mondiales de GES selon la 3<sup>ème</sup> étude des GES de l'OMI. De plus, ces émissions devraient augmenter de 50% à 250% d'ici 2050 en fonction du développement économique et du secteur de l'énergie, ce qui est incompatible avec l'objectif de maintenir la hausse de température mondiale en-deçà de 2°C par rapport aux niveaux précédant l'ère industrielle. Pour promouvoir la réduction des émissions générées par les sociétés maritimes, la Commission européenne a élaboré une stratégie en 2013 visant à inclure les émissions du transport maritime dans la politique de réduction des émissions de GES européennes de l'UE. Cette stratégie est constituée de 3 étapes :

- Surveillance, déclaration et vérification des émissions de CO<sub>2</sub> provenant des grands navires fréquentant les ports européens
- Objectifs de réduction des GES pour le secteur du transport maritime
- Nouvelles mesures, y compris des mesures basées sur les marchés à moyen et long termes

À partir de 2018, les sociétés exploitant des navires concernés par le règlement MRV (navires à jauge supérieure à 5 000 tonnes brutes chargeant/déchargeant une cargaison ou des passagers dans les ports européens) doivent relever et déclarer leurs émissions de CO<sub>2</sub>, soumettre un plan de suivi à une société de contrôle du règlement MRV agréée et transmettre les émissions vérifiées via THETIS MRV (le système d'information de l'UE actuellement en cours d'élaboration par l'agence européenne pour la sécurité maritime). Parallèlement, l'OMI met en œuvre un Système de collecte de données. Ce système oblige les navires de 5 000 tonnes brutes de jauge et plus à recueillir les données de consommation de chaque type de carburant utilisé. Les données compilées sont déclarées à l'État du pavillon chaque année, puis transférées vers la base de données sur la consommation de carburant des navires de l'OMI. Un rapport annuel sera ensuite rédigé par l'OMI.

Toutes ces initiatives, associées aux plans nationaux et sectoriels de chaque pays visant à réduire les émissions de GES, auront un impact sur les détroits et les mettront sur la voie d'un développement sobre en carbone.

## 5. Recommandations pour les actions futures

### a) Au niveau du partenariat

Les résultats de l'étude carbone permettent d'émettre plusieurs recommandations clés pour les partenaires du projet PASSAGE :

- Capitaliser sur ce premier travail en approfondissant les connaissances de l'empreinte carbone d'un détroit par des recherches universitaires ;
- Assurer un suivi des émissions dans la durée, en actualisant les bilans ;
- Développer la gouvernance au niveau du détroit ;
- Porter les éléments clés à connaissance de la Commission européenne.

### b) Au niveau des détroits

L'étude carbone émet des recommandations qui peuvent s'appliquer à tous les détroits :

- **Autorités portuaires** : il serait intéressant que tous les ports des détroits adhèrent à la WPCI (World Ports Climate Initiative), lancée à l'initiative de l'International Association of Ports and Harbors (IAPH) sous l'égide des villes C40, visant à réduire les émissions de GES dans les ports. De plus, les autorités portuaires devraient demander à la Commission européenne de leur fournir les données pour tous les navires fréquentant leurs ports soumis au règlement MRV. Cela permettrait d'améliorer et de faciliter la collecte de données en vue de mettre à jour les bilans et permettrait aux ports de mieux appréhender leurs impacts sur le changement climatique et leur rôle en tant que pôle économique de transport.
- **Villes portuaires** : il serait également intéressant pour les grandes et moyennes villes possédant un port d'inclure les émissions dues au transport maritime et au port dans leurs bilans afin de mieux saisir l'impact de ces activités sur leur territoire et sur les émissions de GES. Cela permettrait de mieux intégrer les actions liées à ces activités dans les stratégies et les plans d'action de lutte contre le changement climatique.
- **Partenaires du projet PASSAGE** : il est important de poursuivre et améliorer la coopération avec les différents acteurs locaux du détroit (autorités portuaires, garde-côtes, villes...), ceci afin de faciliter la collecte des données et la mise en œuvre des plans d'actions visant à réduire les émissions de GES. De même qu'il est important de poursuivre et améliorer la coopération entre les deux rives du détroit et entre les institutions locales et régionales aux responsabilités et compétences différentes afin de garantir des actions et stratégies conjointes et complémentaires dans le détroit.

## Présentation de l'étude carbone à l'échelle d'un détroit : le détroit du Pas de Calais

Ce chapitre présente les principales conclusions de l'analyse menée dans le détroit du Pas de Calais.

### IDENTITE DU DETROIT

#### Le détroit en bref

Le détroit du Pas de Calais est une zone où se rencontrent, d'une part, la Manche et la Mer du Nord et, d'autre part, le Royaume-Uni et le continent européen.

#### Spécificités du détroit

- Il possède l'un des trafics maritimes les plus intenses (cargo, ferry, pêche) au monde avec presque 20% du trafic mondial en 2006<sup>13</sup> au sein d'un détroit extrêmement étroit (32 km de large) ;
- Il possède un lien fixe : le tunnel sous la Manche.

#### Principales conclusions

- 14,5 Mt CO<sub>2</sub>e ont été émises dans le périmètre du détroit du Pas de Calais en 2016, ce qui équivaut à la moyenne des émissions d'environ 2,2 millions d'habitants en Europe<sup>14</sup>, soit 3,5% des émissions françaises et 2,9% des émissions britanniques en 2014<sup>15</sup>.
- Les industries sont le principal émetteur du détroit avec 57% des émissions.
- Le transport maritime contribue pour une large part aux émissions, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre du détroit.
- Le transport routier lié aux marchandises et aux passagers transitant par les ports du détroit (Douvres, Calais, Dunkerque et Boulogne-sur-Mer) et le tunnel est également une source importante d'émissions dans le détroit.

#### Trajectoires de décarbonisation

- La France et le Royaume-Uni se sont fixés des objectifs de réduction des émissions de GES ambitieux dans le cadre de leurs stratégies nationales :
  - Réduction des émissions de 40% d'ici 2030 et de 75% d'ici 2050 par rapport à 1990 en France
  - Réduction des émissions de 80% d'ici 2050 par rapport à 1990 au R-U
- Ces objectifs sont répartis par secteurs dans chaque pays et sont déclinés au niveau régional et local.
- La trajectoire de décarbonisation, basée sur les objectifs nationaux appliqués aux émissions du détroit, devrait mener à une réduction des émissions de GES de 22% d'ici 2030 par rapport à 2016.

<sup>13</sup> Atlas Transmanche (<https://atlas-transmanche.certic.unicaen.fr/fr/page-382.html>)

<sup>14</sup> Soit 6,8 t CO<sub>2</sub>e/habitant. Source: Service de l'Observation et des Statistiques en France, d'après les données EDGAR, Banque Mondiale, 2015

<sup>15</sup> Soit des émissions de 413 Mt CO<sub>2</sub>e en France et 506 Mt CO<sub>2</sub>e au R.U en 2014. Source : CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute

## 1. Analyse de la situation au niveau du détroit

### Périmètre organisationnel

Le Comté du Kent et le Conseil départemental du Pas-de-Calais sont les autorités administratives partenaires du projet PASSAGE. Les typologies et les informations locales sont disponibles à l'échelle NUTS 3<sup>16</sup> pour le détroit. Le tableau ci-dessous présente leurs principales caractéristiques respectives.

<i>Le détroit du Pas de Calais</i>	ROYAUME-UNI	FRANCE
<b>Autorités administratives partenaires de PASSAGE</b>	Comté du Kent	Département du Pas-de-Calais
Habitants (en million)	1,7	1,5
Superficie (km <sup>2</sup> )	3 918	6 671
Densité (hab./km <sup>2</sup> )	434	220
Nombre de collectivités locales	12	19
Littoral (km)	100	100
Ville principale	Douvres	Calais

Le périmètre du détroit a été défini comme suit :

- La frontière maritime a été déterminée en fonction du Dispositif de séparation du trafic de l'OMI ;
- La limite frontalière française est le Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale (selon son périmètre de 2018) ;
- La limite frontalière britannique est l'East Kent (NUTS 3).

La carte suivante indique le périmètre du détroit pris en considération :

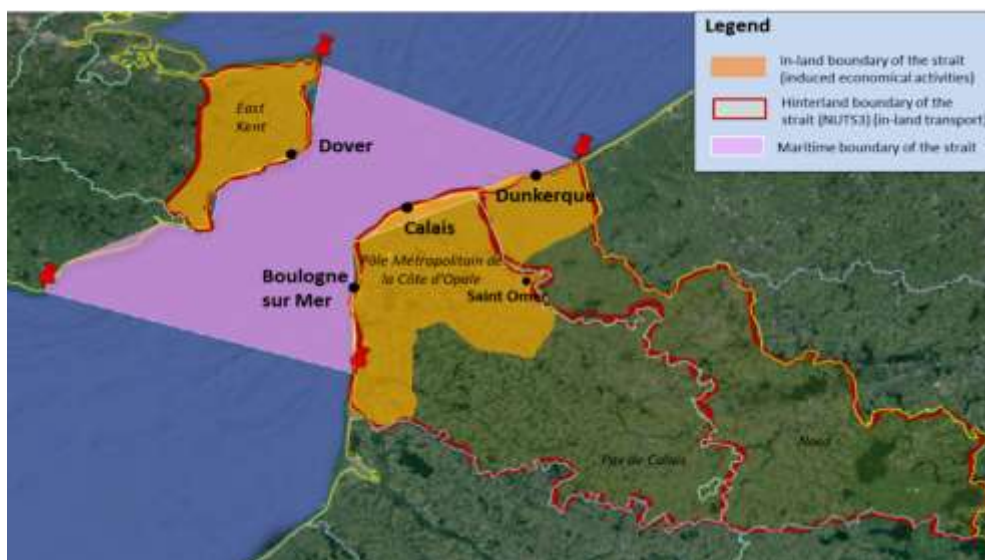


Figure 9 – Limites géographiques du détroit du Pas de Calais (Source : I Care & Consult)

<sup>16</sup> Nomenclature des unités territoriales statistiques (système hiérarchique de division du territoire économique de l'Union européenne).

## Périmètre fonctionnel & opérationnel

Au sein du détroit se déroulent différentes activités susceptibles de générer des émissions de GES conséquentes, mais sur lesquelles les partenaires de PASSAGE ne sont pas compétents. De plus, en raison de son activité industrielle significative, le port de Dunkerque a été inclus dans le périmètre (voir la carte ci-dessus). La partie ci-dessous énumère les principales activités au sein du périmètre concerné. Parmi ces activités, certaines sont observées dans tous les territoires et ne sont pas spécifique au territoire du détroit (activités résidentielles et commerciales, industries, tourisme...) ; au contraire, d'autres activités sont plus spécifiques au détroit :

- Activités portuaires
- Trafic maritime
- Trafic généré par le tunnel sous la Manche
- Trafic terrestre (routier, ferroviaire, fluvial) engendré par les ports et le tunnel.

La mer du Nord et le Manche (détroit du Pas de Calais inclus) sont situées dans une Zone d'émissions contrôlées de soufre (SECA) et deviendront une Zone d'émissions contrôlées d'azote (NECA) d'ici 2021.



### PORTS

Les **ports de Douvres et de Calais** figurent parmi les plus importants en Europe pour le transport de passagers (plus de 5 millions de passagers par an chacun). Les ferrys représentent donc la part de trafic la plus importante (principalement entre les deux ports) avec plus de 27 000 trajets en 2016. L'ensemble du trafic de fret n'est pas en reste avec un total de 42 millions de tonnes de fret/an.

La pêche se concentre essentiellement sur le **port de Boulogne-sur-Mer** qui est le premier port de pêche français (35 000 tonnes/an déchargées).

Les ports de Boulogne-sur-Mer et de Calais sont sous la responsabilité du Conseil régional des Hauts-de-France, mais leur exploitation est assurée par la SEPD (Société d'Exploitation des Ports du Détroit) dans le cadre d'une délégation de service public.

Comme mentionné dans l'introduction, même si le **port de Dunkerque** (connu sous le nom de *Grand Port Maritime de Dunkerque – GPMD*) ne fait pas partie du département du Pas-de-Calais, il convient de l'inclure dans le périmètre opérationnel du détroit. En effet, son activité industrielle engendre un important trafic de fret, d'environ 46 millions de tonnes par an.

Les principales sources d'émission provenant des ports sont la consommation d'énergie, comme l'électricité, le gaz naturel, le gazole, le diesel, etc. Chaque port du détroit a réalisé un bilan GES au cours des années précédentes. Le port de Douvres est certifié « *Carbon Trust* ». Son agrément est réévalué tous les trois ans et il doit démontrer la réduction de son empreinte carbone de 5% par an. L'objectif est de devenir un port neutre en carbone et adopter une stratégie énergétique visant à investir dans les énergie renouvelables (comme le solaire et l'énergie marémotrice). Le port a aussi élaboré un rapport « *Energy saving Opportunity Scheme* » (Schéma d'opportunité d'économies d'énergies) conformément aux exigences de la directive britannique *Energy Saving Opportunity Scheme* (ESOS) de 2014.

Les navires produisent également des émissions de GES en zones portuaires. En effet, que ce soit à quai ou lors des manœuvres, leurs moteurs principaux ou auxiliaires continuent à fonctionner et à consommer du carburant. Le temps passé dans chacun de ces modes permet d'estimer la consommation de carburant et les émissions de GES induites dans la zone portuaire de chaque port. Par exemple, le port de Dunkerque a fourni les données suivantes sur le temps passé dans chaque mode par les ferrys :

Répartition du temps passé dans chaque mode par les ferrys dans le port Dunkerque (en min)

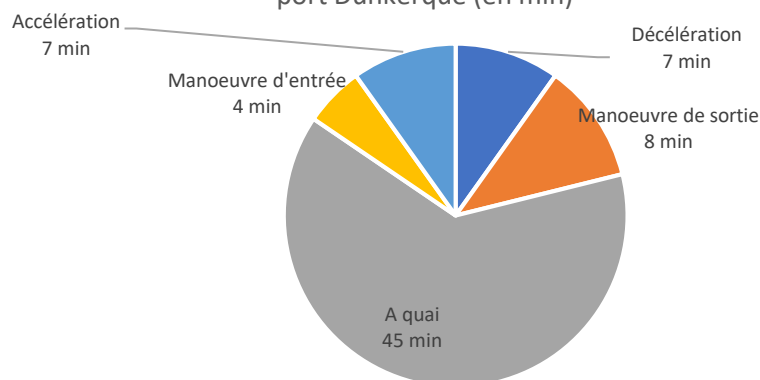


Figure 10 - Répartition du temps passé dans chaque mode par les ferrys dans le port Dunkerque (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Dunkerque)



## TRAFIC MARITIME

Le détroit du Pas de Calais est une des principales zones de transit du trafic maritime mondial. Il relie les plus grands ports européens à l'Atlantique et à la Mer du Nord. Cette position de carrefour se traduit par près de 20% du trafic maritime mondial, et environ 1,4 milliards de tonnes de fret comptabilisées en 2015.

Comme les recherches documentaires l'ont fait apparaître, les activités maritimes sont une des principales sources d'émissions de GES dans le détroit. Les chiffres clés des **principaux flux maritimes** du détroit du Pas de Calais figurent ci-dessous :

- **Le trafic maritime local** concerne les lignes par ferrys entre Douvres et Calais/Dunkerque. Ce trafic représente environ 35 000 trajets en 2016, essentiellement entre Douvres et Calais (plus de 27 000 trajets en 2016). Environ 12 millions de passagers et 59 millions de tonnes de fret ont traversé la Manche. Les compagnies de ferry sont P&O Ferries et DFDS.



Figure 11 - Type de navires utilisés pour la liaison Calais-Douvres (Source : Directferries.fr et DFDS Seaways)

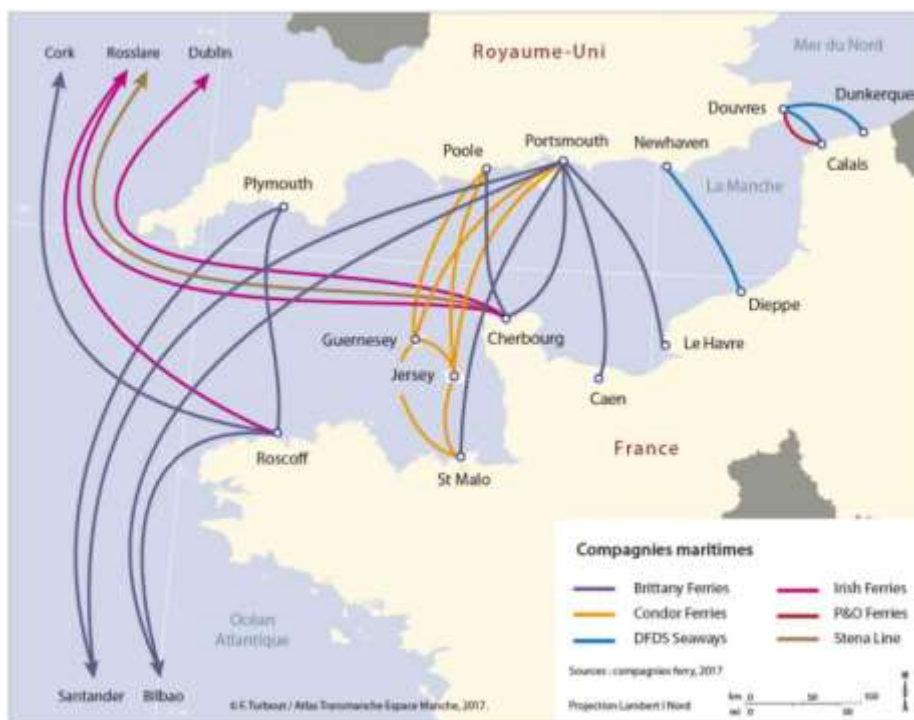
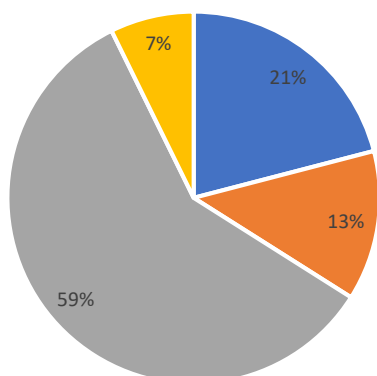


Figure 12 – Carte représentant les liaisons par ferry dans la Manche (Source : Atlas Transmanche Espace Manche, 2017)

Le nombre de passagers et de trajets annuels ont été fournis par chaque port (Calais et Dunkerque)

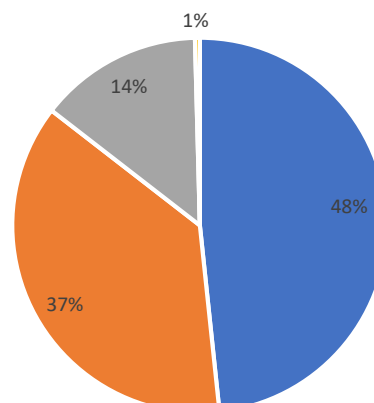
- **Le trafic maritime faisant escale dans les ports du détroit** (Douvres, Calais, Dunkerque et Boulogne-sur-Mer) concerne tous les navires entrant et sortant des ports du détroit, excepté les ferrys qui sont inclus dans le transport maritime local. Sont compris tous les navires provenant d'un port extérieur au périmètre du détroit et faisant escale dans un des ports du détroit, ainsi que les navires quittant un des ports du détroit et se dirigeant vers un port en dehors du périmètre du détroit. Les statistiques d'escale de chaque port contiennent des informations sur le type de navire en escale dans les ports, ainsi que les ports d'origine et de destination, le tonnage transporté et d'autres informations sur la taille du navire.

Répartition des escales entre les ports (excluant les Ferrys)



■ Dover ■ Calais ■ Dunkerque ■ Boulogne-sur-Mer

Répartition des escales entre les ports (incluant Ferrys)



■ Dover ■ Calais ■ Dunkerque ■ Boulogne-sur-Mer

Figure 13 – Répartition des escales entre les ports du détroit du Pas de Calais (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Dunkerque, le port de Douvres, le port de Calais/Boulogne-sur-Mer et le CROSS Gris-Nez)



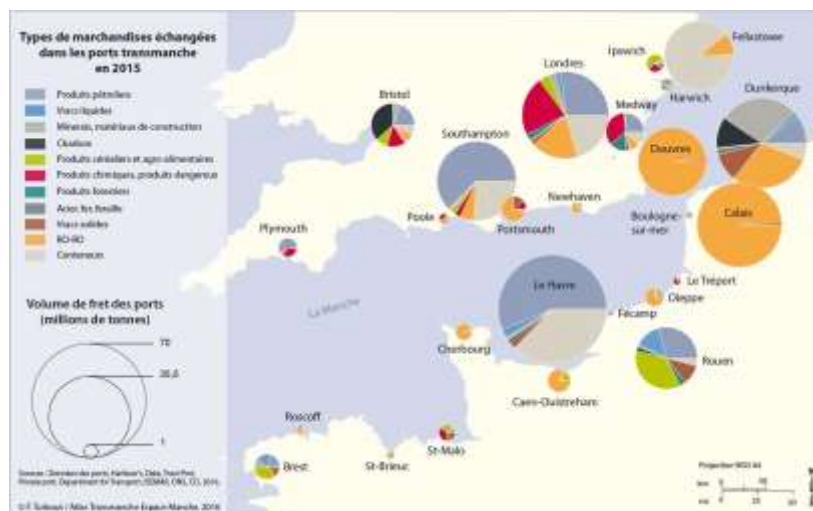


Figure 14 - Types de marchandises échangées dans les ports transmanche (Source : Pascal Buléon, Atlas-transmanche.certic.unicaen.fr)

Le port de Dunkerque est le plus grand port du détroit en termes de fret, avec plus de 30 millions de tonnes en 2016 et plus de 2 500 navires entrant ou quittant le port (sans compter les ferries). Les navires sont principalement des porte-conteneurs, des cargos polyvalents divers et des vraquiers. Le tableau ci-dessous présente les différents types de navires et de fret mentionnés dans le port en 2016, selon les statistiques d'escale du port de Dunkerque :

Tableau 4 - Total du fret manutentionné par type de navire dans le port de Dunkerque

Type de navire	Fret total manutentionné en 2016 (en tonnes)
Vraquier	19 797 187
Cimentier	46 802
Porte-conteneur	2 897 563
Cargo polyvalent	2 893 336
Barge/drague	242 853
Barge/drague/sablier	43 101
Gazier	457 312
Chimiquier	25 777
Navires à pont ouvert	144 334
Sucrier	60 793
Cargo réfrigéré	50 754
Roulier	1 557
Pétrolier	3 804 996
Non spécifié	297 249
<b>TOTAL</b>	<b>30 763 614</b>

Le **port de Douvres** est essentiellement un port de rouliers (ferrys) et a accueilli environ 448 escales (trajets entrants et sortants, hors ferrys) en 2016. Comme les informations relatives au tonnage transporté par les navires manquaient, il a été estimé que chaque navire transportait 2 000 tonnes (ce qui correspond à 40 conteneurs d'environ 20 tonnes chacun et 1 200 palettes d'environ une tonne chacune) selon les données fournies par le port de Douvres.

L'activité du **port de Calais** est également dominée par les rouliers (ferrys) mais représente une part moindre du trafic maritime, avec 557 navires (hors ferrys) en 2016. Le tableau ci-dessous présente les différents types de navires et de fret traités dans le port en 2016, selon les statistiques d'escale du port de Calais :

Tableau 5 - Total du fret manutentionné par type de navire dans le port de Calais

Type de navire	Fret total manutentionné en 2016 (en tonnes)
Vraquier	307 016
Navires à cargaison sèche	847 584
Pétroliers	46 358
Roulier	2 806
Autres	17 302
<b>TOTAL</b>	<b>1 221 066</b>

Le **port de Boulogne-sur-Mer** est le premier port de pêche de France. Il a accueilli plus de 300 bateaux en 2016. Les informations sur le tonnage transporté ont été fournies par le CROSS Gris-Nez<sup>17</sup>. Sont également compris les navires de transport de passagers (croisière) faisant escale dans le port de Boulogne-sur-Mer. Le tableau ci-dessous présente les différents types de navires et de fret traité dans le port en 2016, selon la base de données du CROSS Gris-Nez :

Tableau 6 - Total du fret manutentionné par type de navire dans le port de Boulogne-sur-Mer

Type de navire	Fret total manutentionné en 2016 (en tonnes)
Porte-conteneur	4 104
Navires à cargaison sèche	757 701
Navires de passagers	3 424
Autres	269 905
<b>TOTAL</b>	<b>1 035 133</b>

<sup>17</sup> Garde-côte en charge du Système d'Information sur la Navigation en Manche (CNIS) et au signallement obligatoire pour les navires d'une jauge brute supérieure à 300 tonnes, pour le détroit du pas de Calais côté français.

- Le trafic maritime de transit** se rapporte aux navires transitant par le détroit du Pas de Calais sans escale dans les ports. Il représente plus de 70 000 navires en 2016, essentiellement des navires à cargaison sèche et des porte-conteneurs, mais également des pétroliers. Ces navires ont transporté environ 702 millions de tonnes de cargaison en 2016, pour la plupart en provenance et à destination de Le Havre (France), Southampton (Royaume-Uni), Dublin (Irlande), Rotterdam (Pays-Bas), Anvers (Belgique), Amsterdam (Pays-Bas), Zeebrugge (Belgique).

Le détroit du Pas de Calais est surveillé sur la totalité de son périmètre par un système radar et utilise un Dispositif de séparation du trafic, qui implique deux voies navigables dans le détroit, une pour le trafic montant et l'autre pour le trafic descendant. Le CNIS (*Channel Navigation Information Service ou Système d'Information sur la Navigation en Manche*) est exploité conjointement par le Royaume-Uni et la France depuis le MRCC (*Maritime Rescue Co-ordination Centre ou centre de coordination de sauvetage maritime*) de Douvres et le CROSS Gris-Nez en France. Le détroit du Pas de Calais est aussi une zone où il est obligatoire de se déclarer, ce qui signifie que les navires d'une jauge brute supérieure à 300 tonnes doivent se signaler soit auprès du MRCC de Douvres (pour la voie maritime du sud-ouest) soit auprès du CROSS Gris-Nez (pour la voie maritime du nord-est) avant de s'engager dans le détroit. Le CNIS surveille le flux de navigation, détecte et signale les navires qui violent le Règlement international de prévention des collisions en mer de 1972. Ses missions sont de promouvoir la sécurité en mer, d'améliorer les mesures de lutte contre la pollution et de veiller à l'application de la loi.

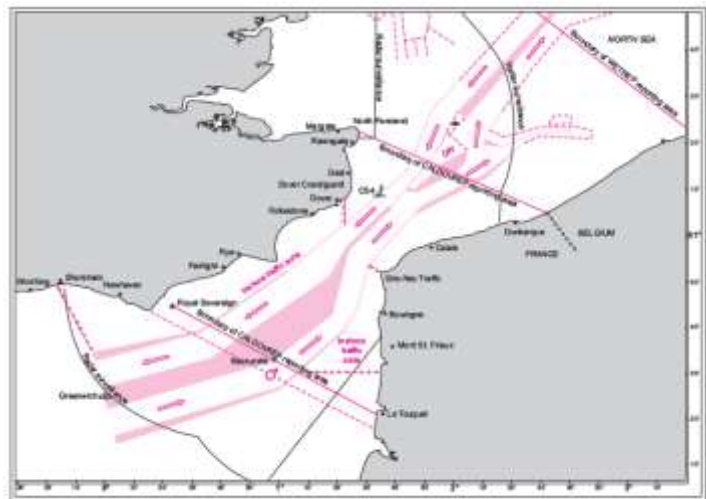


Figure 15 - Périmètre de la zone de couverture du système de déclaration CALDOVREP (Source : « Ship's Routeing 2010 », OMI)

La base de données rassemblant tous les signalements de navires sur la voie maritime nord-est (contenant des informations sur le type de navire, le tonnage transporté, les ports d'escale précédents et les prochains ports d'escale) a été fournie par le CROSS Gris-Nez. 33 108 navires ont été comptabilisés sur la voie maritime du nord-est sans aucune escale dans les ports du détroit, pour un total d'environ 702 millions de tonnes de marchandises transportées.

Répartition des navires transitant par la voie maritime nord-est du détroit du Pas de Calais, sans escales dans les ports du détroit

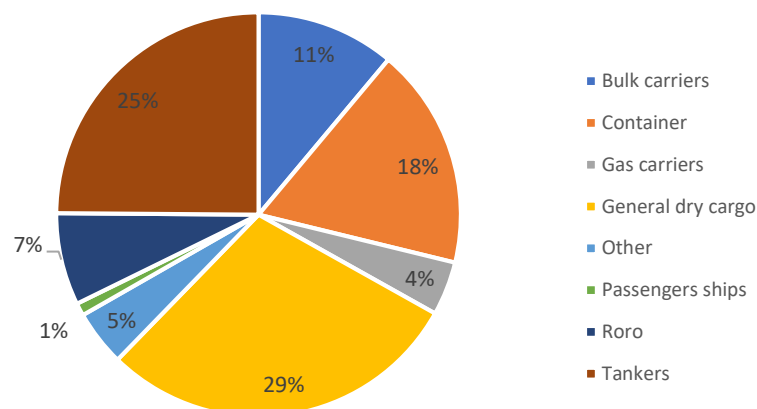


Figure 16 – Répartition des navires transitant par la voie maritime nord-est du détroit du Pas de Calais, sans escales dans les ports du détroit (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le CROSS Gris-Nez)

En l'absence d'informations de la part du MRCC de Douvres, il a été estimé que la même quantité de navires transitait par la voie maritime du sud-ouest, ce qui correspond aux chiffres de navigation sur la Manche (environ 70 000 navires et 1,4 milliards de tonnes de marchandises transportées selon Atlas Transmanche (Pascal Buléon)).



## TRAFIC TERRESTRE

Dans cette partie, le trafic portuaire et celui du tunnel sous la Manche sont pris en compte car ils génèrent la majorité du trafic de fret et de passagers dans le détroit. Par conséquent, les principaux nœuds multimodaux sont Douvres (R-U), et Calais, Dunkerque et Boulogne-sur-Mer (France), ainsi que Coquelles (France) et Folkestone (R-U) pour le tunnel.

**Le trafic du tunnel sous la Manche** représente environ 1,6 millions de camions en termes de fret (shuttle) et 1 million de tonnes de marchandises (par train de marchandises), ainsi que plus de 10 millions de passagers (par train type Eurostar), 2,6 millions de voitures et 54 000 cars (shuttle). Comme démontré dans l'étude d'EY relative aux impacts pour le Royaume-Uni du lien fixe avec la France<sup>18</sup>, les trafics routier et ferroviaire sont essentiellement liés aux activités économiques proches et lointaines, et la présence d'une infrastructure comme le tunnel sous la Manche a engendré une hausse du trafic routier et ferroviaire.

En France et au Royaume-Uni, la plupart des marchandises à destination ou en provenance des ports est acheminée par la route. Le réseau ferroviaire est également une infrastructure importante, aussi bien en France qu'au Royaume-Uni. La part modale nationale de transport routier et ferroviaire a été utilisée ainsi que les statistiques nationales pour les distances moyennes basées sur les données Eurostat<sup>19</sup> pour en calculer les émissions de CO<sub>2</sub>.

<sup>18</sup> L'étude EY est actuellement en cours pour la France sur le même principe que celle de la Grande-Bretagne

<sup>19</sup> Voir note méthodologique en annexe

Tableau 7 - Hypothèse sur la distance et la part modale du trafic terrestre en fonction des statistiques nationales

Mode		Pays	Part modale	Distance
Transport routier	Fret	France	82%	125 km
		R-U	88%	178 km
	Passagers	France	90%	280 km
		R-U	91%	130 km
Transport ferroviaire	Fret	France	18%	360 km
		R-U	12%	200 km
	Passagers	France	10%	75 km
		R-U	9%	40 km



Figure 17 – Voies navigables du territoire (Source : Port de Dunkerque)

Une des caractéristiques de l'arrière-pays français est la densité de son réseau fluvial. En effet, il est constitué de 680 km de canaux et rivières dans le Nord – Pas-de-Calais (périmètre de l'ancienne région) et représentait 12 millions de tonnes de fret en 2010. Le port de Dunkerque est la principale plateforme fluviale à partir de laquelle 3 millions de tonnes de marchandises, correspondant à 16% de toutes les marchandises transitant par le port de Dunkerque, sont transportées vers la Belgique, les Pays-Bas et l'Allemagne par voie fluviale. Une étude sur la part modale de l'acheminement des marchandises a été menée par le port de Dunkerque. Les chiffres suivants, qui sont spécifiques au port de Dunkerque, ont été utilisés dans cette étude : 48% des marchandises sont transportés par la route, 31% par train et 16% via les voies fluviales. Pour le transport routier et ferroviaire, la distance moyenne nationale a été prise en compte. Quant au transport fluvial, il a été estimé que les marchandises effectuaient un trajet d'environ 100 km jusqu'à leur prochaine destination selon les statistiques nationales<sup>20</sup>.

Le tableau suivant présente la quantité de marchandises manutentionnée dans les ports et transportée dans l'arrière-pays :

Tableau 8 – Nombre de passagers et quantité de marchandises manutentionnées dans les ports et transportées dans l'arrière-pays

Port	Quantité de marchandises (en tonnes)	Nombre de passagers
Dunkerque	46 708 464	2 914 136
Douvres	27 084 330	12 059 538
Calais	44 221 715	9 090 694
Boulogne-sur-Mer	616 367	/

<sup>20</sup> Voir note méthodologique en annexe



## INDUSTRIES

Les activités industrielles du détroit du Pas de Calais sont intenses et principalement concentrées dans les zones portuaires de Boulogne-sur-Mer et de Dunkerque.

La zone industrialo-portuaire de Dunkerque s'étend sur plus de 7 000 hectares et comprend des industries lourdes : une industrie sidérurgique (ArcelorMittal, le plus important complexe d'Europe), une centrale nucléaire (EDF) et un terminal méthanier (Dunkerque LNG, détenu à majorité par EDF) pour l'essentiel, ainsi que des industries pétrochimiques (Versalis, Polychim, BASF) et une industrie de l'aluminium (Rio Tinto). Les deux raffineries (SER et Total) ne sont plus en exploitation.



Figure 18 – Terminal méthanier de Dunkerque  
(Source : EDF)

Le terminal méthanier est opérationnel depuis 2016 et son activité est susceptible de s'accroître dans les prochaines années (volonté de la Commission européenne de sécuriser et diversifier l'approvisionnement en gaz, projet potentiel de fournir aux navires du gaz naturel liquéfié (GNL) pour réduire la pollution atmosphérique et les émissions de GES...).

La zone industrialo-portuaire de Boulogne-sur-Mer est la première plateforme européenne de transformation et de commercialisation de produits de la mer frais et congelés, avec environ 380 000 tonnes/an produites sur site par près de 140 entreprises.

La zone industrialo-portuaire de Douvres dispose elle aussi d'industries comme CEMEX, une centrale de béton prêt-à-l'emploi.



## GRANDES & MOYENNES VILLES

Les territoires produisent également des émissions en raison de la consommation énergétique des secteurs résidentiels et commerciaux. Ces émissions sont estimées en fonction de la population des principaux territoires du détroit et du bilan GES national. Les territoires du Pôle Métropolitain Côte d'Opale (France) et de l'East Kent (R-U, NUTS 3 dans la classification Eurostat) ont été pris en compte dans cette étude. Ils correspondent aux territoires des principaux ports du détroit : Dunkerque, Calais et Boulogne-sur-Mer (France) et Douvres (R-U).

### Population des régions du détroit

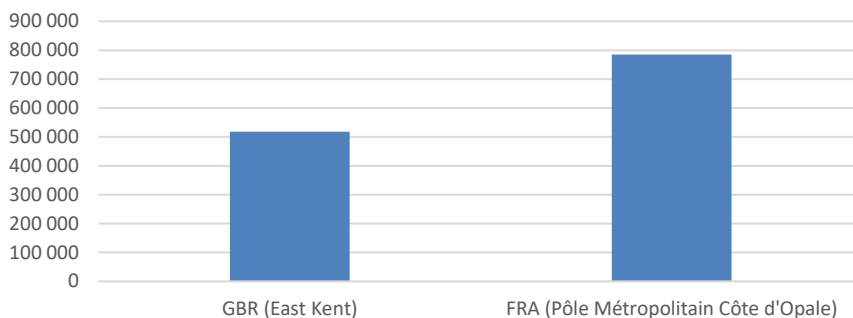


Figure 19 - Population des principaux territoires du détroit du Pas de Calais (Source : I Care & Consult, d'après les données d'Eurostat – NUTS 3 et du site internet PMCO<sup>21</sup>)

Étant donné l'intérêt des acteurs locaux du détroit du Pas de Calais pour le tourisme, il a été décidé de l'inclure dans la présente étude pour obtenir une estimation de son empreinte carbone dans la zone du détroit, sans pour autant réaliser un inventaire exhaustif des émissions de CO<sub>2</sub>.

Les territoires de la région Hauts-de-France et du comté du Kent attirent les touristes et connaissent une croissance du secteur touristique. La région des Hauts-de-France estime le nombre de touristes britanniques à 772 800 en 2016, lesquels restent environ 1,7 nuitée dans les hôtels de la région. Pour l'année 2015, le comté du Kent estime quant à lui le nombre de visiteurs étrangers à environ 351 000 et à 958 000 le nombre de nuitées dans ses hôtels.



Figure 20 – Flux touristiques de la région Hauts-de-France (Source : Région Hauts-de-France, New Tourism by Hauts-de-France)

<sup>21</sup> [www.pm-cote-opale.fr](http://www.pm-cote-opale.fr)

## Représentation schématique du détroit

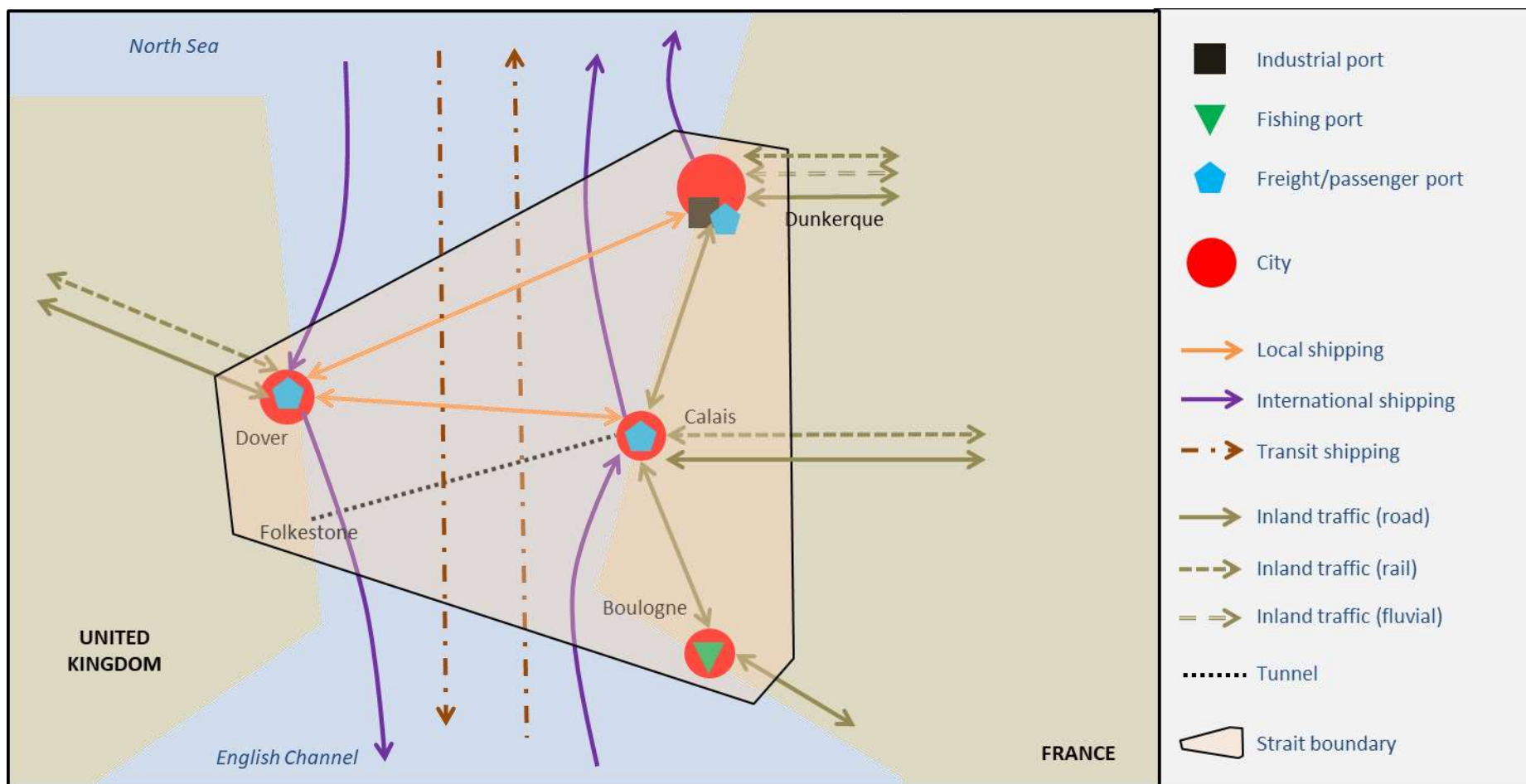


Figure 21 – Représentation schématique « chorème » du détroit du Pas de Calais (Source: I Care & Consult)



## Représentation géographique du détroit

Cette carte présente les distances utilisées pour le périmètre du détroit sur la base de ses limites géographiques, comme défini dans la note méthodologique. Le dispositif de séparation du trafic de l'OMI a été utilisée pour définir les limites maritimes du détroit.

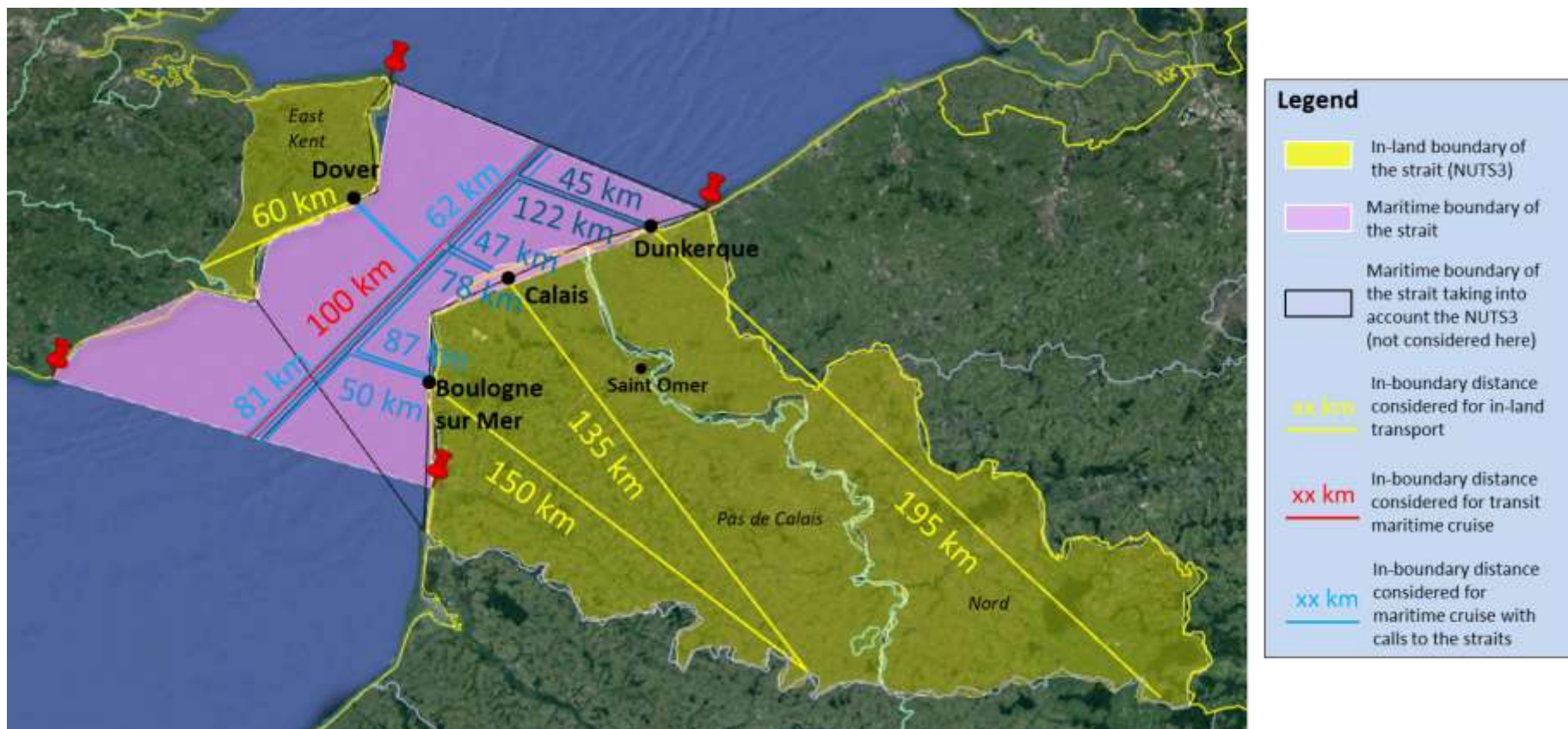


Figure 22 – Représentation des limites géographiques du détroit du Pas de Calais (Source: I Care & Consult)

## 2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions

Cette partie a pour but de faire état des principales sources d'émissions de GES **au sein du périmètre du détroit**. Pour plus d'informations sur les calculs, reportez-vous au fichier Excel relatif à l'étude disponible dans la partie *library* du site web de PASSAGE<sup>22</sup>. Ces émissions sont calculées grâce aux données recueillies par les acteurs locaux, aux études préalables menées par les partenaires et acteurs de PASSAGE et aux recherches documentaires, puis traitées par I Care & Consult.

En 2016, les émissions engendrées par les activités du détroit du Pas de Calais représentaient **14,5 MtCO<sub>2</sub>e**. Les activités économiques induites sont la principale source d'émissions avec 69% des émissions totales, suivies par le transport maritime représentant 17% des émissions, le trafic terrestre avec 12% et les opérations portuaires avec 2%. Les émissions proviennent principalement des industries (activités économiques induites) qui représentent 58% des émissions au sein du périmètre du détroit.

Répartition des émissions du détroit du Pas de Calais (au sein du périmètre)

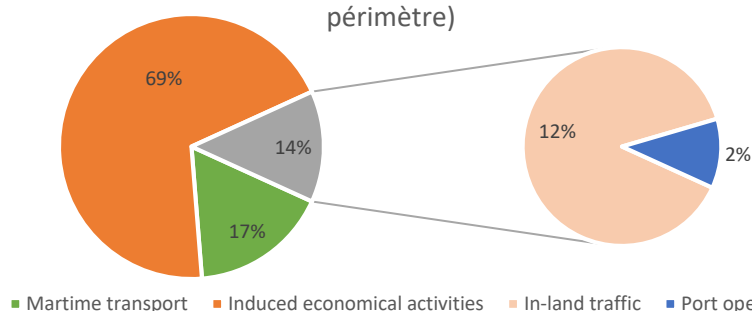







Figure 23 - Répartition des émissions du détroit du Pas de Calais (Source : I Care & Consult)

Tableau 9 – Répartition des émissions du détroit du Pas de Calais, par source






Source d'émission (au sein du périmètre du détroit) en tCO <sub>2</sub> e		France	Transfrontalier	R-U
Opérations portuaires 	Consommation énergétique	6 543		9 662
	Navires dans la zone portuaire	146 732		60 136
Transport maritime 	Trafic maritime local		725 457	
	Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit		21 834	
	Trafic maritime de transit		1 702 548	
Trafic terrestre 	Transport routier	1 262 596		426 075
	Transport ferroviaire	16 796		16 154
	Transport fluvial	36 345		0
	Tunnel		64 899	

<sup>22</sup> [www.interregeurope.eu/passage/library](http://www.interregeurope.eu/passage/library)

Activités économiques induites		Industries	8 346 854		0 <sup>23</sup>
		Grandes & Moyennes villes	980 425 <sup>24</sup>		686 589 <sup>25</sup>
		Tourisme	8 074		29 822
<b>TOTAL</b>			<b>10 804 366</b>	<b>2 514 739</b>	<b>1 228 439</b>

Les émissions dues à l'activité du détroit mais émises **en dehors du périmètre défini dans le cadre de l'étude** (en raison du transport terrestre et maritime se déroulant en dehors de ses limites) ont également été prises en compte. Les émissions ici comptabilisées ne se limitent pas à celles directement générées par un navire ou un camion de son entrée dans le détroit et jusqu'à sa sortie ; toutes les émissions générées par un navire ou un camion, de son point d'origine jusqu'à sa destination, sont comptabilisées. Compte tenu de ces émissions indirectes, 104 MtCO<sub>2e</sub> sont émises, dont 14% au sein du périmètre. Le principal émetteur de CO<sub>2</sub> en dehors du périmètre est le trafic maritime de transit (trajets du port d'origine jusqu'au détroit du Pas de Calais, depuis le détroit jusqu'au port de destination ainsi que tous les navires transitant par le détroit sans escale dans un de ses ports) qui représente 84% des émissions totales (au sein et en dehors du périmètre).

Tableau 10 – Émissions directes et indirectes du détroit du Pas de Calais, par source

Source d'émission (au sein et en dehors du périmètre du détroit) en tCO <sub>2e</sub>		Au sein du périmètre du détroit	En dehors du périmètre du détroit	Total	
Opérations portuaires		Consommation énergétique	16 205		16 205
		Navires dans la zone portuaire	206 868		206 868
Transport maritime		Trafic maritime local	725 457		725 457
		Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit	21 834	1 263 069	1 284 903
		Trafic maritime de transit	1 702 548	87 466 354	89 168 902
Trafic terrestre		Transport routier	1 688 671	1 001 910	2 690 580
		Transport ferroviaire	32 951	42 134	75 085
		Transport fluvial	36 345	0	36 345
		Tunnel	64 899		64 899
Activités économiques induites		Industries	8 346 854		8 346 854
		Grandes & Moyennes villes	1 667 014		1 667 014
		Tourisme	37 896		37 896
<b>TOTAL</b>			<b>14 547 543</b>	<b>89 773 467</b>	<b>104 321 010</b>

<sup>23</sup> Dans le Kent, aucune industrie incluse dans le périmètre du détroit ne fait partie du système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne. Pour une meilleure compréhension des chiffres, se référer à la méthodologie de l'étude.

<sup>24</sup> Soit 1,252 tCO<sub>2e</sub>/habitant

<sup>25</sup> Soit 1,32 tCO<sub>2e</sub>/habitant

Répartition des émissions du détroit du Pas de Calais (au sein et en dehors du périmètre)

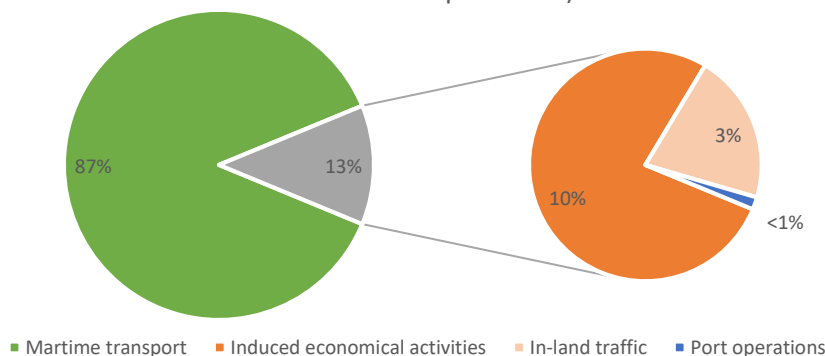


Figure 24 – Répartition des émissions du détroit du Pas de Calais (émissions directes et indirectes) (Source : I Care & Consult)



PORTS

Les émissions des ports proviennent de leur consommation énergétique et de celle des navires en zone portuaire (pendant les manœuvres, à quai, avec une consommation d'énergie du moteur principal et auxiliaire). Ces émissions se produisent **au sein du périmètre du détroit**. Elles représentent 223 ktCO<sub>2</sub>e, soit 2% des émissions produites **au sein du périmètre du détroit**.

○ **Consommation énergétique**

La consommation d'énergie génère **16,2 ktCO<sub>2</sub>e**, ce qui représente 7% des émissions dues aux opérations portuaires.

La principale source d'émissions des quatre ports est la consommation électrique, représentant plus de 30% des émissions des ports français et plus de 60% du port de Douvres. Les autres sources importantes sont la consommation de gazole dans le port de Douvres, la consommation de fioul dans le port de Calais, la consommation de diesel dans le port de Boulogne-sur-Mer et la consommation de gaz naturel dans le port de Dunkerque.

Le port de Douvres est le principal émetteur de GES avec 9,7 kt CO<sub>2</sub>e en 2016, principalement en raison du facteur d'émission retenu pour l'électricité au R-U, qui est plus important qu'en France (laquelle a recours à l'énergie nucléaire dont le facteur d'émission de GES est plus faible). Par ailleurs, le port de Douvres concentre à la fois le trafic de passagers de Dunkerque et de Calais, en faisant le principal port de passagers du détroit.

Répartition des émissions engendrées par la consommation énergétique des ports

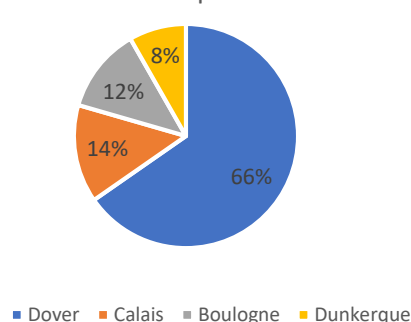


Figure 25 - Répartition des émissions engendrées par la consommation énergétique des ports (Source : I Care & Consult)

○ **Navires en zone portuaire**

Les émissions des navires en zone portuaire représentent **196,9 ktCO<sub>2</sub>e**, soit 93% des émissions dues aux opérations portuaires.

Le temps passé à quai représente 77% des émissions des navires dans les zones portuaires car ils y passent plus de temps (de 45 minutes à 1 h 30 pour les ferrys à plus de 48 h pour les grands navires par exemple) qu'à effectuer des manœuvres (de quelques minutes pour les ferrys à 3 h pour les autres navires).

Néanmoins, concernant les ferrys dans le port de Dunkerque, des données plus précises ont été fournies à propos du type de moteur et d'énergie utilisés lors des différentes phases. Par conséquent, même si la durée de leurs manœuvres est moins longue que le temps passé à quai, les émissions proviennent essentiellement de la phase de manœuvre (accélération, décélération et manœuvre).

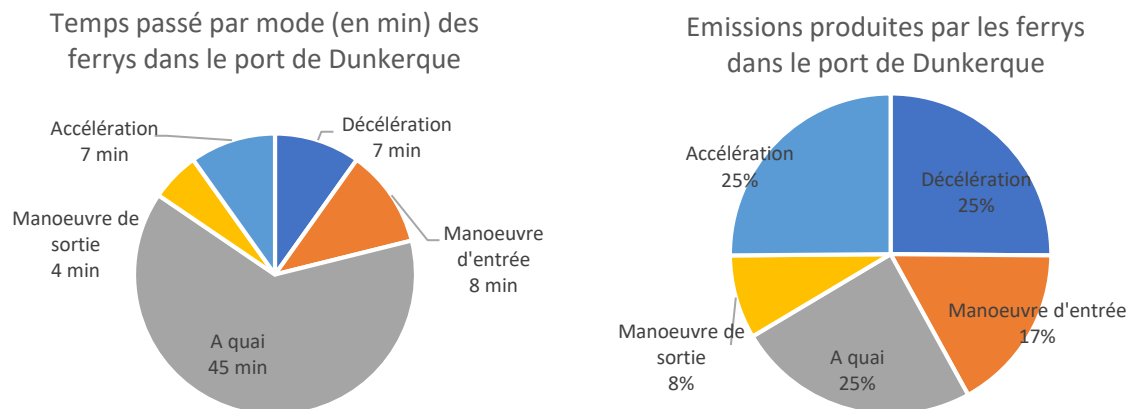


Figure 26 – Répartition des émissions des ferrys dans le port de Dunkerque (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Dunkerque)



## TRAFIC MARITIME

Ces émissions proviennent du transport maritime **au sein du périmètre du détroit**. Elles représentent **17%** des émissions produites **au sein du périmètre du détroit**.

### ○ Trafic maritime local

Ces émissions concernent les ferrys effectuant des liaisons entre les ports du détroit et se produit donc uniquement **au sein du périmètre du détroit**. Elles représentent **725 ktCO<sub>2e</sub>**, soit 30% des émissions dues au transport maritime et 5% des émissions totales.

En 2016, plus de 12 millions de passagers ont effectué la liaison entre les ports du détroit du Pas de Calais (aller simple), principalement entre Calais et Douvres (plus de 9 millions de passagers) et entre Dunkerque et Douvres (presque 3 millions de passagers).

### ○ Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit

Ces émissions concernent tous les navires faisant escale dans un des ports du détroit (Calais, Douvres, Dunkerque et Boulogne-sur-Mer) en provenance et/ou à destination d'un port en dehors du périmètre du détroit. Elles représentent **21,8 ktCO<sub>2e</sub>**, soit moins de 1% des émissions dues au transport maritime. Est uniquement prise en compte la partie du trajet effectuée **au sein du périmètre du détroit**. Il est important de signaler que 98% des émissions dues trafic maritime avec escale dans les ports du détroit se produisent **en dehors du périmètre du détroit**, et que seulement 2% sont produites au sein du périmètre du détroit.

La plupart de ces émissions sont générées par les flux des ports de Dunkerque (plus de 2 500 navires entrant ou sortant du port, la plupart en provenance ou à destination du Havre, d'Anvers et de Rotterdam) et de Douvres (presque 900 navires, principalement à destination d'Hambourg et de Rotterdam et en provenance de Flessingue et de Rotterdam). La majeure partie des émissions des navires faisant escale dans le port de Dunkerque proviennent des vraquiers, des porte-conteneurs, des cargos polyvalents et des cimentiers, qui sont également les plus nombreux dans le port.

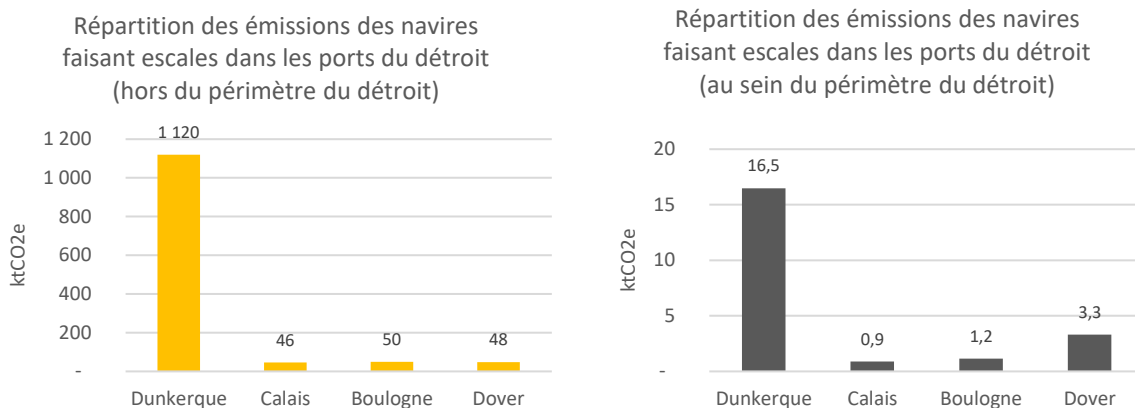
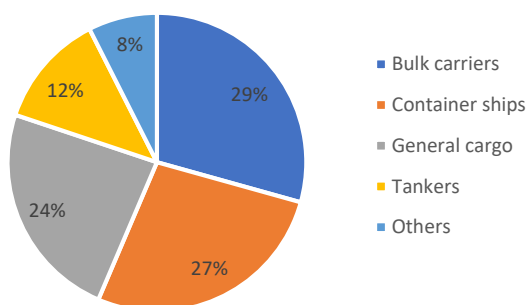


Figure 27 – Répartition des émissions dues au transport maritime avec escales dans les ports du détroit (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Dunkerque, le port de Douvres, le port de Calais et le CROSS Gris-Nez)

Emissions par type de navire faisant escale au Port de Dunkerque (au sein du périmètre du détroit)



Nombre de mouvements par type de navire dans le Port de Dunkerque

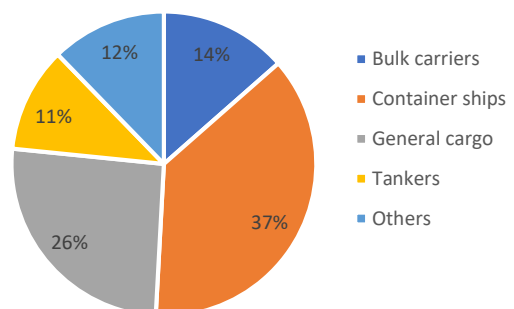
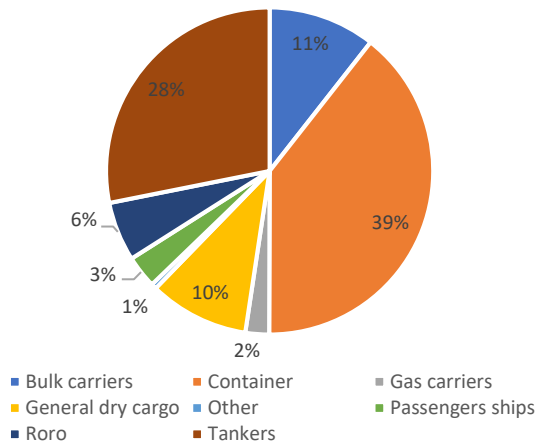


Figure 28 - Répartition des émissions dues au transport maritime avec escales dans le port de Dunkerque par type de navire et nombre de mouvements par type de navire (Source : I Care & Consult, d'après les informations fournies par le port de Dunkerque)

#### ○ Trafic maritime de transit

Le trafic maritime de transit est une des plus importantes sources d'émissions au sein du périmètre du détroit du Pas de Calais. En 2016, ce trafic représentait **1 702 ktCO<sub>2</sub>e** d'émissions, soit 12% des émissions produites **au sein du périmètre du détroit**. Est uniquement prise en compte la partie du trajet effectuée **au sein du périmètre du détroit**. Il est important de signaler que la partie du trajet s'effectuant **en dehors des limites du détroit** représente plus de 98% des émissions dues au trafic maritime de transit. **89 169 ktCO<sub>2</sub>e** sont émises au sein et en dehors du périmètre, soit environ 10% des émissions mondiales dues au transport maritime international. La plupart des émissions est imputable aux porte-conteneurs et aux pétroliers.

Emissions du trafic maritime de transit par type de navire (au sein du périmètre du détroit)



Nombre de navires passant par le détroit par type de navire

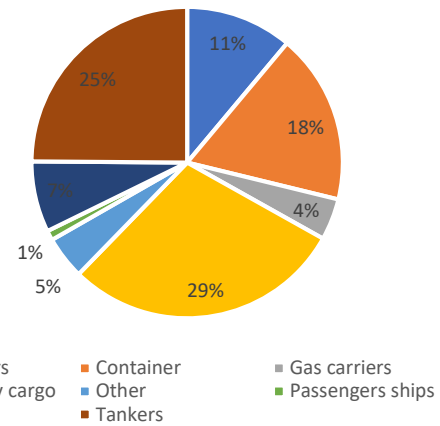


Figure 29 – Répartition des émissions dues au transport maritime de transit par type de navire (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le CROSS Gris-Nez)



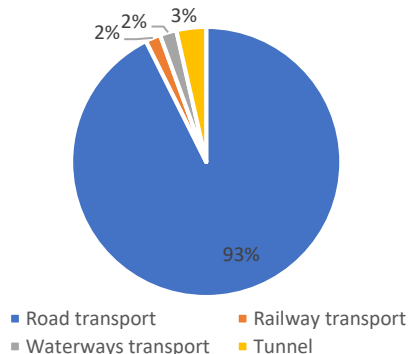
## TRAFIC TERRESTRE

Ces émissions proviennent du transport terrestre (transports routier, ferroviaire et fluvial ainsi que le tunnel sous la Manche) et se produisent à **au sein du périmètre du détroit**. Elles représentent 12% des émissions **au sein du périmètre du détroit**.

Le transport routier est la plus importante source d'émissions du trafic terrestre et représente **1 689 ktCO<sub>2e</sub>**. Le transport routier représente 93 % des émissions du trafic terrestre (même s'il ne compte que pour les deux tiers du fret transporté et des passagers). Le transport par voie fluviale est également une importante source d'émissions du côté français et représente **36,3 ktCO<sub>2e</sub>**. Le transport fluvial représente 2 % des émissions totales du trafic terrestre, même si 5 % du fret est transporté par voie fluviale. Le transport ferroviaire ne représente que **33 ktCO<sub>2e</sub>**, soit 2 % des émissions dues au trafic terrestre pour environ 23% du fret. Ceci s'explique par les faibles facteurs d'émissions du transport ferroviaire et fluvial comparé au transport routier.

Le tunnel sous la Manche est la deuxième source d'émissions du trafic terrestre. Il a généré **65 ktCO<sub>2e</sub>** en 2016, selon les chiffres fournis par le groupe Eurotunnel, ce qui représente 3% des émissions totales du trafic terrestre. Les chiffres comprennent le Shuttle, les trains de fret et les trains Eurostar. La part du trajet restant hors du tunnel est comprise dans le transport routier et ferroviaire.

Emissions dues au trafic terrestre  
(au sein du périmètre du détroit)



Fret(t.km) par mode de transport

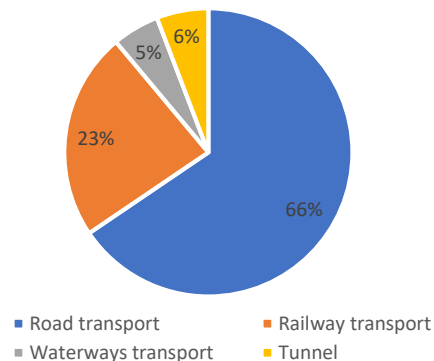


Figure 30 - Répartition des émissions dues au trafic terrestre au sein du périmètre du détroit (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par Eurotunnel et les hypothèses de I Care & Consult)

Quant au trafic de fret, même si le port de Dunkerque reçoit plus de marchandises que les ports de Calais et de Douvres, ses émissions sont plus faibles en raison de la part modale du transport ferroviaire et fluvial qui est plus importante (31% pour le ferroviaire et 16% pour le fluvial, alors que la part modale pour le ferroviaire ne représente que 12% et 18% respectivement pour Douvres et Calais selon les données nationales). Malgré cela le transport routier est la plus importante source d'émissions et la plupart d'entre elles se produisent au sein du périmètre du détroit.

Émissions dues au trafic terrestre de marchandises dans le détroit du Pas de Calais

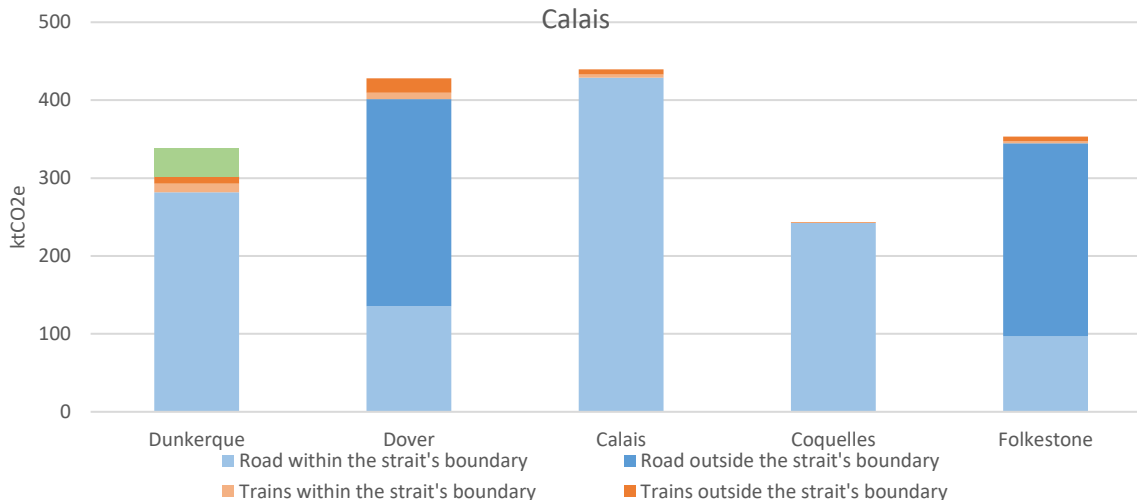


Figure 31 - Émissions dues au trafic terrestre de marchandises dans le détroit du Pas de Calais (Source : I Care & Consult)

Quant au trafic des passagers, même si le port de Douvres a accueilli plus de passagers que le port de Calais, ses émissions sont plus faibles en raison d'une distance moyenne vers l'arrière-pays estimée plus faible pour le Royaume-Uni<sup>26</sup>. Le transport routier reste la source d'émissions la plus importante.

<sup>26</sup> Voir note méthodologique en annexe



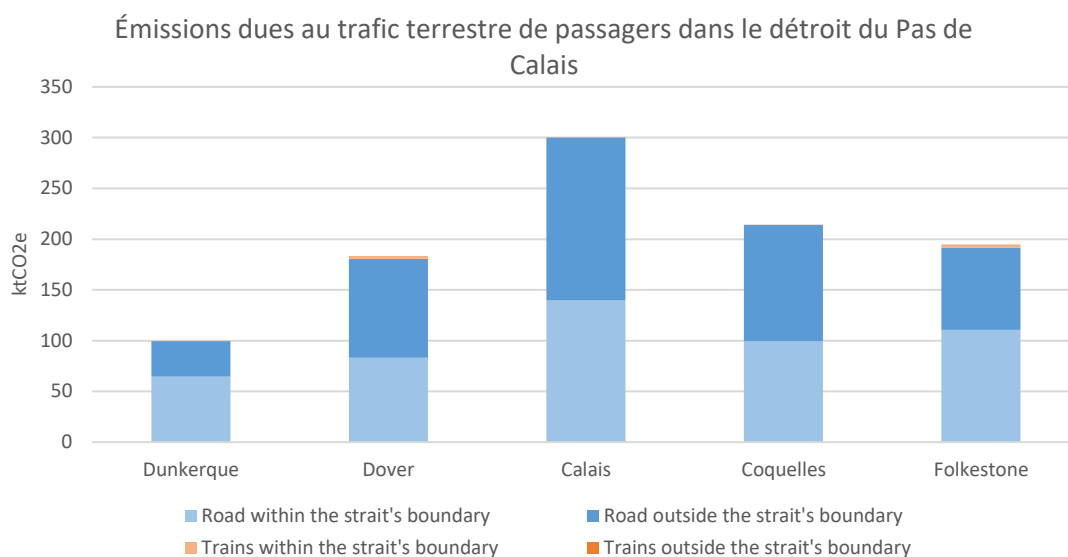
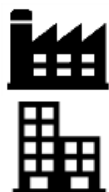


Figure 32 - Émissions dues au trafic terrestre de passagers dans le détroit du Pas de Calais (Source : I Care & Consult)



#### ACTIVITES ECONOMIQUES INDUITES

Ces émissions s'appliquent aux industries et aux grandes et moyennes villes (émissions résidentielles et commerciales dues à la consommation énergétique) dont les émissions sont générées uniquement au sein du périmètre du détroit. Cette source d'émissions n'est pas liée à la spécificité d'un territoire de détroit ; elle est observée dans tous les territoires. Elle représente **10 052 ktCO<sub>2e</sub>**, soit 69% des émissions totales produites au sein du périmètre du détroit.

##### ○ Industries

De nombreuses industries ont été identifiées à proximité des ports, en particulier près du port de Dunkerque. Seules les industries participant au système d'échange des quotas d'émissions de l'UE ont été comptabilisées (cf. méthodologie de l'étude pour plus de détails). En 2016, elles ont émis **8 347 ktCO<sub>2e</sub>**. Le principal émetteur de GES est le site ArcelorMittal, le plus important complexe sidérurgique d'Europe. Il représente plus de 85% des émissions produites par les industries au sein du périmètre du détroit.

##### ○ Grandes & moyennes villes

Les émissions (résidentielles et commerciales) des grandes et moyennes villes ont été estimées sur la base du nombre d'habitants de la région NUTS 3, dont le littoral correspond à l'East Kent et au *Pôle Métropolitain Côte d'Opale* (littoral du Pas-de-Calais et Communauté Urbaine de Dunkerque et port de Dunkerque). En 2016, les émissions produites étaient d'environ **1 667 ktCO<sub>2e</sub>**. Cela représente 1,25 tCO<sub>2e</sub>/habitant sur le littoral français et 1,32 tCO<sub>2e</sub>/habitant sur le littoral anglais.

Emissions des activités économiques induites  
(résidentielles et commerciales) des territoires littoraux

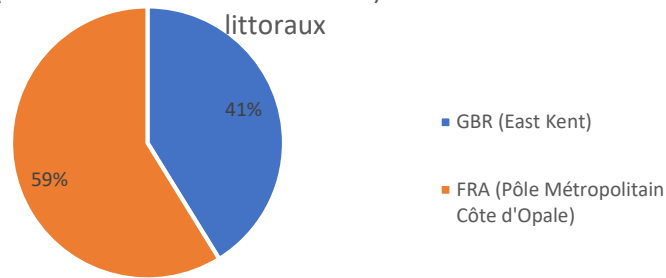


Figure 33 - Émissions des régions portuaires dans le détroit du Pas de Calais (Source : I Care & Consult)

o **Tourisme**

Les émissions dues au tourisme dans ces deux territoires s'élèvent à 37,9 ktCO<sub>2</sub>e en 2016. Les nuitées d'hôtel ont été plus nombreuses dans les Hauts-de-France que dans le Kent, mais comme le facteur d'émission de l'électricité est plus élevé au R-U qu'en France, l'impact du tourisme sur les émissions est plus important du côté britannique du détroit.

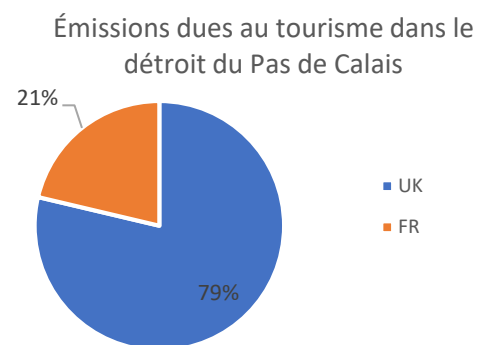


Figure 34 - Émissions dues au tourisme dans le détroit du Pas de Calais (Source: I Care & Consult)

### 3. Trajectoires de décarbonisation

Ces dernières années, la menace du changement climatique est encadrée au niveau mondial par la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les émissions de l'UE représentent environ 10% des émissions totales mondiales. Les États membres ont ratifié le Protocole de Kyoto de la CCNUCC en 1997 ainsi que l'Accord de Paris en 2015, qui fixe des objectifs visant à limiter les émissions mondiales et maintenir le réchauffement climatique en-dessous de 2°C. L'UE souhaite décarboner son système énergétique et réduire ses émissions de GES de 80% à 95% à l'horizon 2050. Pour atteindre ce but, elle a défini des objectifs contraignants de réduction des émissions d'au moins 40% d'ici 2030 comparé aux niveaux de 1990. De nombreux pays européens ont adopté des programmes nationaux visant à réduire leurs émissions.



La France s'est fixé des objectifs ambitieux dans sa Stratégie nationale bas-carbone (adoptée en 2015 et en principe révisée fin 2018) et sa loi sur la Transition énergétique. Le but est de réduire de 40% les émissions totales de GES d'ici 2030 par rapport à 1990 (puis une réduction de 75% de ses émissions totales en 2050 par rapport à 1990). Les émissions de GES ont déjà diminué de 10,8% entre 1990 et 2013, mais le rythme de cette réduction doit s'accélérer pour atteindre l'objectif Facteur 4 à l'horizon 2050. Ces objectifs ont été répartis par secteur :

- Transport : réduire les émissions de GES de 29% d'ici 2028 par rapport à 2013 ;
- Secteur du bâtiment : réduire les émissions de GES de 54% d'ici 2028 par rapport à 2013 ;
- Agriculture et sylviculture : réduire les émissions de GES de 12% d'ici 2028 par rapport à 2013 ;
- Secteur industriel : réduire les émissions de GES de 24% d'ici 2028 par rapport à 2013 ;
- Secteur énergétique : stabiliser les émissions de GES d'ici 2028 sous le niveau de 2013 ;
- Gestion des déchets : réduire les émissions de GES de 33% d'ici 2028 par rapport à 2013.

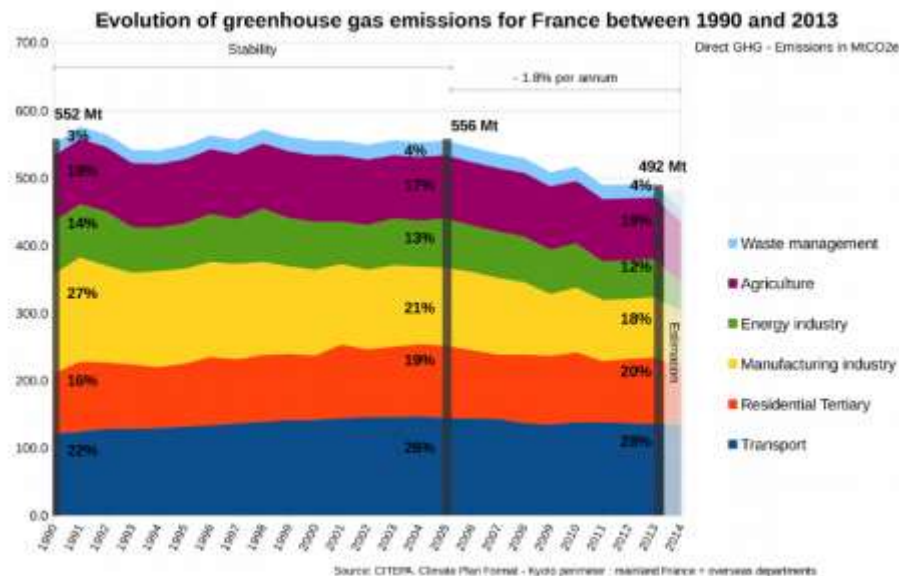


Figure 35 – Évolution des émissions de GES en France entre 1990 et 2013 (Source : Stratégie nationale Bas-Carbone de la France, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie 2015)

Le nouveau « Plan climat » adopté en 2017 fixe un nouvel objectif de neutralité carbone d'ici 2050.

Ces objectifs sont ensuite déclinés à l'échelle locale. Au niveau régional, le Conseil régional du Nord-Pas-de-Calais (aujourd'hui appelé Conseil régional des Hauts-de-France) a défini un Schéma régional climat-air-énergie en 2012 visant à réduire les émissions de GES de 20% d'ici 2020 par rapport à 2005. Les secteurs du transport (fret et passagers), industriel et résidentiel contribueront à environ 30% de réduction des émissions d'ici 2020. Toujours au plan régional, la Troisième révolution industrielle (Rev3) a été mise en œuvre avec un double objectif : le développement d'une économie sobre en carbone et la création de nouvelles activités et de nouveaux emplois dans la région. Rev3 repose sur 5 piliers : les énergies renouvelables, les bâtiments produisant de l'énergie, le stockage de l'hydrogène et de l'énergie, les réseaux électriques intelligents et l'innovation en matière de mobilité pour assurer une meilleure efficacité énergétique, avec pour principes transversaux une économie de la fonctionnalité et une économie circulaire. Le principal but est de couvrir l'ensemble des besoins en énergie de la région grâce aux énergies renouvelables, en améliorant l'efficacité énergétique (en la doublant) et en réduisant les émissions de GES (en les divisant par quatre) d'ici 2050.

Les grandes villes se sont également engagées à réduire leurs émissions de GES dans le cadre du Schéma régional climat-air-énergie (rendu obligatoire pour les établissements publics de coopération intercommunale de plus de 20 000 habitants). Par exemple, la communauté urbaine de Dunkerque vise à réduire ses émissions de GES de 40% d'ici 2030 et de 75% d'ici 2050 par rapport à 1990 à travers 9 axes stratégiques : exemplarité des villes, mobilité, industrie, énergie, agriculture et ressources naturelles, secteur résidentiel, adaptation au changement climatique, sensibilisation de la population, implication des acteurs locaux.



## ROYAUME-UNI

---

Le Royaume-Uni s'est également fixé des objectifs ambitieux avec sa stratégie nationale de croissance durable (« *clean growth strategy* ») adoptée en 2017 suite à la loi *Climate Change Act* votée en 2008. Le but est de réduire les émissions de GES d'au moins 80% à l'horizon 2050 par rapport à 1990. Le R-U semble être sur la bonne voie car ses émissions de GES ont été réduites de 42% entre 1990 et 2016, alors même que l'économie a affiché une croissance de deux tiers. Cet objectif est également décliné par secteur :

- Secteur commercial et public : réduction des émissions de GES de 30% d'ici 2032 par rapport à 2017 ;
- Secteur résidentiel : réduction des émissions de GES de 19% d'ici 2032 par rapport à 2017 ;
- Transport : réduction des émissions de GES de 29% d'ici 2032 par rapport à 2017 ;
- Énergie : réduction des émissions de GES de 80% d'ici 2032 par rapport à 2017 ;
- Utilisation des terres et agriculture: réduction des émissions de GES de 26% d'ici 2032 par rapport à 2017.

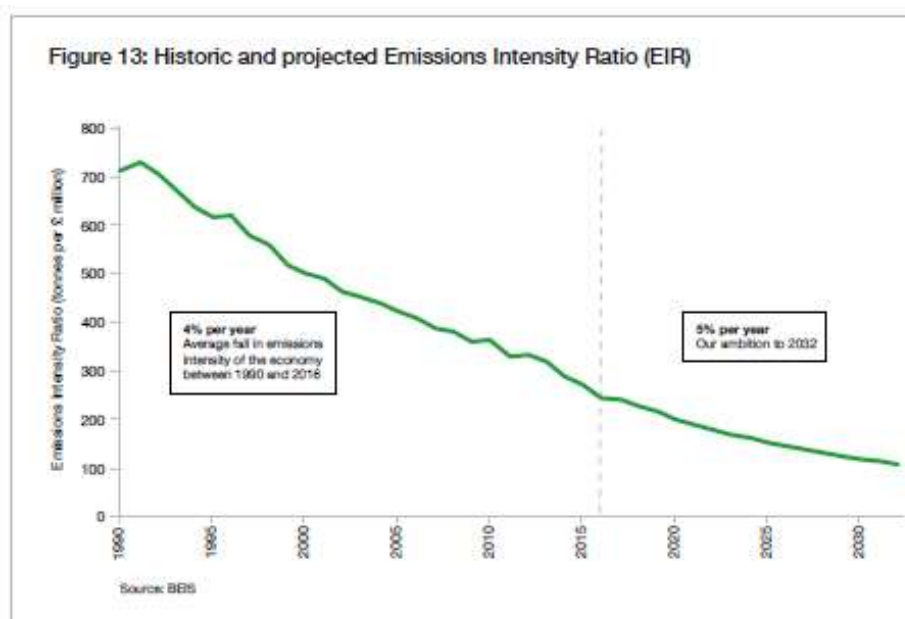


Figure 36 – Rapport de l'Intensité des Émissions passé et prévu du R-U (Source : The Clean Growth Strategy, HM Government 2017)

Ces objectifs sont ensuite déclinés à l'échelle locale. La « *Kent Environment Strategy* » a été adoptée en 2016 par le Kent County Council (comté du Kent) et ses partenaires et s'articule autour de trois thèmes :

- « Se donner les moyens de réussir » : démontrer la prise de conscience des opportunités et des risques liés à l'environnement et créer des ressources et des mécanismes permettant de soutenir les actions à entreprendre pour la réussite de la stratégie.
- « Mieux exploiter les ressources existantes et éviter ou minimiser les impacts négatifs » : minimiser les impacts des activités actuelles en améliorant l'accès aux services environnementaux et en réduisant l'utilisation des ressources dans tous les secteurs.
- « Vers un avenir durable » : s'assurer que les communautés des *comtés*, les entreprises, l'environnement et les services s'adaptent au changement climatique, en limitant les risques futurs et en saisissant les opportunités.

Le Kent s'est engagé à réduire de 34% ses émissions de GES d'ici 2020 et de 60% d'ici 2030 à partir de l'année référence 2005 ; il a déjà réussi à obtenir une réduction de 23% depuis 2005. Les grandes et moyennes villes comme le Dover District Council ont également signé la « *Kent Environment Strategy* » et le « *Climate Local Kent* » (qui vise 34% de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 2010).

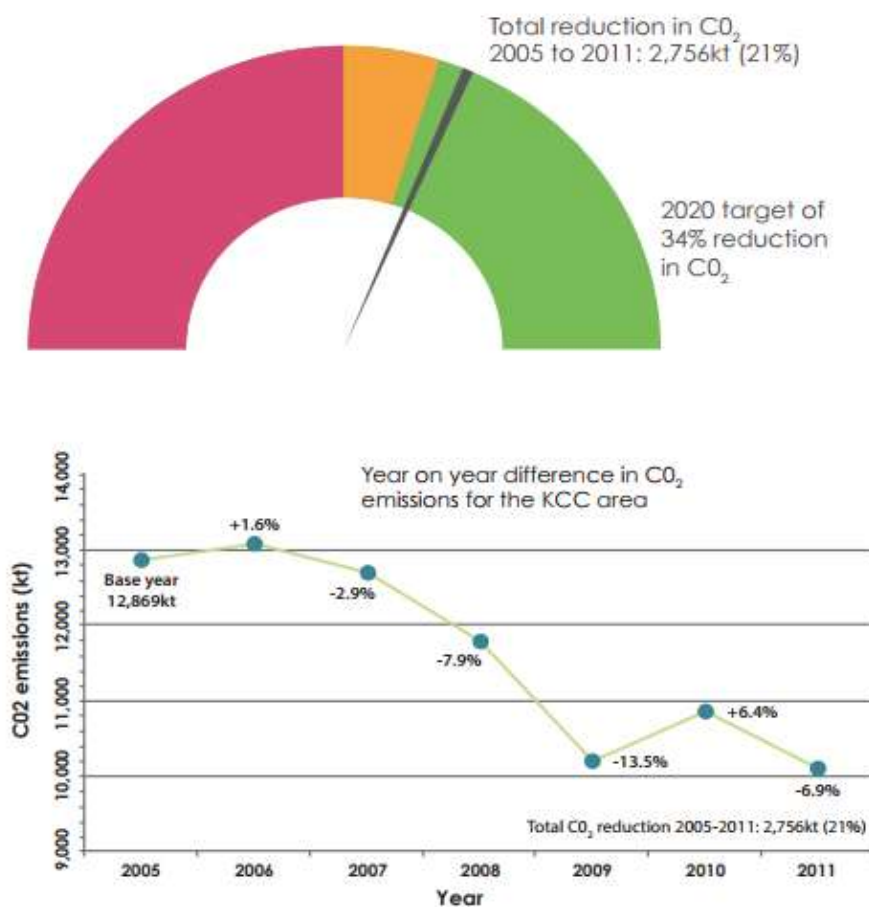


Figure 37 - Évolution des émissions de GES du Kent County Council (Comté du Kent) et réalisation de l'objectif (Source : Climate Local Kent – One Year On, 2013)



SECTEUR DU  
TRANSPORT MARITIME  
INTERNATIONAL

Le transport maritime émet environ 1 000 Mt CO<sub>2</sub>e par an et 2,5% des émissions de GES mondiales (3<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI). Les émissions relatives au transport maritime devraient encore augmenter de 50% à 250% d'ici 2050, en fonction de l'évolution de l'économie et du secteur énergétique. Selon la 2<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI, la consommation en énergie des navires et leurs émissions de CO<sub>2</sub> pourraient être réduites de près de 75% en appliquant certaines mesures opérationnelles et en utilisant les technologies existantes. L'UE et ses États membres affichent leur préférence pour une approche mondiale sous l'égide de l'Organisation maritime internationale (OMI) afin de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES dans le secteur du transport maritime<sup>27</sup>. Le Livre blanc de 2011 de la Commission européenne relatif au transport recommande de réduire les émissions européennes de CO<sub>2</sub> dues au transport maritime d'au moins 40% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2005 voire, si possible, de 50%. Toutefois, **le transport maritime international n'est pas inclus dans les objectifs actuels de réduction d'émissions de l'UE.**

<sup>27</sup> Réduction des émissions dues au secteur du transport maritime, Commission Européenne [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_fr)

En 2013, La Commission européenne a conçu une stratégie visant à inclure les émissions maritimes dans la politique européenne de réduction des émissions de GES de l'UE. Cette stratégie est constituée de 3 volets :

- Suivi, déclaration et vérification des émissions de CO<sub>2</sub> provenant des grands navires fréquentant les ports européens
- Objectifs de réduction des GES pour le secteur du transport maritime
- Mesures complémentaires, également basées sur les marchés à moyen et long termes






À partir de 2018, les sociétés exploitant des navires concernés par le règlement MRV (navires à jauge supérieure à 5 000 tonnes brutes chargeant/déchargeant une cargaison ou des passagers dans les ports européens) devront contrôler et déclarer leurs émissions de CO<sub>2</sub>, soumettre un plan de suivi à une société de contrôle du règlement MRV agréée et transmettre ces émissions vérifiées via THETIS MRV (un système d'information de l'UE actuellement en cours d'élaboration par l'agence européenne pour la sécurité maritime).



## DETROIT DU PAS DE CALAIS

À l'échelle du détroit, l'application des objectifs nationaux (répartis par secteur) est censée réduire les émissions de 22% à l'horizon 2030 par rapport à 2016. Le tableau suivant présente la principale hypothèse retenue pour estimer la trajectoire de décarbonisation du détroit du Pas de Calais.

Tableau 11 - Hypothèse sur l'estimation de la trajectoire de décarbonisation du détroit du Pas de Calais

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit)	Source de l'hypothèse	% de réduction	Emissions 2016 (tCO <sub>2</sub> e)	Emissions 2030 (tCO <sub>2</sub> e)
Opérations portuaires 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,6% entre 2016 et 2030)	223 073	194 966
Transport maritime 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,6% entre 2016 et 2030)	2 449 840	2 141 160
Trafic terrestre 	Objectif relatif au transport dans le SNBC <sup>28</sup> de la France et dans la « <i>Clean Growth Strategy</i> » du R-U	FR : -29% entre 2013 et 2028 (ce qui correspond à -26,6% entre 2016 et 2030) R-U : -29% entre 2017 et 2032 (ce qui correspond à -26,6% entre 2016 et 2030)	1 822 866	1 336 426
Industries 	Objectif relatif à l'industrie dans le SNBC de la France et dans la « <i>Clean Growth Strategy</i> » du R-U	FR : -24% entre 2013 et 2028 (ce qui correspond à -22,4% entre 2016 et 2030) R-U : -30% entre 2017 et 2032 (ce qui correspond à -28% entre 2016 et 2030)	8 346 854	6 477 159
Secteur du bâtiment 	Objectif relatif au secteur du bâtiment dans le SNBC de la France et objectif relatif au secteur résidentiel dans la « <i>Clean Growth Strategy</i> » du R-U	FR : -54% entre 2013 et 2028 (ce qui correspond à -50,4% entre 2016 et 2030) R-U : -19% entre 2017 et 2032 (ce qui correspond à -17,7% entre 2016 et 2030)	1 704 910	1 079 902
<b>TOTAL</b>			<b>14 547 543</b>	<b>11 290 244</b>

Cette réduction est due aux actions mises en œuvre aux différentes échelles (nationales, régionales, locales) et est conforme à l'orientation des stratégies actuelles. Les émissions peuvent également être réduites en appliquant de nouvelles actions ciblées sur le périmètre du détroit.

<sup>28</sup> Stratégie Nationale Bas Carbone



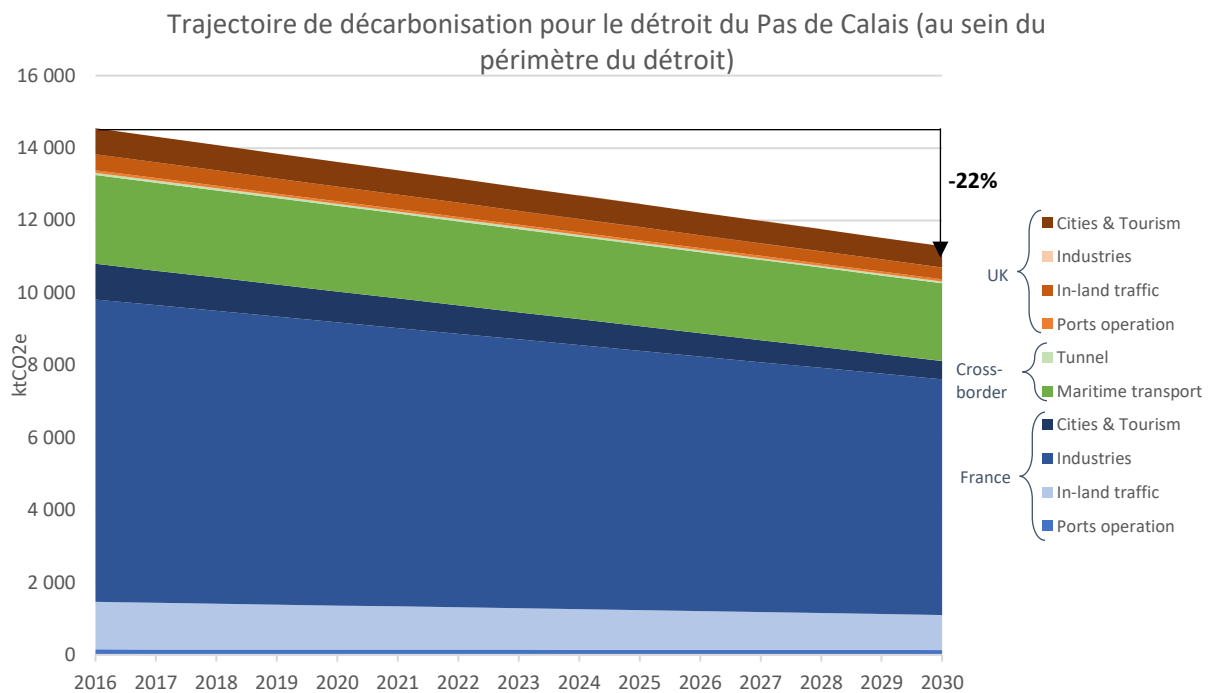


Figure 38 – Trajectoire de décarbonisation pour le détroit du Pas de Calais, basé sur les objectifs sectoriels nationaux (Source : I Care & Consult)

#### 4. Vers la mise en œuvre des plans d'action

Le détroit du Pas de Calais a élaboré un plan d'action contribuant à la réduction des émissions de Co<sub>2</sub>. Ce plan d'action se décline en huit axes thématiques et 29 actions :




- Lutter contre la précarité énergétique
- Développer la commande publique bas-carbone
- Développer les circuits courts et locaux
- Développer les mobilités sobres en carbone
- Développer un tourisme sobre en carbone
- Soutenir un trafic maritime et des opérations portuaires sobres en carbone
- Soutenir un trafic terrestre sobre en carbone
- Renforcer l'appropriation citoyenne des enjeux de décarbonisation


Le plan d'action est également structuré en trois volets afin de tenir compte des différences de contextes et de problématiques entre les deux rives du détroit :

- Un plan d'action conjoint transfrontalier
- Un plan d'action côté français
- Un plan d'action côté anglais

Le tableau suivant présente les actions entreprises pour réduire les émissions de chaque source.

Tableau 12 - Impact des actions du détroit du Pas de Calais sur chaque source d'émissions

Axes thématiques	France	Transfrontalier	Royaume-Uni
<p><b>Opérations portuaires</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuer à la Charte de développement durable des ports de Boulogne-sur-Mer et Calais</li> <li>Créer un groupe de travail sur les carburants alternatifs et l'efficacité énergétique des ports</li> <li>Sensibiliser aux principes bas-carbone pour les investissements portuaires</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Soutenir le développement de pôles de transport bas-carbone</li> </ul>
<p><b>Trafic maritime</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soutenir la modernisation de la flotte des bateaux de pêche</li> <li>Expérimenter l'exploitation d'énergies renouvelables marines sur un bateau de pêche professionnel hybride</li> <li>Créer un groupe de travail pour proposer des solutions sobres en carbone dans le secteur de la pêche</li> <li>Développer une stratégie maritime pour le Département du Pas-de-Calais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promouvoir une réglementation plus stricte sur les émissions provenant du transport maritime</li> </ul>	
<p><b>Trafic terrestre</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soutenir la construction du canal Seine Nord Europe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promouvoir le report modal vers le ferroviaire ou fluviale</li> <li>Réduire les émissions du tunnel sous la Manche</li> <li>Diminuer les trajets quotidiens en voiture dans la zone du détroit</li> <li>Améliorer les opportunités de traverser du détroit sans voiture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développer une stratégie en matière d'énergie et d'émissions faibles</li> <li>Améliorer l'accès aux zones rurales dans le respect de l'environnement</li> </ul>

<p><b>Activités économiques induites</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les émissions dues au logement</li> <li>• Développer les circuits courts et locaux pour l'alimentation</li> <li>• Développer des circuits régionaux d'approvisionnements courts par le biais du port de Dunkerque dans le cadre d'une économie mondiale</li> <li>• Articuler les stratégies territoriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les émissions dues au logement</li> <li>• Développer une approche « coût global » pour les marchés publics</li> <li>• Développer les circuits courts et locaux pour l'alimentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les émissions dues au logement</li> <li>• Réduire les émissions des petites et moyennes entreprises (PME)</li> </ul>
--	---	--	---

Quatre actions seront également mises en place pour permettre une bonne mise en œuvre du plan :

- Dans le plan d'action transfrontalier :
  - Créer un comité de suivi pour coordonner et évaluer la mise en œuvre de ce plan d'action
  - Renforcer l'appropriation citoyenne des enjeux de la décarbonisation
- Dans le plan d'action du littoral français :
  - Créer un comité de pilotage politique
  - Contribuer à la Conférence européenne sur l'énergie

## Présentation de l'étude de référence à l'échelle d'un détroit : le Golfe de Finlande

Ce chapitre présente les principales conclusions de l'analyse menée dans le Golfe de Finlande.

### IDENTITE DU DETROIT

#### Le détroit en bref

Le Golfe de Finlande est bordé par trois économies nationales différentes (Finlande, Russie, Estonie), avec différentes structures de transport maritime. Helsinki est régulièrement citée comme une grande ville pionnière en matière de transition bas-carbone. La partie orientale du Golfe de Finlande appartient à la Russie et certains des ports les plus importants de Russie sont situés près de Saint-Pétersbourg ; ils n'ont pas été pris en compte dans cette étude. Toutefois, la croissance à venir du transport maritime dans le Golfe de Finlande dépend principalement du développement économique russe et du secteur des transports.

#### Spécificités du détroit

- Les deux territoires englobent des villes capitales administratives et de grandes agglomérations urbaines : Tallinn-Harju représente 60% du PIB de l'Estonie et 40% de sa population<sup>29</sup> et Helsinki-Uusimaa compte pour 38% du PIB et 28% de la population de Finlande<sup>30</sup>.
- Les différences en termes de développement entre Helsinki et Tallinn engendrent des flux asymétriques (ouvriers travaillant à Helsinki et touristes se rendant à Tallinn). Au-delà des problématiques d'infrastructure et de marché du travail, il existe de réelles opportunités d'instaurer une politique d'innovation conjointe étant donné les atouts communs notamment en ce qui concerne les technologies de l'information, un environnement adapté au développement des entreprises innovantes et des services publics à haut niveau technologique (OCDE, 2013).

#### Principales conclusions

- 9,7 MtCO<sub>2</sub>e ont été émis au sein du périmètre du Golfe de Finlande en 2016, ce qui équivaut à la moyenne des émissions d'environ 1,4 million d'habitants en Europe<sup>31</sup>, soit 16% des émissions finlandaises et 44 % des émissions estoniennes en 2014<sup>32</sup>
- Les industries sont le principal émetteur du détroit avec 50% des émissions.
- Le trafic maritime de transit représente également une part importante des émissions transfrontalières.
- Les navires en zones portuaires sont responsables de la majeure partie des émissions des opérations portuaires.

#### Trajectoires de décarbonisation

- La Finlande et l'Estonie se sont fixées des objectifs de réduction des émissions de GES ambitieux, lesquels ont été mis en œuvre dans le cadre de stratégies nationales :
  - Réduction des émissions de 80% à 95% d'ici 2050 par rapport à 1990 et souhait pour la Finlande de devenir une société neutre en carbone
  - Réduction des émissions de 70% d'ici 2030 et de 80% d'ici 2050 par rapport à 1990 en Estonie<sup>33</sup>
- La trajectoire de décarbonisation, basée sur les objectifs nationaux appliqués aux émissions du détroit, consiste à réduire les émissions de GES de 19% d'ici 2030 par rapport à 2016.

<sup>29</sup> Based on data provided by Harju County Government

<sup>30</sup> Based on data by Laakso et al, 2013

<sup>31</sup> Soit 6,8 t CO<sub>2</sub>e/habitant. Source : Service de l'Observation et des Statistiques en France, d'après les données EDGAR, Banque Mondiale, 2015

<sup>32</sup> Soit des émissions de 59,5 Mt CO<sub>2</sub>e en Finlande et 22,04 Mt CO<sub>2</sub>e en Estonie en 2014. Source: CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute

<sup>33</sup> <http://www.envir.ee/en/news-goals-activities/climate/general-principles-climate-policy>

## 1. Analyse de la situation au niveau du détroit

### Périmètre organisationnel

Le Conseil régional d'Helsinki-Uusimaa en Finlande et l'Union des municipalités du comté d'Harju en Estonie partagent la gouvernance du Golfe de Finlande avec les villes d'Helsinki, de Tallinn, les gouvernements finlandais et estoniens ainsi que d'autres acteurs.

Parmi les projets initiés figurent : FinEst Link, North Sea–Baltic Connector of Regions (NSB CoRe), Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP), FinEst Smart Mobility, Twin Port 1&2.

<i>Le détroit du Golfe de Finlande</i>	FINLANDE	ESTONIE
<b>Autorités administratives partenaires de PASSAGE</b>	Conseil régional d'Helsinki-Uusimaa	Union des municipalités du comté d'Harju
Habitants	1 640 000	582 556
Superficie (km <sup>2</sup> )	9 097	4 333
Densité (hab./km <sup>2</sup> )	180	134
Nombre de collectivités locales	26 municipalités	23 municipalités
Littoral (km)	300	155
Zone maritime / Largeur	640 000 ha / la distance la plus étroite à travers le Golfe est de 52 km, de Porkkala à Rohuneeme	
Ville principale	Helsinki	Tallinn

Le périmètre du détroit a été défini comme suit :

- Le périmètre maritime est déterminé en fonction des limites des territoires NUTS 3<sup>34</sup> (Põhja Eesti et Helsinki-Uusimaa);
- Les limites finlandaises pour les activités économiques correspondent à la région de la capitale (Helsinki, Espoo, Vantaa et Kauniainen) et pour le transport terrestre au territoire d'Helsinki-Uusimaa (NUTS 3)<sup>35</sup>;
- Les limites estoniennes correspondent au territoire de Põhja- Eesti (NUTS 3).

La carte suivante indique le périmètre du détroit pris en considération :

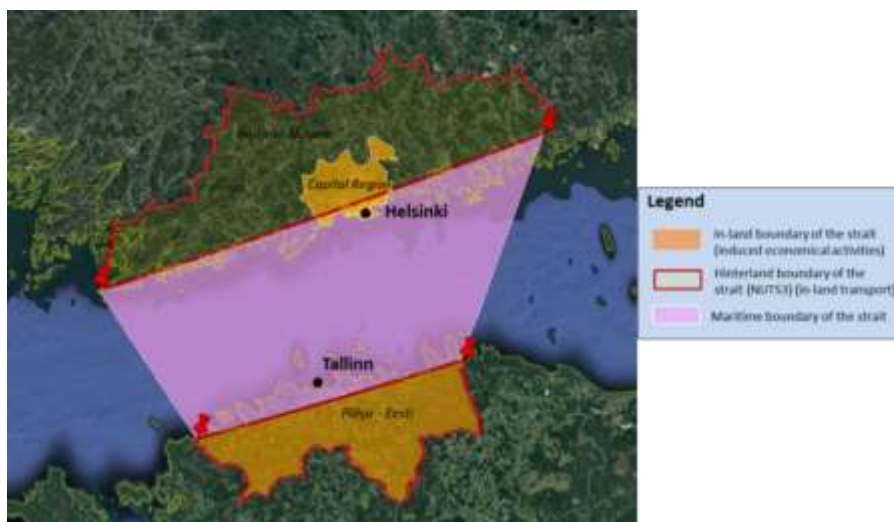


Figure 39 – Limites géographiques du détroit du Golfe de Finlande (Source : I Care & Consult)

<sup>34</sup> Nomenclature des unités territoriales statistiques (système hiérarchique de division du territoire économique de l'Union européenne).

<sup>35</sup> Dans la région d'Helsinki-Uusimaa, le périmètre terrestre du détroit pour les activités économiques (industries et villes) correspond au périmètre de la région de la capitale car seules les données du port d'Helsinki étaient disponibles. Le fait d'inclure les industries situées à l'extérieur de ce périmètre, notamment la zone industrielle de Sköldvik (Kilpilahti) aurait biaisé l'étude puisque les données pour le port de Sköldvik, principal port de la zone, n'étaient pas disponibles.

## Périmètre fonctionnel & opérationnel

Au sein du détroit se déroulent différentes activités susceptibles de générer des émissions de GES conséquentes, mais pour lesquelles les partenaires de PASSAGE n'ont pas de compétence. Les partenaires de PASSAGE sont compétents principalement sur le transport et la coopération interrégionale, ainsi que la planification régionale (aménagement du territoire) et le développement du territoire. Les scénarios prospectifs sur les relations entre Helsinki et Tallinn sont publiés dans « *Twin-city in Making - Integration Scenarios for Tallinn and Helsinki Capital Regions* » (Villes jumelles en création – Scénarios d'intégration pour les régions des capitales Tallinn et Helsinki)<sup>36</sup>.

La mer Baltique (dont le Golfe de Finlande) est une Zone d'émissions contrôlées de soufre (SECA) et sera une Zone d'émissions contrôlées d'azote (NECA) d'ici 2021. Ces deux appellations devraient favoriser l'utilisation des technologies vertes en matière de transport ainsi que des carburants alternatifs comme le GNL, et, de manière générale, les innovations technologiques en matière de catalyse dans la filière du transport maritime écologique.

La partie ci-dessous énumère les principales activités au sein du périmètre défini.



### PORTS

Le complexe industrialo-portuaire d'Helsinki (comprenant le port de Vuosaari) et celui de Tallinn (comprenant les ports de Muuga et de Paldiski) figurent parmi les ports les plus fréquentés de la mer Baltique.

Le port de Sköldvik (Kilpilahti) (situé à 50 km à l'est d'Helsinki) est le plus grand port finlandais en termes de tonnage (industrie pétrochimique, entre autres, dans la zone industrielle de Kilpilahti). Néanmoins, en raison du manque de données disponibles, il n'a pas été possible d'inclure ce port dans l'étude. La part des quatre plus grands ports côté finlandais du Golfe de Finlande (Kotka/Hamina, Sköldvik, Helsinki et Hanko) représente 95% du tonnage des ports finlandais du Golfe de Finlande. Les autres ports du territoire sont considérés comme mineurs.<sup>37</sup>

Les autres petits ports estoniens du Golfe de Finlande sont : Sillamäe, Kunda, Miiduranna, Vene Balti, Bekker et Paldiski Nord.

Dans le Golfe de Finlande, 17 ports reçoivent du pétrole et des produits pétroliers : six ports en Finlande, six en Estonie et cinq en Russie (Holma et al. 2011). Le plus grand port pétrolier de Finlande est Sköldvik qui gère 96% des volumes finlandais. Côté estonien, le plus grand port est Muuga ; il représente 82% du volume de pétrole en Estonie. L'Estonie ne possède aucun gisement de pétrole ni aucune plateforme pétrolière ou raffinerie.

La pêche est quasiment inexistante dans la zone.

Les principales sources d'émission provenant des ports sont la consommation d'énergie, comme l'électricité, le gaz naturel, le gazole, le diesel, etc. Tous les ports du détroit nous ont transmis le bilan de la consommation énergétique de leurs installations.

<sup>36</sup> Terk, Erik (ed.) (2012), « *Twin-city in Making - Integration Scenarios for Tallinn and Helsinki Capital Regions* » (Villes jumelles en cours de création – Scénarios d'intégration pour les régions des capitales Tallinn et Helsinki). Tallinn, Université de Tallinn, *Estonian Institute for Future Studies*.

<sup>37</sup> Agence des transports finlandaise (2016), statistiques mensuelles pour le transport maritime 12/2016. [https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/38366/kk\\_12\\_2016/190ce59f-b1c9-4846-8359-713fd62dbb22](https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/38366/kk_12_2016/190ce59f-b1c9-4846-8359-713fd62dbb22)



## TRAFIC MARITIME

Le trafic maritime du Golfe de Finlande a connu une forte croissance dans les années 2000. L'une des principales activités portuaires transfrontalières est le transport de passagers entre Helsinki et Tallinn (touristes et trajets hebdomadaires des travailleurs). Le volume croissant du transport est à attribuer à la hausse des interactions entre les capitales en termes de tourisme, d'activités économiques, de migration, de travail transfrontalier, d'études universitaires et de toute sorte d'interaction sociale.

Comme les recherches documentaires l'ont fait apparaître, les activités maritimes sont une des principales sources d'émissions de GES dans le détroit. Les chiffres clés des **principaux flux maritimes** du détroit du Golfe de Finlande figurent ci-dessous :

- **Le trafic maritime local** se rapporte aux trajets par ferrys entre Helsinki et Tallinn. Ce trafic représente presque 11 300 trajets en 2016, selon l'Agence des transports finlandaise. Environ 8,7 millions de passagers ont été transportés dans le détroit ainsi que plus de 3,8 millions de tonnes de fret.
- **Le trafic maritime avec escale dans les ports du détroit** (Helsinki et Tallinn) concerne tous les navires faisant escale dans un des ports du détroit, excepté les ferrys qui sont compris dans le transport maritime local. Les statistiques d'escale de chaque port contiennent des informations sur le type de navire en escale dans les ports, ainsi que les ports d'origine et de destination, le tonnage transporté et d'autres informations sur la taille du navire.

Le tableau ci-dessous présente les différents types de navires et de cargaison accueillis dans le port en 2016, selon les statistiques d'escale fournies par le port d'Helsinki, sachant qu'y est exclu le trafic maritime de transit (entre Helsinki et Tallinn) évoqué ci-dessus.

Nombre d'escales par type de navires dans le Port de Helsinki (excluant le trafic maritime local)

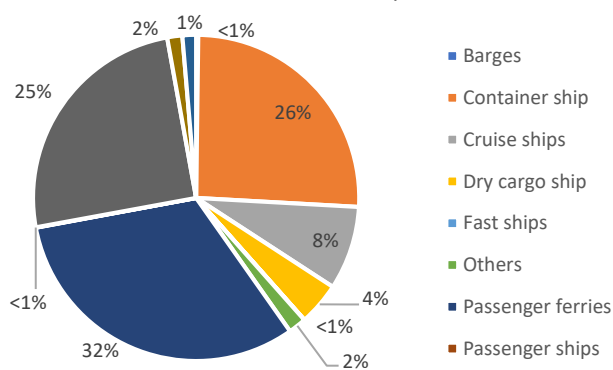


Figure 40 - Type de navires faisant escale dans le port d'Helsinki (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port d'Helsinki)

Tableau 13 - Total du fret manutentionné par type de navire dans le port d'Helsinki

Type de navire	Fret total manutentionné en 2016 (en tonnes)
Porte-conteneur	3 267 719
Roulier	3 549 664
Navires à cargaison sèche	896 935
Navires de passagers	3 770 195
Pétroliers	133 860
Tugs	1 290
Barges	1 257
<b>TOTAL</b>	<b>11 620 919</b>

Au total, le port d'Helsinki a géré plus de 11,6 millions de tonnes de fret (fret entre Helsinki et Tallinn inclus) et presque 12,4 millions de passagers en 2016, ce qui représente 8 481 navires en escale dans le port (transport de passagers entre Helsinki et Tallinn inclus). Les principaux types de navire fréquentant le port sont les ferrys de passagers, les rouliers et les porte-conteneurs.

Le tableau ci-dessous présente les différents types de navires et de cargaison accueillis dans le port en 2016, selon les chiffres fournis par le port de Tallinn, sachant qu'est exclue le trafic maritime local entre Helsinki et Tallinn évoquées ci-dessus.

Nombre d'escales par type de navires dans le Port de Tallinn (excluant le trafic maritime local)

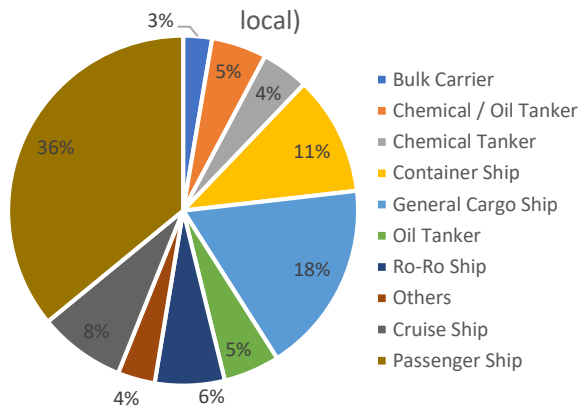


Figure 41 - Type de navires faisant escale dans le port de Tallinn (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Tallinn)

Tableau 14 - Total d fret manutentionné par type de navire dans le port de Tallinn

Type de navire	Fret total manutentionné en 2016 (en tonnes)
Porte-conteneur	1 777 900
Cargo polyvalent	580 900
Cargo de vrac solide	3 745 400
Cargo de vrac liquide	9 442 800
Rouliers	4 563 200
<b>TOTAL</b>	<b>20 110 200</b>

Au total, le port de Tallinn a reçu plus de 20,1 millions de tonnes de fret (transportés principalement par des cargos de vrac liquide, des rouliers et des cargos de vrac solide, fret entre Helsinki et Tallinn inclus) et quelques 10,2 millions de passagers en 2016, ce qui représente 7 492 navires en escale dans le port.

- **Le trafic maritime de transit** concerne les navires transitant par le détroit du Golfe de Finlande sans escale dans ses ports. Il représente plus de 39 500 navires en 2016, essentiellement des navires à cargaison sèche et des pétroliers.

Le Golfe de Finlande est surveillé sur la totalité de son périmètre par un système radar et utilise un Dispositif de séparation du trafic, constitué de deux voies navigables, une pour le trafic montant et l'autre pour le trafic descendant. Le trafic des navires dans la zone est également surveillé au moyen de radars et de systèmes d'identification automatique (SIA). L'Estonie et la Finlande ont également mis en place des systèmes de déclaration obligatoires des navires dans leurs eaux territoriales non couvertes par leur zone de VTS (Vessel Traffic Service ou système de surveillance du trafic maritime). Tout navire à jauge supérieure à 300 tonnes brutes doit se signaler soit à Tallinn, soit à Helsinki, soit à Saint-Petersbourg avant de pénétrer dans la zone.



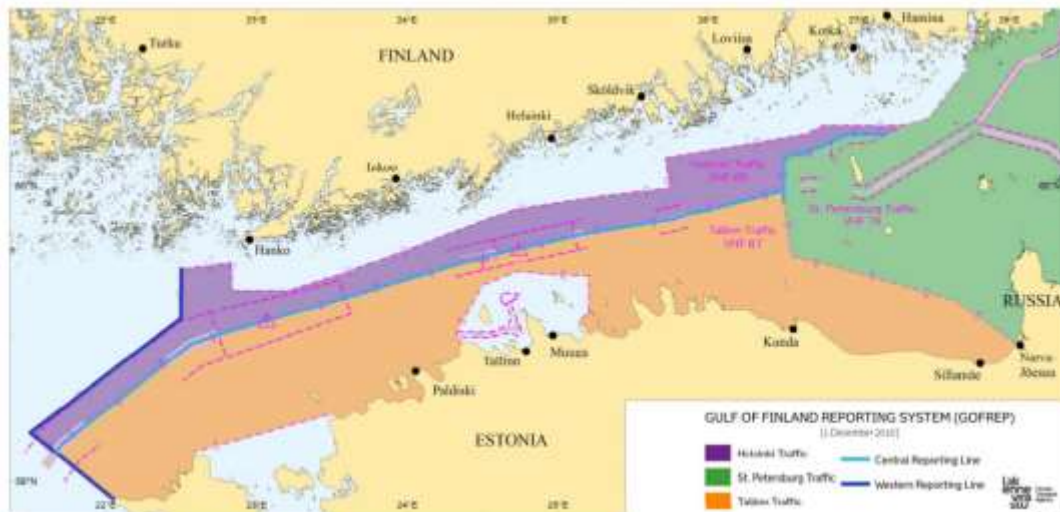


Figure 42 – Zone opérationnelle de GOFREP (Source : Agence du transport finlandais - Liikennevirasto)

La base de données contenant toutes les déclarations de navires du côté estonien (comprenant des informations comme le type de navire et le prochain port d'escale) a été fournie par l'Administration maritime estonienne. Plus de 39 500 navires ont déclaré avoir transité par le détroit du Golfe de Finlande sans effectuer aucune escale dans ses ports (Helsinki et Tallinn).



## TRAFIC TERRESTRE

Dans cette partie, le trafic lié au port est pris en compte car il génère la majorité du fret et de la circulation de passagers dans le détroit.



Figure 43 – Carte des couloirs de transport

L'une des particularités du Golfe de Finlande est son point d'accès vers la Russie. Il existe plusieurs possibilités de changement des corridors de transport et de recomposition. Rail Baltica est un projet d'infrastructure de transport ferroviaire respectueux de l'environnement (TEN-T de l'UE). Son but est d'intégrer les pays baltiques dans le réseau ferroviaire européen. Il reliera Tallinn, Pärnu, Riga, Panevėžys, Kaunas, Vilnius et Varsovie.

En Finlande et en Estonie, la plupart des marchandises transitent par la route. Le réseau ferroviaire est également une infrastructure centrale pour le trafic terrestre, aussi bien en Finlande qu'en Estonie. La part modale nationale du transport routier et ferroviaire a été utilisée, ainsi que les statistiques nationales sur la distance moyenne selon les données Eurostat.

Toutefois, l'autorité chargée du transport sur le territoire d'Helsinki (HSL) a réalisé une étude en 2015 sur les passagers arrivant au port d'Helsinki. Les résultats de cette étude ont servi à estimer la part modale des transports empruntés ainsi que la distance moyenne parcourue par le type de transport principal.

Part modale des passagers arrivant au port d'Helsinki

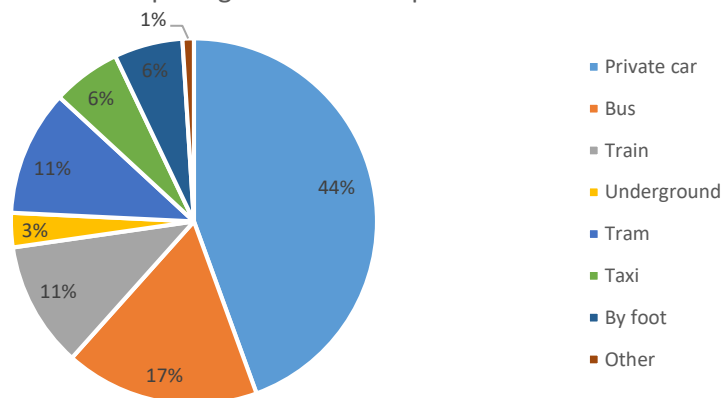


Figure 44 - Part modale des passagers arrivant au port d'Helsinki (Source : I Care & Consult, selon une étude réalisée par HSL)

Tableau 15 - Hypothèse sur la distance moyenne et la part modale du trafic terrestre en fonction des statistiques nationales

Mode	Pays	Part modale	Distance	
Transport routier	Fret	Finlande	74%	120 km
		Estonie	67%	90 km
	Passagers	Finlande (voiture)	44%	88 km
		Finlande (taxi)	6%	20 km
		Finlande (bus)	17%	83 km
Transport ferroviaire	Fret	Finlande	26%	254 km
		Estonie	33%	111 km
	Passagers	Finlande (train)	11%	96 km
		Finlande (métro)	3%	10 km
		Finlande (tram)	11%	4 km
		Estonie	2%	43 km

Le tableau suivant présente la quantité de marchandises manutentionnée dans les ports et transportée dans l'arrière-pays, selon les données fournies par les ports :

Tableau 16 – Nombre de passagers et quantité de marchandises manutentionnées dans les ports et transportées dans l'arrière-pays.

Port	Quantité de marchandises (en tonnes)	Nombre de passagers
Helsinki	11 621 000	11 974 000
Tallinn	20 118 500	10 173 000



INDUSTRIES

Le commerce et la production transfrontaliers ont également connu une croissance rapide au cours des 10 dernières années, notamment sous l'influence des entreprises manufacturières finlandaises qui ont délocalisé leur activité en Estonie. L'économie de l'Estonie est fortement orientée vers l'exportation. La fabrication de machines-outils et d'équipements, la filière bois et l'agro-alimentaire sont les secteurs d'activité les plus importants du pays. L'économie de la Finlande est également fortement orientée vers l'exportation, les services représentant 70% du PIB, l'industrie 27% et le secteur primaire 3%. Les principales activités économiques sont par exemple le commerce de gros et de détail, le transport et le stockage, l'information et la communication, l'immobilier, l'industrie électrique et électronique, l'industrie chimique, la métallurgie et l'industrie papetière<sup>38</sup>.

Plus de 2 000 navires transportent en continu différents types de cargaison dans la mer Baltique. La majeure partie des cargaisons est constituée de vrac liquide, c'est-à-dire divers produits pétroliers, du pétrole brut et des produits chimiques. L'essentiel du transport transite par les ports et terminaux russes, comme Ust-Luga et Primorsk. Le volume annuel de pétrole transporté dans le Golfe de Finlande s'élève à 160 millions de tonnes, sachant que ces chiffres devraient continuer à augmenter<sup>39</sup>.

Les principales industries émettrices à Tallinn sont plusieurs chaufferies et une centrale électrique. Les chaufferies fonctionnent au gaz naturel et ont un système de secours au mazout léger. La centrale électrique de Tallin (Tallinna Elektriijaam) quant à elle récupère l'énergie des copeaux de bois à usage domestique et de la tourbe. Les principales sources de GES dans la zone d'Helsinki sont le chauffage pour 59%, le trafic pour 24%, l'électricité pour 13%, l'industrie et les machines pour 2% et la gestion des déchets pour 2%<sup>40</sup>. De nombreuses entreprises industrielles sont implantées à Helsinki, Vantaa et Espoo. La centrale électrique Hanasaari B à Helsinki est la plus émettrice. Les données utilisées pour calculer les émissions des entreprises industrielles proviennent du système d'échange de quotas d'émission de l'UE.



Figure 45 – Centrale électrique Tallinna Elektriijaam  
(Source : OÜ Utilitas Tallinna Elektriijaam)

<sup>38</sup> Statistiques finlandaises, comptes nationaux annuels. [http://tilastokeskus.fi/til/vtp/index\\_en.html](http://tilastokeskus.fi/til/vtp/index_en.html)

<sup>39</sup> Montewka, Jakub & Häkkinen, Jani & Rytönen, Jorma & Jalonen, Risto (2016), Traffic maritime et Sécurité. Dans Raateoja, Mika & Setälä, Outi (eds.), *The Gulf of Finland Assessment*. Rapports de l'Institut environnemental finlandais 27/2016.

<sup>40</sup> Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt 2015 (Emissions de gaz à effet de serre à Helsinki-Uusimaa 2015) [https://www.uudenmaanliitto.fi/tietopalvelut/uusimaa-tietopankki/alue\\_ja\\_ymparisto/kasvihuonekaasupaastot](https://www.uudenmaanliitto.fi/tietopalvelut/uusimaa-tietopankki/alue_ja_ymparisto/kasvihuonekaasupaastot)



GRANDES &  
MOYENNES VILLES

Les territoires d'Helsinki-Uusimaa (Finlande) et de Põhja-Eesti (Estonie) par la consommation d'énergie de leurs secteurs résidentiels et commerciaux génèrent également des émissions. Ces émissions sont estimées en fonction de la population des territoires du détroit et du bilan GES national.

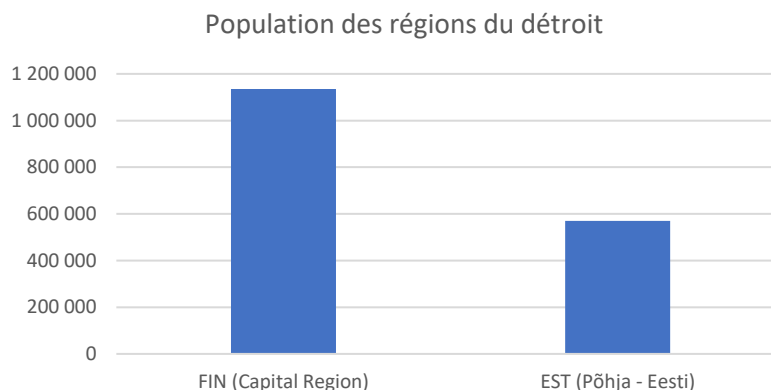


Figure 46 - Population des principaux territoires du détroit du Golfe de Finlande (Source: I Care & Consult, d'après les données d'Eurostat – NUTS 3)

L'agglomération d'Helsinki comprend la capitale administrative Helsinki et les villes avoisinantes d'Espoo, Vantaa et Kauniainen. Ces villes ont des objectifs de neutralité carbone ambitieux car Espoo et Vantaa souhaitent l'atteindre d'ici 2030 et la ville d'Helsinki d'ici 2035. En outre, le programme régional Helsinki-Uusimaa s'est fixé comme objectif la neutralité carbone de tout le territoire d'ici 2035. Les objectifs nationaux en termes de réduction des émissions de GES sont de l'ordre de 80% à 95% à l'horizon 2050 par rapport aux niveaux de 1990. Un des plus grands défis pour Helsinki sera de supprimer graduellement le recours au charbon car ce dernier fournit environ un tiers de l'électricité et alimente le système de chauffage<sup>41</sup> du territoire à hauteur d'environ 60%.

En 2013, les émissions de GES en Estonie se sont élevées à 21,8 millions de tonnes, ce qui équivaut à une diminution de 45,7% par rapport aux niveaux de référence de 1990. Toutefois, l'Estonie figure toujours parmi les trois plus grands émetteurs de GES d'Europe par habitant et par PIB, principalement à cause de son système de génération d'électricité à base d'huile de schiste, de la croissance rapide du transport routier de fret et de l'utilisation des voitures, du peu d'efficacité énergétique de la flotte de nouveaux véhicules et de la consommation élevée des bâtiments. Néanmoins, l'empreinte carbone moyenne de l'électricité estonienne s'est repliée à 0,91 kg de CO<sub>2</sub> par kWh (Kallaste, 2014).

<sup>41</sup> Helen, Origine de l'énergie <https://www.helen.fi/en/company/energy/energy-production/origin-of-energy/>

## Représentation schématique du détroit

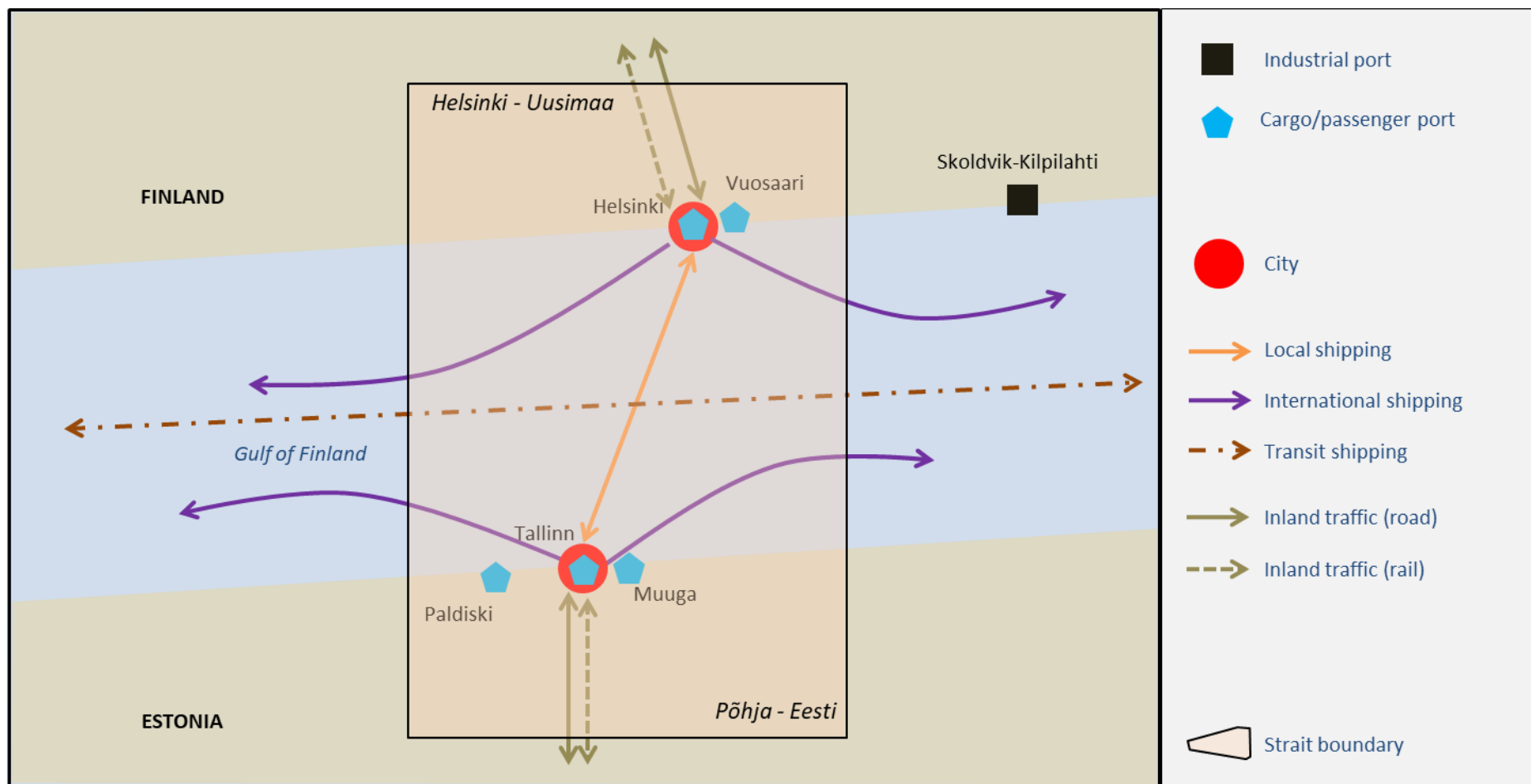


Figure 47 – Représentation schématique « chorème » du Golfe de Finlande (Source: I Care & Consult)

## Représentation géographique du détroit

Cette carte présente les distances utilisées pour le périmètre du détroit sur la base de ses limites géographiques, comme défini dans la note méthodologique. Les régions NUTS3 ont été choisies pour délimiter les frontières maritimes du détroit.

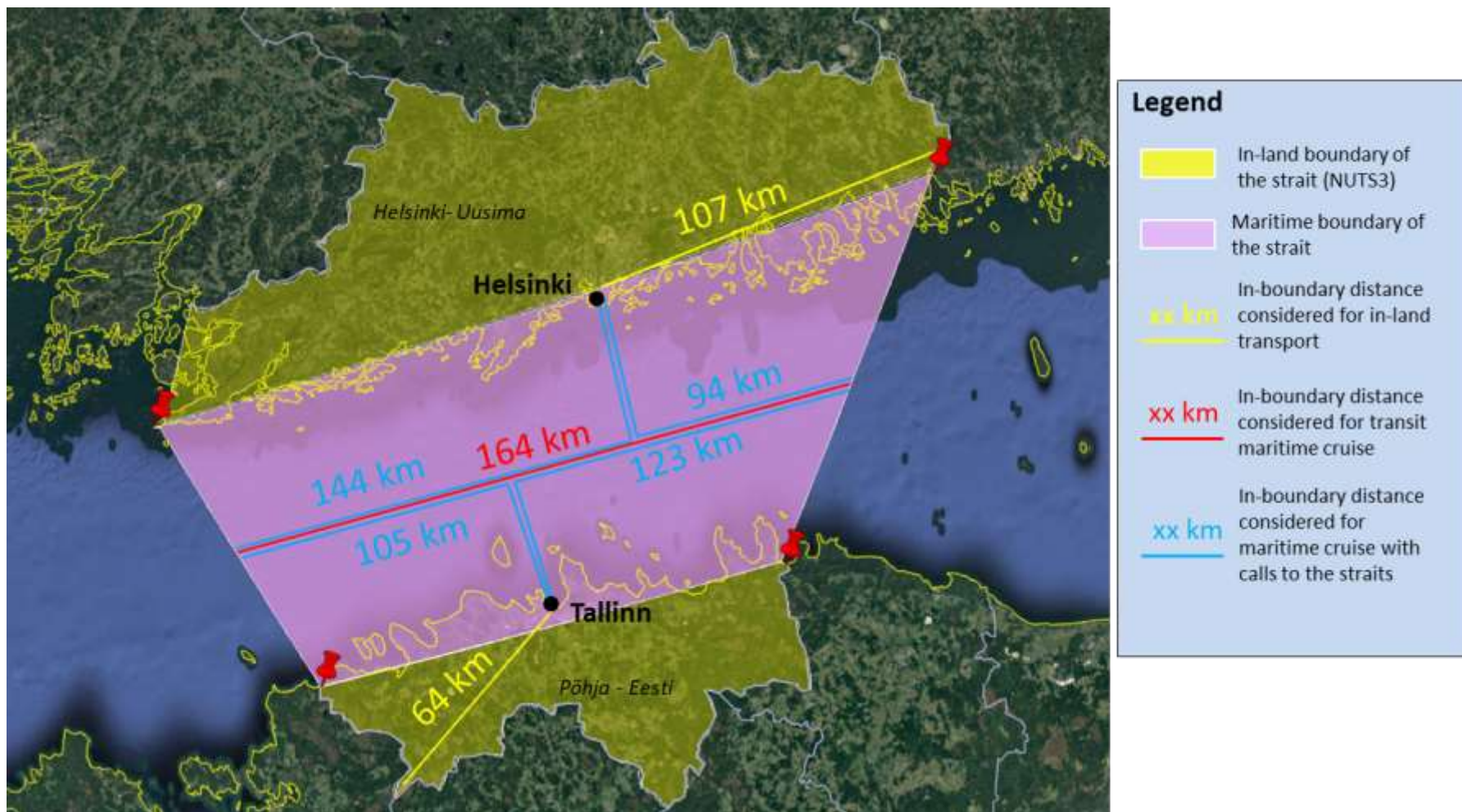


Figure 48 – Représentation des limites géographiques du détroit du Golfe de Finlande (Source: I Care & Consult)

## 2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions

Cette partie a pour but de faire état des principales sources d'émissions de GES **au sein du périmètre du détroit** et non le bilan des émissions de l'ensemble du territoire. L'ensemble des calculs sont visibles dans le fichier Excel joint à cette étude.

Ce dernier est calculé grâce aux données recueillies auprès des acteurs locaux, aux études existantes menées par le Conseil régional d'Helsinki-Uusimaa et l'Union des municipalités du comté d'Harju ainsi qu'aux recherches documentaires, puis traité par I Care & Consult.

En 2016, le détroit du Golfe de Finlande a émis **9,7 MtCO<sub>2</sub>e**. Les activités économiques induites sont la principale source d'émissions avec 61% des émissions totales, suivies par le transport maritime avec 35%, le trafic terrestre avec 3% et les opérations portuaires représentant 1%. Les émissions proviennent principalement des industries et du trafic maritime de transit. Il est important de signaler que certaines sources d'émissions n'ont pas été estimées en raison du manque de données (comme les émissions produites par les navires en zone portuaire de Tallinn.)

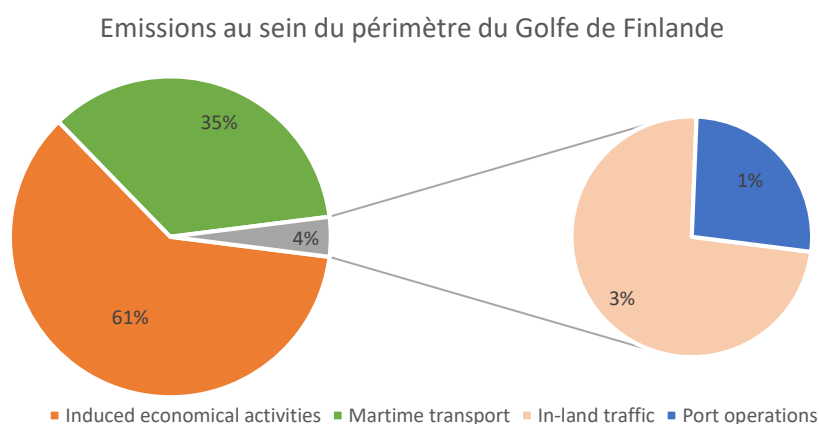






Figure 49 - Répartition des émissions du détroit du Golfe de Finlande (Source : I Care & Consult)





Tableau 17 - Répartition des émissions du détroit du Golfe de Finlande, par source

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit) en tCO <sub>2</sub> e		Finlande	Transfrontalier	Estonie
Opérations portuaires 	Consommation énergétique	14 819		11 618
	Navires en zone portuaire	75 590		NC
Transport maritime 	Trafic maritime local		190 435	
	Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit		383 583	
	Trafic maritime de transit		2 839 190	
Trafic terrestre 	Transport routier	178 520		84 132
	Transport ferroviaire	12 279		10 152
Activités économiques induites 	Industries	4 631 624		217 663
	Villes	786 120		241 928
<b>TOTAL</b>		<b>5 698 953</b>	<b>3 413 207</b>	<b>565 492</b>

Il convient de souligner que les facteurs d'émission paneuropéens ont été utilisés, comme décrit dans la notice méthodologique. Toutefois, les facteurs d'émission finlandais<sup>42</sup> auraient également pu être employés. Dans ce cas, les émissions s'élèveraient à 7,1 MtCO<sub>2</sub>e (au lieu de 9,7 MtCO<sub>2</sub>e), c'est-à-dire une réduction de 27%, principalement due à une diminution des facteurs d'émission des pétroliers et des navires de trafic maritime de transit. Ainsi, la part du transport maritime dans le bilan carbone est réduite à 12%. Cela n'affecte pas pour autant l'ordre de grandeur.

Les émissions dues à l'activité du détroit mais émises **en dehors du périmètre défini dans le cadre de l'étude** (en raison du transport terrestre et maritime se déroulant en dehors de ses limites) ont également été prises en compte. Compte tenu de ces émissions indirectes, le détroit émet 15,1 MtCO<sub>2</sub>e, dont 64% émis au sein du périmètre. Par ailleurs, certaines sources d'émissions indirectes n'ont pas pu être estimées en raison du manque d'informations (comme celles du trafic maritime de transit hors du périmètre du détroit). Le trafic maritime de transit avec escales dans les ports du détroit (Helsinki et Tallinn) est le principal émetteur de CO<sub>2</sub> en dehors du périmètre défini du détroit.

Tableau 18 – Émissions directes et indirectes du détroit du Golfe de Finlande, par source

Source d'émission (au sein et en dehors du périmètre du détroit) en tCO <sub>2</sub> e		Interne aux limites du détroit	Externe aux limites du détroit
Opérations portuaires 	Consommation énergétique	26 437	
	Navires en zone portuaire	75 590	
Transport Maritime 	Trafic maritime local	190 435	
	Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit	383 583	5 381 055
	Trafic maritime de transit	2 839 190	NC
Trafic terrestre 	Transport routier	262 653	43 439
	Transport ferroviaire	22 431	15 985
Activités économiques induites 	Industries	4 849 287	
	Villes	1 028 048	
<b>TOTAL</b>		<b>9 677 653</b>	<b>5 440 479</b>

<sup>42</sup> <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/indexe.htm>



### Emissions du Golfe de Finlande (hors périmètre inclus)

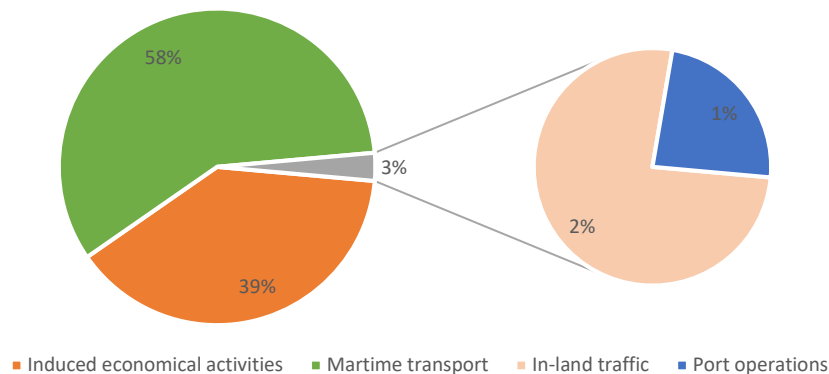


Figure 50 - Répartition des émissions du détroit du Golfe de Finlande (émissions directes et indirectes) (Source : I Care & Consult)



#### PORTS

Ces émissions proviennent de la consommation d'énergie des ports et des navires en zone portuaire (en manœuvre et à quai, pour le moteur principal et le moteur auxiliaire). Ces émissions se produisent au sein du périmètre du détroit. Elles représentent 1% des émissions totales au sein du périmètre du détroit.

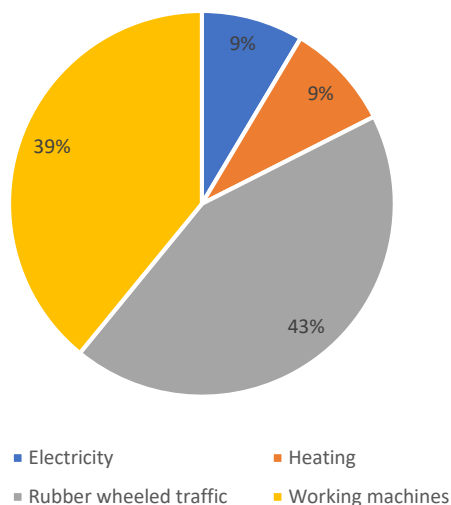
##### o Consommation d'énergie

La consommation d'énergie est source de **26,4 ktCO<sub>2e</sub>**, ce qui représente 26% des émissions issues des opérations portuaires.

Le port d'Helsinki est le principal émetteur de GES avec 14,8 ktCO<sub>2e</sub> en 2016, essentiellement en raison de la prise en compte de diverses sources d'émission dans le port, comme les engins de manutention et les véhicules à pneus en caoutchouc. La principale source d'émissions est la consommation électrique dans le port de Tallinn qui représente plus de 90% des émissions car le facteur d'émission de l'électricité en Estonie est plus important qu'en Finlande (principalement à cause de l'utilisation du charbon pour produire de l'électricité en Estonie).

La principale source d'émissions dans le port d'Helsinki est la circulation de véhicules à pneus en caoutchouc et les engins de manutention, suivie de l'électricité et du chauffage.

Emissions issues de la consommation énergétique du port d'Helsinki



Emissions issues de la consommation énergétique du port de Tallinn

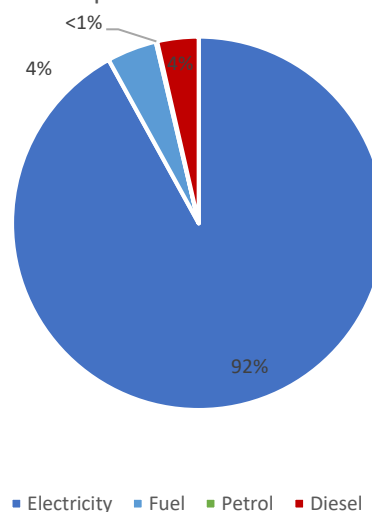


Figure 51 - Répartition des émissions issues de la consommation énergétique des ports d'Helsinki et de Tallinn (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port)

#### ○ Navires en zone portuaire

Concernant le port d'Helsinki, les émissions produites par les navires dans les zones portuaires représentent **75,6 ktCO<sub>2</sub>e**, soit 74% des émissions issues des opérations portuaires. En raison de l'absence d'informations sur le temps passé par les navires en zones portuaires du port de Tallinn, ces émissions n'ont pas été évaluées.

Le port d'Helsinki a estimé les émissions en GES produites dans sa zone portuaire en fonction d'informations telles que le type de navire, le carburant, le type de moteur, l'utilisation du moteur principal, le temps passé à quai avec utilisation des moteurs auxiliaires et l'utilisation ou non d'électricité par les navires à quai. Les navires représentent une source d'émissions importante lorsqu'ils sont dans la zone portuaire du port d'Helsinki car ils sont responsables de plus de 80% des émissions (par rapport à la circulation des véhicules à pneus en caoutchouc et des engins de manutention qui sont compris dans la consommation énergétique du port).



#### TRAFIC MARITIME

Ces émissions proviennent du transport maritime au sein du périmètre du détroit. Elles représentent 35% des émissions totales.

#### ○ Trafic maritime local

Cette source d'émissions concerne les ferrys ainsi que les autres navires effectuant la liaison entre Helsinki et Tallinn et intervient uniquement au sein du détroit. Elle représente **190 ktCO<sub>2</sub>e**, soit 6% des émissions du transport maritime. En 2016, plus de 8,7 millions de passagers ont voyagé entre les ports d'Helsinki et Tallinn et plus de 3,8 millions de tonnes de fret.

○ **Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit**

Cette source d'émissions concerne tous les navires faisant escale dans les ports du détroit (Helsinki et Tallinn) à destination d'un port extérieur au détroit. Elle représente **383,6 ktCO<sub>2</sub>e**, soit 11% des émissions totales du transport maritime. Est uniquement prise en compte la partie du trajet effectuée au sein du périmètre du détroit. Il convient de signaler que la part du trajet effectuée en dehors des limites du détroit représente plus de 90% des émissions du trafic maritime dont les navires font escale dans les ports du détroit (y compris la part du trajet effectué au sein et en dehors du périmètre du détroit).

La plupart des émissions proviennent du port de Tallinn (plus de 6 600 navires à destination ou en partance du port, sachant qu'est exclu le trafic maritime locale. La majeure partie des émissions des navires faisant escale dans le port de Tallinn proviennent des navires de passagers, des bateaux de croisière et des rouliers mais aussi des pétroliers et des pétroliers/navire-citerne. Les principales émissions du port d'Helsinki (plus de 5 600 navires) proviennent des ferrys de passagers, des bateaux de croisière, des rouliers et des porte-conteneurs.

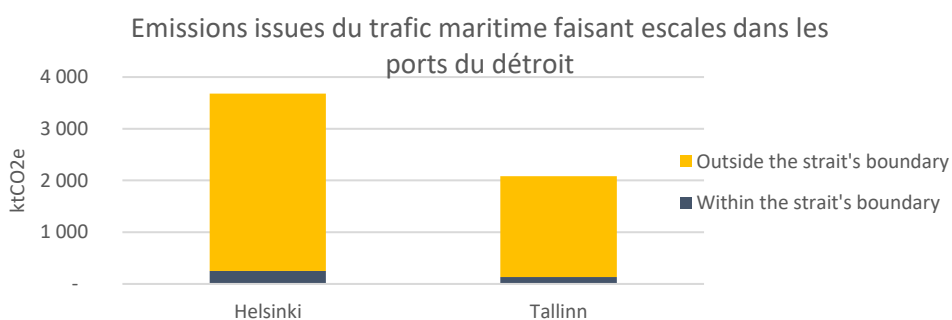


Figure 52 - Répartition des émissions issues du transport maritime dont les navires font escale dans les ports du détroit (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par les ports)

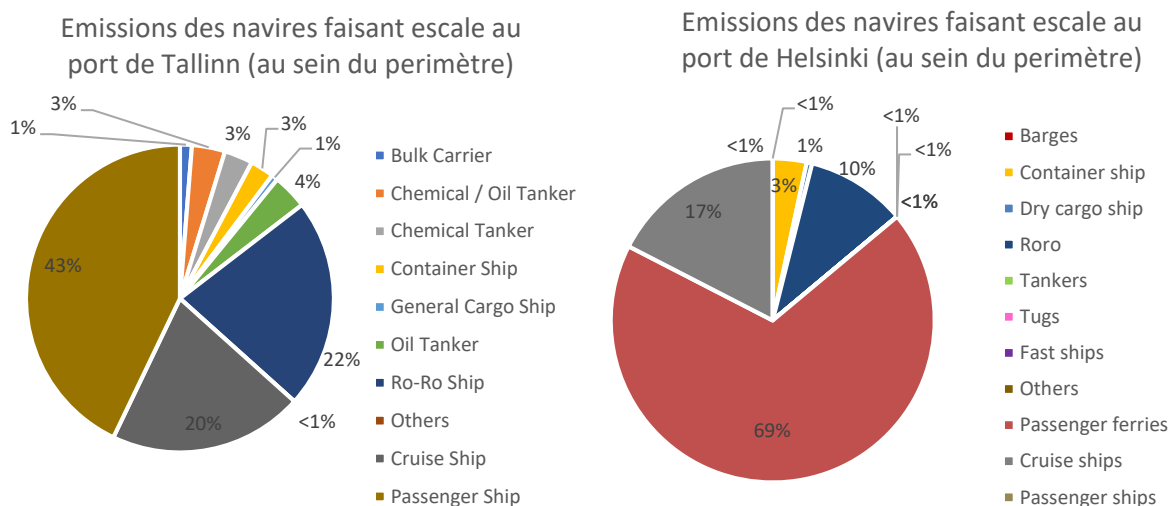
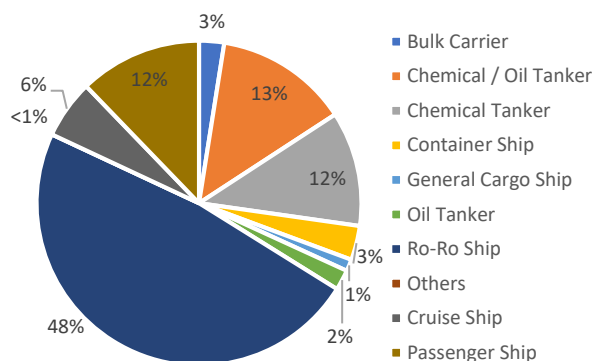


Figure 53 - Répartition des émissions issues du transport maritime dont les navires font escale dans les ports du détroit par type de navire (Source: I Care & Consult, d'après les données fournies par les ports)

Il est important de noter que, avec les facteurs d'émissions finlandais, les résultats sont très différents. Dans ce cas, les émissions du trafic maritime de transit avec escale dans les ports de Helsinki et Tallinn sont similaires (environ 71 ktCO<sub>2</sub>e pour chacun des ports). Dans le port d'Helsinki, les émissions sont principalement dues aux navires rouliers and aux ferrys de passagers, tandis que dans le port de Tallinn, les émissions viennent principalement des navires rouliers, comme le montrent les graphiques ci-dessous. Cela s'explique par les hypothèses utilisées pour estimer les facteurs d'émissions, dépendant de la consommation des navires et du nombre de passagers et/ou du tonnage moyen considéré à bord.

Emissions des navires faisant escale au port de Tallinn (au sein du périmètre avec les facteurs d'émissions finlandais)



Emissions des navires faisant escale au port de Helsinki (au sein du périmètre) (avec les facteurs d'émissions finlandais)

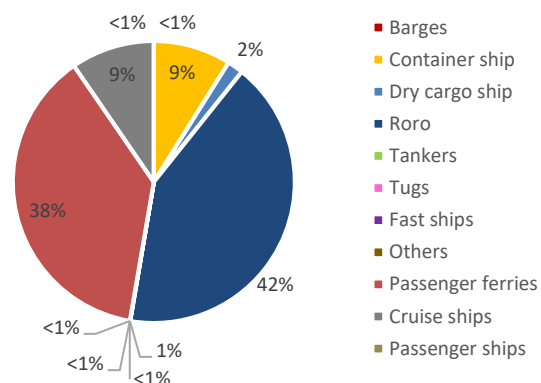


Figure 54 – Répartition des émissions issues du transport maritime dont les navires font escale dans les ports du détroit par type de navire, calculé avec les facteurs d'émissions finlandais (Source: I Care & Consult, d'après les données fournies par les ports)

o **Trafic maritime de transit**

Le trafic maritime de transit est une des plus importantes sources d'émissions au sein du périmètre du détroit du Golfe de Finlande. En 2016, il représentait **2 839 ktCO<sub>2</sub>e**, soit 83% des émissions maritimes et 28% des émissions totales. En raison du manque d'informations, les émissions générées en dehors du périmètre du détroit dues au trafic maritime de transit n'ont pu être estimées. Par ailleurs, il convient de noter que seul L'Administration maritime estonienne a fourni des informations. Par conséquent, les navires se rapportant au côté finlandais du détroit n'ont pas été pris en compte. Pour fournir un bilan exhaustif, les chiffres de l'Administration maritime estonienne ont été multipliés par deux afin de tenir compte du côté finlandais du détroit. Une publication de l'Institut environnemental finlandais précise que 36 444 navires ont transité par le point central du Golfe de Finlande en 2014, ce qui coïncide avec les données reçues de la part du Département maritime estonien (39 500 navires).

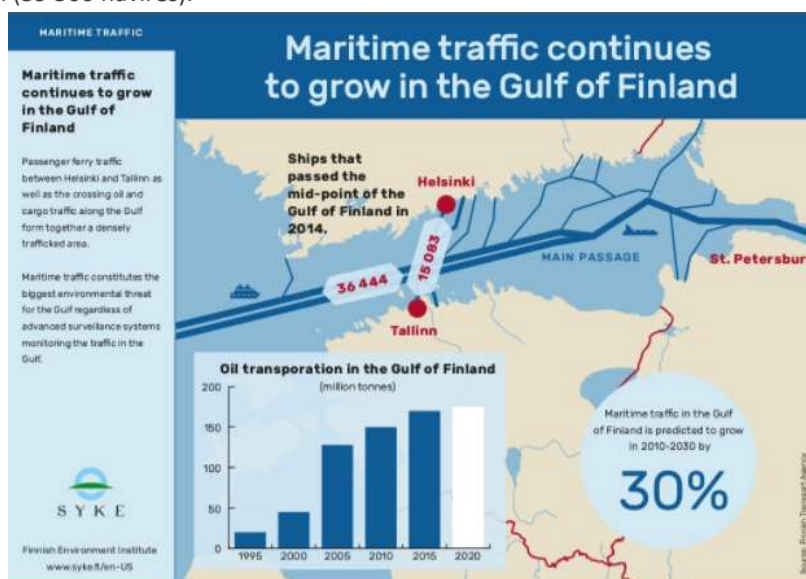


Figure 55 – Trafic maritime dans le Golfe de Finlande (Source : Institut environnemental finlandais)

La majeure partie des émissions proviennent des cargos, des navires de passagers et des pétroliers et représente 90% des émissions engendrées par le trafic maritime de transit.

### Emission du trafic maritime de transit (au sein du périmètre du détroit)

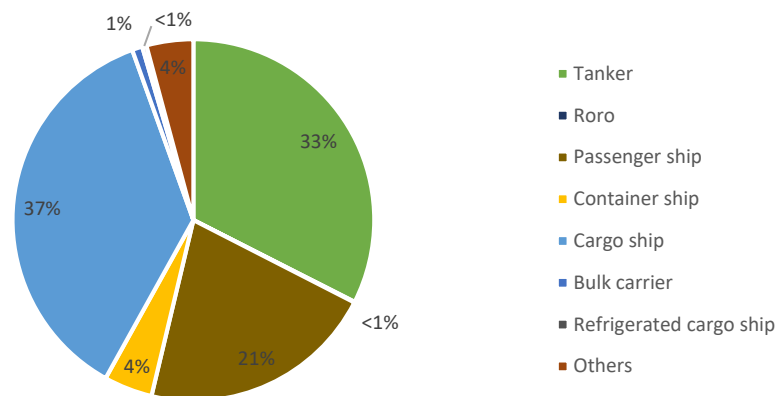


Figure 56 – Répartition des émissions du transport maritime par type de navire (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le Département maritime estonien)



### TRAFIC TERRESTRE

Ces émissions proviennent du transport terrestre (transport routier et ferroviaire) au sein du périmètre du détroit. Elles représentent 3% des émissions totales.

Le transport routier est la plus importante source d'émissions du trafic terrestre et représente environ **263 ktCO<sub>2</sub>e**. Le transport routier représente 92% des émissions du trafic terrestre. Le transport ferroviaire (tramway y compris) est la seconde source d'émissions du trafic terrestre et représente **22,4 ktCO<sub>2</sub>e**.

Quant au trafic de fret, même si le port de Tallinn a traité presque le double de marchandises du port d'Helsinki, les émissions sont similaires en raison de la distance moyenne parcourue plus faible en Estonie. Le transport routier est la plus importante source d'émissions. La plupart des émissions du trafic terrestre est générées au sein du périmètre du détroit.

### Emissions du trafic terrestre de fret dans le Golfe de Finlande

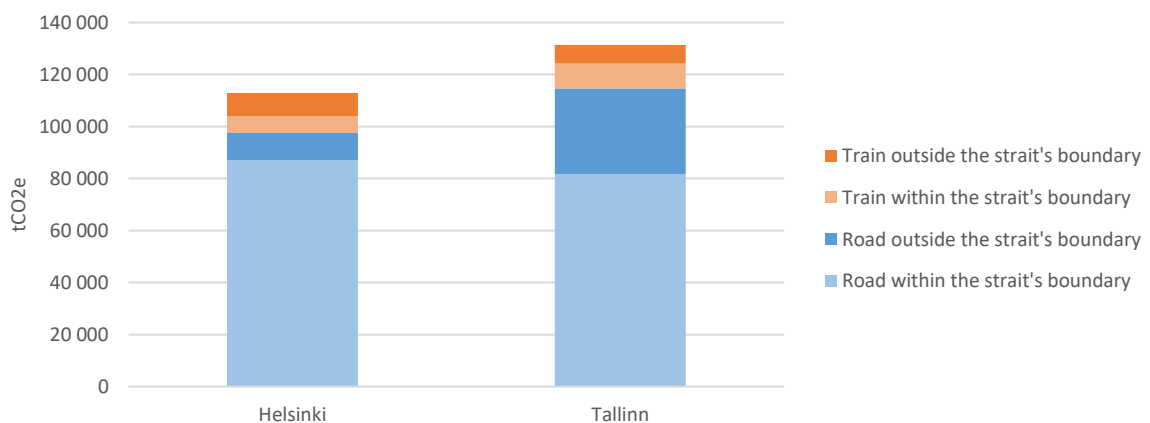


Figure 57 - Émissions dues au trafic terrestre de fret dans le détroit du Golfe de Finlande (Source : I Care & Consult)

Concernant le trafic de passagers, étant donné que le port d'Helsinki a accueilli plus de passagers que celui de Tallinn, ses émissions sont plus élevées. De plus, la distance moyenne prise en compte pour le port de Tallinn est plus faible (voir la méthodologie en annexe). En ce qui concerne le port d'Helsinki, les données d'une étude ont été utilisées car reflétant mieux la réalité. Le transport routier (par voiture) reste la source d'émissions la plus importante en Finlande.

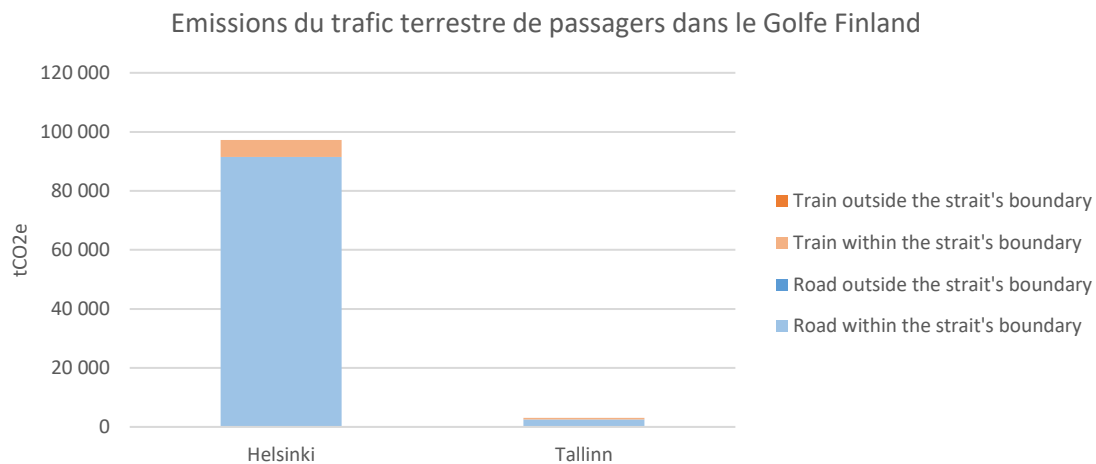
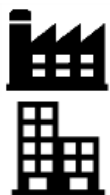


Figure 58 - Émissions dues au trafic terrestre de passagers dans le détroit du Golfe de Finlande (Source : I Care & Consult)



#### ACTIVITES ECONOMIQUES INDUITES

Les émissions évaluées sont celles générées au sein du périmètre du détroit par les industries et les villes (émissions résidentielles et commerciales dues à la consommation d'énergie). Cela représente **5 877 ktCO<sub>2e</sub>**, soit 61% des émissions totales.

##### o Industries

De nombreuses industries ont été identifiées à proximité des ports de Tallinn et d'Helsinki. En 2016, elles ont émis **4 849 ktCO<sub>2e</sub>**.

Le plus grand émetteur de GES du côté finlandais du détroit est la centrale électrique Hanasaari B à Helsinki qui produit de l'électricité et du chauffage à partir de charbon et de granulés de bois.

Du côté estonien, le plus important émetteur de GES est le site Mustamäe Katlamaja, la plus grande chaufferie de Tallinn. Elle représente plus de 46% des émissions générées par les industries au sein du périmètre du détroit.



Figure 59 – Centrale électrique Hanasaari B (Source : Wikipedia)

○ Villes

Les émissions des villes ont été estimées en fonction du nombre d'habitants de la région NUTS 3, dont le littoral correspond au détroit (agglomération d'Helsinki et Põhja-Eesti). En 2016, les villes ont émis environ **1 028 ktCO<sub>2</sub>e**.

Emissions issues des activités économiques induites  
(résidentielles et commerciales) dans les territoires du détroit

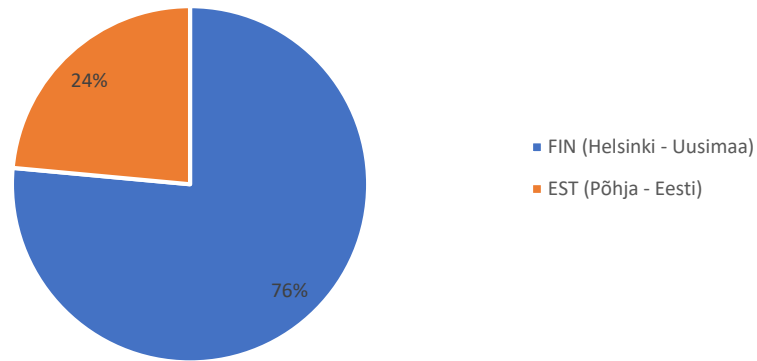


Figure 60 - Émissions des territoires du Golfe de Finlande (Source : I Care & Consult)

### 3. Trajectoires de décarbonisation

Ces dernières années, la menace du changement climatique est encadrée au niveau mondial par la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les émissions de l'UE représentent environ 10% des émissions totales mondiales. Les États membres ont ratifié le Protocole de Kyoto de la CCNUCC en 1997 ainsi que l'Accord de Paris en 2015, qui fixe des objectifs visant à limiter les émissions mondiales et maintenir le réchauffement climatique en-dessous de 2°C. L'UE souhaite décarboner son système énergétique et réduire ses émissions de GES de 80% à 95% à l'horizon 2050. Pour atteindre ce but, elle a défini des objectifs contraignants de réduction des émissions d'au moins 40% d'ici 2030 comparé aux niveaux de 1990. De nombreux pays européens ont adopté des programmes nationaux visant à réduire leurs émissions.



FINLANDE

La Finlande est fortement engagée dans la lutte contre le changement climatique et a déjà adopté de nombreuses stratégies nationales en matière de climat et d'énergie (2001, 2005, 2008, 2013 et 2016), sans compter sa feuille de route Energie et climat 2050 (adoptée en 2014), le plan d'adaptation au changement climatique d'ici 2022 (en 2014), une loi sur le changement climatique (en 2015), etc.

La loi sur le changement climatique (609/2015), entrée en vigueur en juin 2015, a défini un cadre de planification à long terme basée sur un bon rapport coût/efficacité et un suivi rigoureux de la politique climatique de la Finlande. Son objectif est de réduire les émissions anthropogéniques de GES dans l'atmosphère, d'atténuer les changements climatiques et de s'adapter au changement climatique par le biais d'actions nationales. Cette loi fixe comme objectif de réduction des GES à long terme un minimum de 80% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 1990.

L'objectif auquel s'est engagé la Finlande est de diminuer les émissions de 39% dans les secteurs non couverts par l'ETS (SEQE) d'ici 2030 par rapport à 2005, et une réduction de 43% des émissions du secteur commercial a été convenue dans le package énergie-climat 2030 de l'UE. La stratégie nationale énergie et climat précise les objectifs et les mesures clés pour atteindre ces objectifs contraignants de réduction des émissions dans le cadre d'un partage des efforts dans les secteurs non couverts par l'ETS (SEQE) d'ici 2030.



## Greenhouse gas emissions not included in the Emission Trading Scheme\*

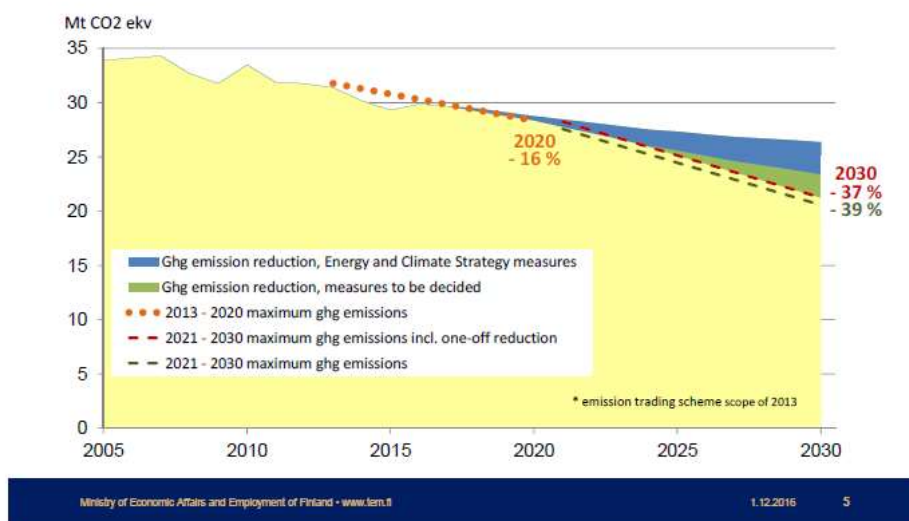


Figure 61 – Évolution prévue des émissions de GES en Finlande entre 2005 et 2030 (Source : Politique climatique de la Finlande – vers un futur bas-carbone et écoénergétique, Ministère de l’environnement, Ministère de l’agriculture et de la sylviculture et Ministère de l’économie et de l’emploi, 2015)

Le programme gouvernemental du premier ministre Sipilä a également déterminé des objectifs ambitieux pour les secteurs de l’énergie. Il compte accroître la part d’énergie renouvelable à plus de 50% de la consommation finale en augmentant l’autosuffisance à plus de 55%, en éliminant progressivement le recours au charbon pour la production d’énergie, en divisant par deux l’importation de pétrole au niveau national et en amenant la part de carburant renouvelable pour le transport à près de 40% (23,5% de la teneur en carburant). Des efforts seront consentis pour atteindre ce but d’ici 2030. Pour ce qui est du secteur du transport, cela implique une réduction des émissions du trafic d’environ 50% d’ici 2030 par rapport à la situation de 2005.

Qui plus est, la Finlande souhaite atteindre la neutralité carbone à long terme.

Enfin, le rapport gouvernemental sur la stratégie nationale énergie et climat pour 2030, adoptée en 2017, souligne le rôle crucial des villes pour atteindre les objectifs d’émission dans le cadre d’un partage d’efforts dans les secteurs non couverts par l’ETS (SEQE). Les décisions des villes en matière d’aménagement du territoire, de transport et de services, de politique commerciale, de problématiques énergétiques et d’approvisionnement ont en effet un impact sur les émissions de GES. L’écriture de marchés publics écoresponsables permet à la fois de réduire les émissions et offre la possibilité de développer le marché national.

Par conséquent, le conseil régional d’Helsinki-Uusimaa a adopté en 2018 un programme régional 2.0 qui couvre la période 2018-2021. En effet, ce territoire souhaite devenir neutre en carbone à l’horizon 2035 dans le cadre du projet « *Helsinki Region 2050—Cool & the most vibrant region in Europe* » (Région d’Helsinki 2050 - une région cool & la plus vibrante d’Europe). Ce projet comprend une feuille de route à partir de 2018 pour que la région d’Helsinki -Uusimaa devienne neutre en carbone. Ce territoire propose de réduire les émissions de GES de 80% et de compenser les 20% restants par d’autres projets visant à réduire les émissions ou à augmenter le nombre de puits de carbone. Les trois plus grandes villes du territoire (Helsinki, Espoo et Vantaa) souhaitent atteindre la neutralité carbone d’ici 2035 ou avant. Porvoo, Lohja, Hyvinkää, Hanko, Raasepori et Inkooand Siuntio font partie du projet Hinku dont l’objectif est de réduire de 80% les émissions de GES sur leur territoire d’ici 2030 par rapport aux émissions de 2007. Ces dix villes couvrent 80% de la population du territoire Helsinki-Uusimaa. Les villes d’Helsinki, Espoo et Vantaa sont également signataires de la Convention des maires qui promeut une réduction

des émissions de 20% d'ici 2020. Le conseil régional d'Helsinki-Uusimaa adhère à la Convention des États et régions (the Compact of States and Regions).

La ville d'Helsinki est déjà parvenue à réduire ses émissions de GES de 25% entre 1990 et 2015.



## ESTONIE

La résolution de Riigikogu, signée en 2017, présente les grands principes de la politique climat jusqu'en 2050. La cible à long terme de l'Estonie est de diminuer les émissions de GES de 80% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 1990. Progressivement, les émissions du pays doivent d'abord être réduites de 70% d'ici 2030 et de 72% d'ici 2040 par rapport aux niveaux de 1990.

Un Plan d'action national relatif aux énergies renouvelables a également été voté en 2010, fixant des objectifs de 25% d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'ici 2020.

En 2013, les émissions de GES de l'Estonie ont chuté de 45,7% par rapport à l'année de référence 1990, ce qui signifie que l'Estonie est largement en avance par rapport aux objectifs du protocole de Kyoto.

Les projections réalisées lors du second rapport biennal estonien sous l'égide de la CCNUCC donnent une indication sur les tendances à venir des émissions de GES de l'Estonie, étant données les politiques et les mesures mises en œuvre et adoptées dans le cadre des politiques nationales actuelles en matière de climat (scénario avec des mesures supplémentaires) :

Tableau 19 – Objectifs par secteur de l'Estonie en 2030, par rapport à 2013

Secteur	Émissions 2013	Émissions 2030	Evolution
<b>Industries de production énergétique et manufacturière</b>	16 086,5 ktCO <sub>2</sub> e	11 142,6 ktCO <sub>2</sub> e	-31%
<b>Transport</b>	2 241,9 ktCO <sub>2</sub> e	1 437,9 ktCO <sub>2</sub> e	-36%
<b>Autres secteurs (commercial, résidentiel, agriculture)</b>	672,0 ktCO <sub>2</sub> e	602,2 ktCO <sub>2</sub> e	-10%

Les politiques mises en place (y compris les mesures supplémentaires) prévoient une réduction totale de 26% des émissions entre 2013 et 2030.

La ville de Tallinn a rejoint la Convention des maires en 2009 et a établi un plan d'action de l'énergie durable sur la période 2011-2021. L'objectif est de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> à Tallinn de 20% d'ici 2021 par rapport à 2007. La stratégie environnementale pour 2030 de Tallinn vise quant à elle réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 40% par rapport à 2007.



## SECTEUR DU TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL

Le transport maritime émet environ 1 000 Mt CO<sub>2</sub>e par an et 2,5% des émissions de GES mondiales (3<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI). Les émissions relatives au transport maritime devraient encore augmenter de 50% à 250% d'ici 2050, en fonction de l'évolution de l'économie et du secteur énergétique. Selon la 2<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI, la consommation en énergie des navires et leurs émissions de CO<sub>2</sub> pourraient être réduites de près de 75% en appliquant certaines mesures opérationnelles et en utilisant les technologies existantes. L'UE et ses États membres affichent leur préférence pour une approche mondiale sous l'égide de l'Organisation maritime internationale (OMI) afin de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES dans le secteur du transport maritime<sup>43</sup>. Le Livre blanc de 2011 de la Commission européenne relatif au transport recommande de réduire les émissions européennes de CO<sub>2</sub> dues au transport maritime d'au moins 40% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2005 voire, si possible, de 50%. Toutefois, **le transport maritime international n'est pas inclus dans les objectifs actuels de réduction d'émissions de l'UE.**

En 2013, La Commission européenne a conçu une stratégie visant à inclure les émissions maritimes dans la politique européenne de réduction des émissions de GES de l'UE. Cette stratégie est constituée de 3 volets :

- Suivi, déclaration et vérification des émissions de CO<sub>2</sub> provenant des grands navires fréquentant les ports européens
- Objectifs de réduction des GES pour le secteur du transport maritime
- Mesures complémentaires, également basées sur les marchés à moyen et long termes

À partir de 2018, les sociétés exploitant des navires concernés par le règlement MRV (navires à jauge supérieure à 5 000 tonnes brutes chargeant/déchargeant une cargaison ou des passagers dans les ports européens) devront contrôler et déclarer leurs émissions de CO<sub>2</sub>, soumettre un plan de suivi à une société de contrôle du règlement MRV agréée et transmettre ces émissions vérifiées via THETIS MRV (un système d'information de l'UE actuellement en cours d'élaboration par l'agence européenne pour la sécurité maritime).






<sup>43</sup> Réduction des émissions dues au secteur du transport maritime, Commission Européenne [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_fr)



## DETROIT DU GOLFE DE FINLANDE

À l'échelle du détroit, l'application des objectifs nationaux (répartis par secteur) est censée réduire les émissions de **19% à l'horizon 2030** par rapport à 2016. Le tableau suivant présente la principale hypothèse retenue pour estimer la trajectoire de décarbonisation du détroit du Golfe de Finlande.

Tableau 20 - Hypothèse sur l'estimation de la trajectoire de décarbonisation du détroit du Golfe de Finlande

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit)	Source de l'hypothèse	% de réduction	Emissions 2016 (tCO <sub>2</sub> e)	Emissions 2030 (tCO <sub>2</sub> e)
Opérations portuaires 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	102 027	89 478
Transport maritime 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	3 413 207	2 993 383
Trafic terrestre 	Objectifs pour le transport selon la stratégie nationale finlandaise énergie et climat à l'horizon 2030 et le second rapport biennal estonien sous l'autorité de la CCNUCC	FI : -50% entre 2005 et 2030 (ce qui correspond à -27,5% entre 2016 et 2030) EE : -36% entre 2013 et 2030 (ce qui correspond à -29,0% entre 2016 et 2030)	285 083	205 271
Industries 	Objectifs pour l'industrie selon le système d'échange de quotas d'émission européen pour la Finlande et le second rapport biennal estonien sous l'autorité de la CCNUCC	FI : -43% entre 2005 et 2030 (ce qui correspond à -23,7% entre 2016 et 2030) EE : -31% entre 2013 et 2030 (ce qui correspond à -25,1% entre 2016 et 2030)	4 849 287	3 696 959
Secteur du bâtiment 	Réduction globale de la Finlande dans le secteur non ETS/SEQUE et second rapport biennal de estonien sous l'égide de la CCNUCC	FI : -39% entre 2005 et 2030 (ce qui correspond à -21,5% entre 2016 et 2030) EE : -10% entre 2013 et 2030 (ce qui correspond à -8,2% entre 2016 et 2030)	1 028 048	839 194
<b>TOTAL</b>			<b>9 677 653</b>	<b>7 824 284</b>

Cette réduction est due aux actions mises en œuvre aux différentes échelles (nationales, régionales, locales) et est conforme à l'orientation des stratégies actuelles. Les émissions peuvent également être réduites en appliquant de nouvelles actions ciblées sur le périmètre du détroit.

### Trajectoire de décarbonisation du Golfe de Finlande

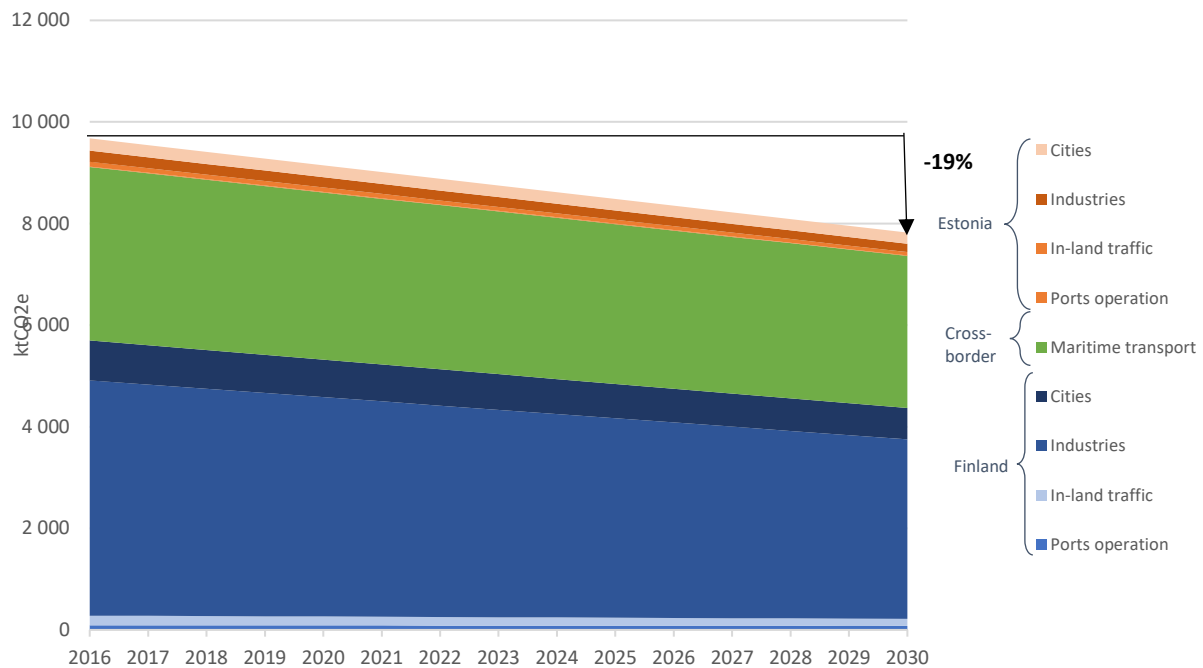


Figure 62 – Trajectoire de décarbonisation du détroit du Golfe de Finlande basée sur les objectifs nationaux par secteur (Source : I Care & Consult)




## 4. Vers la mise en œuvre des plans d'action

Le détroit du Golfe de Finlande a élaboré un plan d'action contribuant à la réduction de ses émissions. Ce plan d'action se décline en 4 actions majeures. Ces actions sont principalement transfrontalières et visent à renforcer la coopération entre les deux territoires :

- « Changement de politique et impact : vers moins d'émissions carbonées » : consiste à influencer le programme Interreg Baltique centrale à inclure des objectifs bas-carbone.
- « Assurer un transport sobre en carbone » : consiste à mettre en œuvre des tickets électroniques pour développer un système de billets électroniques commun à Helsinki et Tallinn. L'effet escompté est une réduction des émissions du trafic terrestre grâce à un recours accru aux transports publics.
- « Renforcer la coopération » : consiste à renforcer la coopération au sein du détroit, avec la signature d'un nouveau protocole d'entente entre la Finlande et l'Estonie.
- « Communication : sensibiliser sur un Golfe de Finlande sobre en carbone » : consiste à communiquer sur le projet, à en présenter les résultats, à sensibiliser les autorités de gestion et le grand public.

Le tableau suivant présente les actions entreprises pour réduire les émissions de chaque source.

Tableau 21 - Impact des actions du détroit du Golfe de Finlande sur chaque source d'émissions

Axes thématiques	Transfrontalier
<p>Trafic maritime</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer un transport sobre en carbone</li> </ul>
<p>Trafic terrestre</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer un transport sobre en carbone</li> </ul>
<p>Activités économiques induites</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Changement de politique et impact : vers moins d'émissions carbonées</li> </ul>

## Présentation de l'étude de référence à l'échelle d'un détroit : le détroit de Fehmarn

Ce chapitre présente les principales conclusions de l'analyse menée dans le détroit de Fehmarn.

### IDENTITE DU DETROIT

#### Le détroit en bref

Le détroit de Fehmarn est un passage de 18 km de large qui relie la baie de Kiel et la baie de Mecklembourg entre l'île allemande de Fehmarn et l'île danoise de Lolland.

#### Spécificités du détroit

- La majeure partie du trafic maritime est constituée de flux de transit sans aucune escale sur les deux rives du détroit.
- Les deux ports accueillant des ferrys de Puttgarden (Allemagne) et Rodby (Danemark) sont de petites villes, voire des villages.
- Le comité du Fehmarn Belt, une institution binationale
- Un projet de tunnel traversant le détroit de Fehmarn : « le lien fixe du Fehmarn Belt »

#### Principales conclusions

- 1,5 Mt CO<sub>2</sub>e ont été émises au sein du périmètre du détroit de Fehmarn en 2016, ce qui équivaut aux émissions moyennes d'environ 217 000 habitants en Europe<sup>44</sup>, soit 0,2% des émissions allemandes et à 3,0% des émissions danoises en 2014<sup>45</sup>.
- La compagnie locale de croisières (Scandlines) est responsable d'une grande partie des émissions (17%).
- Les activités commerciales et résidentielles des territoires sont les principaux émetteurs du détroit.
- Le transport routier de marchandises et de passagers transitant par les ports du détroit (Puttgarden et Rodby) contribue également grandement aux émissions du détroit.

#### Trajectoires de décarbonisation

- Le Danemark et l'Allemagne se sont fixés des objectifs de réduction des émissions de GES ambitieux dans le cadre de leurs stratégies nationales :
  - Réduction des émissions de 55% d'ici 2030 par rapport à 1990 et neutralité en GES d'ici 2050 en Allemagne
  - Réduction des émissions de 40% d'ici 2020 et de 80-95% d'ici 2050 par rapport à 1990 au Danemark
- La trajectoire de décarbonisation, basée sur les objectifs nationaux appliqués aux émissions du détroit, devrait provoquer une réduction des émissions de GES de 17% d'ici 2030 par rapport à 2016.

<sup>44</sup> Soit 6,8 tCO<sub>2</sub>e/habitant. Source : Service de l'Observation et des Statistiques en France, d'après les données EDGAR, Banque Mondiale, 2015

<sup>45</sup> Soit des émissions de 854 Mt CO<sub>2</sub>e en Allemagne et 49 Mt CO<sub>2</sub>e au Danemark en 2014. Source : CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute

## 1. Analyse de la situation au niveau du détroit

### Périmètre organisationnel

La région de Zealand et le comté d'Ostholstein sont les autorités administratives situées au sein du périmètre de l'étude du projet PASSAGE. Le tableau ci-dessous présente leurs principales caractéristiques respectives.

<i>Le détroit de Fehmarn</i>	DANEMARK	ALLEMAGNE
<b>Autorités administratives situées au sein du périmètre du détroit</b>	Région de Zealand	Comté d'Ostholstein
Habitants (million)	0,83	0,20
Superficie (km <sup>2</sup> )	7 273	1 392
Densité (hab./km <sup>2</sup> )	110	140
Nombre de collectivités locales	17	12
Littoral (km)	208	185
Ville principale	Roskilde	Eutin

Les frontières du détroit ont été définies comme suit :

- Le périmètre maritime a été fixé en fonction des limites de la région NUTS 3<sup>46</sup> (Zealand et Ostholstein) ;
- La limite danoise du détroit est matérialisée par la région de Zealand (NUTS 3) ;
- la limite allemande est constituée du comté d'Ostholstein (NUTS 3).

La carte suivante indique le périmètre du détroit pris en considération :

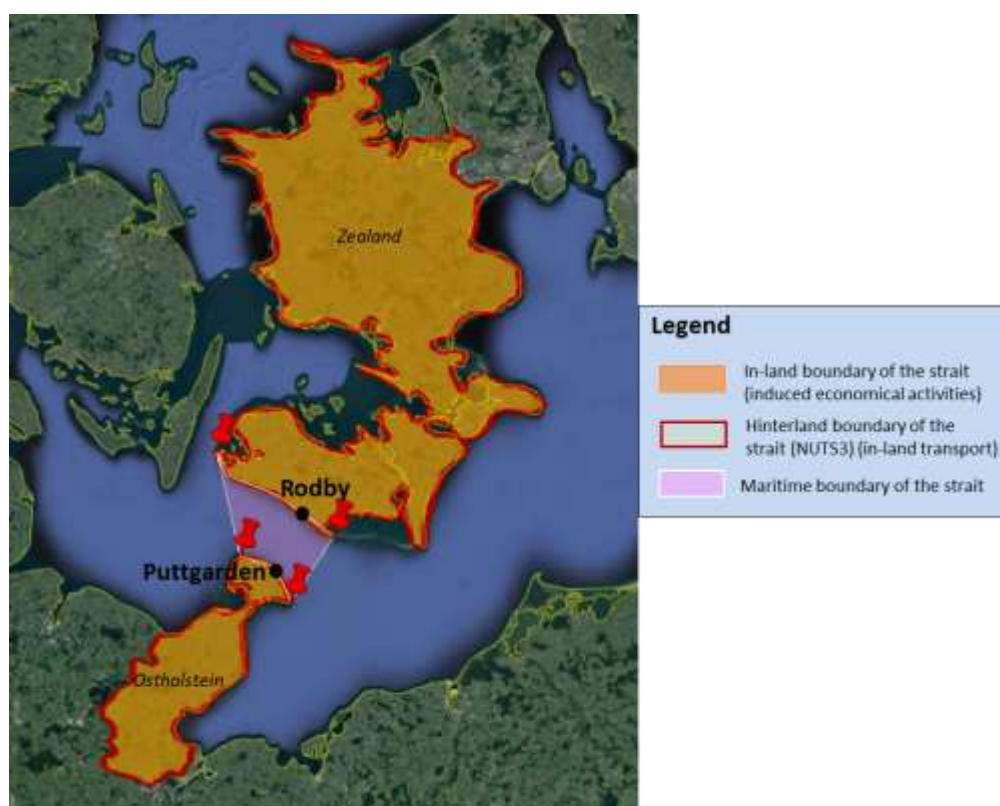


Figure 63 – Limites géographiques du détroit de Fehmarn (Source : I Care & Consult)

<sup>46</sup> Nomenclature des unités territoriales statistiques (système hiérarchique de division du territoire économique de l'Union européenne).



## Périmètre fonctionnel & opérationnel

Au sein du détroit, la principale activité susceptible de générer des émissions de GES significatives est le trafic maritime, et plus précisément le trafic de marchandises en transit. En comparaison, comme il n'y a pas d'activité économique majeure localement (pas de zone urbaine ni d'industrie) et malgré la liaison par ferrys transportant des passagers, le trafic local entre les deux rives du détroit est de faible ampleur. Les deux principales grandes villes de chaque côté du détroit sont relativement éloignées, respectivement à 160 km et 150 km pour Copenhague (Danemark) et Hambourg (Allemagne).



PORTS

Les deux ports de Puttgarden (Allemagne) et Rodby (Danemark) sont exclusivement dédiés au transport par ferry (cf. photo de Puttgarden ci-contre). Scandlines est la société exploitant le principal port de Rodby. Cette société privée possède à l'heure actuelle 6 ferrys qui effectuent la traversée entre ces deux ports. Un port secondaire (Rodbyhavn) est partiellement détenu par la ville de Rødbyhavn - Lolland et représente un trafic de 100 navires seulement par an. Ces derniers transportent principalement des engrais et du grain pour l'agriculture.



Figure 64 - Puttgarden (Source : Wikimedia Commons)



TRAFIC MARITIME

Comme les recherches documentaires l'ont fait apparaître, les activités maritimes sont une des principales sources d'émissions de GES dans le détroit. Les chiffres clés des **principaux flux maritimes** à l'intérieur du détroit de Fehmarn sont exposés ci-dessous :

- **Le trafic maritime local** concerne les trajets par ferrys entre Rodby et Puttgarden. Cela représente environ 35 500 trajets en 2016, selon Scandlines, le principal exploitant de ferrys. Environ 6 millions de passagers ont été transportés dans le détroit, plus de 1,5 millions de voitures, 472 700 camions, 31 100 bus et 13 400 trains de passagers. La société Scandlines s'est engagée à réduire ses émissions de GES en mettant en œuvre une technologie hybride à grande échelle ainsi que des programmes d'utilisation efficace du carburant. Le prochain objectif est d'exploiter des ferrys « zéro émission » d'ici 2020-2025 (fonctionnant grâce à de l'électricité produite par les parcs éoliens locaux).



Figure 65 – Le Prinsesse Benedikte, ferry hybride opérant sur la ligne Rodby-Puttgarden (Source : Scandlines)

- **Le trafic maritime avec escales dans les ports du détroit** (Rodby et Puttgarden) est quasi inexistant.
- **Le trafic maritime de transit** concerne les navires transitant par le détroit de Fehmarn sans escale dans les ports. Il représente plus de 38 000 navires en 2016, essentiellement des navires à cargaison sèche et des pétroliers.

Répartition des navires passant par le détroit du Fehmarn

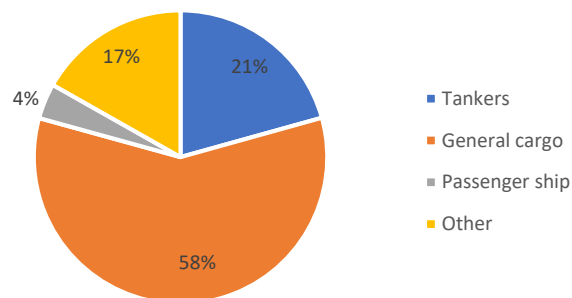


Figure 66 - Type de navires traversant le détroit de Fehmarn (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par Femern A/S)

Femern A/S a fourni des données SIA pour les navires passant par le détroit de Fehmarn. Dans son règlement 19 du chapitre V de SOLAS, l'OMI exige qu'un système SIA soit installé à bord de tous les navires de plus de 300 tonnes brutes de jauge qui empruntent des voies maritimes internationales, ainsi que sur tout navire de plus de 500 tonnes brutes de jauge qui n'emprunte pas les voies internationales et tous les navires transportant des passagers, quelle que soit leur taille.

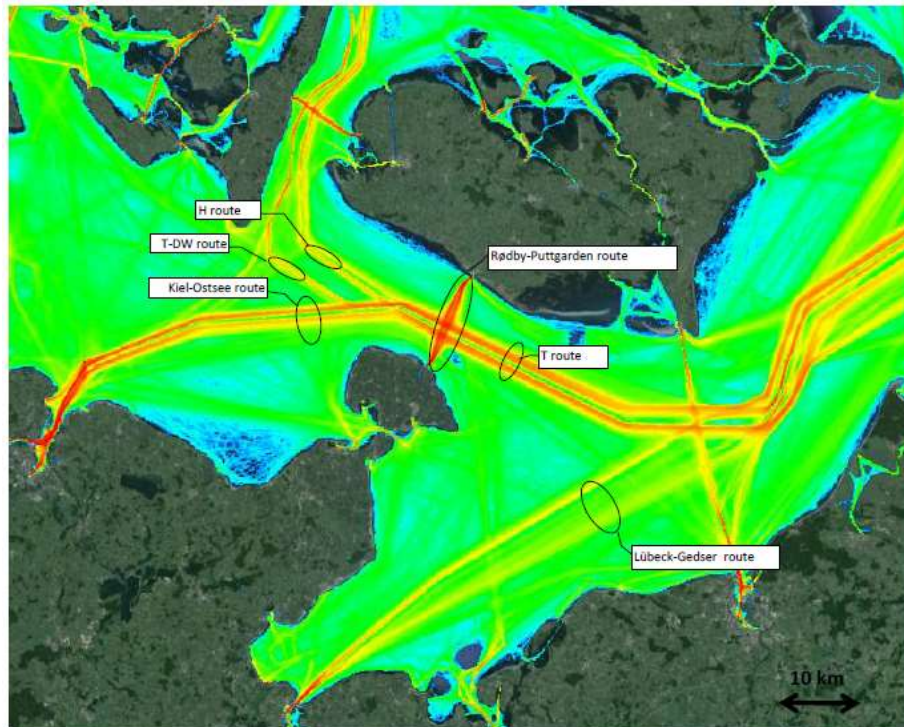


Figure 67 – Intensité du trafic maritime dans la zone du détroit de Fehmarn d’après les données SIA sur les principaux itinéraires de navigation, en 2013 (Source : Femern A/S)

Selon les données SIA étudiées par Femern A/S, la principale voie maritime passant par le détroit de Fehmarn (voie T) compte environ 20 200 mouvements de navires en direction de l’ouest et 17 300 mouvements vers l’est en 2013.



## TRAFIC TERRESTRE

Le trafic terrestre en lien avec l’activité des ferrys est dominé par les trajets en voiture (80%) et les semi-remorques (18%). Les bus et les trains sont peu empruntés, les bus concentrant la quasi-totalité du trafic restant<sup>47</sup> (2%).

En 2016, 6 008 187 passagers ont traversé le détroit en ferry, y compris 1 529 649 voitures, 31 113 bus (conduisant sur une distance estimée de 160 km au Danemark et 400 km en Allemagne), ainsi que 13 414 wagons de passagers (dont la distance estimée du trajet est de 32 km au Danemark et de 34 km en Allemagne). Les ferrys ont également transporté 472 725 camions dont on considère qu’ils roulent sur une distance de 129 km au Danemark et 107 km en Allemagne.

<sup>47</sup> Ibid. et chiffres du projet NOSTRA.



Figure 68 – Trafic Scandlines (Source : Scandlines)



**GRANDES &  
MOYENNES VILLES**

Les régions de Zealand (Danemark) et d'Ostholstein (Allemagne) émettent également du CO<sub>2</sub> en raison de la consommation d'énergie des secteurs résidentiels et commerciaux. Ces émissions sont estimées en fonction de la population des territoires du détroit et du bilan GES national.

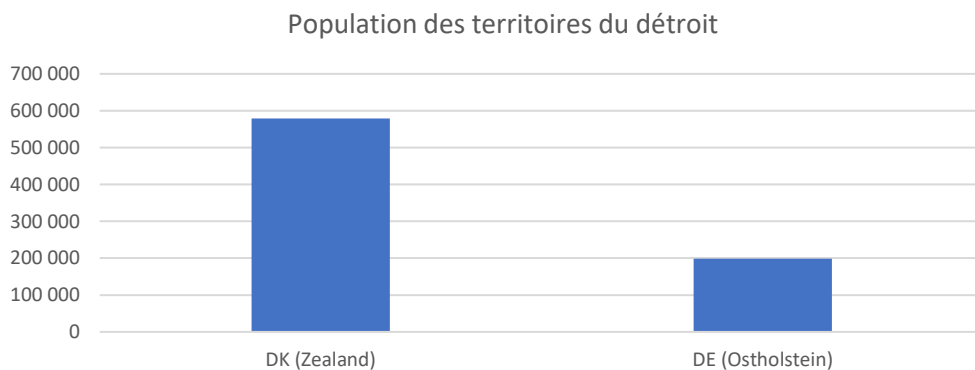


Figure 69 - Population des principaux territoires du détroit de Fehmarn (Source : I Care & Consult, d'après les données d'Eurostat – NUTS 3)

## Représentation schématique du détroit

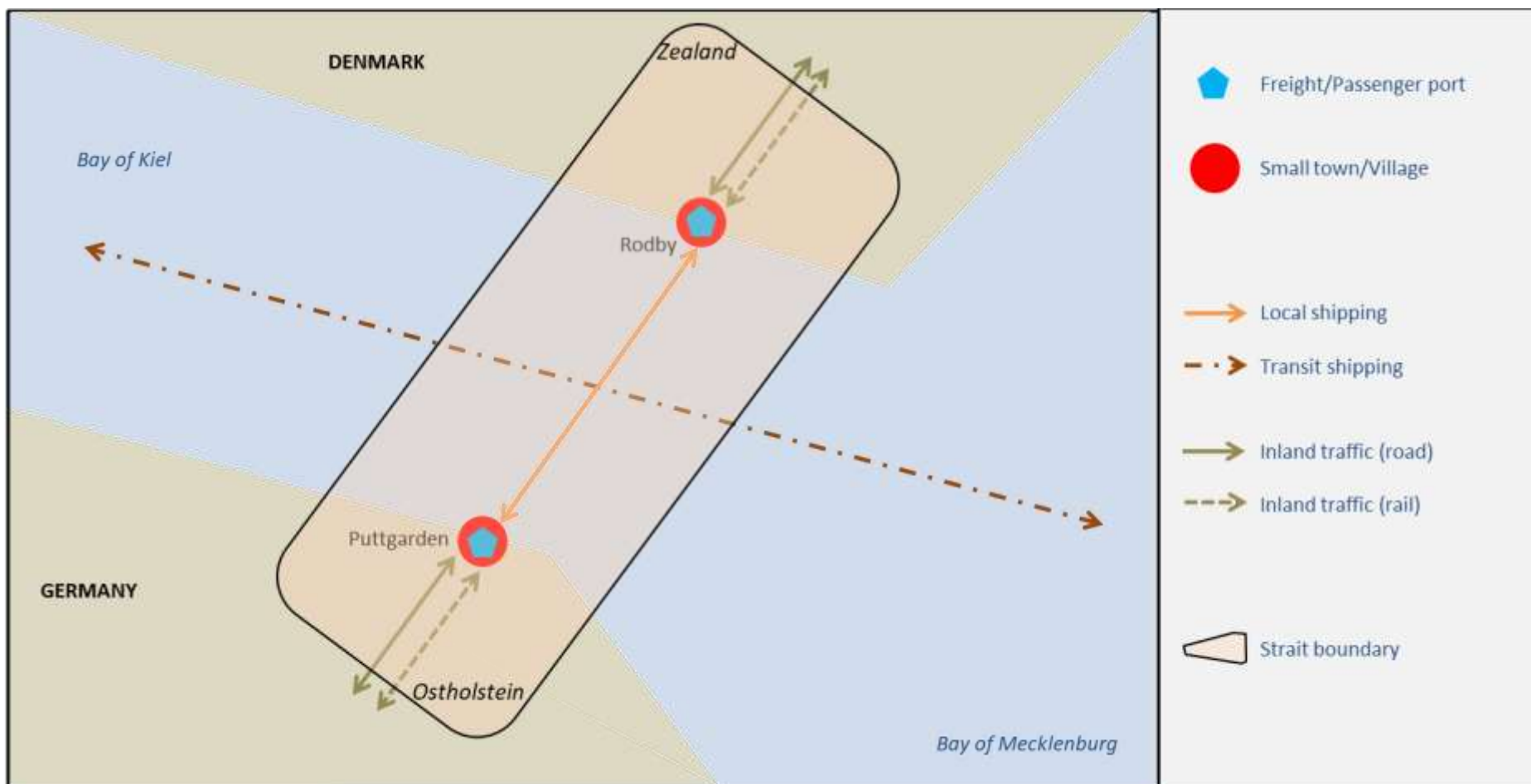


Figure 70 – Représentation schématique « chorème » du détroit du Fehmarn (Source: I Care & Consult)

## Représentation géographique du détroit

Cette carte présente les distances utilisées pour le périmètre du détroit sur la base de ses limites géographiques, comme défini dans la note méthodologique. Les régions NUTS3 ont été choisies pour délimiter les frontières maritimes du détroit.

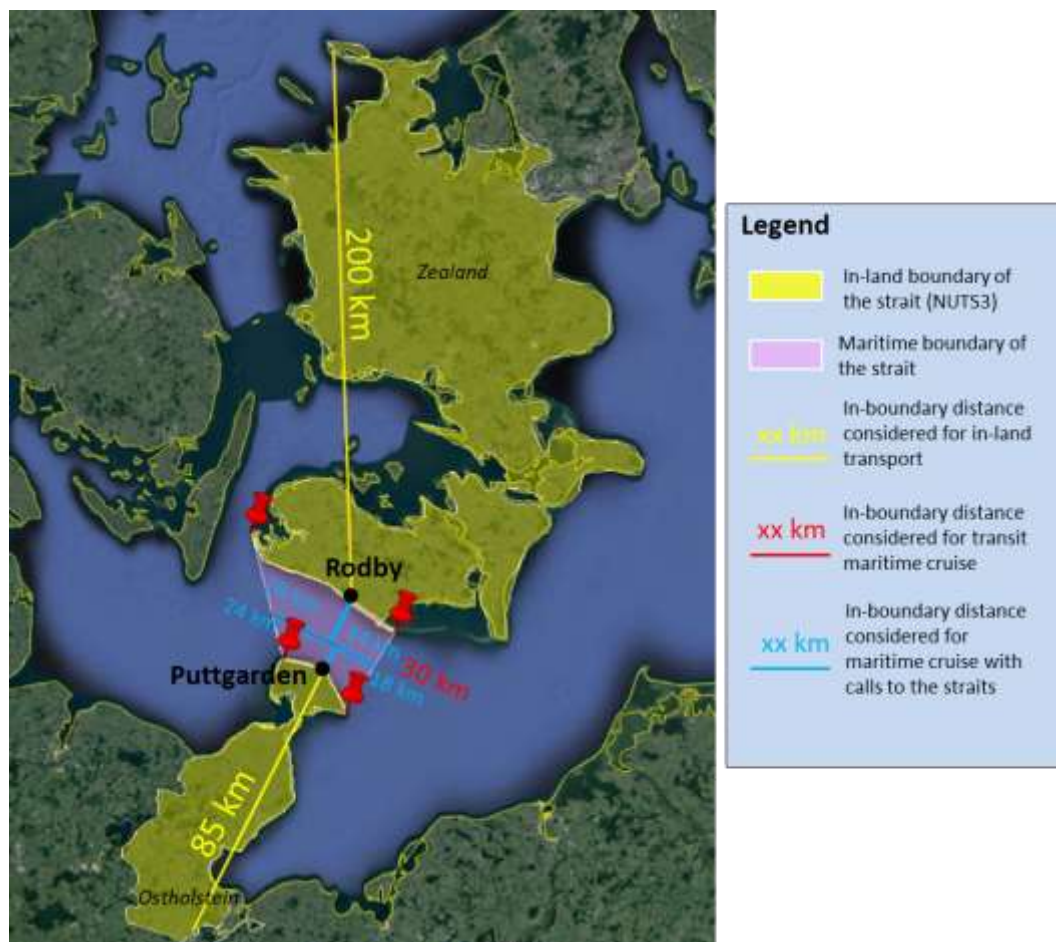


Figure 71 – Représentation des limites géographiques du détroit du Fehmarn (Source: I Care & Consult)

## 2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions

Cette partie a pour but de faire état des principales sources d'émissions de GES au sein du périmètre du détroit.

Ce dernier est calculé grâce aux données recueillies à partir d'autres études préalables menées par les autorités administratives situées dans le périmètre de l'étude et les partenaires de PASSAGE, les acteurs locaux, les recherches documentaires, et traitées par I Care & Consult.

Le détroit de Fehmarn a émis **1,5 MtCO<sub>2</sub>e** en 2016. Les activités économiques induites sont la principale source d'émissions avec 48% des émissions totales, suivies par le transport maritime avec 32% et le trafic terrestre avec 20%. Parmi les émissions économiques induites, les activités résidentielles et économiques des territoires sont les principales émettrices de GES. Il convient de noter que certaines sources d'émissions n'ont pas été estimées en raison du manque de données (comme les émissions issues de la consommation énergétique des ports et par les navires en zones portuaires).

Emissions au sein du périmètre du détroit de Fehmarn

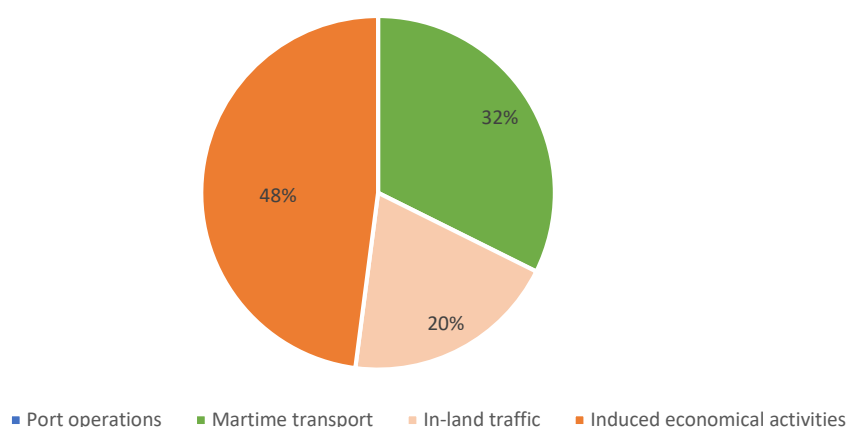






Figure 72 – Répartition des émissions du détroit de Fehmarn (Source : I Care & Consult)

Tableau 22 - Répartition des émissions du détroit de Fehmarn, par source

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit) en tCO <sub>2</sub> e		Danemark	Transfrontalier	Allemagne
Opérations portuaires 	Consommation énergétique	NC		NC
	Navires en zone portuaire	NC		NC
Transport maritime 	Trafic maritime local		248 571	
	Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit		0	
	Trafic maritime de transit		231 081	
Trafic terrestre 	Transport routier	182 340		106 849
	Transport ferroviaire	1 997		1 088
Activités économiques induites 	Industries	0		0
	Villes	412 319		298 545
<b>TOTAL</b>		<b>596 657</b>	<b>479 652</b>	<b>406 483</b>

Les émissions dues à l'activité du détroit mais émises **en dehors du périmètre défini dans le cadre de l'étude** (en raison du transport terrestre et maritime se déroulant en dehors de ses limites) ont également été estimées. Compte tenu de ces émissions indirectes, le détroit émet **1,7 MtCO<sub>2e</sub>**, dont 86% sont émis au sein du périmètre. Par ailleurs, certaines sources d'émissions indirectes n'ont pas pu être estimées en raison du manque d'informations (comme celles du trafic maritime de transit hors du périmètre du détroit).



## PORTS

---

Ces émissions proviennent de la consommation d'énergie des ports et des navires en zone portuaire (en manœuvre et à quai, pour le moteur principal et le moteur auxiliaire). En raison d'un manque d'informations concernant les ports, les émissions n'ont pu être estimées.



## TRAFIC MARITIME

---

Ces émissions concernent les émissions engendrées par le transport maritime au sein du périmètre du détroit. Elles représentent 33% des émissions totales.

- **Trafic maritime local**

Ces émissions concernent les ferrys navigant entre Rodby et Puttgarden (via la compagnie Scandlines) et intervient uniquement au sein du périmètre du détroit. Elle représente **249 ktCO<sub>2e</sub>**, soit 17% des émissions totales et plus de 50% des émissions du transport maritime.

En 2016, plus de 6 millions de passagers et 470 000 camions ont transité entre les ports de Rodby et Puttgarden.

- **Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit**

Cette source d'émissions concerne tous les navires faisant escale dans les ports du détroit (Rodby et Puttgarden) à destination d'un port extérieur au détroit. En raison d'un manque d'informations, elle n'a pas été estimée dans cette étude. Toutefois, du fait de la petite taille des ports, il est probable que ces émissions soient négligeables.

- **Trafic maritime de transit**

Le trafic maritime de transit concerne les navires transitant par le détroit de Fehmarn sans escale dans les ports du détroit (Rodby et Puttgarden). Il représentait **231 kt CO<sub>2e</sub>** en 2016, soit 48% des émissions maritimes totales et 16% des émissions totales. Il convient de signaler qu'en raison d'un manque d'informations, les émissions en dehors du périmètre du détroit dues au trafic maritime de transit n'ont pas pu être estimées.

La majeure partie des émissions provient des cargos polyvalents, des pétroliers et des navires de passagers qui représentent plus de 80% du trafic maritime de transit.



### Emissions du trafic maritime de transit par type de navires

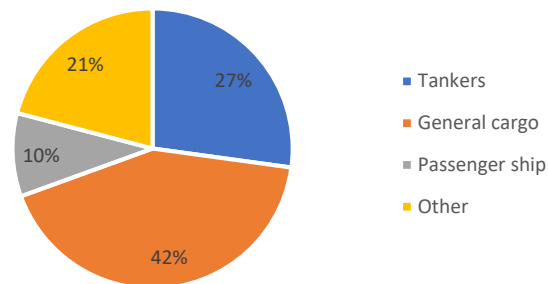


Figure 73 - Répartition des émissions issues du transport maritime par type de navire (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par Femern A/S)

Les principaux ports de destination du trafic en direction de l'ouest sont Rotterdam (Pays-Bas), Hambourg et Kiel (Allemagne), tandis que les principaux ports de destination en direction de l'est sont Saint-Petersbourg (Russie) et Klaipeda (Lituanie).



### TRAFIC TERRESTRE

Ces émissions proviennent du transport terrestre (transport routier et ferroviaire) au sein du périmètre du détroit. Elles représentent 31% des émissions totales.

Le transport routier est la plus importante source d'émissions du trafic terrestre et représente environ **289 ktCO<sub>2</sub>e**. Ce mode de transport représente plus de 99% des émissions issues du trafic terrestre.

Le transport ferroviaire est la seconde source d'émissions du trafic terrestre et représente **3 ktCO<sub>2</sub>e**. Ce mode de transport représente moins de 1% des émissions issues du trafic terrestre.

En ce qui concerne le trafic de fret, même si les deux ports ont accueilli la même quantité de marchandises, les émissions sont plus importantes au Danemark du fait de la prise en compte d'une plus grande distance moyenne parcourue. Le transport routier est la plus importante source d'émissions et la plupart d'entre elles se produisent dans le périmètre du détroit. Aucun train de fret n'est transporté par les ferrys. Les trains de fret font un détour de 160 km et empruntent le Great Belt Bridge (Liaison du Grand Belt).

### Emissions du trafic terrestre de fret dans le détroit de Fehmarn

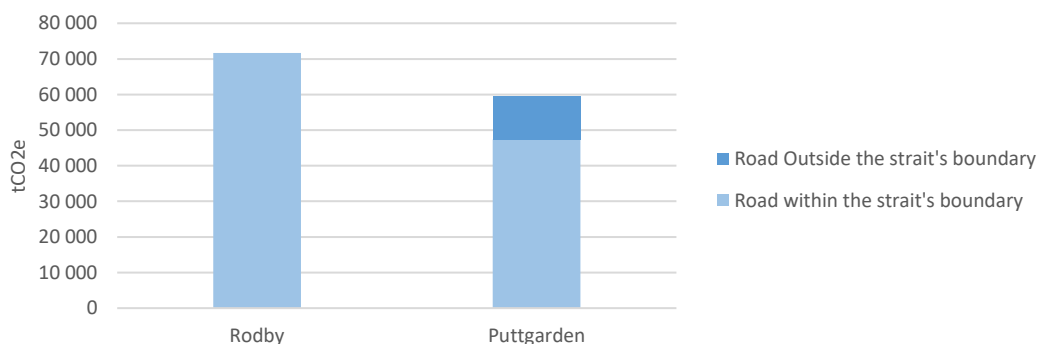


Figure 74 - Émissions dues au trafic terrestre de marchandises dans le détroit de Fehmarn (Source : I Care & Consult)

Quant au trafic de passagers, même si les deux ports en accueillent le même nombre, les émissions du port de Puttgarden sont plus élevées car la distance moyenne parcourue est plus grande. Le transport routier reste la source d'émissions la plus importante.

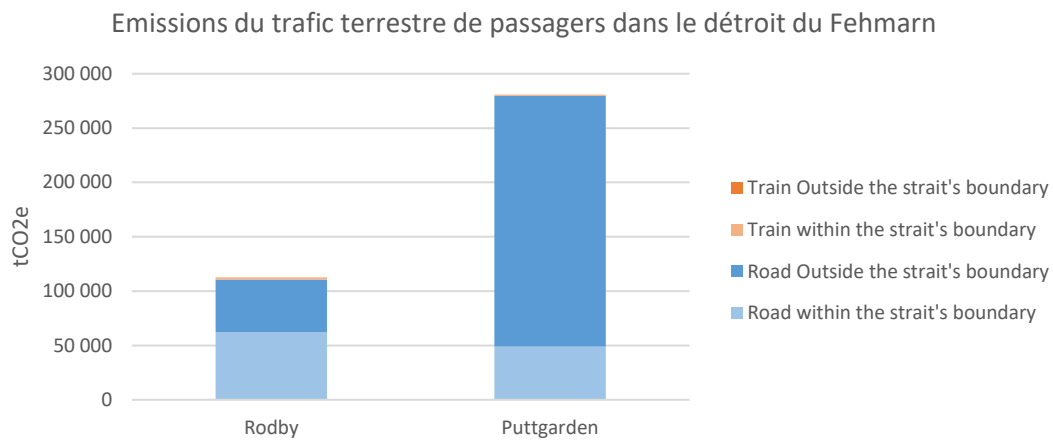
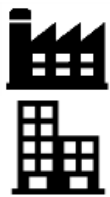


Figure 75 - Émissions dues au trafic terrestre de passagers dans le détroit de Fehmarn (Source : I Care & Consult)



**ACTIVITES  
ECONOMIQUES  
INDUITES**

Ce sont les émissions des industries et des villes (émissions résidentielles et commerciales dues leur consommation énergétique) générées uniquement au sein du périmètre du détroit qui sont ici comptabilisées. Cela représente **711 ktCO<sub>2</sub>e**, soit 48% des émissions totales.

○ **Industries**

Aucune industrie n'a été identifiée à proximité de Rodby et Puttgarden.

○ **Villes**

Les émissions des villes ont été estimées en fonction du nombre d'habitants de la région NUTS 3 dont le littoral correspond au détroit (Région de Zealand et d'Ostholstein). En 2016, elles ont émis environ **711 ktCO<sub>2</sub>e**.

Emissions des activités économiques induites (résidentiel et commercial) dans les territoires du détroits

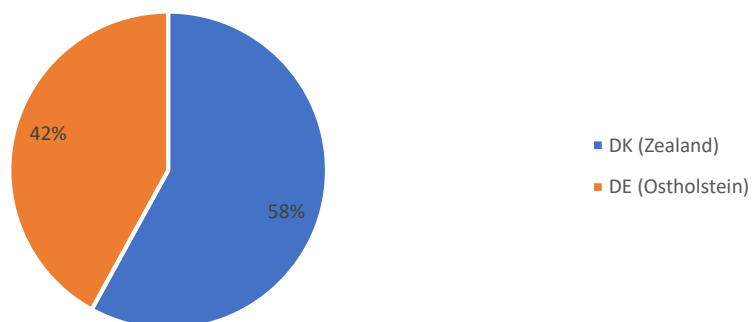


Figure 76 - Émissions des territoires du détroit de Fehmarn (Source : I Care & Consult)

### 3. Trajectoires de décarbonisation

Ces dernières années, la menace du changement climatique est encadrée au niveau mondial par la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les émissions de l'UE représentent environ 10% des émissions totales mondiales. Les États membres ont ratifié le Protocole de Kyoto de la CCNUCC en 1997 ainsi que l'Accord de Paris en 2015, qui fixe des objectifs visant à limiter les émissions mondiales et maintenir le réchauffement climatique en-dessous de 2°C. L'UE souhaite décarboner son système énergétique et réduire ses émissions de GES de 80% à 95% à l'horizon 2050. Pour atteindre ce but, elle a défini des objectifs contraignants de réduction des émissions d'au moins 40% d'ici 2030 comparé aux niveaux de 1990. De nombreux pays européens ont adopté des programmes nationaux visant à réduire leurs émissions.



#### DANEMARK

Le gouvernement danois s'est fixé des objectifs ambitieux par le biais de son plan de politique climatique adopté en 2013. Son but est de réduire les émissions de GES de 40% d'ici 2020 par rapport aux niveaux de 1990, et de 80% à 95% d'ici 2050, conformément aux objectifs de l'UE et aux recommandations des climatologues. Le gouvernement danois souhaite que tous les secteurs, y compris les secteurs non couverts par l'ETS/SEQUE, participent à cet effort par des réductions concrètes et documentées jusqu'en 2020 et au-delà. Au sein de l'UE le Danemark a l'obligation de réduire les émissions du secteur non ETS/SEQUE pour la période 2013-2020, soit une réduction de 20% en 2020 par rapport à 2005. D'ici 2050, la totalité de l'approvisionnement en énergie du Danemark, y compris la consommation énergétique des transports, doit être produit par les énergies renouvelables. Dans ce cadre, le fioul et le charbon destinés au chauffage doivent progressivement disparaître d'ici 2030, et l'approvisionnement en électricité et en chauffage doit être couvert à 100% par des énergies renouvelables d'ici 2035.

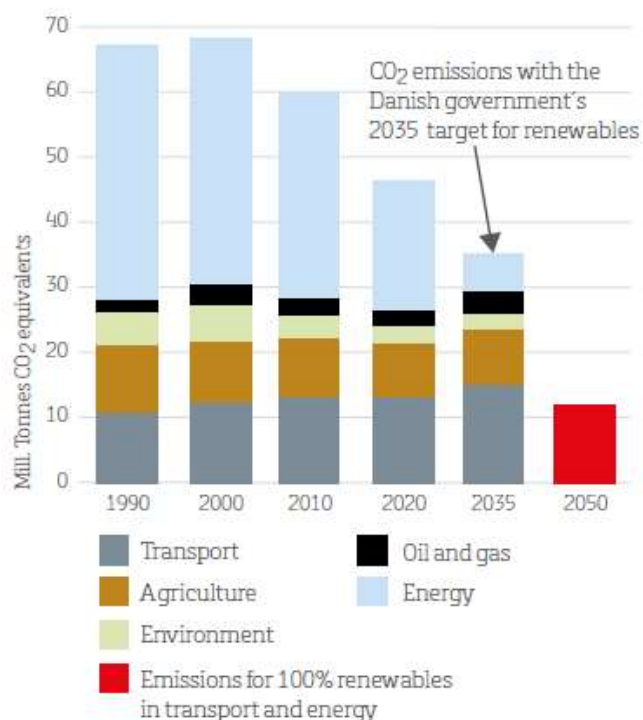


Figure 77 – Emissions passées et projetées de GES au Danemark sans changements de politique jusqu'en 2020 (Source : Plan de politique climatique danois, 2013)

En 2014, le parlement danois a voté la loi Climat. Cette loi est pensée pour assurer une orientation et un cadre stables aux politiques danoises sur le climat. L'objectif est de transformer l'économie danoise en une société bas-carbone d'ici 2050, efficiente dans l'utilisation de ses ressources, où l'approvisionnement énergétique se fait à partir de ressources renouvelables et où les émissions de GES des autres secteurs sont considérablement diminuées, tout en laissant la place à la croissance et au développement de l'économie.

Pour respecter la politique européenne, le Danemark doit réduire ses émissions non ETS/SEQUE de 39% d'ici 2030 par rapport à 2005.

En 2015, le total des émissions de GES du Danemark avait chuté de 27% par rapport à 1990. Selon les perspectives énergie – climat Danemark 2017, les scénarios de base prévoient une baisse des émissions totales jusqu'en 2020, en particulier grâce au développement et à la conversion aux énergies renouvelables ainsi qu'à la baisse de la consommation en énergie due à une meilleure efficacité énergétique. Après 2020, et dans l'hypothèse de l'absence de nouvelles politiques, les schémas relatifs au développement de la production d'énergies renouvelables et d'économie d'énergie ne seront pas remplacés, ce qui engendrera une hausse des émissions. En partant du principe que le charbon sera progressivement abandonné d'ici 2023 comme annoncé, les émissions devraient chuter jusqu'en 2025, après quoi elles devraient remonter lentement. Par la suite, une réduction des émissions à hauteur de 39% d'ici 2030 par rapport à 1990 est envisagée.

- Secteur énergétique : réduction de 15% d'ici 2030 par rapport à 2015 (si l'on considère le scénario alternatif)
- Transport : stabilisation des émissions d'ici 2030 par rapport à 2015
- Agriculture : stabilisation des émissions d'ici 2030 par rapport à 2015
- Autres : réduction de 15% d'ici 2030 par rapport à 2015

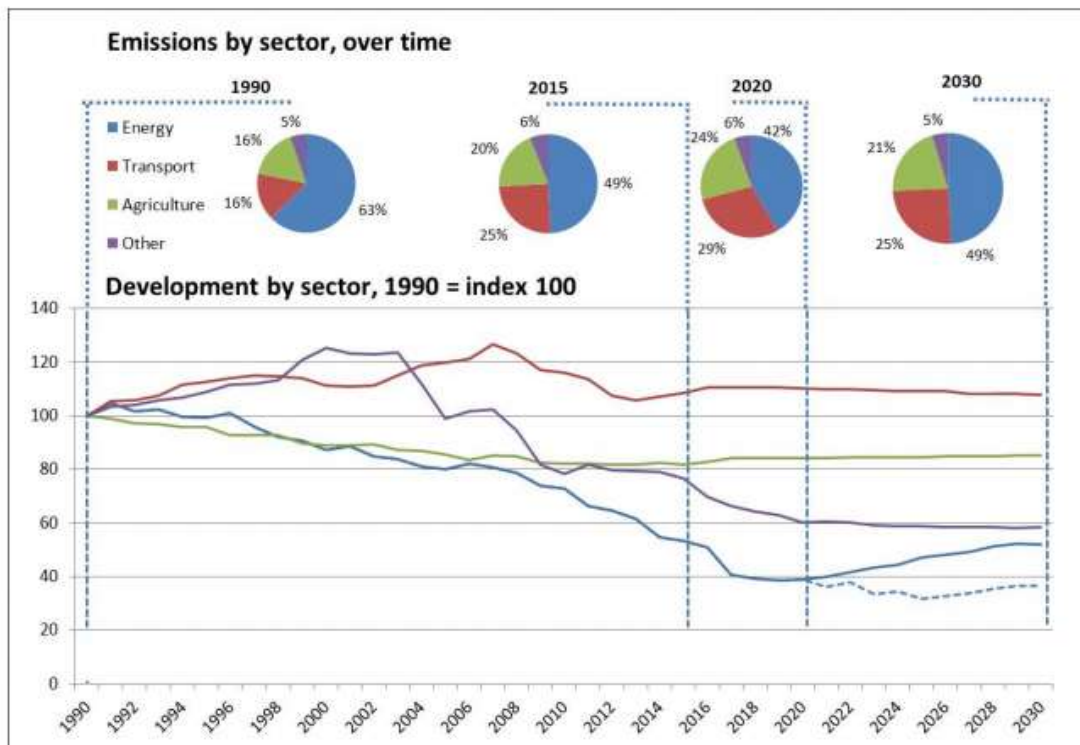


Figure 78 – Evolution et part des émissions dans les émissions totales par secteur (Source : Perspectives énergie – climat Danemark, 2017)

Il convient de signaler que Perspectives énergie – climat Danemark est publié chaque année et ne tient compte que des politiques en vigueur. Après 2020, une nouvelle politique énergétique sera élaborée et, selon la loi danoise Climat, de nouveaux objectifs nationaux relatifs au climat devraient être proposés tous les cinq ans par le ministre de l'énergie, des infrastructures et du climat.



## ALLEMAGNE

En novembre 2016, le gouvernement allemand a adopté le Plan climat 2050. L'objectif à long terme est d'atteindre la neutralité en GES d'ici 2050, et à moyen terme de réduire les émissions de GES en Allemagne d'au moins 55% d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990. Un processus de consultation à grande échelle a été instauré pour élaborer un plan d'action, avec des suggestions de mesures climatiques stratégiques allant jusqu'en 2030. Dans son Plan climat 2050, le gouvernement allemand a également déterminé les objectifs pour 2030 de chaque secteur d'activité :

- Secteur de l'énergie : réduction de 49% d'ici 2030 par rapport à 2014
- Industrie : réduction de 21% d'ici 2030 par rapport à 2014
- Secteur du bâtiment : réduction de 39% d'ici 2030 par rapport à 2014
- Transport : réduction de 39% d'ici 2030 par rapport à 2014
- Agriculture : réduction de 15% d'ici 2030 par rapport à 2014

### Sectoral targets in the Climate Action Plan 2050

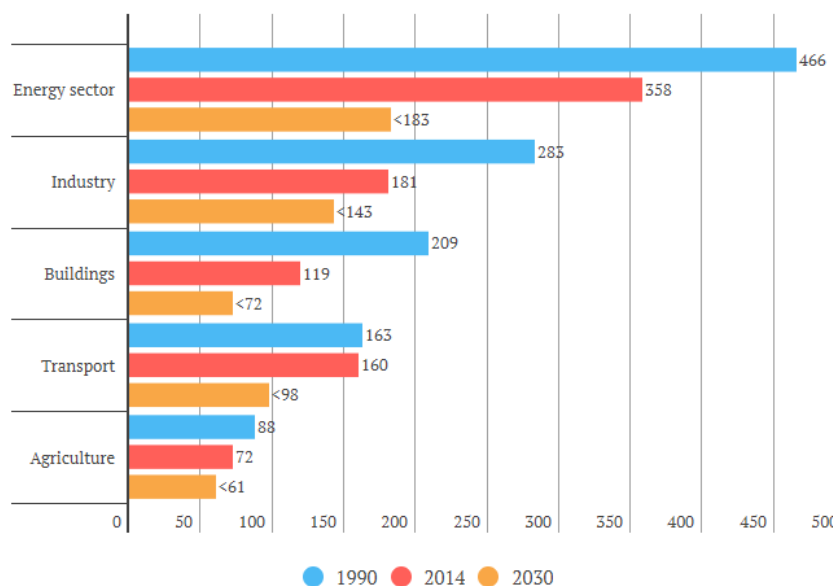


Figure 79 – Historique des émissions par secteur et objectifs à atteindre (Source : Ministère fédéral de l'environnement, de la conservation de la nature, de la construction et de la sûreté des réacteurs, 2017)

Pour s'assurer que les objectifs fixés pour 2030 soient atteints, le Plan climat 2050 sera décliné en 2018 en une série de mesures ayant des effets quantifiables sur les réductions. Chaque série de mesures sera évalué préalablement à sa mise en œuvre afin de prévoir les éventuels impacts écologiques, sociaux et économiques.

Par ailleurs, les régions, les districts et les villes appliquent eux aussi leur propre plan climat sur leurs territoires. Le comté d'Ostholstein a défini ses propres objectifs de protection du climat en 2016 dans le document « *Integriertes Klimaschutzkonzept* » visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 30% d'ici 2030 par rapport à 2013 et de 85% d'ici 2050 par rapport à 2013.



## SECTEUR DU TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL

Le transport maritime émet environ 1 000 Mt CO<sub>2</sub>e par an et 2,5% des émissions de GES mondiales (3<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI). Les émissions relatives au transport maritime devraient encore augmenter de 50% à 250% d'ici 2050, en fonction de l'évolution de l'économie et du secteur énergétique. Selon la 2<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI, la consommation en énergie des navires et leurs émissions de CO<sub>2</sub> pourraient être réduites de près de 75% en appliquant certaines mesures opérationnelles et en utilisant les technologies existantes. L'UE et ses États membres affichent leur préférence pour une approche mondiale sous l'égide de l'Organisation maritime internationale (OMI) afin de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES dans le secteur du transport maritime<sup>48</sup>. Le Livre blanc de 2011 de la Commission européenne relatif au transport recommande de réduire les émissions européennes de CO<sub>2</sub> dues au transport maritime d'au moins 40% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2005 voire, si possible, de 50%. Toutefois, **le transport maritime international n'est pas inclus dans les objectifs actuels de réduction d'émissions de l'UE.**

En 2013, La Commission européenne a conçu une stratégie visant à inclure les émissions maritimes dans la politique européenne de réduction des émissions de GES de l'UE. Cette stratégie est constituée de 3 volets :

- Suivi, déclaration et vérification des émissions de CO<sub>2</sub> provenant des grands navires fréquentant les ports européens
- Objectifs de réduction des GES pour le secteur du transport maritime
- Mesures complémentaires, également basées sur les marchés à moyen et long termes

À partir de 2018, les sociétés exploitant des navires concernés par le règlement MRV (navires à jauge supérieure à 5 000 tonnes brutes chargeant/déchargeant une cargaison ou des passagers dans les ports européens) devront contrôler et déclarer leurs émissions de CO<sub>2</sub>, soumettre un plan de suivi à une société de contrôle du règlement MRV agréée et transmettre ces émissions vérifiées via THETIS MRV (un système d'information de l'UE actuellement en cours d'élaboration par l'agence européenne pour la sécurité maritime).






<sup>48</sup> Réduction des émissions dues au secteur du transport maritime, Commission Européenne [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_fr)



## DETROIT DE FEHMARN

À l'échelle du détroit, l'application des objectifs nationaux (répartis par secteur) est censée réduire les émissions de **17% à l'horizon 2030** par rapport à 2016. Le tableau suivant présente la principale hypothèse retenue pour estimer la trajectoire de décarbonisation du détroit de Fehmarn.

Tableau 23 - Hypothèse sur l'estimation de la trajectoire de décarbonisation du détroit de Fehmarn

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit)	Source de l'hypothèse	% de réduction	Emissions 2016 (tCO <sub>2</sub> e)	Emissions 2030 (tCO <sub>2</sub> e)
Opérations portuaires 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	NC	NC
Transport maritime 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	479 652	420 655
Trafic terrestre 	Objectif en termes de transport des Perspectives énergie – climat Danemark 2017 et le Plan climat 2050 allemand	DK : stabilisation entre 2015 et 2030 (ce qui correspond à -0% entre 2016 et 2030) DE : -39% entre 2014 et 2030 (ce qui correspond à -33,3% entre 2016 et 2030)	292 275	256 332
Industries 	Objectif en termes d'énergie des Perspectives énergie – climat Danemark 2017 et objectif industriel du Plan climat 2050 allemand	DK : -15% entre 2015 et 2030 (ce qui correspond à -13,9% entre 2016 et 2030) DE : -21% entre 2014 et 2030 (ce qui correspond à -18,1% entre 2016 et 2030)	0	0
Secteur du bâtiment 	Objectif en termes d'énergie des Perspectives énergie – climat Danemark 2017 et objectif dans le secteur du bâtiment du Plan climat 2050 allemand	DK : -15% entre 2015 et 2030 (ce qui correspond à -13,9% entre 2016 et 2030) DE : -39% entre 2014 et 2030 (ce qui correspond à -33,3% entre 2016 et 2030)	710 864	554 136
<b>TOTAL</b>			<b>1 482 791</b>	<b>1 231 123</b>

Cette réduction est à due aux actions mises en œuvre aux différentes échelles (nationale, régionale, locale) et est conforme à l'orientation des stratégies actuelles. Les émissions peuvent également être réduites en appliquant de nouvelles actions ciblées sur le périmètre du détroit.

### Trajectoire de décarbonisation pour le détroit du Fehmarn

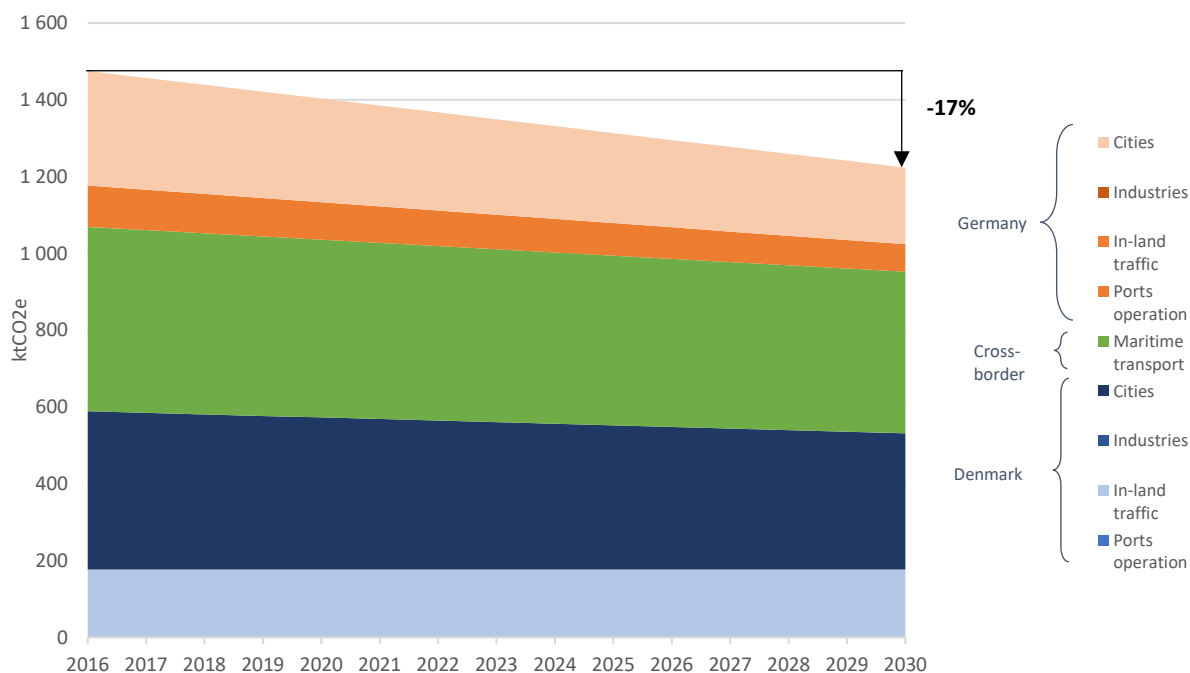


Figure 80 – Trajectoire de décarbonisation du détroit de Fehmarn, basé sur les objectifs nationaux par secteur (Source : I Care & Consult)

De plus, il convient de mentionner que le nouveau tunnel du Fehmarn Belt contribuera également à réduire les émissions issues du trafic entre les deux pays. Le lien du Fehmarn Belt fait partie du réseau européen TEN-T dont le but est d'améliorer l'efficacité des infrastructures et de minimiser l'impact sur l'environnement. Par conséquent, l'un des objectifs est de transférer une partie du fret routier vers le ferroviaire afin de réduire la consommation énergétique et de fluidifier la circulation sur les routes locales et dans les villes. Grâce au lien fixe, le tracé ferroviaire du fret sera raccourci de 160 km entre la Scandinavie et l'Europe.

De plus, même si la construction du lien fixe génèrera des GES (environ 2 000 ktCO<sub>2</sub>e) et que son exploitation émettra également des GES (environ 5,9 ktCO<sub>2</sub>e), le bilan des émissions de GES du lien fixe du Fehmarn Belt publié en 2013 estime néanmoins qu'il réduira les émissions dues à la circulation. Une fois construit, le projet Fehmarn Belt réduira les émissions de 43 à 198 ktCO<sub>2</sub>e par an, en fonction des scénarios de trafic (soit tout le trafic emprunte le tunnel et les ferrys ne circulent plus, soit la moitié des véhicules continue d'emprunter les ferrys), par rapport à une « alternative zéro », c'est-à-dire sans lien fixe.

La société Scandlines s'est engagée à faire circuler des ferrys ne générant aucune émission vers 2020 entre Rodby et Puttgarden ; ils fonctionneront grâce à une électricité produite dans les parcs éoliens avoisinants. Cela aura un impact sur les estimations des émissions réduites grâce au lien fixe, mais, selon le rapport révisé sur les émissions publié en 2015, il devrait tout de même y avoir une réduction significative des émissions. En outre, à une échelle plus large, non seulement le lien fixe permettra de réduire les émissions relatives au transport routier dans le détroit, mais il aura aussi un impact sur les émissions du transport dans les deux pays. Les vols entre Hambourg et Copenhague devraient être moins nombreux, à l'instar de ce qui s'est passé avec la construction d'une ligne de trains rapides entre Hambourg et Berlin.




#### 4. Vers la mise en œuvre des plans d'action

Le détroit de Fehmarn a élaboré un plan d'action contribuant à la réduction de ses émissions. Il se décline en 5 actions principales autour du thème « Les habitants se rencontrent dans le détroit de Fehmarn et génèrent moins de CO<sub>2</sub> ». Ces actions sont principalement transfrontalières et visent à renforcer la coopération entre les deux territoires :

- « Nouvelles gares » : consiste à s'assurer que les gares soient équipées pour accueillir les clients réguliers des trains.
- « Types de trafic et nouvelles gares dans un réseau ferroviaire amélioré » : consiste à augmenter le nombre d'arrêts dans les gares du détroit de Fehmarn afin d'améliorer l'accessibilité au territoire.
- « Connection entre les nouvelles gares et les villes » : consiste à développer des lignes de transport public entre les villes et les nouvelles gares.
- « Inciter les personnes à prendre le train, nouvelle mobilité dans le détroit de Fehmarn » : consiste à encourager le transport par train au détriment des voitures dans le territoire.
- « Remise en service du ticket Fehmarn Belt » : cette action consiste à promouvoir l'utilisation des transports publics en proposant des tarifs attractifs des deux côtés du détroit.

Basées sur la promotion du transport public et des véhicules électriques, ces actions impacteront principalement les émissions dues au trafic terrestre.

Tableau 24 - Impact des actions du détroit de Fehmarn sur chaque source d'émissions

Axes thématiques	Transfrontalier
<p><b>Trafic terrestre</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nouvelles gares</li> <li>• Types de trafic et nouvelles gares dans un réseau ferroviaire amélioré</li> <li>• Lien entre les nouvelles gares et les villes</li> <li>• Inciter les personnes à prendre le train, nouvelle mobilité dans le détroit de Fehmarn</li> <li>• Remise en service du ticket Fehmarn Belt</li> </ul>

## Présentation de l'étude de référence à l'échelle d'un détroit : le Canal de Corse

Ce chapitre présente les principales conclusions de l'analyse menée dans le Canal de Corse.

### IDENTITE DU DETROIT

#### Le détroit en bref

Le Canal de Corse est un détroit de 80 km de large situé entre le nord-est de la Corse et le littoral italien de la province de Livourne.

#### Spécificités du détroit

- Le trafic maritime est mixte : transport industriel et de fret d'une part, transport de passagers d'autre part, notamment du fait de l'importance de l'activité touristique.
- Les activités dans le détroit sont intenses au cours de la saison estivale.

#### Principales conclusions

- 5,2 Mt CO<sub>2</sub>e ont été émis dans le Canal de Corse en 2016, ce qui équivaut à la moyenne des émissions d'environ 800 000 habitants en Europe<sup>49</sup>, soit 1,3% des émissions françaises et 1,3% des émissions italiennes en 2014<sup>50</sup>.
- Les industries de Livourne et Piombino sont les principales émettrices du détroit avec 69% des émissions.
- Le transport maritime est également responsable d'une grande partie des émissions.
- Le transport routier de marchandises et de passagers transitant par les ports du détroit (Bastia, Livourne et Piombino) est également un important contributeur aux émissions du détroit.

#### Trajectoires de décarbonisation

- La France et l'Italie se sont fixés des objectifs de réduction des émissions de GES ambitieux dans le cadre de leurs stratégies nationales :
  - Réduction des émissions de 40% d'ici 2030 et de 75% d'ici 2050 par rapport à 1990 en France
  - Réduction des émissions de 39% d'ici 2030 et de 63% d'ici 2050 par rapport à 1990 en Italie
- La trajectoire de décarbonisation, basée sur les objectifs nationaux appliqués aux émissions du détroit, consiste à réduire les émissions de GES de 33% d'ici 2030 par rapport à 2016

<sup>49</sup> Soit 6,8 t CO<sub>2</sub>e/habitant. Source : Service de l'Observation et des Statistiques en France, d'après les données EDGAR, Banque Mondiale, 2015

<sup>50</sup> Soit des émissions de 413 Mt CO<sub>2</sub>e en France et 403 Mt CO<sub>2</sub>e en Italie en 2014. Source : CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute

## 1. Analyse de la situation au niveau du détroit

### Périmètre organisationnel

La Chambre de Commerce et d'industrie de Bastia Haute-Corse et la Chambre de Commerce de Maremma et Tirreno sont les autorités administratives partenaires de PASSAGE. Le tableau ci-dessous présente leurs principales caractéristiques respectives.

<i>Le Canal de Corse</i>	FRANCE	ITALIE
<b>Autorités administratives partenaires de PASSAGE</b>	Chambre de Commerce et d'industrie de Bastia Haute-Corse (Département de la Haute-Corse)	Chambre de Commerce de Maremma et Tirreno (Provinces de Livourne et Grosseto)
Habitants (million)	0,17	0,56
Superficie (km <sup>2</sup> )	4 666	5 716,83
Densité (hab./km <sup>2</sup> )	37	98
Nombre de cantons/municipalités	15 (cantons)	48 (municipalités)
Littoral (km)	-	585
Ville principale	Bastia	Livourne

Le périmètre du détroit a été défini comme suit :

- La frontière maritime a été déterminée en fonction du Dispositif de séparation du trafic de l'OMI ;
- La limite frontalière française est la région Haute Corse (NUTS 3<sup>51</sup>);
- La limite frontalière italienne est la région de Livourne (NUTS 3).

La carte suivante indique le périmètre du détroit pris en considération :

<sup>51</sup> Nomenclature des unités territoriales statistiques (système hiérarchique de division du territoire économique de l'Union européenne).

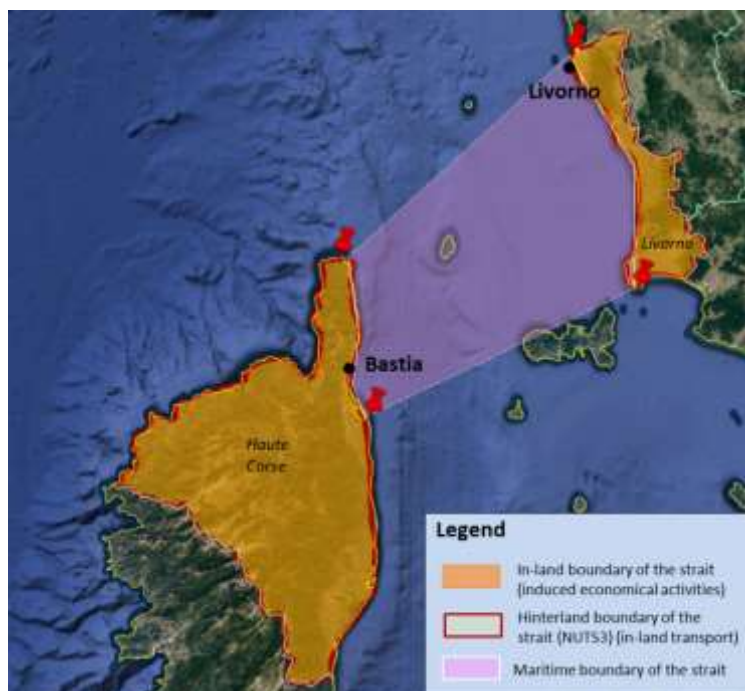


Figure 81 – Limites géographiques du Canal de Corse (Source : I Care & Consult)

## Périmètre fonctionnel & opérationnel

Au sein du détroit se déroulent différentes activités susceptibles de générer des émissions de GES conséquentes, mais sur lesquelles les partenaires de PASSAGE ne sont pas compétents. Les principales activités économiques sont l'industrie (zone portuaire de Livourne) et le tourisme sur les deux rives du détroit. Elles induisent des émissions maritimes dans quatre ports : Livourne, Piombino, Portoferraio en Italie et Bastia en France. De plus, la province de Livourne est le plus gros émetteur de CO<sub>2</sub> de Toscane. La partie ci-dessous énumère les principales caractéristiques de ces activités.



PORTS

Comme en atteste le trafic maritime, les ports de Bastia et de Livourne sont d'une importance capitale pour leur pays.

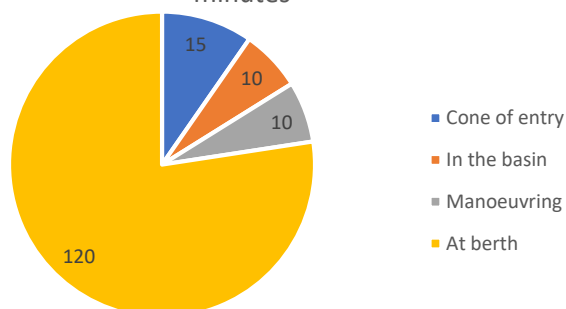
Par exemple, **le port de Bastia est le premier port de commerce de Corse** mais aussi le 2<sup>ème</sup> port en termes de passagers en France. Près de la moitié de l'activité se concentre sur la saison estivale. 4 775 mouvements (navires au départ ou à l'arrivée) ont été enregistrés pour le port de Bastia en 2016, et près de 2,1 millions de tonnes de marchandises et plus de 2,1 millions de passagers ont été comptabilisés. Il faut signaler que, depuis une dizaine d'années, un projet de port à faible impact environnemental est à l'étude pour Bastia.

En Italie, le port de Livourne est une plaque tournante du commerce international maritime et terrestre. En effet, c'est un terminal portuaire commercial polyvalent, desservi par des autoroutes et le réseau ferroviaire (cf. photo ci-contre), et il comporte également des activités industrielles. Le port de Livourne a géré 32,8 millions de tonnes de marchandises en 2016 et 2,4 millions de passagers, pour 7 405 escales. Le port de Livourne a adopté une **stratégie de port vert** qui vise à mobiliser l'arrière-pays, la chaîne logistique et les territoires environnants pour favoriser la durabilité environnementale.



Une des sources d'émission inhérente aux ports est la consommation énergétique, comme l'électricité, le gaz naturel, le gazole, le diesel... Le port de Livourne a fourni des informations sur sa consommation énergétique (électricité, essence, diesel, gaz pour véhicules et gaz naturel).

Temps passé dans chaque mode par les ferries Moby Lines dans le port de Bastia en minutes



Les navires, lorsqu'ils sont en zone portuaire (en manœuvre ou à quai) produisent également des émissions de GES en consommant du carburant avec leurs moteurs principaux ou auxiliaires. Le port de Bastia a indiqué la durée moyenne passée dans le chenal d'entrée, dans le bassin, en manœuvre et à quai pour chaque compagnie maritime et type de bateau.

Figure 82 – Temps passé dans chaque mode dans le port de Bastia (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Bastia)



## TRAFIC MARITIME

Comme les recherches documentaires l'ont fait apparaître, les activités maritimes sont une des principales sources d'émissions de GES dans le détroit. Les chiffres clés des **principaux flux maritimes** du Canal de Corse figurent ci-dessous :

- **Le trafic maritime local** concerne les trajets par ferries essentiellement entre Bastia et Livourne, mais également entre Bastia et Piombino et Bastia et Portoferraio. Ce trafic représente environ 1 500 trajets en 2016 selon le port de Bastia, dont 1 400 assurent la liaison Bastia-Livourne. Plus de 574 000 passagers et 265 000 tonnes de marchandises ont été transportés par le détroit entre Bastia et Livourne. Les principales compagnies de ferries sont Corsica Ferries et Moby Lines.

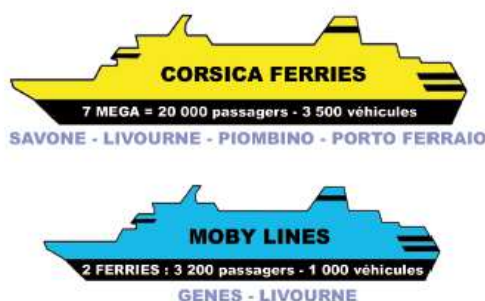


Figure 83 – Principales lignes de ferries internationales au départ du port of Bastia (Source : Port de Bastia)

- **Le trafic maritime avec escale dans les ports du détroit** (Bastia, Livourne et Piombino) concerne tous les navires entrant ou sortant des ports du détroit, excepté les ferrys qui sont compris dans le transport maritime local. Les statistiques d'escale de chaque port contiennent des informations sur le type de navire en escale, ainsi que les ports d'origine et de destination et d'autres informations sur la taille du navire.

Le port de Bastia a accueilli 2 435 escales en 2016 (ferrys locaux compris), principalement des rouliers provenant de Marseille, Toulon, Nice (France) et Savone, Gênes, Livourne (Italie), ainsi que quelques pétroliers (plus de 262 000 tonnes principalement en provenance de Marseille).



Figure 84 – Principaux ports d'origine / de destination des navires faisant escale dans le port de Bastia (Source : port de Bastia)

Le port de Piombino a traité plus de 4,3 millions de tonnes de fret en 2016, transporté principalement par des rouliers (2,6 millions de tonnes de fret).

Les importations de la province de Livourne sont significatives (4,4 milliards d'euros en 2015) et, par conséquent, elles génèrent un trafic maritime important en termes de fret (pétrole brut, voitures, produits chimiques et métallurgiques). Les exportations de produits manufacturés sont elles aussi importantes, quoique de moindre ampleur, avec les produits chimiques, automobiles et métallurgiques, l'industrie navale, les produits de pétrole brut raffinés, les armes et les munitions (1,5 milliards d'euros en 2015). En 2016, le port de Livourne a accueilli plus de 7 600 navires (ferrys locaux compris) avec une majorité de ferrys, de rouliers, de porte-conteneurs et de cargos polyvalents.

Nombre d'ecales par type de navires dans le port de Livourne (excluant le trafic maritime local)

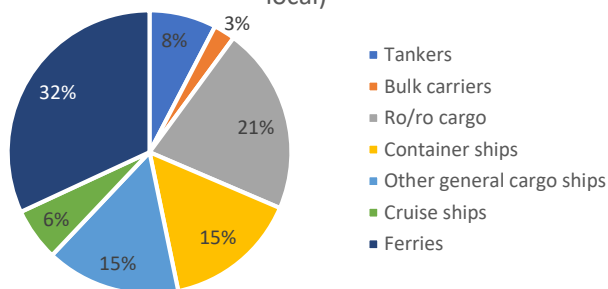


Figure 85 - Type de navires faisant escale dans le port de Livourne (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Livourne)

Tableau 25 - Total du manutentionné par type de navire dans le port de Livourne

Type de navire	Fret total manutentionné en 2016 (en tonnes)
Pétroliers	8 362 816
Vraquiers	831 615
Rouliers	12 413 062
Porte-conteneurs	9 196 116
Autres cargos polyvalents	2 012 242
<b>TOTAL</b>	<b>32 815 851</b>

- **Le trafic maritime de transit** concerne les navires transitant par le Canal de Corse sans escale dans les ports. Il représente près de 20 000 navires en 2016 selon le CROSS MED. Un nouveau Dispositif de séparation du trafic a été mis en œuvre en 2016 dans le Canal de Corse.



Figure 86 – Dispositif de séparation du trafic dans le Canal de Corse (Source : CROSS MED)



## TRAFIC TERRESTRE

Le trafic de fret et de passagers engendre des liaisons ferroviaires et routières avec l'arrière-pays.

En Corse et en Italie, la plupart des marchandises sont transportées à leur prochaine destination par la route. Le réseau ferroviaire occupe également une place importante dans le trafic terrestre, aussi bien en France qu'en Italie. La part modale nationale de transport routier et ferroviaire a été utilisée, ainsi que les statistiques nationales de distance moyenne parcourue basées sur les données Eurostat :

Tableau 26 - Hypothèse sur la distance moyenne et la part modale du trafic terrestre en fonction des statistiques nationales

Mode		Ville	Part modale	Distance
Transport routier	Fret	Italie	85%	124 km
		France	82%	115 km
	Passagers	Italie	94%	325 km
		France	90%	86 km
Transport ferroviaire	Fret	Italie	15%	225 km
		France	18%	115 km
	Passagers	Italie	6%	60 km
		France	10%	74 km

Le tableau suivant présente la quantité de marchandises manutentionnée dans les ports et transportée vers l'arrière-pays :

Tableau 27 - Nombre de passagers et quantité de marchandises manutentionnées dans les ports et transportées vers l'arrière-pays

Port	Quantité de marchandises (en tonnes)	Nombre de passagers
Livourne	32 815 851	2 475 906
Bastia	2 081 485	2 183 243
Piombino	4 351 003	3 045 983



## INDUSTRIES

Les activités industrielles au sein du Canal de Corse sont majoritairement concentrées autour de la zone portuaire de Livourne avec :

- la 2<sup>ème</sup> centrale thermique à gaz d'Europe ;
- des raffineries et des parcs de stockage de pétrole ;
- une centrale électrique ;
- des usines chimiques et automobiles.

La centrale thermique à gaz traite du gaz de pétrole liquéfié (GPL) et du gaz naturel liquéfié (GNL). Costiero Gas S.p.A est une société détenue par le groupe ENI et exploite les installations de GPL, comme les terminaux de chargement des camions-citernes (11) et wagons-citernes (3), des gazoducs d'acheminement et des unités de



stockage. Costiero Gas est une installation capitale pour l'Italie car c'est le seul centre de stockage souterrain de GPL et le plus important centre de stockage de GPL en termes de capacité. De plus, elle fournit environ 25% des besoins en GPL de toute l'Italie.



L'évolution mondiale du marché du gaz et la volonté de l'Europe de diversifier et sécuriser l'approvisionnement en gaz plaident en faveur d'une croissance de l'activité GNL. Le projet OLT (Offshore LNG Toscana) aussi appelé « FSRU Toscana », est un bon exemple au regard de ce contexte. Il s'agit d'un terminal de regazéification offshore qui convertira le gazier Golar Frost (cf. photo ci-contre) en unité flottante située à 22 km au large de Livourne.



**GRANDES &  
MOYENNES VILLES**

Les territoires de Livourne (Italie) et de Haute-Corse (France) émettent également du CO<sub>2</sub> dû à la consommation énergétique des secteurs résidentiels et commerciaux. Ces émissions sont estimées en fonction de la population des territoires du détroit et du bilan GES national.

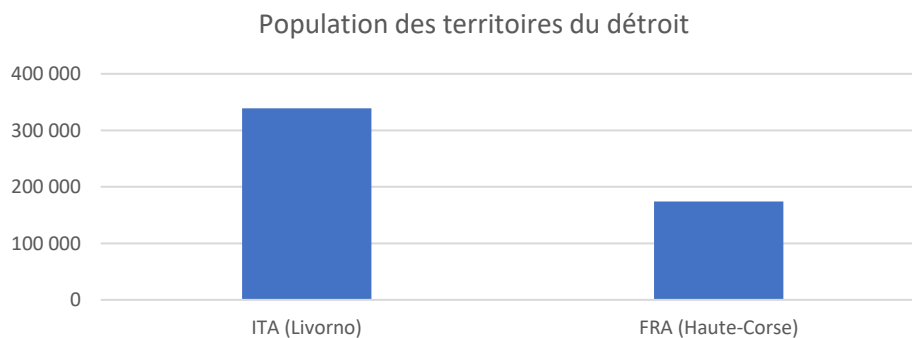


Figure 87 – Population des principaux territoires du Canal de Corse (Source : I Care & Consult, d'après les données d'Eurostat – NUTS 3)

## Représentation schématique du détroit

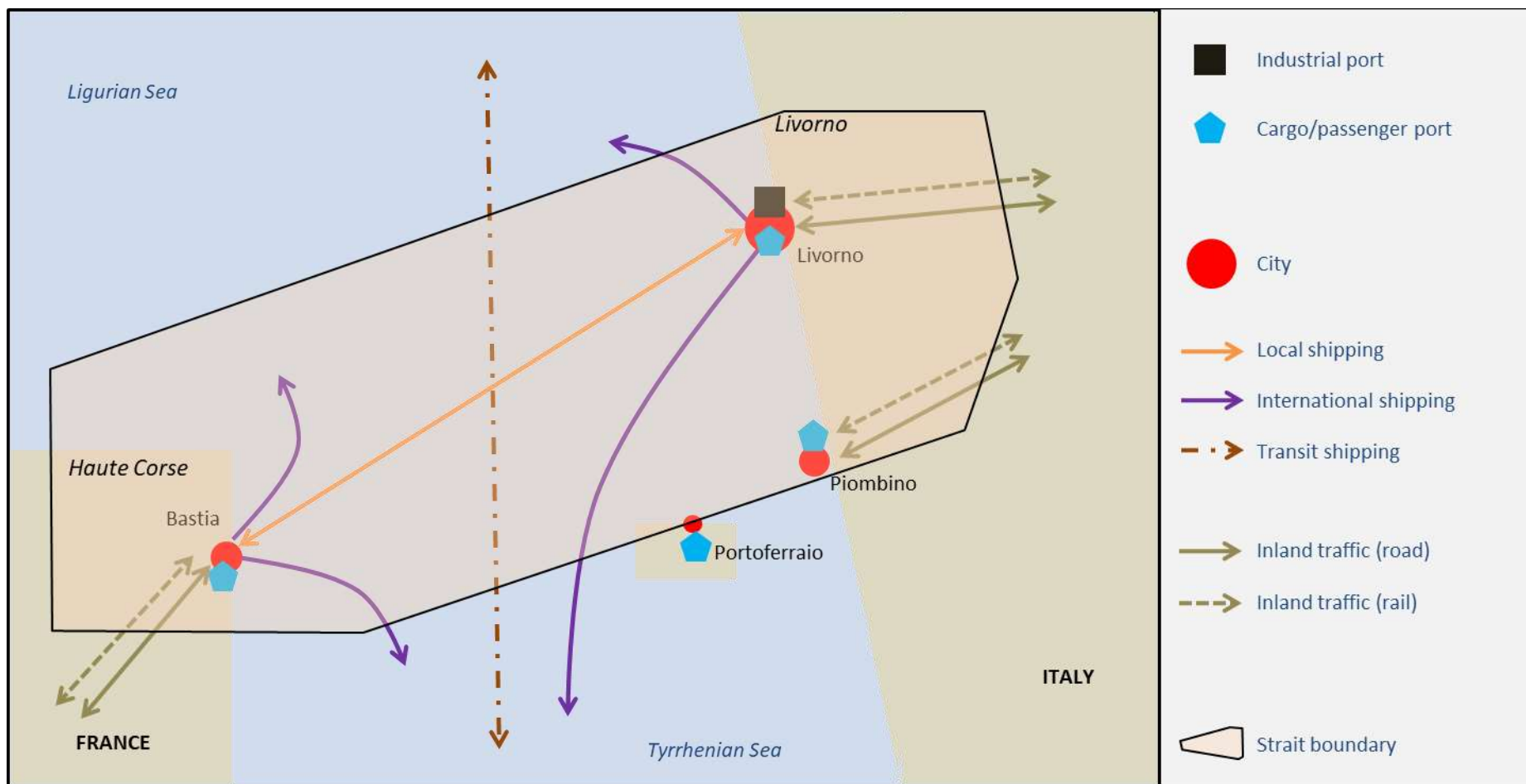


Figure 88 – Représentation schématique « chorème » du Canal de Corse (Source: I Care & Consult)

## Représentation géographique du détroit

Cette carte présente les distances utilisées pour le périmètre du détroit sur la base de ses limites géographiques, comme défini dans la note méthodologique. Le dispositif de séparation du trafic de l'OMI a été utilisée pour définir les limites maritimes du détroit.

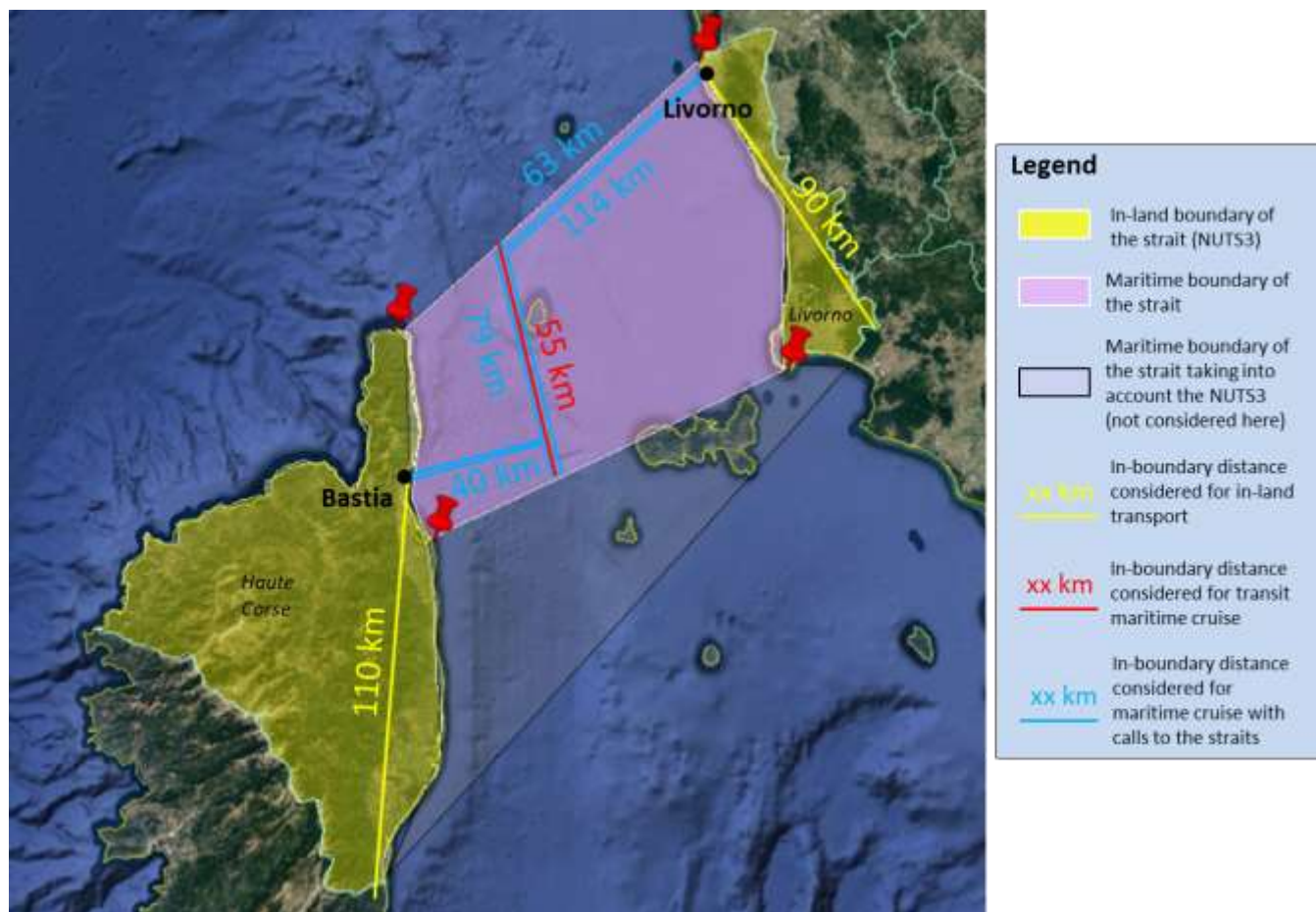


Figure 89 – Représentation des limites géographiques du Canal de Corse (Source: I Care & Consult)

## 2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions

Cette partie a pour but de faire état des principales sources d'émissions de GES au sein du périmètre du détroit. Ce dernier est calculé grâce aux données recueillies à partir d'autres études préalables menées par les autorités administratives partenaires de PASSAGE, les acteurs locaux, les recherches documentaires, et traitées par I Care & Consult.

Le Canal de Corse a émis **5,2 MtCO<sub>2</sub>e** en 2016. Les activités économiques induites sont la principale source d'émissions avec 81% des émissions totales, suivies par le transport maritime avec 11% des émissions, le trafic terrestre avec 8% et les opérations portuaires représentant moins de 1% des émissions. Les émissions proviennent principalement des industries de Livourne. Il convient de noter que certaines sources d'émissions n'ont pas été estimées en raison du manque de données (comme les émissions issues de la consommation énergétique des ports de Bastia et Piombino, et celles des navires en zones portuaires à Livourne et Piombino).

Emissions au sein du périmètre du Canal de Corse

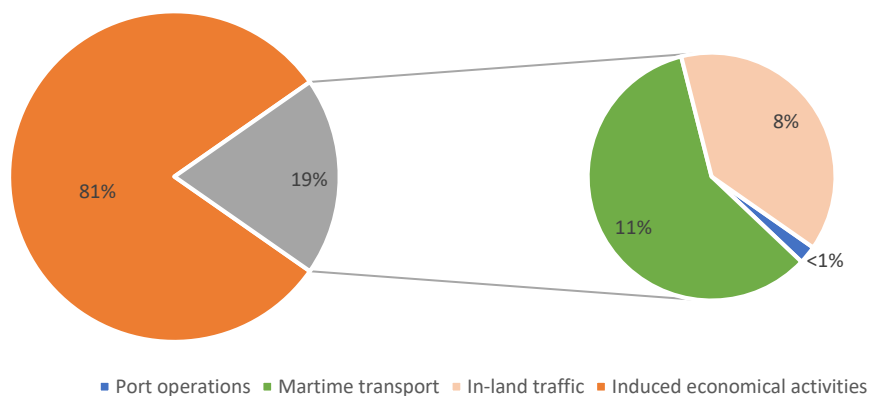






Figure 90 – Répartition des émissions du Canal de Corse (Source : I Care & Consult)

Tableau 28 - Répartition des émissions du Canal de Corse, par source

Source d'émission (au sien du périmètre du détroit) en t CO <sub>2</sub> e		France	Transfrontalier	Italie
Opérations portuaires 	Consommation énergétique	NC		694
	Navires en zone portuaire	23 138		NC
Transport maritime 	Trafic maritime local		73 117	
	Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit		229 978	
	Trafic maritime de transit		289 993	
Trafic terrestre 	Transport routier	39 137		328 068
	Transport ferroviaire	6 186		15 229
Activités économiques induites 	Industries	0		3 570 531
	Villes	217 055		388 974
<b>TOTAL</b>		<b>285 516</b>	<b>593 089</b>	<b>4 303 496</b>

Les émissions dues à l'activité du détroit mais émises **en dehors du périmètre défini dans le cadre de l'étude** (en raison du transport terrestre et maritime se déroulant en dehors de ses limites) ont également été estimées. Compte tenu de ces émissions indirectes, le détroit émet 5,5 Mt CO<sub>2</sub>e, dont 94% sont émis au sein du périmètre. Par ailleurs, certaines sources d'émissions indirectes n'ont pas pu être estimées en raison du manque d'informations (telles que les émissions en dehors du périmètre dues au trafic maritime avec escales dans les ports de Livourne et Piombino et au trafic maritime de transit).



## PORTS

Ces émissions proviennent de la consommation énergétique des ports et des navires en zone portuaire (en manœuvre et à quai, pour le moteur principal et le moteur auxiliaire). Ces émissions sont émises au sein du périmètre du détroit. Elles représentent moins de 1% des émissions totales au sein du périmètre du détroit.

### o Consommation énergétique

La consommation énergétique dans le port de Livourne est source de 694 tCO<sub>2</sub>e, ce qui représente 3% des émissions issues des opérations portuaires. Par ailleurs, il convient de noter qu'en raison d'un manque d'informations, les émissions issues de la consommation énergétique dans les ports de Bastia et Piombino n'ont pu être estimées.

La principale source d'émissions dans le port de Livourne est la consommation électrique qui représente 90% des émissions. Les autres sources d'émissions sont le gaz naturel et les carburants des véhicules (essence, diesel et gaz).

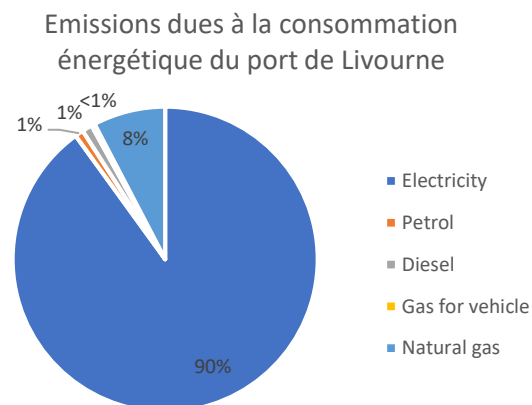


Figure 91 - Répartition des émissions par type d'énergie dans le port de Livourne (Source : I Care & Consult)

### o Navires en zone portuaire

Les émissions des navires dans les zones portuaires représentent **23,1 ktCO<sub>2</sub>e** pour le port de Bastia. Il faut néanmoins noter qu'en raison du manque de données sur le temps passé en zones portuaires des ports de Livourne et Piombino, les émissions des navires dans les zones portuaires n'ont pas été évaluées.

Le port de Bastia a fourni une base de données détaillée indiquant la durée moyenne passée dans le chenal d'entrée, dans le bassin, en manœuvre et à quai pour chaque compagnie maritime et type de bateau ayant fait escale. En ce qui concerne les ferrys et les rouliers, la principale différence entre les navires est le temps passé à quai (entre une et 12 heures), alors que le temps passé dans le chenal d'entrée (15 min.), dans le bassin (10 min.) et en manœuvre (10 min.) est similaire pour chaque navire. Néanmoins, les pétroliers passent 20 minutes dans chaque mode de navigation (chenal d'entrée, bassin et manœuvre) et 12 heures à quai.

### Emissions des navires en zones portuaires de Bastia

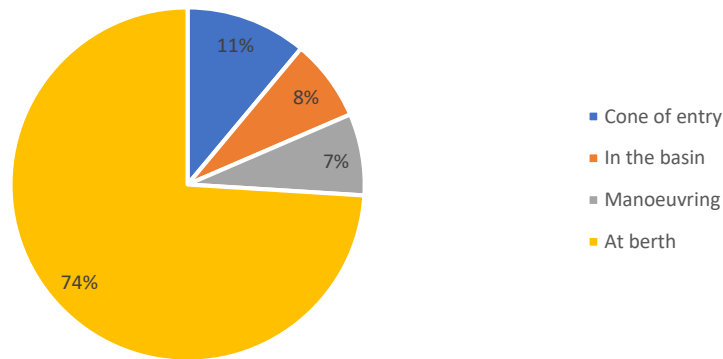


Figure 92 - Répartition des émissions produites par les navires en zones portuaires de Bastia (Source : I Care & Consult)



#### TRAFIC MARITIME

Ces émissions proviennent du transport maritime et se produisent au sein du périmètre du détroit. Elles représentent 11% des émissions totales.

##### o Trafic maritime local

Cette source d'émissions concerne les ferrys effectuant la liaison entre Bastia et Livourne et Bastia et Piombino et intervient uniquement au sein du périmètre du détroit. Les émissions des ferrys effectuant la liaison entre Bastia et Portoferraio ont été estimées mais n'ont pas été intégrées aux résultats finaux en raison de l'absence de données provenant du port de Portoferraio. Cela représente 73 ktCO<sub>2e</sub>, soit 12% des émissions totales issues du transport maritime.

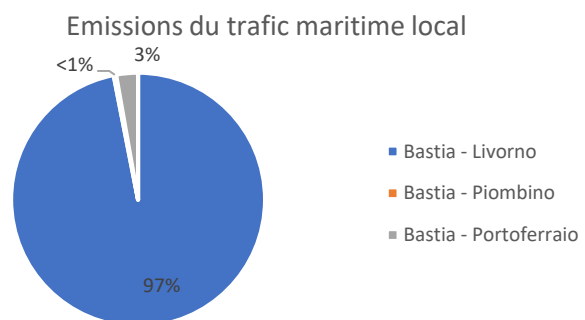


Figure 93 - Répartition des émissions produites par le trafic maritime local (Source : I Care & Consult)

##### o Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit

Cette source d'émissions concerne tous les navires faisant escale dans un des ports du détroit (Bastia, Piombino et Livourne), en provenance ou à destination d'un port extérieur au détroit. Cela représente **230 ktCO<sub>2e</sub>**, soit presque 40% des émissions issues du transport maritime. Est uniquement prise en compte la partie du trajet effectuée au sein du périmètre du détroit.

La plupart des émissions proviennent du port de Livourne (plus de 13 000 navires en provenance ou à destination du port, sans compter les ferrys). La majeure partie des émissions des navires faisant escale dans le port de Livourne proviennent des ferrys, des rouliers, des navires de croisière et des porte-conteneurs.

Emissions des navires faisant escale au port de Livourne, par type de navire (au sein du périmètre du détroit)

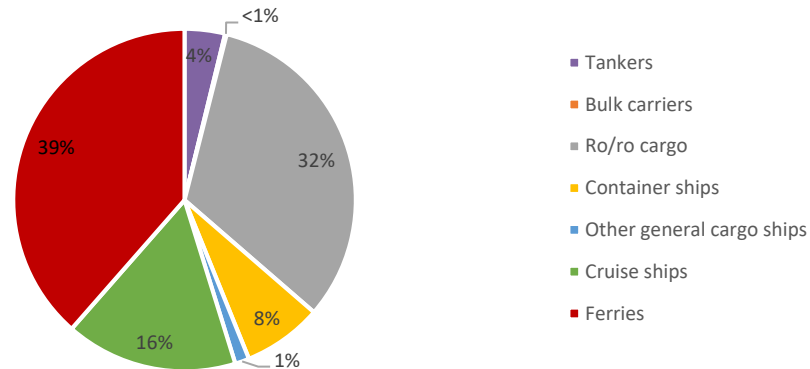


Figure 94 - Répartition des émissions produites au sein du périmètre du détroit par le transport maritime avec escales dans le port de Livourne, par type de navire (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Livourne)

La plupart des émissions produites par le port de Bastia (plus de 3 300 navires, sans compter les ferrys) proviennent des rouliers.

○ **Trafic maritime de transit**

Le trafic maritime de transit est une importante source d'émissions au sein du périmètre du Canal de Corse. En 2016, il représentait **290 ktCO<sub>2</sub>e**, soit presque 50% des émissions maritimes totales et 6% de l'ensemble des émissions produites au sein du périmètre du détroit. En raison du manque d'informations, les émissions émises en dehors périmètre du détroit n'ont pas été évaluées.



**TRAFIC TERRESTRE**

Ces émissions concernent les émissions issues du transport terrestre (transport ferroviaire et routier) au sein du périmètre du détroit. Elles représentent 8% des émissions totales.

Le transport routier est la plus importante source d'émissions du trafic terrestre et représente environ **367 ktCO<sub>2</sub>e**. Le transport routier représente 94% des émissions du trafic terrestre.

Le transport ferroviaire est la seconde source d'émissions du trafic terrestre et représente **21,4 ktCO<sub>2</sub>e**.

Concernant le trafic de fret, les émissions dues aux marchandises en provenance/à destination du port de Livourne sont plus élevées que celles du port de Bastia, en raison d'un tonnage plus important et d'une plus grande distance moyenne parcourue. Le transport routier est la plus importante source d'émissions et la plupart d'entre elles se produisent au sein du périmètre du détroit.

### Emissions du trafic terrestre de fret dans le Canal de Corse

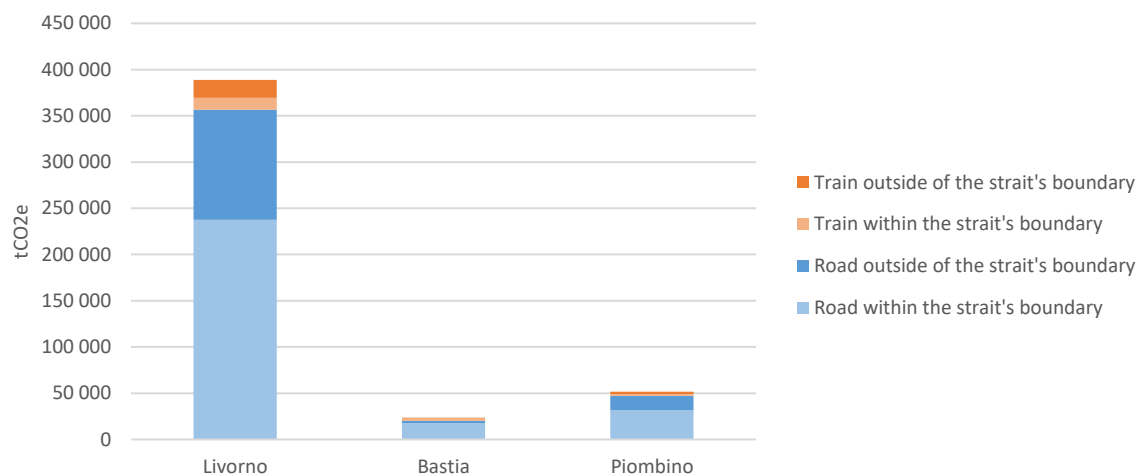


Figure 95 – Emissions dues au trafic terrestre de marchandises dans le Canal de Corse (Source : I Care & Consult)

Quant au trafic de passagers, même si les ports de Livourne et Bastia en accueillent quasiment le même nombre, les émissions du port de Livourne sont plus élevées car la distance parcourue moyenne est plus élevée. La Corse étant une île, les distances parcourues sont plus faibles qu'en Italie.

### Emissions du trafic terrestre de passagers dans le Canal de Corse

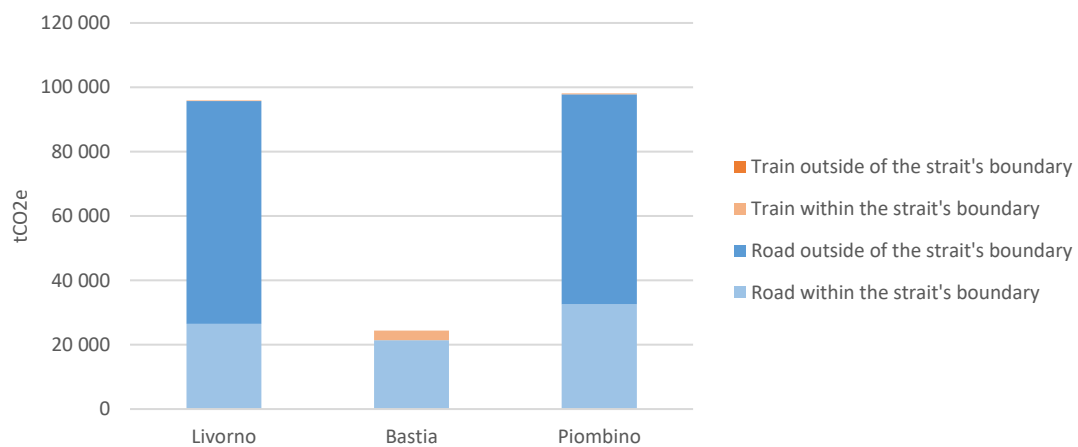
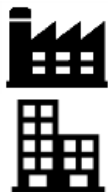


Figure 96 - Emissions dues au trafic terrestre de passagers dans le Canal de Corse (Source : I Care & Consult)





ACTIVITES  
ECONOMIQUES  
INDUITES

Cette source s'applique aux émissions des industries et des villes (émissions résidentielles et commerciales dues à la consommation énergétique) qui sont générées uniquement au sein du périmètre du détroit. Ces émissions représentent **4 177 ktCO<sub>2</sub>e**, soit 81% des émissions totales.

○ Industries

De nombreuses industries ont été identifiées à proximité des ports de Livourne et Piombino. Elles ont émis **3 570 ktCO<sub>2</sub>e** en 2016. Les principaux émetteurs de GES sont les sites *ROSEN Rosignano Energia S.p.A* et *E.ON Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A*. Ils représentent plus de 68 % des émissions produites par les industries au sein du périmètre du détroit. Les raffineries représentent également une part importante des émissions de GES au sein du périmètre du détroit.

○ Villes

Les émissions des villes ont été estimées en fonction du nombre d'habitants de la région NUTS 3, dont le littoral correspond au détroit (Livourne et Haute-Corse). Elles ont émis environ **606 ktCO<sub>2</sub>e** en 2016.

Emissions des activités économiques induites  
(résidentielles and commerciales) au sein du  
périmètre du détroit

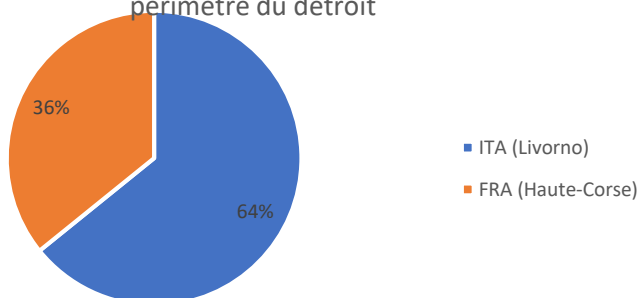


Figure 97 – Emissions des territoires du Canal de Corse (Source : I Care & Consult)

### 3. Trajectoires de décarbonisation

Ces dernières années, la menace du changement climatique est encadrée au niveau mondial par la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les émissions de l'UE représentent environ 10% des émissions totales mondiales. Les États membres ont ratifié le Protocole de Kyoto de la CCNUCC en 1997 ainsi que l'Accord de Paris en 2015, qui fixe des objectifs visant à limiter les émissions mondiales et maintenir le réchauffement climatique en-dessous de 2°C. L'UE souhaite décarboner son système énergétique et réduire ses émissions de GES de 80% à 95% à l'horizon 2050. Pour atteindre ce but, elle a défini des objectifs contraignants de réduction des émissions d'au moins 40% d'ici 2030 comparé aux niveaux de 1990. De nombreux pays européens ont adopté des programmes nationaux visant à réduire leurs émissions.



La France s'est fixé des objectifs ambitieux dans sa Stratégie nationale bas-carbone (adoptée en 2015 et en principe révisée fin 2018) et sa loi sur la Transition énergétique. Le but est de réduire de 40% les émissions totales de GES d'ici 2030 par rapport à 1990 (puis une réduction de 75% de ses émissions totales en 2050 par rapport à 1990). Les émissions de GES ont déjà diminué de 10,8% entre 1990 et 2013, mais le rythme de cette réduction doit s'accélérer pour atteindre l'objectif Facteur 4 à l'horizon 2050. Ces objectifs ont été répartis par secteur :

- Transport : réduire les émissions de GES de 29% d'ici 2028 par rapport à 2013 ;
- Secteur du bâtiment : réduire les émissions de GES de 54% d'ici 2028 par rapport à 2013 ;
- Agriculture et sylviculture : réduire les émissions de GES de 12% d'ici 2028 par rapport à 2013 ;
- Industrie : réduire les émissions de GES de 24% d'ici 2028 par rapport à 2013 ;
- Energie : stabiliser les émissions de GES d'ici 2028 sous le niveau de 2013 ;
- Gestion des déchets : réduire les émissions de GES de 33% d'ici 2028 par rapport à 2013.

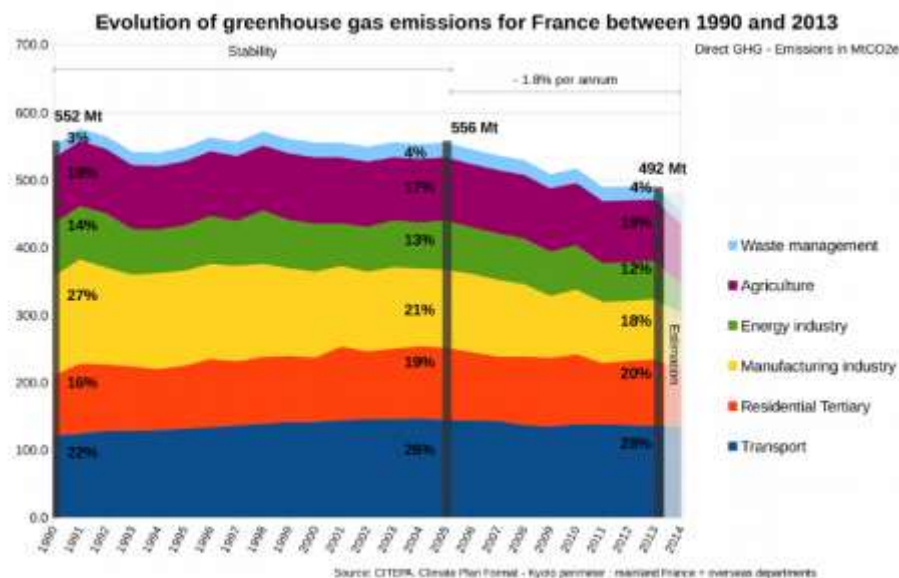


Figure 98 - Évolution des émissions de GES en France entre 1990 et 2013 (Source : Stratégie nationale Bas-Carbone de la France, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie 2015)

Le nouveau « Plan climat » adopté en 2017 fixe un nouvel objectif de neutralité carbone d'ici 2050.

Ces objectifs sont ensuite déclinés à l'échelle locale. Au niveau régional, la région Corse a défini un Schéma régional climat-air-énergie en 2013 visant à réduire les émissions de GES de 31% d'ici 2020 par rapport à 2008 et de 89% d'ici 2050 par rapport à 2008. Les secteurs du transport (fret et passagers), industriel et résidentiel contribueront à environ 30% de réduction des émissions d'ici 2020.

Les grandes villes se sont engagées à réduire leurs émissions de GES dans le cadre du Schéma régional climat-air-énergie (rendu obligatoire pour les établissements publics de coopération intercommunale de plus de 20 000 habitants).



En 2017, l'Italie a adopté une stratégie nationale relative à l'énergie. Ce document résulte d'un processus participatif rassemblant le Parlement italien, les régions et plus de 250 acteurs, parmi lesquels des associations, des entreprises, des organismes publics, des citoyens et des chercheurs universitaires. L'objectif de la stratégie est de rendre le système énergétique national plus compétitif, plus durable et plus sécurisé. Les principaux objectifs à l'horizon 2030 sont de réduire la consommation finale d'énergie de 10 MtCO<sub>2</sub>e, d'atteindre 28% d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie et de passer à 55% d'énergies renouvelables dans la consommation électrique, tout en renforçant la sécurité de l'approvisionnement, en réduisant l'écart de prix entre les énergies, en poursuivant les efforts publics en matière de mobilité durable, en utilisant des carburants respectueux de l'environnement et en éliminant progressivement le recours au charbon pour produire de l'électricité d'ici 2025.

La stratégie nationale italienne en matière d'énergie 2017 définit les actions à accomplir d'ici 2030, dans la lignée du scénario à long terme élaboré par la feuille de route européenne Énergie 2050, qui préconise des réductions d'émissions d'au moins 80 % par rapport aux niveaux de 1990.

L'objectif défini concernant la réduction des émissions de GES est de 39% d'ici 2030 et de 63% d'ici 2050, par rapport aux niveaux de 1990.

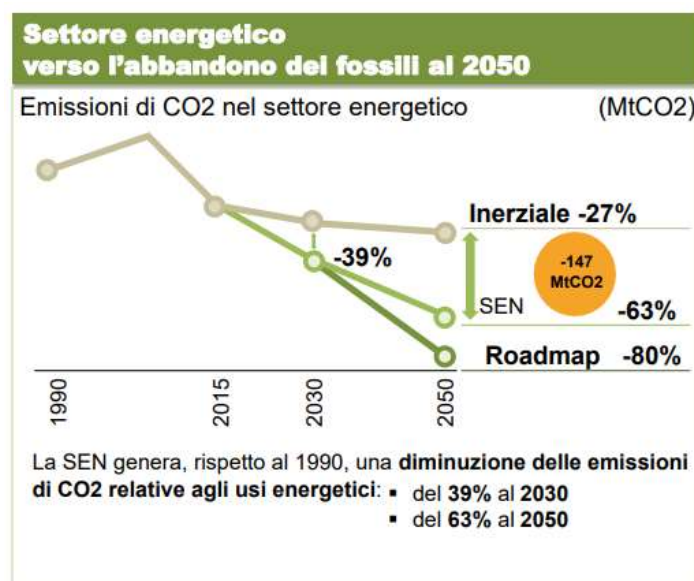


Figure 99 – Évolution prévue des émissions de GES dans le secteur énergétique (Source : Stratégie nationale italienne en matière d'énergie, Ministero dello Sviluppo Economico, 2017)

La stratégie nationale en matière d'énergie prévoit une réduction des émissions dans les secteurs :

- de l'industrie (y compris l'industrie de l'énergie) : réduction des émissions de 38% entre 2016 et 2030
- du bâtiment : réduction des émissions de 24% entre 2016 et 2030
- du transport : réduction des émissions de 16% entre 2016 et 2030
- de l'agriculture et des autres émissions : réduction des émissions de 4% entre 2016 et 2030

De plus, de nombreuses villes d'Italie adhèrent à la Convention des maires, comme Livourne. Lorsqu'elle y a adhéré en 2013, la ville de Livourne s'est engagée à réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> de 26% d'ici 2020 par rapport à 2004 et a créé un plan d'action pour atteindre ce but qui a été approuvé en 2014.

### Greenhouse gas emissions

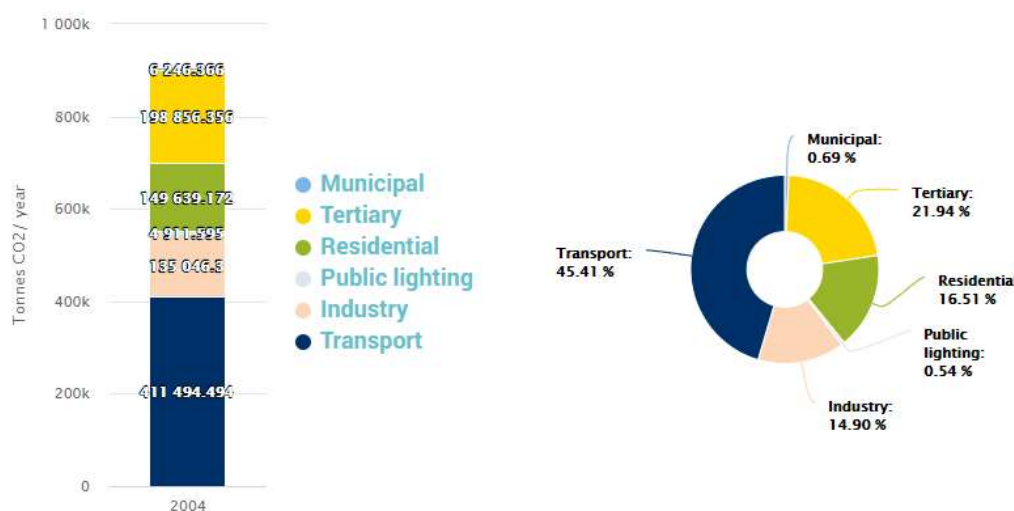


Figure 100 - Inventaire de référence des émissions de Livourne (Source : Convention des maires)



#### SECTEUR DU TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL

Le transport maritime émet environ 1 000 Mt CO<sub>2</sub>e par an et 2,5% des émissions de GES mondiales (3<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI). Les émissions relatives au transport maritime devraient encore augmenter de 50% à 250% d'ici 2050, en fonction de l'évolution de l'économie et du secteur énergétique. Selon la 2<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI, la consommation en énergie des navires et leurs émissions de CO<sub>2</sub> pourraient être réduites de près de 75% en appliquant certaines mesures opérationnelles et en utilisant les technologies existantes. L'UE et ses États membres affichent leur préférence pour une approche mondiale sous l'égide de l'Organisation maritime internationale (OMI) afin de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES dans le secteur du transport maritime<sup>52</sup>. Le Livre blanc de 2011 de la Commission européenne relatif au transport recommande de réduire les émissions européennes de CO<sub>2</sub> dues au transport maritime d'au moins 40% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2005 voire, si possible, de 50%. Toutefois, **le transport maritime international n'est pas inclus dans les objectifs actuels de réduction d'émissions de l'UE.**

<sup>52</sup> Réduction des émissions dues au secteur du transport maritime, Commission Européenne [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_fr)

En 2013, La Commission européenne a conçu une stratégie visant à inclure les émissions maritimes dans la politique européenne de réduction des émissions de GES de l'UE. Cette stratégie est constituée de 3 volets :

- Suivi, déclaration et vérification des émissions de CO<sub>2</sub> provenant des grands navires fréquentant les ports européens
- Objectifs de réduction des GES pour le secteur du transport maritime
- Mesures complémentaires, également basées sur les marchés à moyen et long termes






À partir de 2018, les sociétés exploitant des navires concernés par le règlement MRV (navires à jauge supérieure à 5 000 tonnes brutes chargeant/déchargeant une cargaison ou des passagers dans les ports européens) devront contrôler et déclarer leurs émissions de CO<sub>2</sub>, soumettre un plan de suivi à une société de contrôle du règlement MRV agréée et transmettre ces émissions vérifiées via THETIS MRV (un système d'information de l'UE actuellement en cours d'élaboration par l'agence européenne pour la sécurité maritime).



## CANAL DE CORSE

À l'échelle du détroit, l'application des objectifs nationaux (répartis par secteur) est censée réduire les émissions de **33% à l'horizon 2030** par rapport à 2016. Le tableau suivant présente la principale hypothèse retenue pour estimer la trajectoire de décarbonisation du Canal de Corse.

Tableau 29 - Hypothèse sur l'estimation de la trajectoire de décarbonisation du Canal de Corse

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit)	Source de l'hypothèse	% de réduction	Emissions 2016 (tCO <sub>2</sub> e)	Emissions 2030 (tCO <sub>2</sub> e)
Opérations portuaires 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	23 832	20 901
Transport maritime 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	593 089	520 139
Trafic terrestre 	Objectif relatif au transport dans le SNBC <sup>53</sup> de la France et dans la stratégie nationale italienne en matière d'énergie	FR : -29% entre 2013 et 2028 (ce qui correspond à -26,6% entre 2016 et 2030) IT : -16% entre 2016 et 2030	388 620	321 637
Industries 	Objectif relatif à l'industrie dans le SNBC de la France et dans la stratégie nationale italienne en matière d'énergie	FR : -24% entre 2013 et 2028 (ce qui correspond à -22,0% entre 2016 et 2030) IT : -38% entre 2016 et 2030	3 570 531	2 213 729
Secteur du bâtiment 	Objectif relatif au secteur du bâtiment dans le SNBC de la France et dans la stratégie nationale italienne en matière d'énergie	FR : -54% entre 2013 et 2028 (ce qui correspond à -48,7% entre 2016 et 2030) IT : -24% entre 2016 et 2030	606 029	407 187
<b>TOTAL</b>			<b>5 182 101</b>	<b>3 483 592</b>

Cette réduction est à due aux actions mises en œuvre aux différentes échelles (nationale, régionale, locale) et est conforme à l'orientation des stratégies actuelles. Les émissions peuvent également être réduites en appliquant de nouvelles actions ciblées sur le périmètre du détroit.

<sup>53</sup> Stratégie Nationale Bas-Carbone

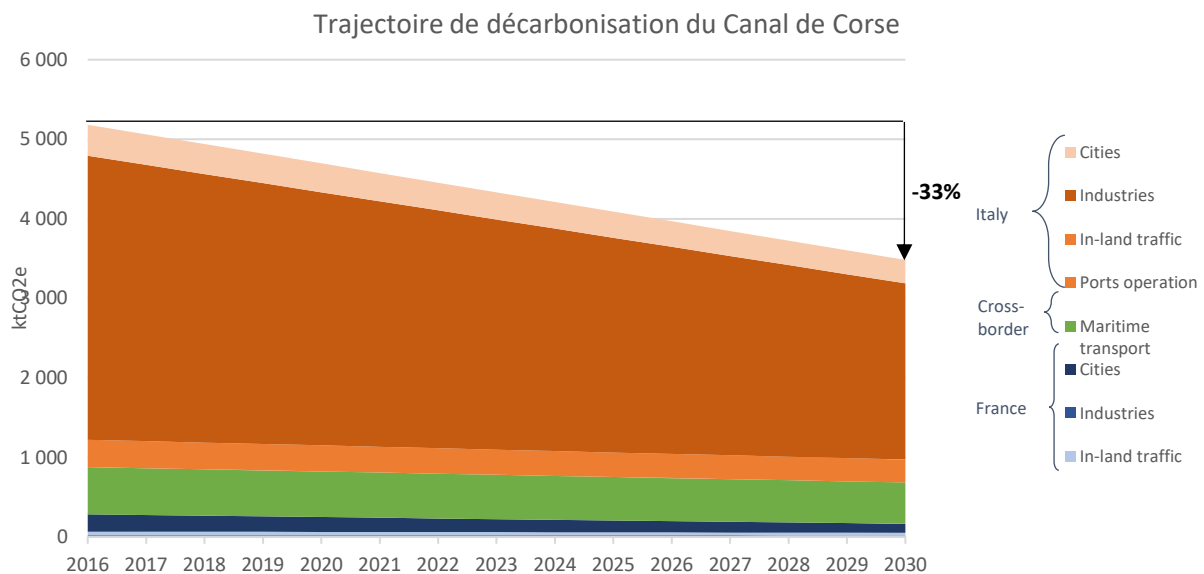


Figure 101 – Trajectoire de décarbonisation du Canal de Corse basé sur les objectifs nationaux par secteur (Source : I Care & Consult)



#### 4. Vers la mise en œuvre des plans d'action

Le Canal de Corse a élaboré un plan d'action contribuant à la réduction de ses émissions. Ce plan d'action vise à réduire les émissions dans le détroit tout en développant l'économie circulaire. Il s'articule autour de 4 thèmes principaux pour lesquels des actions prioritaires seront identifiées :

- « Action pour un tourisme circulaire » : consiste à réduire les émissions dues au tourisme par des actions liées à la gestion des déchets, au recyclage, aux économies d'énergie et au recours à des matériaux respectueux de l'environnement, dans le cadre d'une stratégie telle que le Plan local pour un tourisme à économie circulaire.
- « Action pour un agro-alimentaire circulaire (agriculture et pêche) » : consiste à développer un Plan local pour que l'agro-alimentaire soit intégré à l'économie circulaire afin de réduire l'impact de l'agriculture et de l'alimentation sur l'environnement.
- « Action pour des ports circulaires (transport et logistique) » : consiste à échanger les expériences aux niveaux régional et local, à élaborer des Plans régionaux pour des ports à économie circulaire et à les mettre en place tout en créant des synergies transfrontalières.
- « Action sur la communication » : consiste à diffuser les résultats du projet auprès des acteurs locaux, et à contribuer à une transition bas-carbone en sensibilisant et en impliquant les acteurs directs et indirects.

Le tableau suivant présente les actions entreprises pour réduire les émissions de chaque source.

Table 30 - Impact des actions du Canal de Corse sur chaque source d'émissions

Axes thématiques	Transfrontalier
Opérations portuaires 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action pour des ports circulaires (transport et logistique)</li> </ul>
Activités économiques induites 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Action pour un tourisme circulaire</li> </ul>

## Présentation de l'étude de référence à l'échelle d'un détroit : le détroit d'Otrante

Ce chapitre présente les principales conclusions de l'analyse menée dans le détroit d'Otrante.

### IDENTITE DU DETROIT

#### Le détroit en bref

Le détroit d'Otrante (en albanais : *Kanali i Otrantos* ; en italien : *Canale d'Otranto*) relie la mer Adriatique à la mer Ionienne et sépare l'Italie de l'Albanie. Sa largeur entre Kepi I Gjuhes, Karaburun, en Albanie, et Punta Palascia, à l'est de Salento est de moins de 72 km. Le détroit a une position très stratégique et pendant des siècles a été un élément clé pour contrôler les flux de trafic de la Méditerranée à la mer Adriatique.

#### Spécificités du détroit

- Zone de transit majeure
- L'UE a désigné plusieurs endroits du canal d'Otrante comme « Sites d'intérêt communautaire » (SIC) pour leur importance environnementale

#### Principales conclusions

- 12,7 Mt CO<sub>2</sub>e ont été émis dans le détroit d'Otrante en 2016, ce qui équivaut à la moyenne des émissions d'environ 1,9 millions d'habitants en Europe<sup>54</sup>, soit 3,2% des émissions italiennes et plus de la totalité des émissions albanaises en 2014<sup>55</sup>.
- Les industries de Brindisi sont le principal émetteur du détroit avec 88% des émissions.
- Les activités résidentielles et commerciales au sein du territoire représentent une grande partie des émissions.
- Le transport routier de marchandises et de passagers transitant par les ports du détroit (Brindisi, Durrës et Vlora) contribue lui aussi largement aux émissions du détroit.

#### Trajectoires de décarbonisation

- L'Italie et l'Albanie se sont fixés des objectifs de réduction des émissions de GES ambitieux dans le cadre de leurs stratégies nationales :
  - Réduction des émissions de 39% d'ici 2030 et de 63% d'ici 2050 par rapport à 1990 en Italie
  - Réduction des émissions de 11,5% d'ici 2030 par rapport au scénario de référence en Albanie
- La trajectoire de décarbonisation, basée sur les objectifs nationaux appliqués aux émissions du détroit, consiste à réduire les émissions de GES de 36% d'ici 2030 par rapport à 2016

<sup>54</sup> Soit 6,8 t CO<sub>2</sub>e/habitant. Source: Service de l'Observation et des Statistiques en France, d'après les données EDGAR, Banque Mondiale, 2015

<sup>55</sup> Soit des émissions de 403 Mt CO<sub>2</sub>e en Italie et 9 Mt CO<sub>2</sub>e en Albanie en 2014. Source : CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute



## 1. Analyse de la situation au niveau du détroit

### Périmètre organisationnel

La Province de Lecce et la Conseil régional de Vlora sont les autorités administratives partenaires de PASSAGE. Le tableau ci-dessous présente leurs principales caractéristiques respectives.

<i>Le détroit d'Otrante</i>	ITALIE	ALBANIE
<b>Autorités administratives partenaires de PASSAGE</b>	Province de Lecce	Conseil régional de Vlora
Habitants	815 597	183 105
Superficie (km <sup>2</sup> )	2 759	2 706
Densité (hab./km <sup>2</sup> )	296	138
Nombre de collectivités locales	97 communes (en italien : comuni)	Districts de Vlorë, Saranda, Delvine. 7 municipalités.
Littoral (km)	-	244
Villes principales	Lecce Brindisi	Vlora Saranda

Projets et liens majeurs avec PASSAGE : un gazoduc traversera le détroit d'Otrante afin d'acheminer le gaz depuis l'Azerbaïdjan vers l'Italie en passant par la Grèce et l'Albanie, ce qui pourrait avoir des répercussions importantes sur l'environnement, le tourisme et la pêche.

Le périmètre du détroit a été défini comme suit :

- Le périmètre maritime a été fixé en fonction des limites de la région NUTS 3<sup>56</sup> (les régions de Brindisi et Lecce en Italie ainsi que Durrës et Vlora en Albanie) ;
- Les régions de Brindisi et de Lecce (NUTS 3) constituent la limite frontalière italienne ;
- Les villes de Durrës et de Vlorë constituent la limite frontalière albanaise.

La carte suivante indique les limites frontalières du détroit prises en considération :

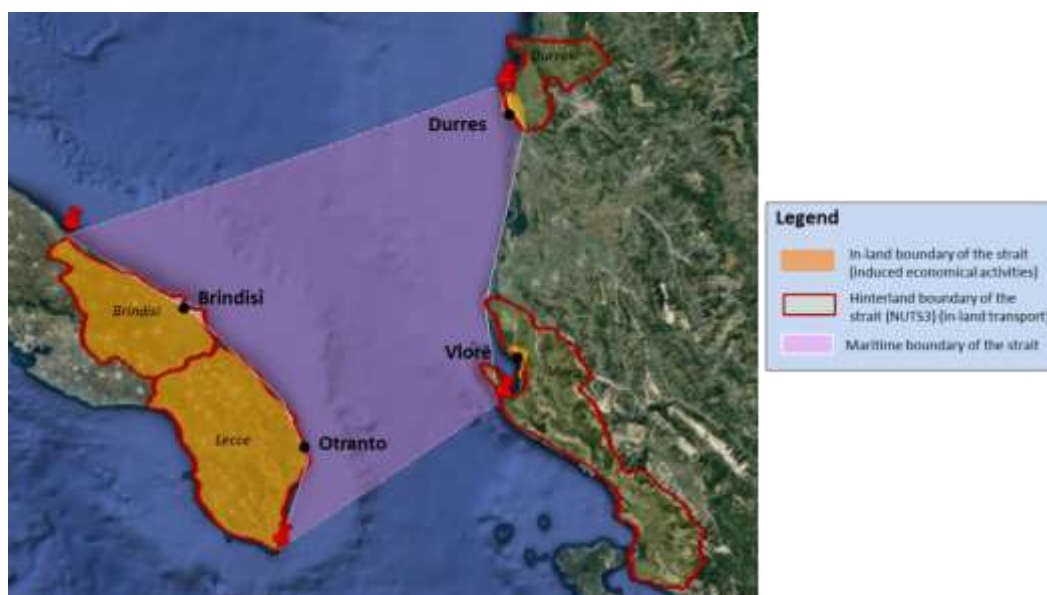


Figure 102 – Limites géographiques du détroit d'Otrante (Source : I Care & Consult)

<sup>56</sup> Nomenclature des unités territoriales statistiques (système hiérarchique de division du territoire économique de l'Union européenne).

## Périmètre fonctionnel & opérationnel

Au sein du détroit se déroulent différentes activités susceptibles de générer des émissions de GES conséquentes, mais pour lesquelles les partenaires de PASSAGE ne sont pas compétents. La partie ci-dessous énumère les principales activités au sein du périmètre concerné.



### PORTS

Les principaux ports du détroit sont Brindisi, Durrës et Vlorë.

Le port de Durrës est le plus important d'Albanie avec plus de 2,6 millions de tonnes de fret manutentionnées en 2016 et 516 escales. Le port de Vlorë a traité quant à lui 54 611 tonnes de fret en 2016 ainsi que 198 079 passagers et 27 navires en escale dans son port.

Le port de Brindisi est un port majeur d'Italie avec plus de 10,1 millions de tonnes de fret manutentionnées en 2016 et presque 5 000 escales dans son port.



### TRAFIC MARITIME

Comme les recherches documentaires l'ont fait apparaître, les activités maritimes sont une des principales sources d'émissions de GES dans le détroit. Les chiffres clés des **principaux flux maritimes** à l'intérieur du détroit d'Otrante sont exposés ci-dessous :

- **Le trafic maritime local** concerne les trajets entre Vlorë et Otrante. Selon le port de Vlora, ce trafic représente 11 trajets en 2016 et 17 330 tonnes de fret (principalement du ciment et des pièces détachées d'ordinateur). Aucune information n'a été recueillie sur les trajets en ferrys entre l'Italie et l'Albanie alors que selon la carte ci-dessous il existerait une ligne de ferry entre Brindisi et Vlorë.



Figure 103 – Lignes de ferrys en partance du port de Vlorë (Source : Ferry Lines, 2014)

- **Le trafic maritime avec escale dans les ports du détroit** (Vlorë, Brindisi et Durrës) concerne tous les navires arrivant ou quittant les ports du détroit, excepté les ferrys et les navires qui sont compris dans le transport maritime local. Les statistiques d'escale de chaque port contiennent des informations sur le type de navire en escale dans les ports, ainsi que les ports d'origine et de destination, le tonnage transporté et d'autres informations sur la taille du navire. Lorsque ces

statistiques manquaient (comme c'est le cas pour le port de Brindisi), le poids total transporté par type de navire a été pris en compte.

Poids transporté par type de navire faisant escale  
au port de Brindisi

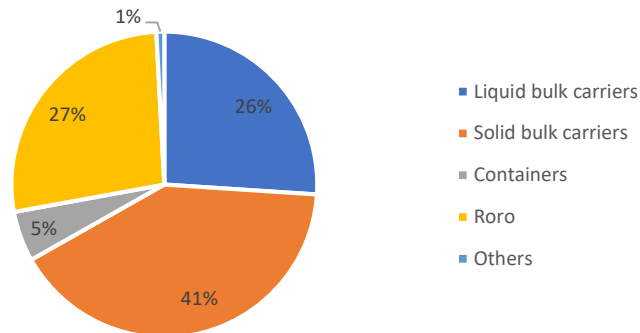


Figure 104 - Répartition du tonnage transporté par type de navire en escale au port de Brindisi (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par le port de Brindisi)

- **Le trafic maritime de transit** concerne les navires transitant par le détroit d'Otrante sans escale dans ses ports. Il s'agit principalement du trafic maritime en provenance ou à destination d'Ancône (4 500 navires par an en 2014) ou Trieste (3 949 navires par an). Il existe un système de déclaration obligatoire dans la mer Adriatique pour tous les navires pétroliers d'une jauge brute supérieure ou égale à 150 tonnes et pour tous les navires d'une jauge brute supérieure ou égale à 300 tonnes. Néanmoins, aucune information n'a pu être collectée sur ce trafic.

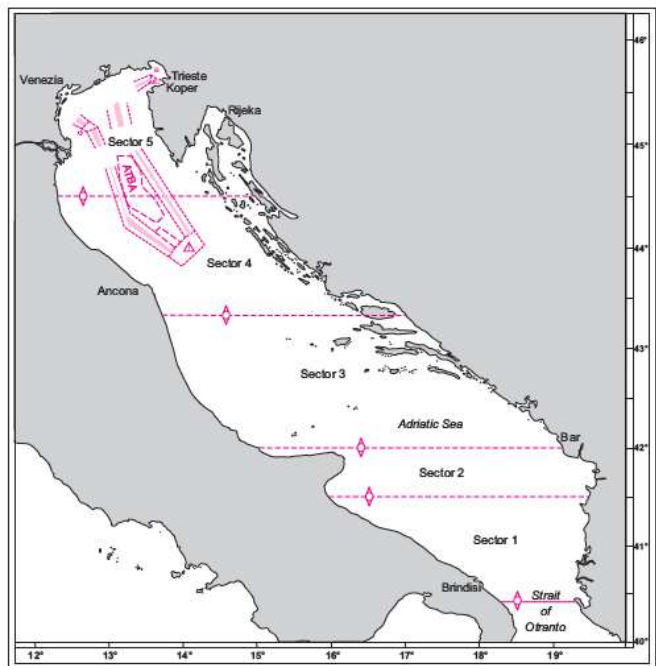


Figure 105 - Périmètre de la zone de couverture du système de déclaration ADRIREP (Source : OMI, Ship's Routeing 2010)



## TRAFIC TERRESTRE

Le trafic de fret et de passagers engendre des liaisons ferroviaires et routières avec l'arrière-pays.

En Albanie et en Italie, la plupart des marchandises transitent par la route. La part modale nationale du transport routier et ferroviaire a été utilisée, ainsi que les statistiques nationales de distance moyenne parcourue basées sur les données Eurostat. Dans la mesure où l'Albanie n'est pas répertoriée dans la base de données Eurostat, une hypothèse a été faite et la distance séparant le détroit de la capitale Tirana a été choisie :

Tableau 31 - Hypothèse sur la distance moyenne et la part modale du trafic terrestre en fonction des statistiques nationales

Mode		Pays	Part modale	Distance
Transport routier	Fret	Italie	85%	135 km
		Albanie	100%	150 km de Vlorë 40 km de Durrës
	Passagers	Italie	94%	325 km
		Albanie	100%	150 km de Vlorë 40 km de Durrës
Transport ferroviaire	Fret	Italie	15%	225 km
		Albanie	0%	/
	Passagers	Italie	6%	60 km
		Albanie	0%	/

Le tableau suivant présente la quantité de marchandises manutentionnée dans les ports et transportée dans l'arrière-pays :

Tableau 32 - Nombre de passagers et quantité de marchandises manutentionnées dans les ports et transportées dans l'arrière-pays

Port	Quantité de marchandises (en tonnes)	Nombre de passagers
Vlorë	54 611	198 079
Durrës	2 693 792	-
Brindisi	10 080 263	538 639



## INDUSTRIES

Le pôle pétrochimique de Brindisi comporte quelques industries, majoritairement liées à l'énergie, comme une centrale thermique (Enel Produzione) et une centrale à cycle combiné au gaz (Enipower).



Figure 106 – Centrale Enipower à Brindisi  
(Source : Enipower)



GRANDES &  
MOYENNES VILLES

Les secteurs résidentiels et commerciaux des territoires de Lecce et Brindisi (Italie) ainsi que de Vlorë et Durrës (Albanie) génèrent également des émissions par leur consommation énergétique. Ces émissions sont estimées en fonction de la population des principaux territoires du détroit et du bilan GES national.

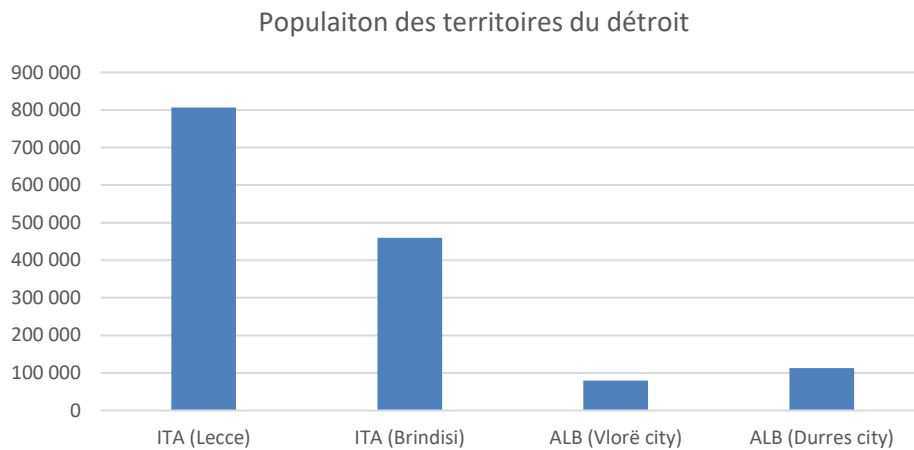


Figure 107 - Population des principaux territoires du détroit d'Otrante (Source : I Care & Consult, d'après les données d'Eurostat – NUTS 3 et Pop-Stat.Mashke.org)

## Représentation schématique du détroit

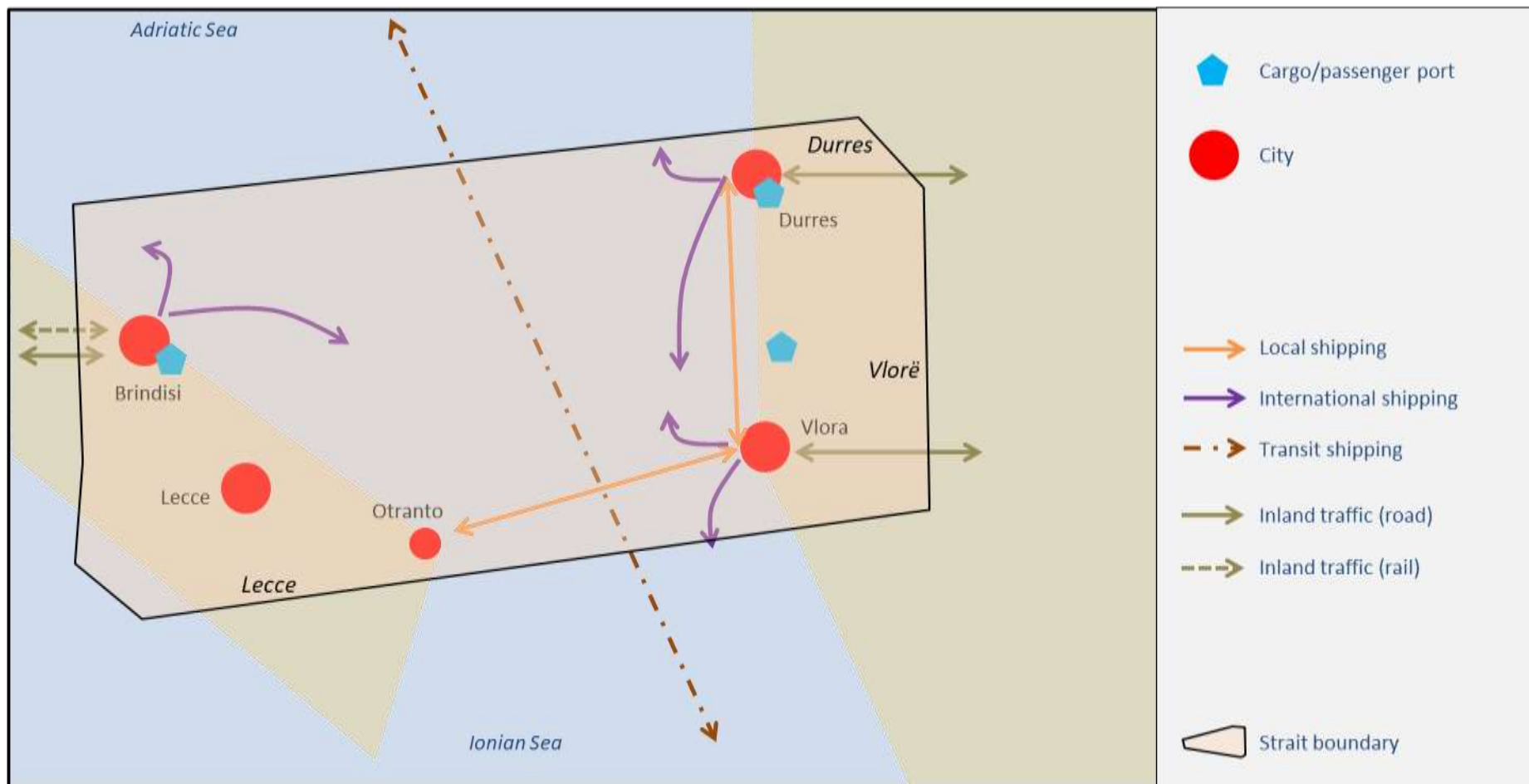


Figure 108 – Représentation schématique « chorème » du détroit d’Otrante (Source: I Care & Consult)

## Représentation géographique du détroit

Cette carte présente les distances utilisées pour le périmètre du détroit sur la base de ses limites géographiques, comme défini dans la note méthodologique. Les régions NUTS3 ont été choisies pour délimiter les frontières maritimes du détroit.

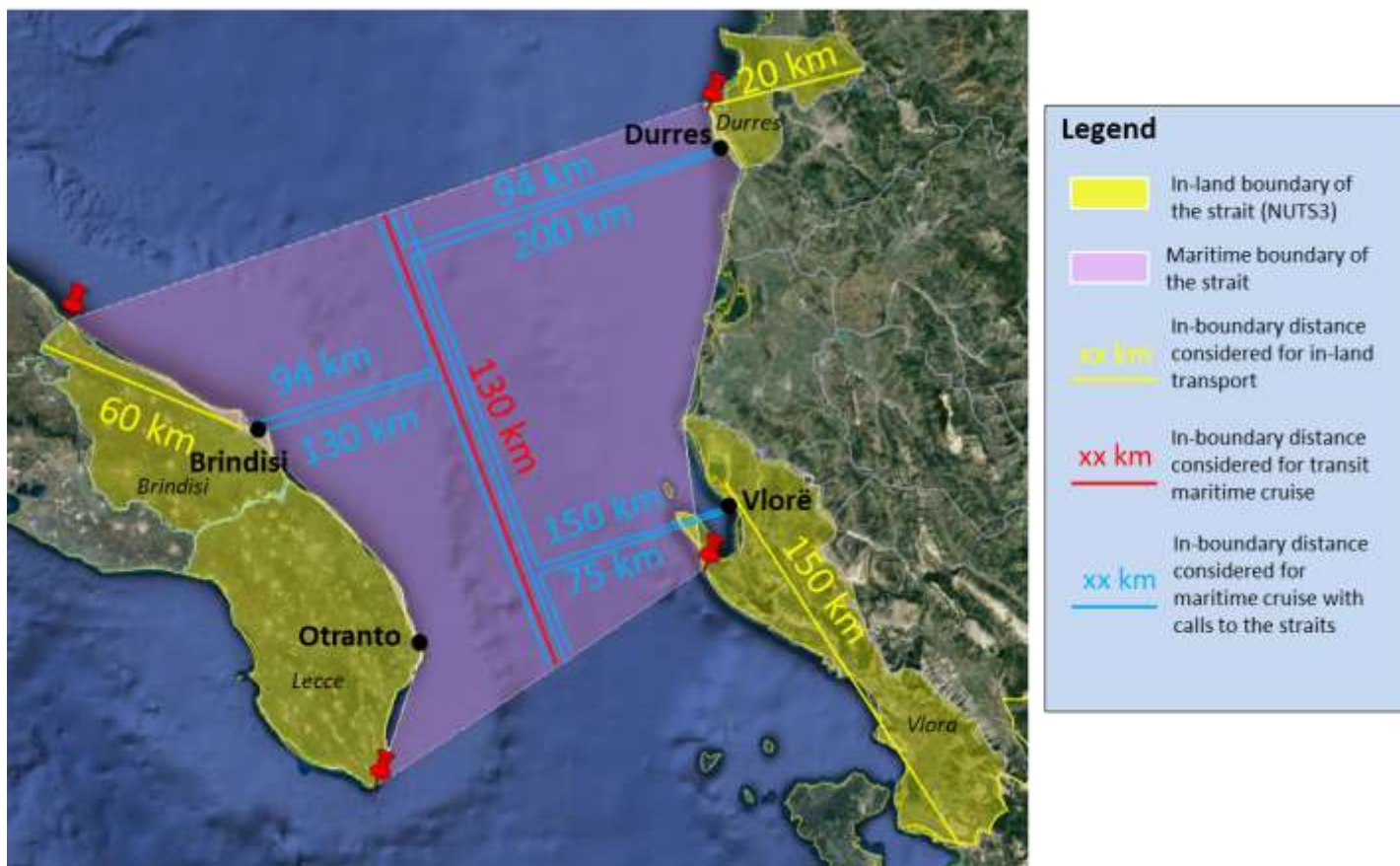


Figure 109 – Représentation des limites géographiques du détroit (Source: I Care & Consult)

## 2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions

Cette partie a pour but de faire état des principales sources d'émissions de GES au sein du périmètre du détroit. Ce dernier est calculé grâce aux données recueillies à partir d'autres études préalables menées par les autorités administratives partenaires de PASSAGE, les acteurs locaux, les recherches documentaires, et traitées par I Care & Consult.

Le détroit d'Otrante a émis **12,7 MtCO<sub>2e</sub>** en 2016. Les activités économiques induites sont la principale source d'émissions représentant 99% des émissions totales, essentiellement du fait des industries de Brindisi. Suivent ensuite le transport terrestre avec 1% et le trafic maritime avec moins de 1% des émissions. Il convient de signaler que certaines sources d'émissions n'ont pas pu être évaluées à cause d'un manque de données (comme les émissions des opérations portuaires, les émissions des ferrys assurant la liaison entre Brindisi et Vlorë et les émissions du transit maritime). Cette étude est par conséquent très incomplète et il est fort probable que les émissions soient bien plus élevées.

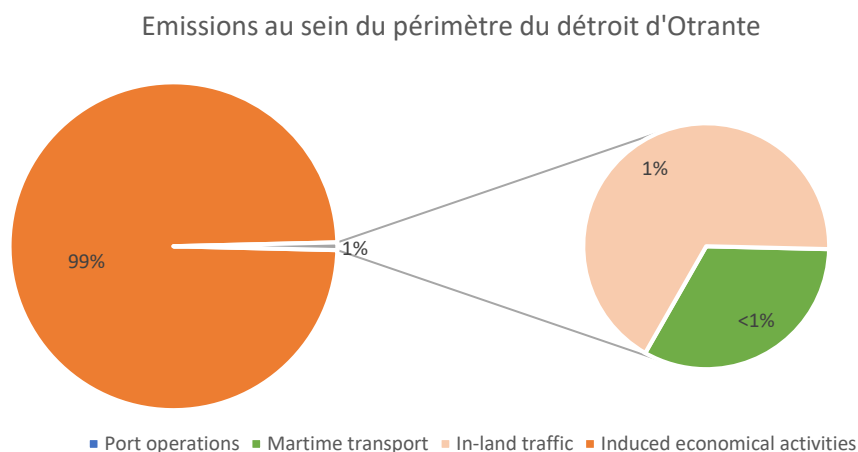






Figure 110 – Répartition des émissions du détroit d'Otrante (Source : I Care & Consult)

Tableau 33 - Répartition des émissions du détroit d'Otrante, par source

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit) en tCO <sub>2e</sub>		Italie	Transfrontalier	Albanie
Opérations portuaires 	Consommation énergétique	NC		NC
	Navires en zone portuaire	NC		NC
Transport maritime 	Trafic maritime local		55	
	Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit		31 377	
	Trafic maritime de transit		NC	
Trafic terrestre 	Transport routier	51 836		9 630
	Transport ferroviaire	2 691		0



Activités économiques induites 	Industries	11 163 390		0
	Villes	1 384 799		87 787
<b>TOTAL</b>		<b>12 602 716</b>	<b>31 432</b>	<b>93 417</b>

Les émissions dues à l'activité du détroit mais émises **en dehors du périmètre défini dans le cadre de l'étude** (en raison du transport terrestre et maritime se déroulant en dehors de ses limites) ont également été estimées. Compte tenu de ces émissions indirectes, le détroit émet **12,9 MtCO<sub>2e</sub>**, dont 99% sont émis au sein du périmètre. Par ailleurs, certaines sources d'émissions indirectes n'ont pas pu être estimées en raison du manque d'informations (comme celles du transport maritime en dehors du périmètre du détroit engendré par les navires faisant escale dans les ports de Brindisi et Durrès, des croisières faisant escale au port de Vlorë, et du trafic maritime de transit hors du périmètre du détroit).



## PORTS

Ces émissions proviennent de la consommation énergétique des ports et des navires en zone portuaire (en manœuvre et à quai, pour le moteur principal et le moteur auxiliaire). Ces émissions sont émises au sein du périmètre du détroit.

Les ports ne nous ayant fourni aucune information, cette source d'émissions n'a pu être estimée.



## TRAFIC MARITIME

Ces émissions proviennent du transport maritime et sont émises au sein du périmètre du détroit. Elles représentent moins de 1% des émissions totales.

### ○ Trafic maritime local

Ces émissions proviennent des navires effectuant la liaison entre Vlorë et Otrante et entre Vlorë et Durrès. Ces émissions sont uniquement produites au sein du périmètre du détroit. Elles représentent **55 tCO<sub>2e</sub>**.

En 2016, 17 330 tonnes de fret ont transité entre Vlorë et Otrante, principalement du ciment, des pièces détachées d'ordinateur et du fer. 5 269 tonnes de fret ont transité entre Vlorë et Durrès, principalement du carrelage.

### ○ Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit

Cette source d'émissions concerne tous les navires faisant escale dans les ports du détroit (Vlorë, Durrès et Brindisi) en provenance ou à destination d'un port extérieur au détroit. Ces émissions représentent **31,4 ktCO<sub>2e</sub>**. Est uniquement prise en compte la partie du trajet effectuée au sein du périmètre du détroit.

La plupart des émissions proviennent du port de Brindisi qui traite plus de 10 millions de tonnes de fret, alors que le port de Durrès n'en reçoit que 2,6 millions de tonnes et le port de Vlorë 54 611 tonnes. Les rouliers du port de Brindisi sont les principaux émetteurs de GES avec 18,5 ktCO<sub>2e</sub> émis au sein du périmètre du détroit.

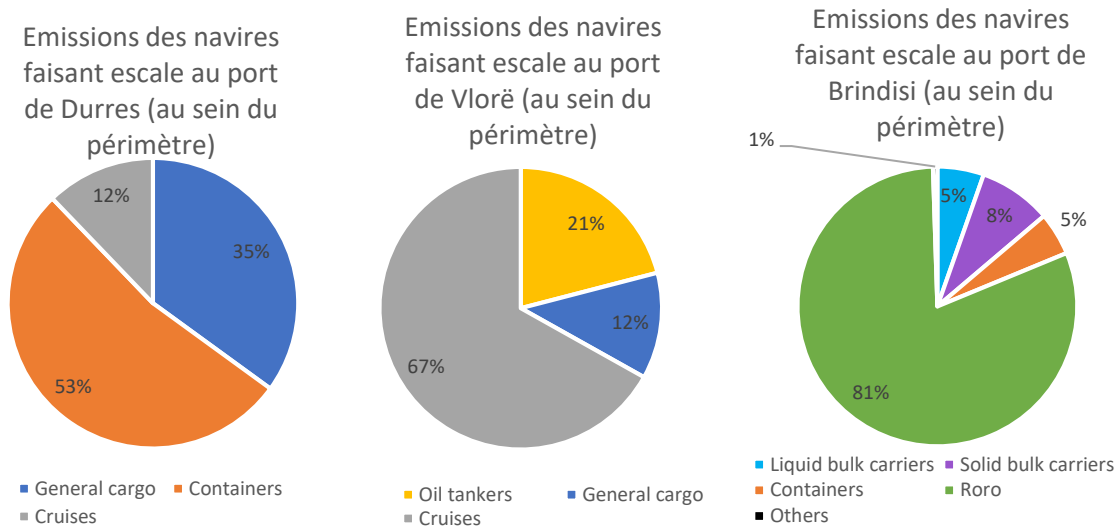


Figure 111 - Répartition des émissions issues du transport maritime avec escales dans les ports du détroit par type de navire (Source : I Care & Consult, d'après les données fournies par les ports)

○ **Trafic maritime de transit**

Le trafic maritime de transit concerne les navires transitant par le détroit d'Otrante sans escale dans ses ports. Puisqu'aucune donnée n'a pu être collectée sur ce trafic, les émissions n'ont pu être estimées.



**TRAFIC TERRESTRE**

Ces émissions concernent les émissions dues au transport terrestre (transport routier et ferroviaire) au sein du périmètre du détroit.

Concernant les émissions engendrées par le trafic terrestre, le transport routier est la source d'émissions la plus importante. Il représente environ **61,5 ktCO<sub>2</sub>e**.

Quant au trafic de fret, même si la distance parcourue prise en compte est plus faible pour Brindisi et Durres que pour Vlorë, les émissions sont plus élevées pour ces deux ports en raison d'une plus grande quantité de marchandises transportées.

Le transport routier est la source d'émissions la plus importante ; cette quantité d'émissions est identique au sein et en dehors du périmètre du détroit.

### Emissions du trafic terrestre de fret dans le détroit d'Otrante

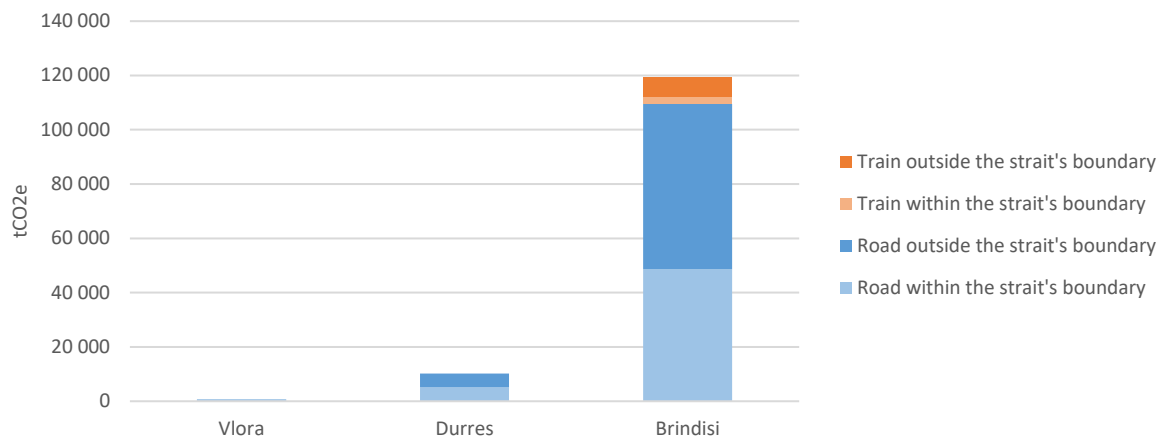


Figure 112 - Émissions dues au trafic terrestre de marchandises dans le détroit d'Otrante (Source : I Care & Consult)

Concernant le trafic de passagers, seuls les ports de Vlorë et Brindisi ont fourni des informations sur le nombre de passagers transitant par leurs ports. Les émissions sont plus importantes en dehors du périmètre du détroit car la distance moyenne parcourue par les passagers du port de Brindisi est plus grande.

### Emissions du trafic terrestre de passagers dans le détroit d'Otrante

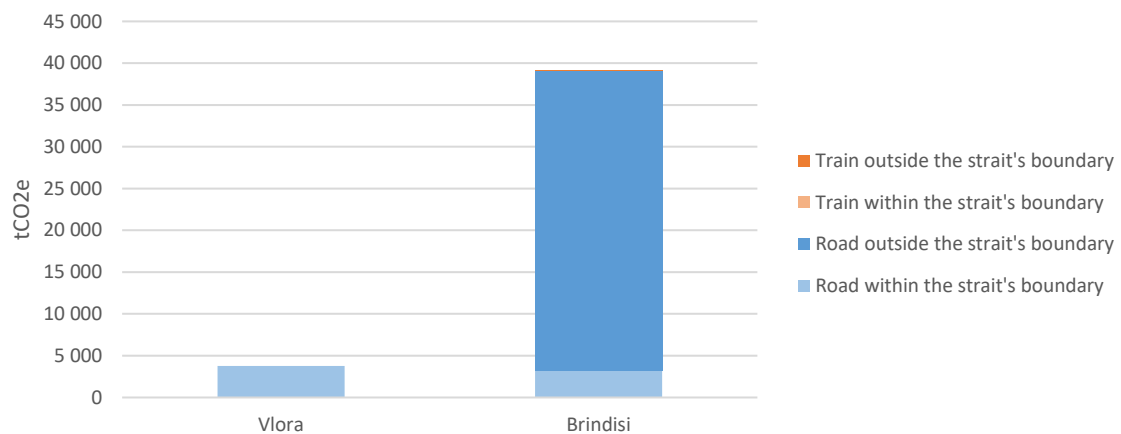
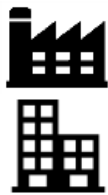


Figure 113 - Émissions dues au trafic terrestre de passagers dans le détroit d'Otrante (Source : I Care & Consult)



ACTIVITES  
ECONOMIQUES  
INDUITES

Cette source s'applique aux émissions des industries et des villes (émissions résidentielles et commerciales dues à la consommation énergétique) qui sont générées uniquement au sein du périmètre du détroit. Ces émissions représentent **12 632 ktCO<sub>2</sub>e**.

○ Industries

De nombreuses industries ont été identifiées à proximité du port de Brindisi. Elles ont émis **11,2 MtCO<sub>2</sub>e** en 2016. Les principaux émetteurs de GES sont le site de la *Centrale Termoelettrica di Brindisi Sud* (Enel Produzione S.p.A) et le site *EniPower S.p.A. – Stabilimento di Brindisi* situé sur le Pôle pétrochimique de Brindisi à proximité du port.

○ Villes

Les émissions dues aux villes ont été estimées en fonction du nombre d'habitants de la région NUTS 3, dont le littoral correspond au détroit (Lecce et Brindisi en Italie). L'Albanie ne faisant pas partie de l'Union européenne, les villes de Vlorë et Durrës ont été prises en compte pour cette étude. En 2016, leurs émissions correspondaient à environ **1 468 ktCO<sub>2</sub>e**.

Emissions des activités économiques induites (résidentiel and commercial) dans la région du détroit

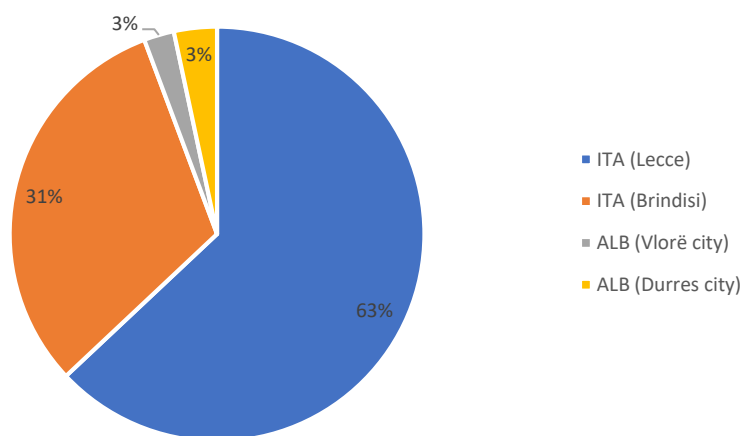


Figure 114 – Émissions des territoires du détroit d'Otrante (Source : I Care & Consult)

### 3. Trajectoires de décarbonisation

Ces dernières années, la menace du changement climatique est encadrée au niveau mondial par la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les émissions de l'UE représentent environ 10% des émissions totales mondiales. Les États membres ont ratifié le Protocole de Kyoto de la CCNUCC en 1997 ainsi que l'Accord de Paris en 2015, qui fixe des objectifs visant à limiter les émissions mondiales et maintenir le réchauffement climatique en-dessous de 2°C. L'UE souhaite décarboner son système énergétique et réduire ses émissions de GES de 80% à 95% à l'horizon 2050. Pour atteindre ce but, elle a défini des objectifs contraignants de réduction des émissions d'au moins 40% d'ici 2030 comparé aux niveaux de 1990. De nombreux pays européens ont adopté des programmes nationaux visant à réduire leurs émissions.



En 2017, l'Italie a adopté une stratégie nationale relative à l'énergie. Ce document résulte d'un processus participatif rassemblant le Parlement italien, les régions et plus de 250 acteurs, parmi lesquels des associations, des entreprises, des organismes publics, des citoyens et des chercheurs universitaires. L'objectif de la stratégie est de rendre le système énergétique national plus compétitif, plus durable et plus sécurisé. Les principaux objectifs à l'horizon 2030 sont de réduire la consommation finale d'énergie de 10 MtCO<sub>2e</sub>, d'atteindre 28% d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie et de passer à 55% d'énergies renouvelables dans la consommation électrique, tout en renforçant la sécurité de l'approvisionnement, en réduisant l'écart de prix entre les énergies, en poursuivant les efforts publics en matière de mobilité durable, en utilisant des carburants respectueux de l'environnement et en éliminant progressivement le recours au charbon pour produire de l'électricité d'ici 2025.

La stratégie nationale italienne en matière d'énergie 2017 définit les actions à accomplir d'ici 2030, dans la lignée du scénario à long terme élaboré par la feuille de route européenne Énergie 2050, qui préconise des réductions d'émissions d'au moins 80% par rapport aux niveaux de 1990.

L'objectif défini concernant la réduction des émissions de GES est de 39% d'ici 2030 et de 63% d'ici 2050, par rapport à aux niveaux de 1990.

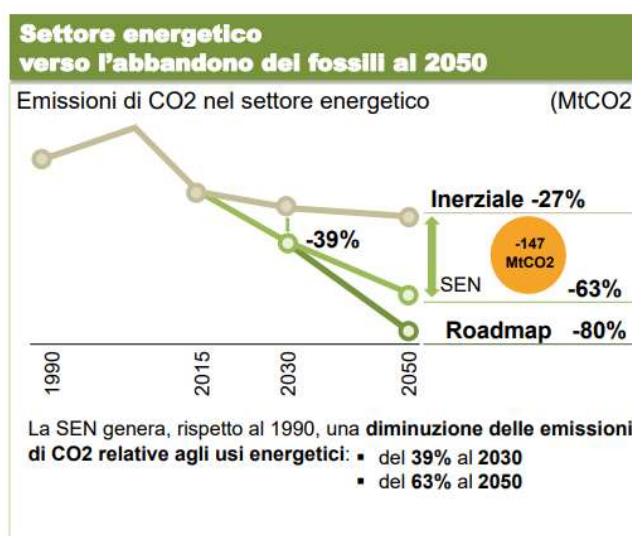


Figure 115 – Evolution prévue des émissions de GES dans le secteur énergétique (Source : Stratégie nationale italienne en matière d'énergie, Ministero dello Sviluppo Economico, 2017)

La stratégie nationale en matière d'énergie prévoit une réduction des émissions dans les secteurs :

- de l'industrie (y compris l'industrie de l'énergie) : réduction des émissions de 38% entre 2016 et 2030
- du bâtiment : réduction des émissions de 24% entre 2016 et 2030
- du transport : réduction des émissions de 16% entre 2016 et 2030
- de l'agriculture et des autres émissions : réduction des émissions de 4% entre 2016 et 2030

De plus, de nombreuses villes d'Italie adhèrent à la Convention des maires, comme Brindisi. Lorsqu'elle y a adhéré en 2012, la ville de Brindisi s'est engagée à réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> de 20% d'ici 2020 par rapport à 2007 et a créé un plan d'action pour atteindre ce but qui a été approuvé en 2014.

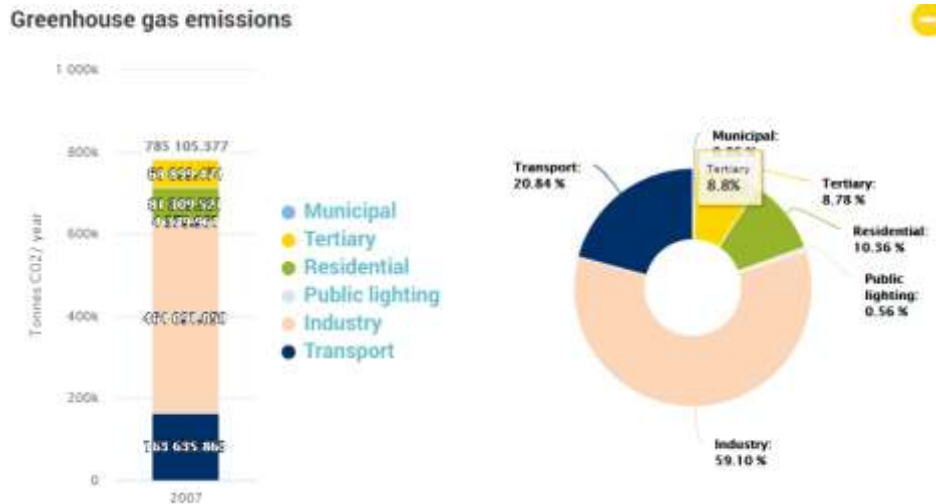


Figure 116 - Inventaire de référence des émissions de Brindisi (Source : Convention des maires)



## ALBANIE

Les émissions de l'Albanie ne représentent que 0,017% des émissions mondiales, et les émissions de GES nettes par habitant s'élèvent à 2,76 tCO<sub>2</sub>e, ce qui représenté moins d'un quart aux émissions des pays à forts revenus. Même si l'Albanie est un pays à l'économie sobre en carbone et aux émissions de GES par habitant faibles, le gouvernement albanais a adopté l'INDC (Contributions prévues déterminées au niveau national) en 2015 et l'a soumis au secrétariat de la CCNUCC. L'Albanie s'est engagée à réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> de 11,5% comparé au scénario de référence pour la période 2016-2030 et de découpler les émissions de GES générées et la croissance économique. Cette baisse équivaut à une réduction de 708 ktCO<sub>2</sub>e d'ici 2030 et à une augmentation de 47% à l'horizon 2030 comparé à 2009 dans le secteur de l'énergie et des transports. L'objectif à long terme est d'atteindre le chiffre de 2 tCO<sub>2</sub>e par habitant en 2050.

Figure 5.23 Baseline Scenario, Mitigation Scenario and the evaluated reduction potential of GHG emissions (in Gg of CO<sub>2</sub> eq.) from the energy&transport sector

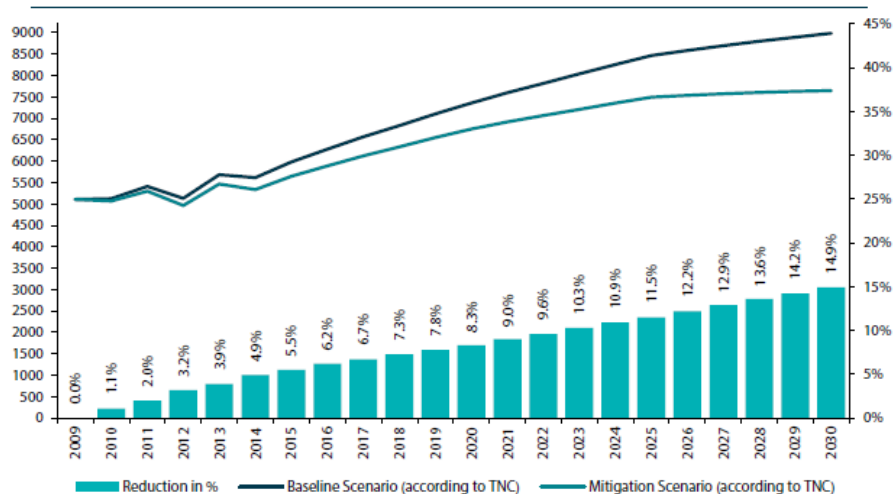


Figure 117 - Évolution des émissions dues à l'énergie et aux transports selon les scénarios de référence et de réduction (source : troisième communication nationale de la République d'Albanie sur le changement climatique)

Dans le cadre de son processus d'adhésion à l'UE, l'Albanie transpose et applique certaines réglementations européennes, notamment les règlements relatifs au changement climatique. En tant que signataire du traité instituant la Communauté de l'énergie et conformément aux objectifs 20-20-20 de l'UE, l'Albanie a défini un objectif national contraignant de 38% d'énergies renouvelables dans sa consommation totale finale d'ici 2020 par rapport à 2009, dans le cadre d'un plan national énergie renouvelable voté en 2016. De plus, le premier plan d'action national pour l'efficacité énergétique s'est également fixé l'objectif d'une amélioration de l'efficacité énergétique de 9% en 2018 comparé à 2009.



### SECTEUR DU TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL

Le transport maritime émet environ 1 000 MtCO<sub>2</sub>e par an et 2,5% des émissions de GES mondiales (3<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI). Les émissions relatives au transport maritime devraient encore augmenter de 50% à 250% d'ici 2050, en fonction de l'évolution de l'économie et du secteur énergétique. Selon la 2<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI, la consommation en énergie des navires et leurs émissions de CO<sub>2</sub> pourraient être réduites de près de 75% en appliquant certaines mesures opérationnelles et en utilisant les technologies existantes. L'UE et ses États membres affichent leur préférence pour une approche mondiale sous l'égide de l'Organisation maritime internationale (OMI) afin de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES dans le secteur du transport maritime<sup>57</sup>. Le Livre blanc de 2011 de la Commission européenne relatif au transport recommande de réduire les émissions européennes de CO<sub>2</sub> dues au transport maritime d'au moins 40% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2005 voire, si possible, de 50%. Toutefois, **le transport maritime international n'est pas inclus dans les objectifs actuels de réduction d'émissions de l'UE.**

<sup>57</sup> Réduction des émissions dues au secteur du transport maritime, Commission Européenne [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_fr)

En 2013, La Commission européenne a conçu une stratégie visant à inclure les émissions maritimes dans la politique européenne de réduction des émissions de GES de l'UE. Cette stratégie est constituée de 3 volets :

- Suivi, déclaration et vérification des émissions de CO<sub>2</sub> provenant des grands navires fréquentant les ports européens
- Objectifs de réduction des GES pour le secteur du transport maritime
- Mesures complémentaires, également basées sur les marchés à moyen et long termes

À partir de 2018, les sociétés exploitant des navires concernés par le règlement MRV (navires à jauge supérieure à 5 000 tonnes brutes chargeant/déchargeant une cargaison ou des passagers dans les ports européens) devront contrôler et déclarer leurs émissions de CO<sub>2</sub>, soumettre un plan de suivi à une société de contrôle du règlement MRV agréée et transmettre ces émissions vérifiées via THETIS MRV (un système d'information de l'UE actuellement en cours d'élaboration par l'agence européenne pour la sécurité maritime).










## DETROIT D'OTRANTE

À l'échelle du détroit, l'application des objectifs nationaux (répartis par secteur) est censée réduire les émissions de **36% à l'horizon 2030** par rapport à 2016. Le tableau suivant présente la principale hypothèse retenue pour estimer la trajectoire de décarbonisation du détroit d'Otrante.

Table 34 - Hypothèse sur l'estimation de la trajectoire de décarbonisation du détroit d'Otrante

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit)	Source de l'hypothèse	% de réduction	Emissions 2016 (tCO <sub>2</sub> e)	Emissions 2030 (tCO <sub>2</sub> e)
Opérations portuaires 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	NC	NC
Transport maritime 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	31 432	27 566
Trafic terrestre 	Objectif relatif au transport dans la stratégie nationale italienne en matière d'énergie et objectif de l'Albanie dans l'INDC	IT : -16% entre 2016 et 2030 AL : +47% entre 2009 et 2030 (ce qui correspond à +30,6% entre 2016 et 2030)	64 157	58 380
Industries 	Objectif relatif à l'industrie dans la stratégie nationale italienne en matière d'énergie et objectif de l'Albanie dans l'INDC	IT : -38% entre 2016 et 2030 AL : +47% entre 2009 et 2030 (ce qui correspond à +30,6% entre 2016 et 2030)	11 163 390	6 921 302
Secteur du bâtiment 	Objectif relatif au secteur du bâtiment dans la stratégie nationale italienne en matière d'énergie et objectif de l'Albanie dans l'INDC	IT: -24% entre 2016 et 2030 AL: +47% entre 2009 et 2030 (ce qui correspond à +30,6% entre 2016 et 2030)	1 468 585	1 161 873
<b>TOTAL</b>			<b>12 727 564</b>	<b>8 169 120</b>

Cette réduction est due aux actions mises en œuvre à toutes les échelles (national, régional, local) et est conforme à l'orientation des stratégies actuelles. Les émissions peuvent également être réduites en appliquant de nouvelles actions ciblées sur le périmètre du détroit.

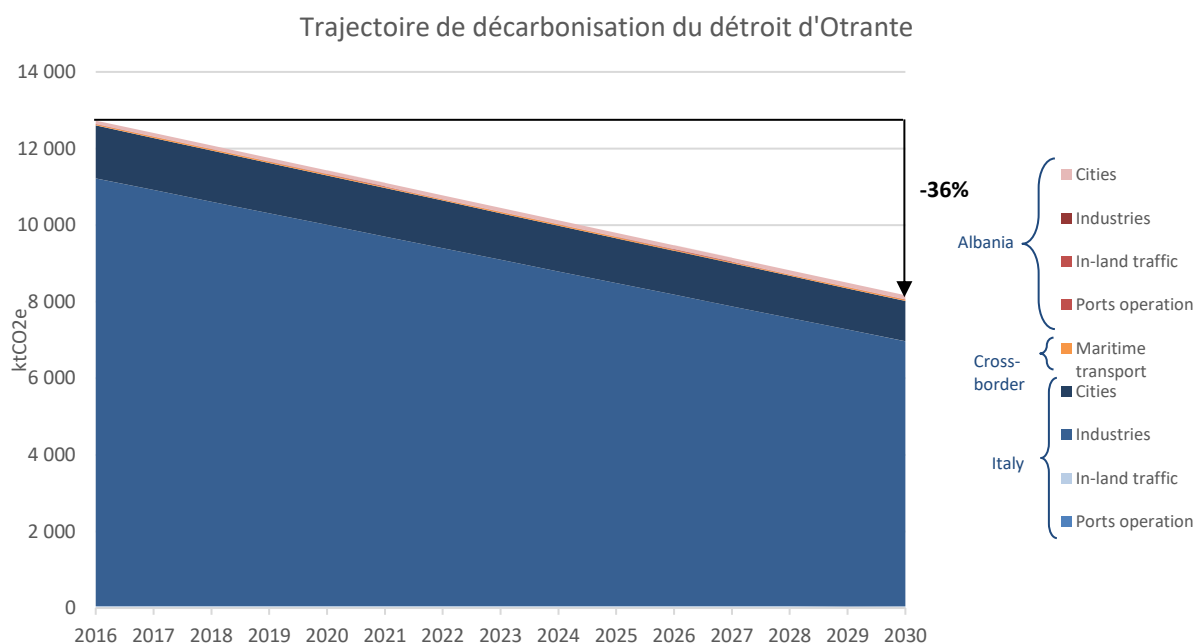


Figure 118 – Trajectoire de décarbonisation du détroit d’Otrante, basé sur les objectifs nationaux sectoriel (Source : I Care & Consult)




#### 4. Vers la mise en œuvre des plans d'action

Le détroit d'Otrante a élaboré un plan d'action conjoint avec le détroit de Corfou afin de réduire les émissions du détroit. Ce plan d'action se décline en 5 grandes actions. Ces actions sont principalement transfrontalières et visent à renforcer la coopération entre les trois territoires :

- « Un gouvernement local soutenant la lutte contre le changement climatique » : consiste à soutenir les villes du détroit signataires de la Convention des maires et à créer un groupe « convention des maires du détroit d'Otrante », à concevoir un réseau à l'échelle du détroit d'Otrante sur l'atténuation et l'adaptation au changement climatique et à définir un protocole d'entente entre les régions (région des Pouilles, région des îles Ioniennes et conseil régional de Vlora) pour la résilience climatique.
- « Un certificat d'efficacité énergétique pour les bâtiments portuaires » : consiste à proposer une certification et des mesures pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments de Vlora, Corfou et Brindisi, et à promouvoir la méthodologie auprès de tous les bâtiments publics des territoires.
- « Efficacité énergétique des navires de transport maritime – navigation verte » : consiste à promouvoir un transport naval vert, à favoriser l'efficacité énergétique des navires en promouvant des moteurs plus écologique, la recherche et l'innovation et en préconisant des recommandations politiques.
- « Sensibilisation et pack d'information pour les communautés locales » : les communautés locales doivent être sensibilisées à l'efficacité énergétique, au changement climatique et à une économie bas-carbone. Une plateforme web sera développée pour servir de base documentaire de référence afin de soutenir les communautés de l'énergie.
- « Label vert pour le tourisme » : consiste à créer un label vert pour le secteur du tourisme.

Le tableau suivant présente les actions entreprises pour réduire les émissions de chaque source.

Tableau 35 - Impacts des actions du détroit d'Otrante sur chaque source d'émissions

Axes thématiques		Transfrontalier
Opérations portuaires		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un certificat d'efficacité énergétique pour les bâtiments portuaires</li> </ul>
Trafic maritime		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité énergétique des navires de transport maritime - navigation verte</li> </ul>
Activités économiques induites		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un gouvernement local soutenant la lutte contre le changement climatique</li> <li>• Label vert pour le tourisme</li> </ul>

## Présentation de l'étude de référence à l'échelle d'un détroit : le détroit de Corfou

Ce chapitre présente les principales conclusions de l'analyse menée dans le détroit de Corfou.

### IDENTITE DU DETROIT

#### Le détroit en bref

Le détroit de Corfou se situe entre les côtes albanaises et l'île grecque de Corfou. C'est le point de jonction entre la mer Adriatique au nord et la mer Ionienne au sud.

#### Spécificités du détroit

- Développement récent du port d'Igoumenitsa
- Importance des autres ports de petite taille
- Potentiel pour le GNL et le transport maritime à courte distance à évaluer

#### Principales conclusions

- 358 kt CO<sub>2</sub>e ont été émis dans le périmètre du détroit de Corfou en 2016, ce qui correspond aux émissions moyennes d'environ 52 700 habitants en Europe<sup>58</sup>, soit 0,4% des émissions grecques et 4% des émissions albanaises en 2014<sup>59</sup>.
- Le trafic maritime local est le principal émetteur du détroit avec 60% des émissions.
- Le transport routier de marchandises et de passagers transitant par les ports du détroit (Corfou, Saranda et Igoumenitsa) contribue également grandement aux émissions du détroit.
- Les activités résidentielles et commerciales au sein du territoire représentent une importante partie des émissions.

#### Trajectoires de décarbonisation

- La Grèce et l'Albanie se sont fixées des objectifs de réduction des émissions de GES ambitieux dans le cadre de leurs stratégies nationales :
  - Réduction des émissions de 60% à 70% d'ici 2050 par rapport à 2005
  - Réduction des émissions de 11,5% d'ici 2030 par rapport au scénario de référence en Albanie
- La trajectoire de décarbonisation, basée sur les objectifs nationaux appliqués aux émissions du détroit, devrait permettre une réduction des émissions de GES de 13% d'ici 2030 par rapport à 2016

<sup>58</sup> Soit 6,8 t CO<sub>2</sub>e/habitant. Source : Service de l'Observation et des Statistiques en France, d'après les données EDGAR, Banque Mondiale, 2015

<sup>59</sup> Soit des émissions de 84 Mt CO<sub>2</sub>e en Grèce et 9 Mt CO<sub>2</sub>e en Albanie en 2014. Source : CAIT Climate Data Explorer, World Resources Institute

## 1. Analyse de la situation au niveau du détroit

### Périmètre organisationnel

La Région des îles Ioniennes, le centre Innopolis et le Conseil régional de Vlora sont les partenaires de PASSAGE. Le tableau ci-dessous présente leurs principales caractéristiques respectives.

<i>Le détroit de Corfou</i>	GRÈCE	ALBANIE
<b>Autorités administratives partenaires de PASSAGE</b>	Région des îles Ioniennes	Conseil régional de Vlora
Habitants	207 855	183 105
Superficie (km <sup>2</sup> )	2 306	2 706
Densité (hab./km <sup>2</sup> )	90	138
Nombre de collectivités locales	Corfou, Zante, Céphalonie, Leucade et Ithaque	Districts de Vlorë, Saranda, Delvine. 7 municipalités.
Littoral (km)		244
Villes principales	Corfou	Vlora Saranda

Le périmètre du détroit a été défini comme suit :

- Le périmètre maritime a été fixé en fonction des limites de la région NUTS 3<sup>60</sup> (régions de Kerkyra (Corfou) et Thesprotia en Grèce et la région de Vlora en Albanie) ;
- Les régions de Kerkyra (Corfou) et Thesprotia (NUTS 3) constituent la limite frontalière grecque ;
- Les villes de Saranda, Konispol, Delvinë et Himarë constituent la limite frontalière albanaise.

La carte suivante indique le périmètre du détroit pris en considération :

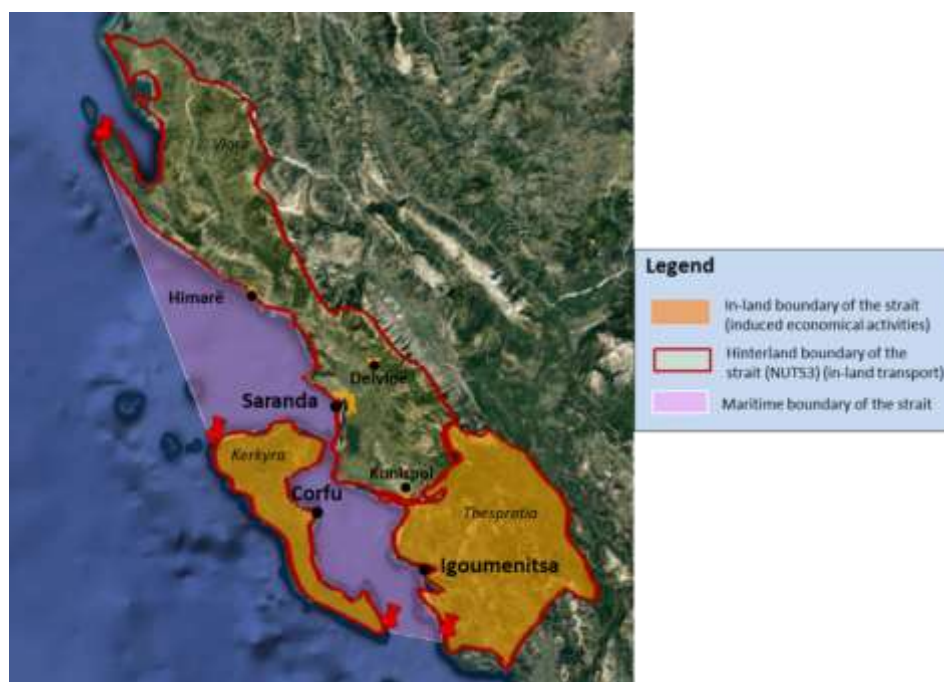


Figure 119 – Limites géographiques du détroit de Corfou (Source : I Care & Consult)

<sup>60</sup> Nomenclature des unités territoriales statistiques (système hiérarchique de division du territoire économique de l'Union européenne).

## Périmètre fonctionnel & opérationnel

Au sein du détroit se déroulent différentes activités susceptibles de générer des émissions de GES conséquentes, mais pour lesquelles les partenaires de PASSAGE ne sont pas compétents. Le périmètre a été étendu afin d'inclure le port d'Igoumenitsa en raison de son importante activité industrielle et de fret. La partie ci-dessous énumère les principales activités du périmètre concerné.



### PORTS

Bien que le **port d'Igoumenitsa** ne se situe pas dans l'aire administrative des îles ioniennes, il est pertinent de l'inclure dans le périmètre opérationnel. En effet, le nouveau port d'Igoumenitsa est un des plus grands ports à rouliers internationaux de Grèce et de la partie orientale de la Méditerranée. Cependant, le port d'Igoumenitsa ne nous ayant fourni que peu d'information, les émissions n'ont pas été évaluées dans leur intégralité.

La ville d'Igoumenitsa s'est développée de manière fulgurante suite à l'ouverture de l'autoroute Egnatia Odos qui relie désormais la Turquie à la mer Adriatique. Ce n'est plus aujourd'hui la petite ville rurale de quelques milliers d'habitants à proximité de la frontière albanaise.

Le port grec d'Igoumenitsa est une destination nouvelle (2,5 millions de passagers grâce aux bateaux de croisières et aux ferrys) qui est utilisée comme escale par 6 compagnies de croisière : Costa Crociere, Holland America Line, Oceania Cruises, Louis Cruises, Saga Cruise et Silversea.

Le port de Corfou est principalement un port de passagers. En 2011, le port a accueilli 453 bateaux de croisière qui ont transporté 594 000 passagers, dont 60% ont débarqué pour visiter l'île. Le nombre total de mouvements de véhicules a dépassé 400 000 et le nombre de passagers arrivant de la Grèce continentale et de l'Italie est supérieur à 2 millions.



### TRAFIC MARITIME

Comme les recherches documentaires l'ont fait apparaître, les activités maritimes sont une des principales sources d'émissions de GES dans le détroit. Les chiffres clés des **principaux flux maritimes** à l'intérieur du détroit de Corfou sont exposés ci-dessous :

- **Le trafic maritime local** concerne les trajets par ferrys entre Corfou et Igoumenista, Corfou et Saranda ainsi que Corfou et Othonoi, Erikousa et Mathraki. Selon le port de Corfou, ce trafic a représenté en 2016 environ 15 400 trajets, principalement sur la ligne Corfou-Igoumenitsa. Quelques 1,6 millions de passagers ont traversé le détroit.

Nombre de passagers par ligne de ferry au sein du périmètre du détroit

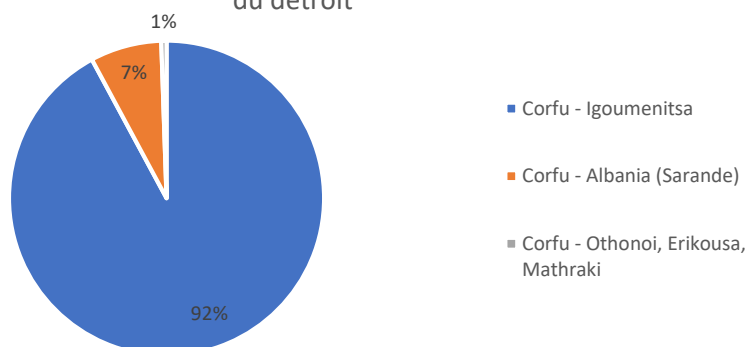


Figure 120 – Répartition des passagers sur les lignes de ferrys du trafic maritime local (Source : I Care & Consult, d’après les données fournies par le port de Corfou)

- **Le trafic maritime faisant escale dans les ports du détroit** (Corfou, Igoumenitsa et Saranda) concerne tous les navires entrant et sortant des ports du détroit, excepté les ferrys qui sont inclus dans le transport maritime local. Les statistiques d'escale de chaque port contiennent des informations sur le type de navire en escale dans les ports, ainsi que les ports d'origine et de destination, le tonnage transporté et d'autres informations sur la taille du navire.

Le port d'Igoumenitsa a accueilli plus de 247 000 camions et 2,4 millions de passagers en 2016 (y compris les passagers faisant la liaison entre Corfou et Igoumenitsa, à savoir 1,5 million de passagers). La voie Ancône-Igoumenitsa-Patras est la principale liaison entre l'Europe continentale et le secteur sud-est de la Méditerranée (en 2011 : 1,7 million de tonnes de fret (86,5% du trafic de fret à Ancône transite par des rouliers), 103 992 camions et 10 460 semi-remorques).

Les caractéristiques moyennes des navires empruntant le corridor des autoroutes de la mer d'Europe du sud-est sont présentées ci-dessous (Source : Fundación Valencia Port (2014) selon la base de données MED Short-Sea Lines).

Tableau 36 - Caractéristiques des différentes voies empruntées par les navires mixtes (Ro-Pax)

Itinéraire	Trafic	Nombre de navires	Tonnage brut	Année de construction	Vitesse de circulation
ANCÔNE - IGOUMENITSA - PATRAS - IGOUMENITSA	RO-PAX	3	154 739	2008	22,5
BRINDISI - CORFOU - IGOUMENITSA - PATRAS	RO-PAX	2	51,979	2003	21,2
PATRAS - IGOUMENITSA - BARI - IGOUMENITSA	RO-PAX	2	51,275	2008	21,6



Figure 121 – Itinéraires principaux (source : Fundación Valencia port, 2014)

Le port de Corfou accueille majoritairement des passagers : plus de 1,7 million de passagers ont transité par son port en 2016, soit plus de 16 000 escales (principalement sur la ligne Corfou-Igoumenitsa). Le port de Saranda a reçu 8 386 tonnes de fret en 2016 et 251 311 passagers. 8 cargos polyvalents et 38 bateaux de croisière ont fait escale dans le port de Saranda en 2016.

- **Le trafic maritime de transit** concerne les navires transitant par le détroit de Corfou sans escale dans les ports. Le nombre de navires concernés étant peu élevé, il a été considéré comme négligeable dans le cadre de cette étude.



## TRAFIC TERRESTRE

Dans cette partie, le trafic routier en lien avec le port est pris en compte car il permet le transit de la majorité du fret et des passagers dans le détroit.

À Igoumenitsa, la création d'un terminal de fret devrait renforcer le trafic commercial et transformer la ville en centre logistique international.

Toutes les marchandises ont transité par la route en Grèce et en Albanie, car aucun réseau ferroviaire ne dessert le détroit. Une distance moyenne de 60 km pour la Grèce et de 248 km pour l'Albanie a été retenue pour estimer les émissions de GES issues du transport routier. Concernant les passagers, une distance moyenne de 24 km pour Corfou, 470 km pour Igoumenitsa et 248 km pour Saranda a été comptabilisée.

Le tableau suivant présente la quantité de marchandises manutentionnée dans les ports et transportée dans l'arrière-pays :

Tableau 37 - Nombre de passagers et quantité de marchandises manutentionnées dans les ports et transportées dans l'arrière-pays

Port	Quantité de marchandises	Nombre de passagers
Corfou	88 333 camions	1 782 581
Igoumenitsa	247 003 camions	2 426 880
Saranda	8 386 tonnes	251 311





## INDUSTRIES

Il y a peu d'industrie spécialisée dans le détroit. Seule une industrie a été identifiée à Igoumenitsa : *Yioi Nikoy A.E.B.E.*, une usine de fabrication de céramique.



## GRANDES & MOYENNES VILLES

Les territoires de Kerkyra/Corfou et Thesprotia (Grèce) ainsi que les villes de Saranda, Konispol, Himarë et Delvinë (Albanie) génèrent également des émissions par consommation énergétique de leurs secteurs résidentiels et commerciaux. Ces émissions sont estimées en fonction de la population des principaux territoires et villes du détroit et du bilan GES national.

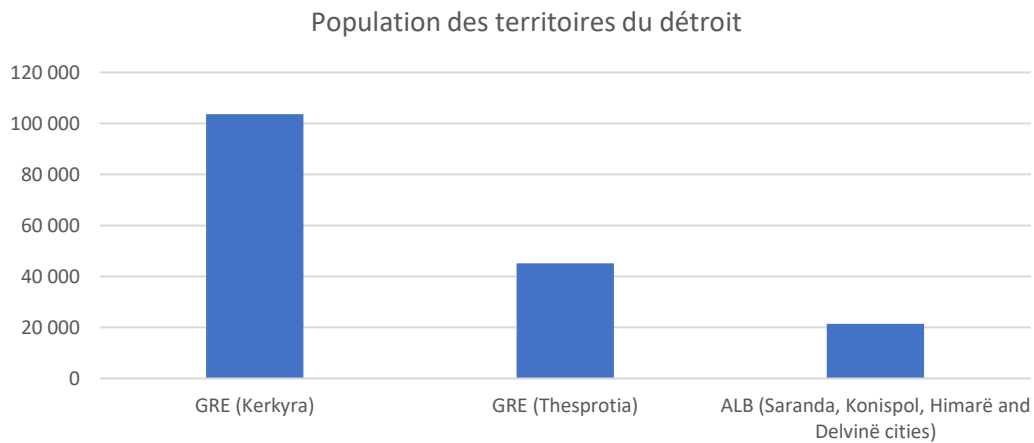


Figure 122 - Population des principaux territoires du détroit de Corfou (Source : I Care & Consult, d'après les données d'Eurostat – NUTS 3)

## Représentation schématique du détroit

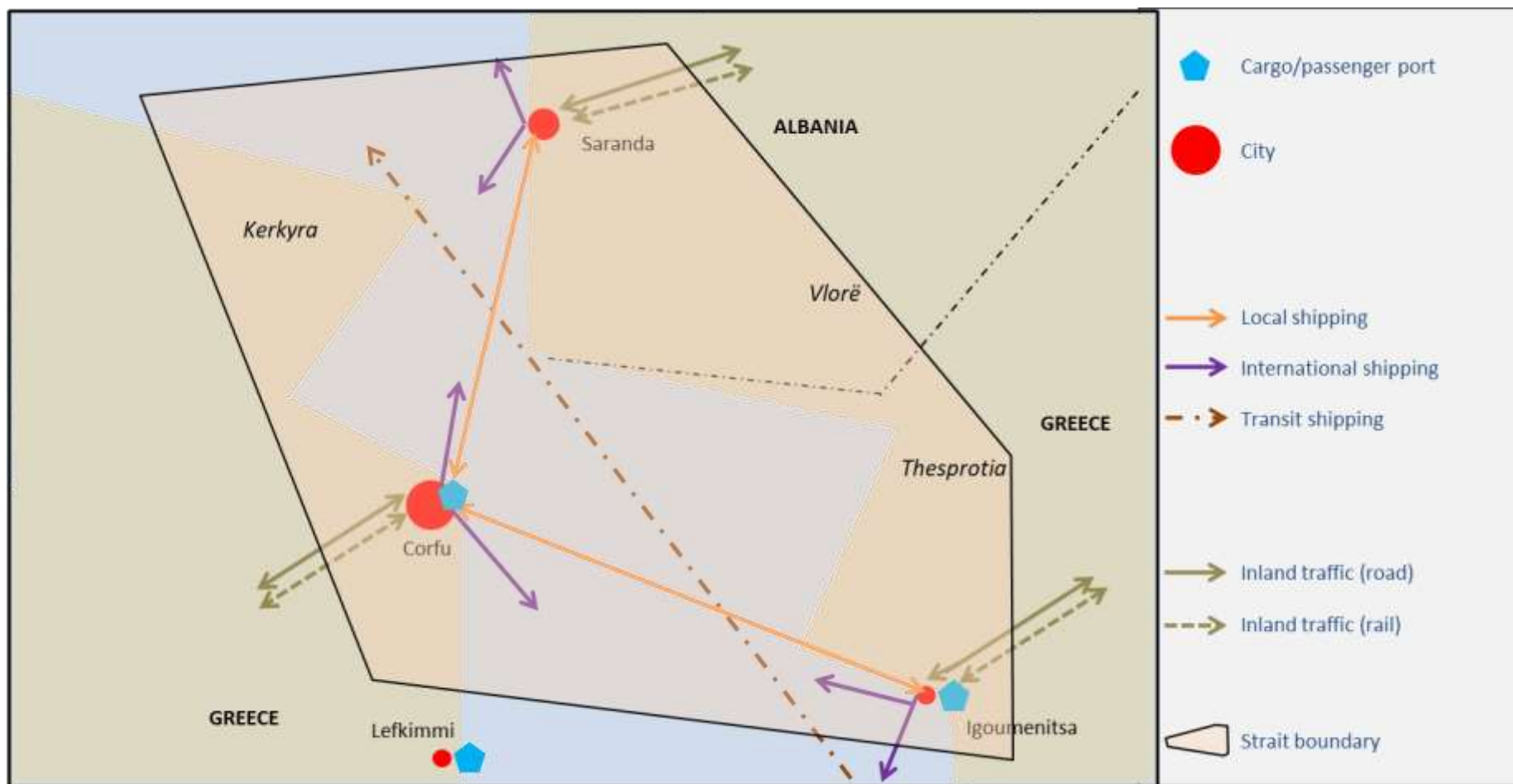


Figure 123 – Représentation schématique « chorème » du détroit de Corfou (Source: I Care & Consult)

## Représentation géographique du détroit

Cette carte présente les distances utilisées pour le périmètre du détroit sur la base de ses limites géographiques, comme défini dans la note méthodologique. Les régions NUTS3 ont été choisies pour délimiter les frontières maritimes du détroit.

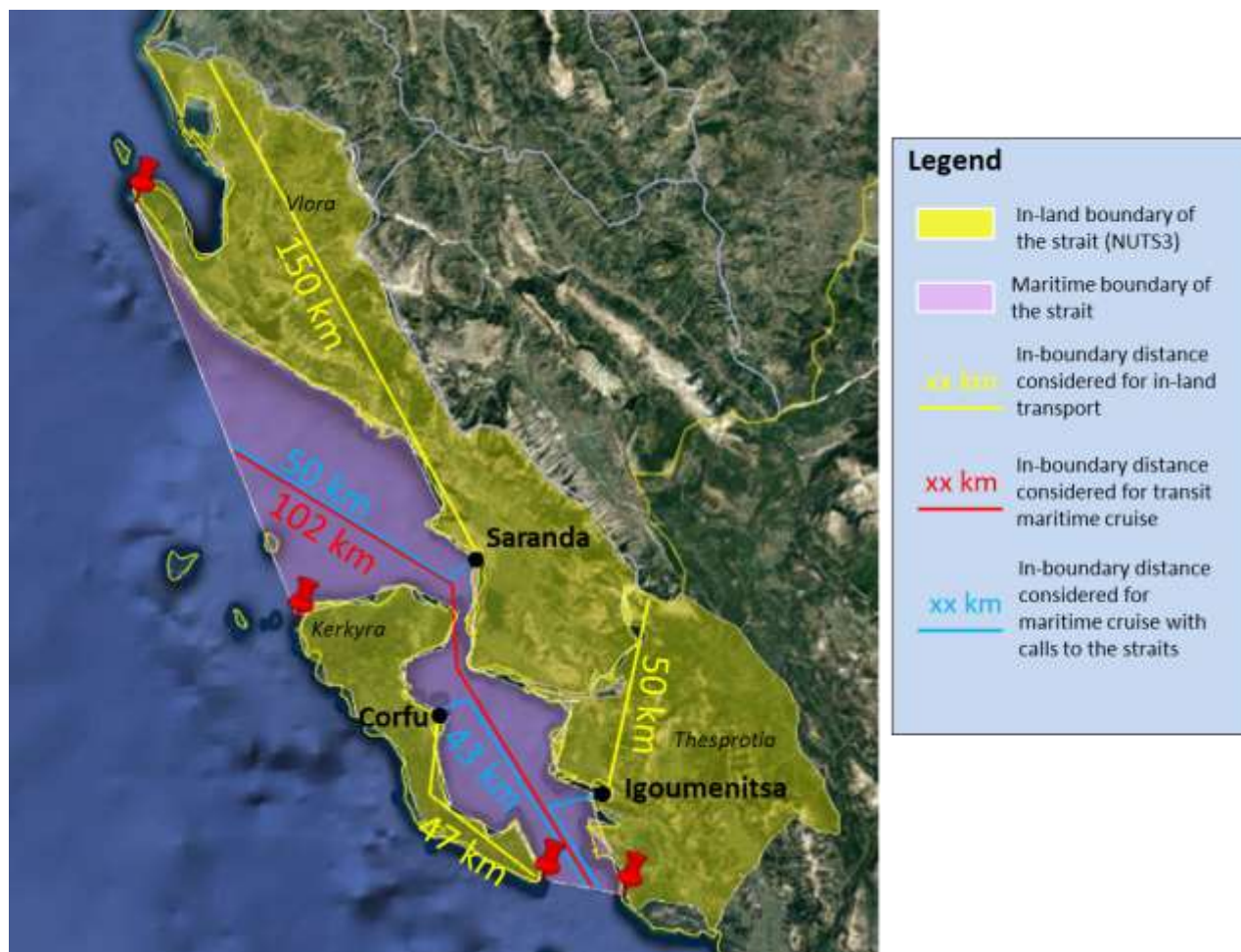


Figure 124 – Représentation des limites géographiques du détroit (Source: I Care & Consult)

## 2. Les émissions de GES et les principales priorités des futures actions

Cette partie a pour but de faire état des principales sources d'émissions de GES au sein du périmètre du détroit. Ce dernier est calculé grâce aux données recueillies à partir d'autres études préalables menées par les autorités administratives de PASSAGE, les acteurs locaux, les recherches documentaires, et traitées par I Care & Consult.

**358 ktCO<sub>2e</sub>** ont été émis dans le détroit de Corfou en 2016. La principale source d'émissions est le transport maritime avec 64% des émissions totales, suivi par les activités économiques induites représentant 22% et le trafic terrestre avec 14%. Les émissions proviennent principalement du trafic maritime local entre Corfou et Igoumenitsa qui représentent 52% des émissions au sein du périmètre du détroit. Il convient de signaler que certaines sources d'émissions n'ont pas été estimées en raison du manque de données (comme les émissions dues aux opérations portuaires ainsi que les émissions engendrées par le trafic maritime avec escales dans le port d'Igoumenitsa).

Emissions au sein du détroit de Corfou

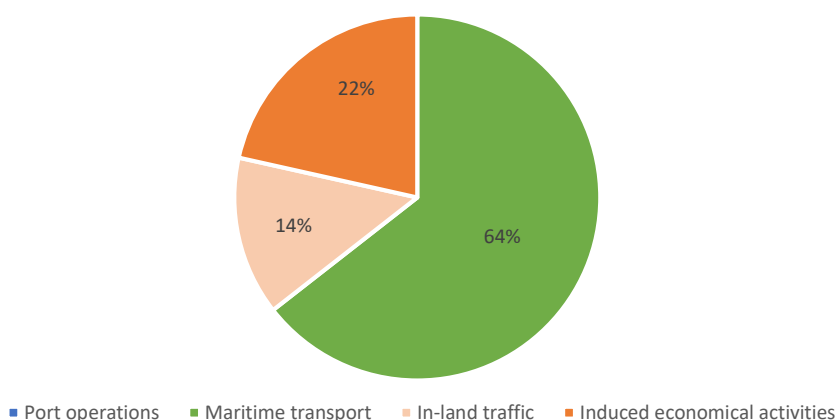






Figure 125 – Répartition des émissions du détroit de Corfou (Source : I Care & Consult)

Tableau 38 - Répartition des émissions du détroit de Corfou, par source

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit) en tCO <sub>2e</sub>		Albanie	Transfrontalier	Grèce
Opérations portuaires 	Consommation énergétique	NC		NC
	Navires en zone portuaire	NC		NC
Transport maritime 	Trafic maritime local		214 443	
	Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit		16 435	
	Trafic maritime de transit		0	
Trafic terrestre 	Transport routier	4 888		45 420
	Transport ferroviaire	0		0

Activités  économiques induites	Industries	0		1 556
	Villes	9 302		66 167
<b>TOTAL</b>		<b>14 190</b>	<b>230 878</b>	<b>113 143</b>

Les émissions dues à l'activité du détroit mais émises **en dehors du périmètre défini dans le cadre de l'étude** (en raison du transport terrestre et maritime se déroulant en dehors de ses limites) ont également été estimées. Compte tenu de ces émissions indirectes, le détroit émet **520 ktCO<sub>2e</sub>**, dont 69% sont émis au sein du périmètre. Par ailleurs, certaines sources d'émissions indirectes n'ont pas pu être estimées en raison du manque d'informations (comme celles du trafic maritime de transit hors du périmètre du détroit avec escales dans les ports de Corfou et Saranda).



#### PORTS

Ces émissions proviennent de la consommation énergétique des ports eux-mêmes et des navires en zone portuaire (pendant les manœuvres, à quai, consommation d'énergie du moteur principal et auxiliaire). Ces émissions se produisent au sein du périmètre du détroit. En raison d'un manque d'informations, elles n'ont pas été évaluées dans cette étude.



#### TRAFIC MARITIME

Il s'agit des émissions du transport maritime au sein du périmètre du détroit. Elles représentent 64% des émissions totales.

- **Trafic maritime local**

Cette source d'émissions concerne les ferrys effectuant les liaisons entre Corfou et Igoumenitsa, Saranda et les îles d'Othonoi, Erikoussa et Mathraki et se produit uniquement au sein du périmètre du détroit. Ces émissions représentent **214 ktCO<sub>2e</sub>**, soit 93% des émissions issues du transport maritime et plus de 60% des émissions totales.

En 2016, plus de 1,6 million de passagers ont voyagé entre les ports du détroit, principalement entre Corfou et Igoumenitsa (plus de 1,5 million de passagers et 13 367 trajets).

### Emissions du trafic maritime local dans le détroit de Corfu

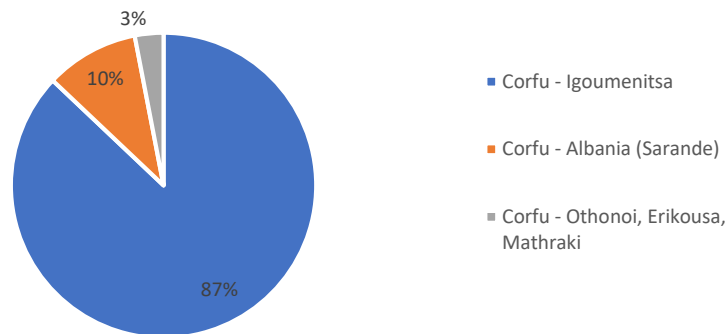


Figure 126 – Répartition des émissions issues du transport maritime local (Source : I Care & Consult, d’après les données fournies par le port de Corfou)

#### o Trafic maritime de transit avec escale dans les ports du détroit

Cette source d’émissions concerne tous les navires faisant escale dans les ports du détroit (Igoumenitsa, Corfou et Saranda) à destination ou en provenance d’un port extérieur au détroit. Elle représente **16,4 ktCO<sub>2e</sub>**, soit 7% des émissions du transport maritime. Seule la partie du trajet effectuée au sein du périmètre du détroit a été prise en compte. Il convient de noter qu’en raison d’un manque d’informations concernant la ville d’origine ou de destination des navires et le nombre d’escales dans le port d’Igoumenitsa, les émissions engendrées n’ont pu être estimées. Par conséquent, cette source d’émissions a probablement été sous-estimée.

La plupart des émissions proviennent du port de Corfou (826 navires en escale dans le port). La majeure partie des émissions des navires faisant escale dans le port de Corfou provient des navires de croisière comme les ferrys. La majeure partie des émissions issues du port de Saranda (46 navires en escale dans le port) provient des cargos polyvalents et des navires de croisière.

#### o Trafic maritime de transit

Le trafic maritime de transit est considéré comme négligeable.



#### TRAFIC TERRESTRE

Ces émissions concernent les émissions dues au transport terrestre (transport routier et ferroviaire) au sein du périmètre du détroit. Ces émissions représentent 14% des émissions totales.

Le transport routier est la plus importante source d’émissions du trafic terrestre et représente environ **50,3 ktCO<sub>2e</sub>**.

En ce qui concerne le trafic de fret, les émissions sont plus importantes dans le port d’Igoumenitsa en raison du nombre élevé de camions y transitant. Le transport routier est la plus importante source d’émissions et la plupart d’entre elles se produisent au sein du périmètre du détroit.

### Emissions du trafic terrestre de fret dans le détroit de Corfou

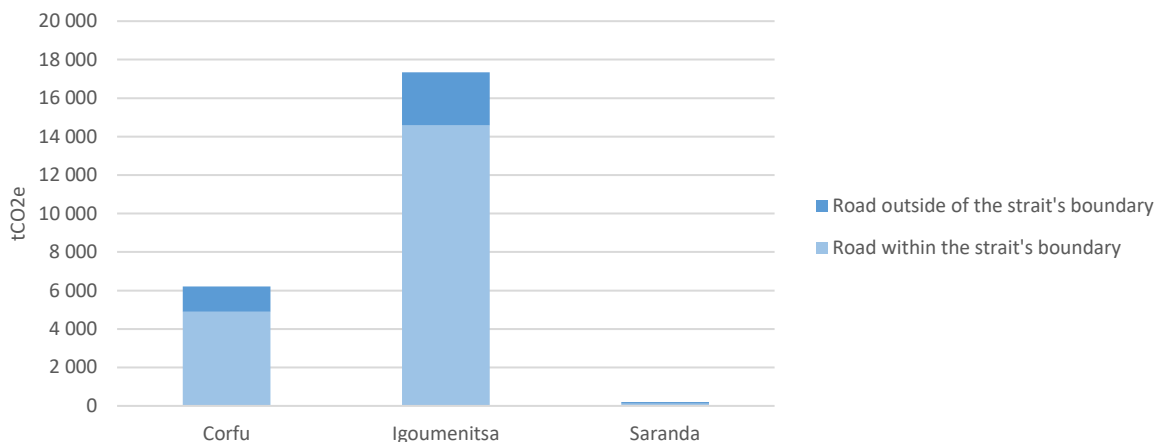


Figure 127 – Emissions du trafic terrestre de marchandises dans le détroit de Corfou (Source : I Care & Consult)

Concernant le trafic de passagers, étant donné que le port d'Igoumenitsa a accueilli plus de passagers que celui de Corfu et Saranda, ses émissions sont plus élevées. Les émissions de Corfu générées en dehors du périmètre du détroit défini dans l'étude sont plus faibles que celles de Saranda, même si le nombre de passagers est supérieur car la distance moyenne parcourue en dehors du périmètre du détroit est moins importante du fait du statut d'île de Corfu.

### Emissions du trafic terrestre de passagers dans le détroit de Corfou

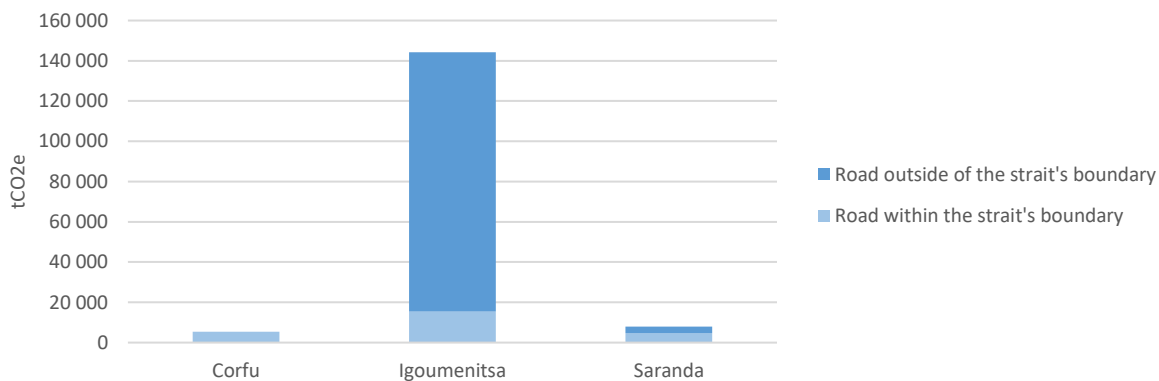
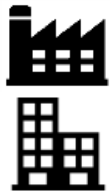


Figure 128 - Emissions du trafic terrestre de passagers dans le détroit de Corfou (Source : I Care & Consult)



ACTIVITES  
ECONOMIQUES  
INDUITES

Cette source répertorie les émissions des industries et des villes (émissions résidentielles et commerciales dues à la consommation énergétique) qui sont générées uniquement au sein du périmètre du détroit. Cette source représente **77 ktCO<sub>2</sub>e**, soit 22% des émissions totales.

○ **Industries**

Seule une industrie a été identifiée à proximité du port d'Igoumenitsa. Ses émissions ont représenté **1,6 ktCO<sub>2</sub>e** en 2016. Cela représente moins de 1% des émissions au sein du périmètre du détroit.

○ **Villes**

Les émissions dues aux villes ont été estimées en fonction du nombre d'habitants de la région NUTS 3 dont le littoral correspond au détroit (Kerkyra/Corfou, Thesprotia) et aux villes côtières d'Albanie (Saranda, Konispol, Himarë et Delvinë). Elles ont émis environ **75,5 ktCO<sub>2</sub>e** en 2016.

Emissions des activités économiques induites (résidentielles et commerciales) dans la région du détroit

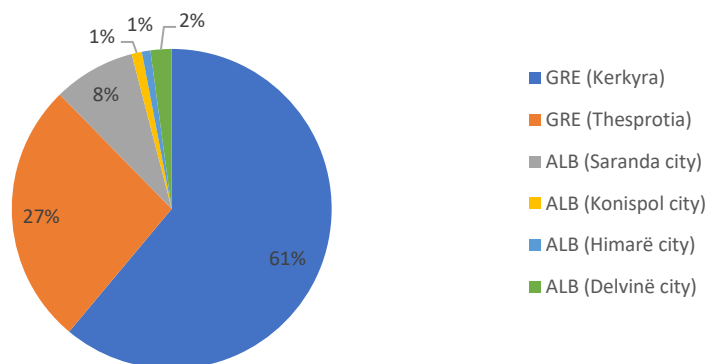


Figure 129 – Émissions des territoires et villes du détroit de Corfou (Source : I Care & Consult)



### 3. Trajectoire de décarbonisation

Ces dernières années, la menace du changement climatique est encadrée au niveau mondial par la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les émissions de l'UE représentent environ 10% des émissions totales mondiales. Les États membres ont ratifié le Protocole de Kyoto de la CCNUCC en 1997 ainsi que l'Accord de Paris en 2015, qui fixe des objectifs visant à limiter les émissions mondiales et maintenir le réchauffement climatique en-dessous de 2°C. L'UE souhaite décarboner son système énergétique et réduire ses émissions de GES de 80% à 95% à l'horizon 2050. Pour atteindre ce but, elle a défini des objectifs contraignants de réduction des émissions d'au moins 40% d'ici 2030 comparé aux niveaux de 1990. De nombreux pays européens ont adopté des programmes nationaux visant à réduire leurs émissions.



#### ALBANIE

Les émissions de l'Albanie ne représentent que 0,017% des émissions mondiales, et les émissions de GES nettes par habitant s'élèvent à 2,76 tCO<sub>2</sub>e, ce qui représenté moins d'un quart aux émissions des pays à forts revenus. Même si l'Albanie est un pays à l'économie sobre en carbone et aux émissions de GES par habitant faibles, le gouvernement albanais a adopté l'INDC (Contributions prévues déterminées au niveau national) en 2015 et l'a soumis au secrétariat de la CCNUCC. L'Albanie s'est engagée à réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> de 11,5% comparé au scénario de référence pour la période 2016-2030 et de découpler les émissions de GES générées et la croissance économique. Cette baisse équivaut à une réduction de 708 ktCO<sub>2</sub>e d'ici 2030 et à une augmentation de 47% à l'horizon 2030 comparé à 2009 dans le secteur de l'énergie et des transports. L'objectif à long terme est d'atteindre le chiffre de 2 tCO<sub>2</sub>e par habitant en 2050.

Figure 5.23 Baseline Scenario, Mitigation Scenario and the evaluated reduction potential of GHG emissions (in Gg of CO<sub>2</sub> eq.) from the energy&transport sector

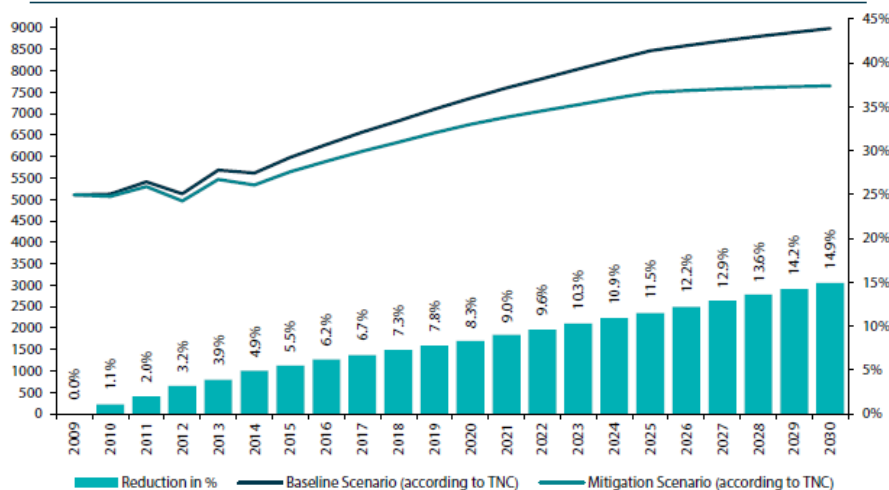


Figure 130 – Évolution des émissions dues à l'énergie et aux transports selon les scénarios de référence et de réduction (Source : troisième communication nationale de la République d'Albanie sur le changement climatique)

Dans le cadre de son processus d'adhésion à l'UE, l'Albanie transpose et applique certaines réglementations européennes, notamment les règlements relatifs au changement climatique. En tant que signataire du traité instituant la Communauté de l'énergie et conformément aux objectifs 20-20-20 de l'UE, l'Albanie a défini un objectif national contraignant de 38% d'énergies renouvelables dans sa consommation totale finale d'ici 2020 par rapport à 2009, dans le cadre d'un plan national énergie renouvelable voté en 2016. De plus, le premier plan d'action national pour l'efficacité énergétique s'est également fixé l'objectif d'une amélioration de l'efficacité énergétique de 9% en 2018 comparé à 2009.



GRECE

Entre 2005 et 2015, la Grèce a réduit ses émissions de 31%.

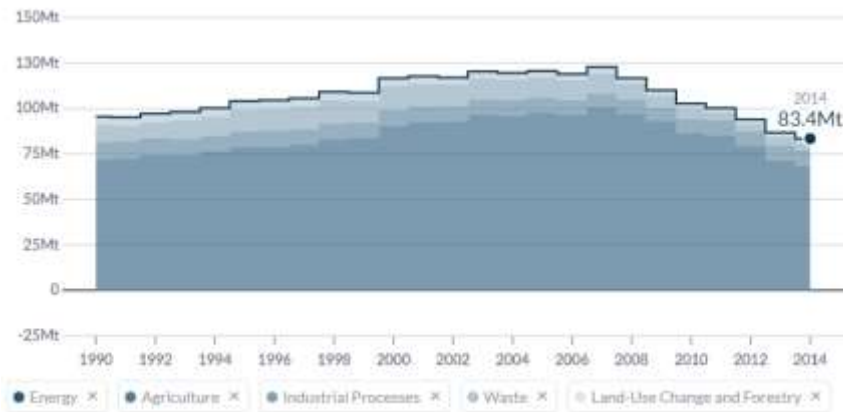


Figure 131 – Evolution des émissions de GES en Grèce (Source : ClimateWatch, données de CAIT-Climate Analysis Indicators Tool)

Selon la Commission européenne dans son troisième rapport sur l'état de l'union énergétique de novembre 2017, la Grèce commence tout juste à développer un plan climat et énergie national concerté pour les années 2021-2031. La Grèce envisage de créer un comité de pilotage ministériel qui sera supporté par des groupes de travail techniques, de différent experts et centres de recherche. Aucun objectif en matière d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable n'a encore été fixé au-delà de 2020.

La feuille de route énergie 2050 de la Grèce a été publiée en 2012, avec pour but une réduction de 60 à 70% des émissions de CO<sub>2</sub> provenant du secteur de l'énergie d'ici 2050 par rapport à 2005. Compte tenu des politiques existantes, en 2030, une réduction des émissions de 33% par rapport à 2005 est possible.

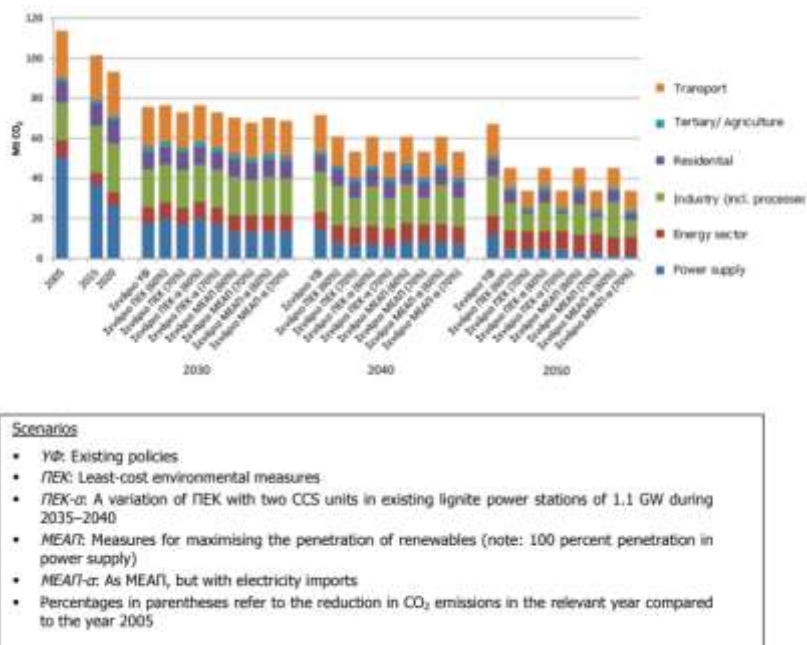


Figure 132 - Les émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur de l'énergie grecque selon les différents scénarios de la feuille de route énergie 2050 existante (Source : Plan national énergie : Feuille de route jusque 2050, Document d'orientation Bas-carbone, Observatoire national d'Athènes, 2014)



## SECTEUR DU TRANSPORT MARITIME INTERNATIONAL

Le transport maritime émet environ 1 000 MtCO<sub>2</sub>e par an et 2,5% des émissions de GES mondiales (3<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI). Les émissions relatives au transport maritime devraient encore augmenter de 50% à 250% d'ici 2050, en fonction de l'évolution de l'économie et du secteur énergétique. Selon la 2<sup>ème</sup> étude GES de l'OMI, la consommation en énergie des navires et leurs émissions de CO<sub>2</sub> pourraient être réduites de près de 75% en appliquant certaines mesures opérationnelles et en utilisant les technologies existantes. L'UE et ses États membres affichent leur préférence pour une approche mondiale sous l'égide de l'Organisation maritime internationale (OMI) afin de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES dans le secteur du transport maritime<sup>61</sup>. Le Livre blanc de 2011 de la Commission européenne relatif au transport recommande de réduire les émissions européennes de CO<sub>2</sub> dues au transport maritime d'au moins 40% d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2005 voire, si possible, de 50%. Toutefois, **le transport maritime international n'est pas inclus dans les objectifs actuels de réduction d'émissions de l'UE.**

En 2013, La Commission européenne a conçu une stratégie visant à inclure les émissions maritimes dans la politique européenne de réduction des émissions de GES de l'UE. Cette stratégie est constituée de 3 volets :

- Suivi, déclaration et vérification des émissions de CO<sub>2</sub> provenant des grands navires fréquentant les ports européens
- Objectifs de réduction des GES pour le secteur du transport maritime
- Mesures complémentaires, également basées sur les marchés à moyen et long termes

<sup>61</sup> Réduction des émissions dues au secteur du transport maritime, Commission Européenne [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_fr](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_fr)






À partir de 2018, les sociétés exploitant des navires concernés par le règlement MRV (navires à jauge supérieure à 5 000 tonnes brutes chargeant/déchargeant une cargaison ou des passagers dans les ports européens) devront contrôler et déclarer leurs émissions de CO<sub>2</sub>, soumettre un plan de suivi à une société de contrôle du règlement MRV agréée et transmettre ces émissions vérifiées via THETIS MRV (un système d'information de l'UE actuellement en cours d'élaboration par l'agence européenne pour la sécurité maritime).



## DETROIT DE CORFOU

À l'échelle du détroit, l'application des objectifs nationaux (répartis par secteur) est censée réduire les émissions de **13% à l'horizon 2030** par rapport à 2016. Le tableau suivant présente la principale hypothèse retenue pour estimer la trajectoire de décarbonisation du détroit de Corfou.

Tableau 39 - Hypothèse sur l'estimation de la trajectoire de décarbonisation du détroit de Corfou

Source d'émission (au sein du périmètre du détroit)	Source de l'hypothèse	% de réduction	Emissions 2016 (tCO <sub>2</sub> e)	Emissions 2030 (tCO <sub>2</sub> e)
Opérations portuaires 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	NC	NC
Transport maritime 	Objectif de la Commission européenne relatif aux émissions de CO <sub>2</sub> issues du transport maritime	-40% entre 2005 et 2050 (ce qui correspond à -12,3% entre 2016 et 2030)	230 878	201 718
Trafic terrestre 	Feuille de route énergie 2050 de la Grèce et objectif de l'Albanie dans l'INDC	GR : -33% entre 2005 et 2030 (ce qui correspond à -18,2% entre 2016 et 2030) AL : +47% entre 2009 et 2030 (ce qui correspond à +30,6% entre 2016 et 2030)	50 308	43 537
Industries 	Feuille de route énergie 2050 et objectif de l'Albanie dans l'INDC	GR : -33% entre 2005 et 2030 (ce qui correspond à -18,2% entre 2016 et 2030) AL : +47% entre 2009 et 2030 (ce qui correspond à +30,6% entre 2016 et 2030)	1 556	1 273
Secteur du bâtiment 	Feuille de route énergie 2050 et objectif de l'Albanie dans l'INDC	GR : -33% entre 2005 et 2030 (ce qui correspond à -18,2% entre 2016 et 2030) AL : +47% entre 2009 et 2030 (ce qui correspond à +30,6% entre 2016 et 2030)	75 469	66 273
<b>TOTAL</b>			<b>358 210</b>	<b>312 800</b>

Cette réduction est due aux actions mises en œuvre aux différentes échelles (nationale, régionale, locale) et est conforme à l'orientation des stratégies actuelles. Les émissions peuvent également être réduites en appliquant de nouvelles actions ciblées sur le périmètre du détroit.

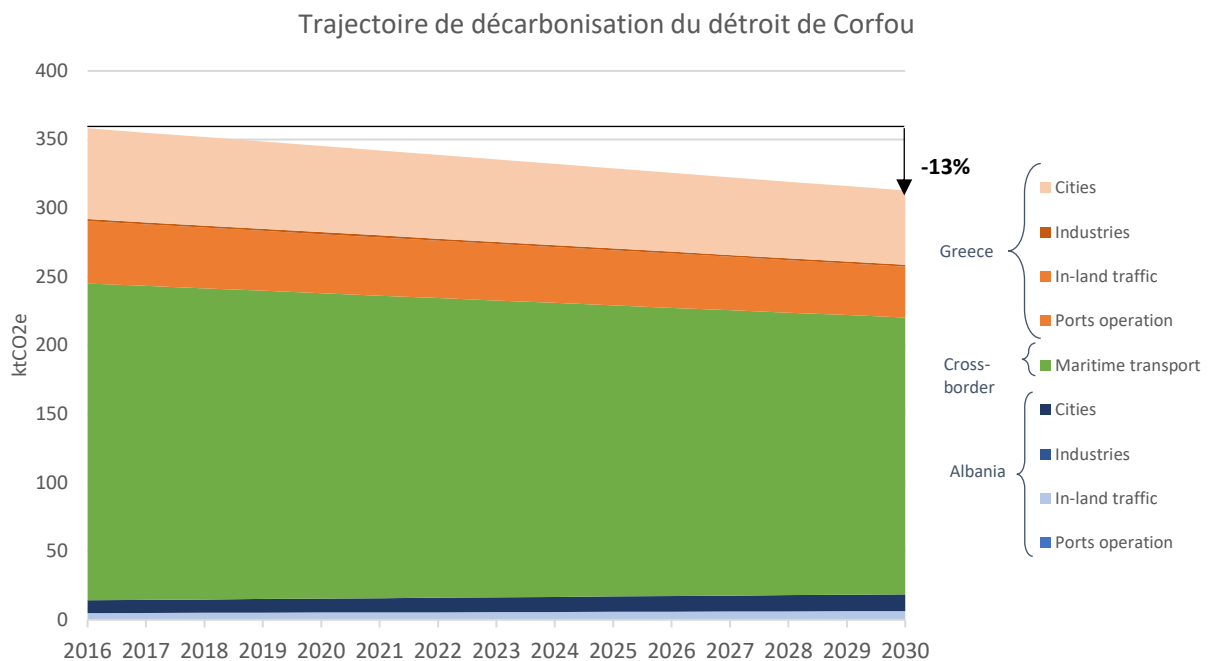


Figure 133 – Trajectoire de décarbonisation du détroit de Corfou basé sur les objectifs nationaux par secteur (Source : I Care & Consult)




#### 4. Vers la mise en œuvre des plans d'action

Le détroit d'Otrante a élaboré un plan d'action conjoint avec le détroit de Corfou afin de réduire les émissions du détroit. Ce plan d'action se décline en 5 grandes actions. Ces actions sont principalement transfrontalières et visent à renforcer la coopération entre les trois territoires :

- « Un gouvernement local soutenant la lutte contre le changement climatique » : consiste à soutenir les villes du détroit signataires de la Convention des maires et à créer un groupe « convention des maires du détroit d'Otrante », à concevoir un réseau à l'échelle du détroit d'Otrante sur l'atténuation et l'adaptation au changement climatique et à définir un protocole d'entente entre les régions (région des Pouilles, région des îles Ioniennes et conseil régional de Vlora) pour la résilience climatique.
- « Un certificat d'efficacité énergétique pour les bâtiments portuaires » : consiste à proposer une certification et des mesures pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments de Vlora, Corfou et Brindisi, et à promouvoir la méthodologie auprès de tous les bâtiments publics des territoires.
- « Efficacité énergétique des navires de transport maritime - navigationverte » : consiste à promouvoir un transport naval vert, à favoriser l'efficacité énergétique des navires en promouvant des moteurs plus écologique, la recherche et l'innovation et en préconisant des recommandations politiques.
- « Sensibilisation et pack d'information pour les communautés locales » : les communautés locales doivent être sensibilisées à l'efficacité énergétique, au changement climatique et à une économie bas-carbone. Une plateforme web sera développée pour servir de base documentaire de référence afin de soutenir les communautés de l'énergie.
- « Label vert pour le tourisme » : consiste à créer un label vert pour le secteur du tourisme.

Le tableau suivant présente les actions entreprises pour réduire les émissions de chaque source.

Tableau 40 - Impact des actions du détroit de Corfou sur chaque source d'émissions

Axes thématiques		Transfrontalier
Opérations portuaires		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un certificat d'efficacité énergétique pour les bâtiments portuaires</li> </ul>
Trafic maritime		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité énergétique des navires de transport maritime - navigation verte</li> </ul>
Activités économiques induites		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un gouvernement local soutenant la lutte contre le changement climatique</li> <li>• Label vert pour le tourisme</li> </ul>

## Annexes

### 1. Méthodologies et études de référence dans le calcul de l'empreinte carbone

#### a) Au niveau des ports

La WPCI<sup>62</sup> (World Ports Climate Initiative) a créé un calculateur en ligne gratuit pour évaluer l'empreinte carbone (cadre 1, 2 et 3), qui met à disposition des ports des conseils et un outil de calcul opérationnel afin de commencer à élaborer un bilan GES<sup>63</sup>.



La WPCI a été créée en 2008 à l'initiative de l'*International Association of Ports and Harbors* (IAPH), qui rassemble 55 des plus grands ports mondiaux. Ils ont tous signé la « C40<sup>64</sup> World Ports Climate Declaration » visant à diminuer les émissions de GES des ports et des opérations portuaires, tout en maintenant leur rôle de pôle de transport et de pôle économique.

Parmi les acteurs du projet PASSAGE, les ports de Tallinn et de Dunkerque sont membres de la WPCI. L'association des ports finlandais figurait également parmi les ports participant au projet « *Carbon Footprinting Guidance Document* » de la WPCI, avec le port de Los Angeles en chef de file.

En tant que pôles dédiés aux activités maritimes et terrestres, les ports sont des acteurs déterminants au sein d'un détroit. L'évaluation des émissions de GES créée pour leur périmètre opérationnel a fait l'objet d'études scientifiques. Deux d'entre elles sont brièvement présentées ci-dessous.

En ce qui concerne les activités des zones portuaires, Winnes H. et al. ont mené en 2010 une étude de cas sur le port de Göteborg, *Reducing GHG emissions from ships in port areas* (Réduction des émissions de GES provenant des navires en zones portuaires). Cinq différents modes d'exploitation ont été identifiés et pris en compte pour calculer les émissions de GES du port (cf. graphique ci-contre).

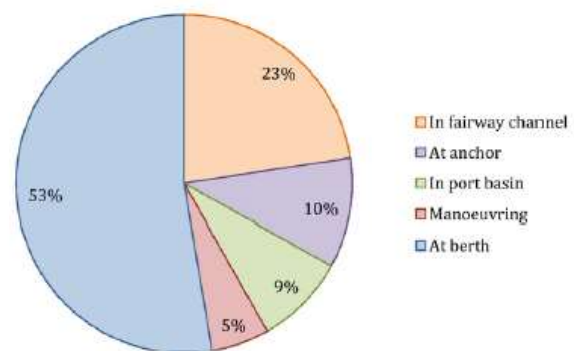


Figure 134 - Les émissions de GES sont réparties en cinq modes d'exploitation différents, des navires en provenance ou à destination du port de Göteborg en 2010 (Source : Winnes H. and al.)

L'étude chiffre les réductions potentielles des émissions de GES des navires que les ports peuvent mettre en œuvre et fournit des scénarios prospectifs.

Dans *Estimating GHG emissions of marine ports—The case of Barcelona* (Estimation des émissions de GES des ports maritimes - Exemple de Barcelone) (2011), Villalba et Gemechu ont demandé à différents acteurs de recueillir des données et de mesurer les émissions terrestres ainsi que celles imputables

<sup>62</sup> <http://wpci.iaphworldports.org/>

<sup>63</sup> <http://wpci.iaphworldports.org/carbon-footprinting/>

<sup>64</sup> C40 est principalement connu comme le réseau « C40 cities », groupe de leadership sur le climat. Voir la section suivante.



aux mouvements des navires en zone portuaire. Par exemple, un travail collaboratif avec l'autorité portuaire a permis d'obtenir des données fiables concernant les opérations des navires. Les calculs montrent que la moitié des 331 390 tonnes équivalents CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e) émises dans le port de Barcelone en 2008 sont dues à des activités terrestres, à savoir la consommation énergétique. Les émissions relatives aux mouvements des navires dans le périmètre du port (navires entrants/sortants/ du port, manœuvres, à quai) ont atteint au total 175 184 tCO<sub>2</sub>e.

## b) Trafic maritime et logistique



Comme les détroits sont des pôles multimodaux maritime et terrestre importants, le GLEC framework<sup>65</sup> (*Global Logistics Emissions Council Framework*) est un outil pertinent pour évaluer leurs émissions de GES. En effet, comme précisé par Blanco<sup>66</sup> et rappelé dans le cadre GLEC, « il existe des différences, à la fois sur la quantité et le détail des données disponibles, pour chacun des différents acteurs tout au long de la chaîne logistique ».

Cette méthode a été conçue comme un guide dédié aux entreprises afin de regrouper les efforts dans le cadre de la norme *GHG Protocol Corporate Standard*. Elle offre une analyse synthétique de chaque mode de transport, avec les similarités, les différences, les doutes, etc. concernant les principaux principes sur lesquels se basent les méthodes de référence identifiées.



Figure 135 – Principe du cadre GLEC (Source : Smart Freight Centre)

Dans l'abondante bibliographie relative aux émissions de GES liées au trafic maritime (certaines références traitent en parallèle des émissions des zones portuaires), un des articles scientifiques les plus pertinents est *A comprehensive inventory of ship traffic exhaust emissions in the European sea areas in 2011* (Inventaire exhaustif des émissions d'échappement dû au trafic maritime dans les zones maritimes européennes de 2011). Les données SIA<sup>67</sup> et le modèle d'émission STEAM<sup>68</sup> ont été utilisés pour modéliser les émissions (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO et PM<sub>2,5</sub>) générées par le trafic des navires dans les zones maritimes européennes. La figure ci-dessous présente la répartition géographique des émissions de CO<sub>2</sub> des navires. Parmi les 30 « points chauds » identifiés en termes d'émissions des navires en 2011, certains figurent dans la zone du projet PASSAGE : la Manche, le détroit de Fehmarn, le port de Tallinn et le port de Livourne.

<sup>65</sup> <http://www.smartfreightcentre.org/glec/glec-framework>

<sup>66</sup> Blanco, E. E. (2013). Assessing Global Freight Emission Methodologies

<sup>67</sup> Automatic Identification System (Système d'Identification Automatique)

<sup>68</sup> Ship Traffic Emission Assessment Model



Figure 136 – Répartition géographique des émissions de CO<sub>2</sub> dues au transport maritime en Europe en 2011 (Source : Institut météorologique finlandais)

Une autre approche méthodologique pertinente utilisant les données SIA pour calculer les émissions de CO<sub>2</sub> du trafic maritime dans les détroits a été proposée en 2010 par See Chuan Leong et al. : *Estimation of CO<sub>2</sub> Emission from Marine Traffic in Singapore Straits Using AIS Data* (Estimation des émissions de CO<sub>2</sub> issues du trafic maritime dans les détroits de Singapour à l'aide des données SIA). En évaluant quotidiennement les émissions de GES en fonction du type de navire, il a été démontré qu'un tel outil pourrait être très utile aux autorités portuaires pour gérer leurs émissions et que des solutions relativement simples, comme la limitation de la vitesse d'exploitation et l'augmentation de la jauge brute, pourraient permettre de respecter les objectifs de l'OMI (Organisation maritime internationale) en termes de GES. Au cours de la période étudiée (janvier à juin 2014), l'étude a estimé qu'en moyenne, chaque navire émettait 14 432 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque jour.

Les données SIA<sup>69</sup> et le modèle d'émission STEAM<sup>70</sup> ont également été utilisés par Tichavska et Tovar dans leur étude intitulée *Port-city Exhaust Emission Model: an approach to Cruise and Ferry operations in Las Palmas Port* (Modélisation des émissions d'échappement des villes portuaires : une approche des opérations des bateaux de croisière et des ferrys dans le port de Las Palmas). Cette méthode permet d'évaluer aussi bien les émissions de CO<sub>2</sub> que celles des polluants atmosphériques NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>,

<sup>69</sup> Ibid.

<sup>70</sup> Ibid.

PM, CO, et de les classer dans quatre catégories différentes : à quai, en manœuvres, en navigation et le tonnage.

Dans l'étude *The role of sea ports in end-to end maritime transport chain emissions* (Le rôle des ports maritimes dans les émissions de la chaîne logistique du transport maritime) (2014), Gibbs et al. se servent des données statistiques maritimes du Département du transport (DfT) britannique pour évaluer les émissions de GES de ports de Grande-Bretagne.

### c) Activités des villes et de l'arrière-pays



Le « *GHG protocol for Cities* »<sup>71</sup> (Global Protocol for Community-Scale GHG Emission Inventories ou GPC), ou Protocole d'inventaire de GES pour les villes, correspond parfaitement aux problématiques des arrière-pays des détroits, car ces territoires regroupent différents types d'activités économiques (villes, industries, transport, etc.) et différentes manières potentielles de comptabiliser les émissions de GES.

En effet, il propose des principes pour comptabiliser et déclarer les émissions à l'échelle du territoire, par exemple pour définir le cadre du bilan. Il offre également des conseils pour calculer et reporter les émissions globales et par secteur d'activité. De plus, cette méthode permet aux acteurs de comprendre comment un bilan GES peut être utilisé pour fixer des objectifs en termes de réduction et comment en assurer le suivi dans le temps. Le « Protocole GPC » est une norme de comptabilisation et de déclaration destinée aux villes. Il a été élaboré conjointement par le *World Resources Institute*, le *C40 Cities Climate Leadership Group* et l'ICLEI – *Local Governments for Sustainability* (Conseil international pour les initiatives écologiques locales). Il s'agit d'une des normes du *GHG Protocol Initiative*, un partenariat lancé à la fin des années 1990 entre le *World Resources Institute* (WRI) et le *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD).

Dans l'article *The role of sea ports in end-to end maritime transport chain emissions* (Le rôle des ports maritimes dans les émissions de la chaîne logistique du transport maritime) (Gibbs et al., 2014), les émissions routières, qui peuvent être considérées comme des activités de l'arrière-pays, sont évaluées.

Cet article démontre que les émissions de GES annuelles du transport routier (138 ktCO<sub>2</sub>e) du port de Felixstowe, le plus important du Royaume-Uni en termes de conteneurs, sont deux fois plus élevées que celles du port lui-même (71,5 ktCO<sub>2</sub>e).

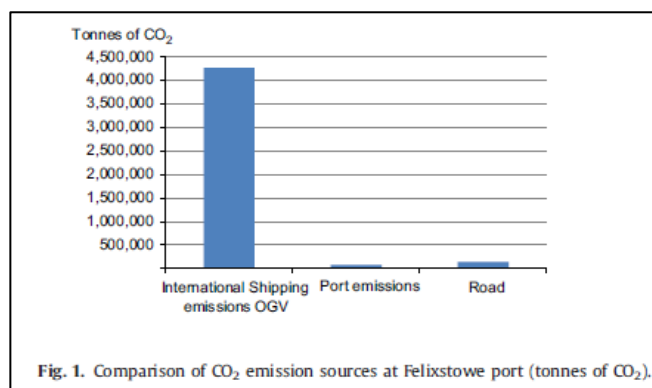


Figure 137 – Comparaison des sources d'émissions de CO<sub>2</sub> du port de Felixstowe (Source : Gibbs and al. 2014)

<sup>71</sup> <http://www.ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>

En comparaison, les émissions des navires de haute mer internationaux peuvent sembler très élevées, mais il faut rappeler qu'elles sont évaluées sur l'ensemble de la distance origine-destination.

D'autres activités terrestres génèrent également des GES dans les zones de détroit, comme les villes, les industries ou les entreprises. Ces acteurs procèdent à des bilans GES, soit en raison d'obligations légales soit de leur propre initiative.



Par exemple, de par la Convention des maires pour le climat et l'énergie et les objectifs du Plan d'action en faveur de l'énergie durable (PAED), la ville de Livourne (Canal de Corse) a élaboré un bilan GES.

Dans le secteur industriel, les émissions des entreprises pourraient être consignées dans une base de données en ligne, à l'instar de la base de données IREP en France qui relève les émissions de polluants des principales entreprises industrielles.



CARBONE FOOTPRINT



D'autres types d'entreprises exerçant leur activité au sein d'un détroit peuvent elles aussi élaborer leur propre bilan GES, comme le groupe Getlink (anciennement groupe Eurotunnel). Au niveau transfrontalier (R-U + France), la certification *Carbon Trust Standard* réalise tous les deux ans un audit du bilan GES, et le groupe Getlink dévoile ses émissions de GES sur le même modèle dans sa déclaration annuelle. Le port de Douvres a également été certifié *Carbon Trust Standard* et souhaite devenir un port neutre en carbone.

Côté français, Eurotunnel a évalué son empreinte carbone en 2012 et 2015 suite à une obligation légale. Depuis son premier bilan GES au niveau transfrontalier (2006, cf. répartition dans le graphique ci-contre), Eurotunnel a défini plusieurs mesures visant à réduire ses émissions de GES.

Carbon survey: breakdown of emissions by area

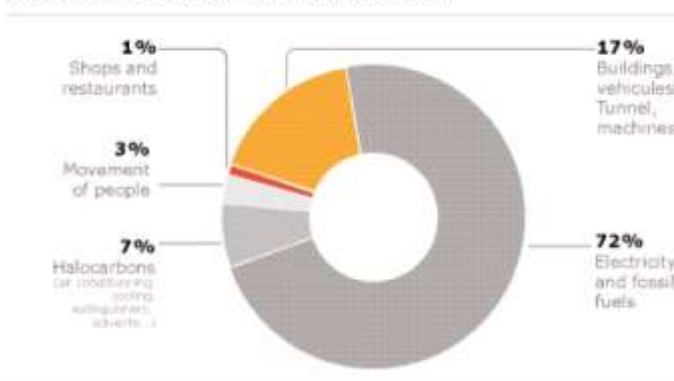


Figure 138 – Emissions de GES d'Eurotunnel (Source : Eurotunnel, Rapport environnemental de 2007)

## 2. Méthodes de calcul

### a) Opérations portuaires

#### i. Consommation énergétique

Les données relatives à la consommation énergétique (comme l'électricité, le gaz naturel, l'essence, le propane...) sont fournies par l'autorité portuaire. Les facteurs d'émission sont issus des bases de données nationales si elles existent :

- France : Base Carbone de l'ADEME<sup>72</sup> (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), mise à jour en 2016, hormis le facteur d'émission de l'électricité qui a été mis à jour en 2014.
- Royaume-Uni : DEFRA / DECC<sup>73</sup> (Department for Environment Food & Rural Affairs and Department of Energy & Climate Change), mise à jour en 2016.
- Finlande : Motiva<sup>74</sup>, mise à jour en 2017 et Conseil Régional d'Helsinki-Uusimaa<sup>75</sup>, mise à jour en 2015.

Pour les autres pays, lorsqu'aucune base de données n'existait, les facteurs de l'AIE (Agence internationale de l'énergie) du pays ont été utilisés pour évaluer les émissions liées à la consommation d'électricité, et les facteurs standard de DEFRA ou du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) pour celles liées à la consommation de carburant.

#### ii. Navires en zone portuaire

Pour estimer les émissions annuelles des navires en zones portuaires (en manœuvre, à quai, etc.), l'équation suivante a été utilisée (issue de l'article « *Estimating GHG emissions of marine ports—the case of Barcelona* » - Estimation des émissions de GES des ports maritimes - L'exemple de Barcelone par Gara Villalba et Eskinder Demisse Gemechu) :

$$Emission (tCO_2e) = N \times PO (kW) \times t (heures) \times LF (\%) \times EF (tCO_2e/kWh)$$

Avec :

N = Nombre de navires en escale au port

PO = puissance électrique en KW

t = temps passé dans le port dans le mode pris en considération (en heures)

LF = facteur de charge

EF = facteur d'émission en tCO<sub>2</sub>e/kWh

Cette équation sert à estimer les émissions produites par le moteur principal et le moteur auxiliaire dans les différents modes (manœuvres, à quai, etc.).

<sup>72</sup> [www.bilans-ges.ademe.fr](http://www.bilans-ges.ademe.fr)

<sup>73</sup> <https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-company-reporting>

<sup>74</sup> [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiansavut\\_suomessa/co2-laskentaohje\\_energiansavutuksen\\_hilidioksidipäästöjen\\_laskentaan/co2-päästökertoimet](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiansavut_suomessa/co2-laskentaohje_energiansavutuksen_hilidioksidipäästöjen_laskentaan/co2-päästökertoimet)

<sup>75</sup> [https://www.uudenmaanliitto.fi/tietopalvelut/uusimaa-tietopankki/aineistot/alue\\_ja\\_ymparisto](https://www.uudenmaanliitto.fi/tietopalvelut/uusimaa-tietopankki/aineistot/alue_ja_ymparisto)

➤ **Nombre de navires par type**

Le nombre de navires faisant escale dans un port pour 2016 est fourni par l'autorité portuaire et classé par type de navire si ces données sont disponibles.

➤ **Puissance électrique**

La puissance de chaque moteur dépend du type de navire et de sa taille (jauge brute). Lorsque les données locales existaient, elles ont été directement utilisées pour estimer les émissions. Lorsqu'elles faisaient défaut, les données du tableau de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), publiées dans son guide « *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook* » de 2002, ont été utilisées. Elles précisent la puissance estimée d'un moteur principal et d'un moteur auxiliaire selon le type de navire et la jauge brute. Étant donné que la jauge brute n'est pas toujours connue, une moyenne a été prise en compte pour tous les navires, comme précisé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 41 – Puissance estimée des moteurs par type de navire (Source : Agence européenne pour l'environnement, 2002)

Type de navire	Puissance estimée en kW du moteur principal – puissance totale de tous les moteurs	Puissance estimée en kW du moteur auxiliaire (à vitesse moyenne)
Gazier	5 900	300
Chimiquier	5 700	300
Autre pétrolier	7 900	300
Vraquier de cargaison sèche	9 100	380
Cargo polyvalent	3 300	175
Porte-conteneur	16 300	1 400
Cargo mixte (passagers/roulier)	12 800	1 000

➤ **Temps passé en zones portuaires**

Cette donnée est fournie si possible par type de navire par l'administration portuaire.

➤ **Facteur de charge**

Comme les moteurs ne fonctionnent pas à leur puissance maximale théorique, il faut tenir compte de la charge. Lorsque les données locales existaient, elles ont été directement utilisées pour estimer les émissions. Néanmoins, en l'absence desdites données, deux modes ont été considérés : en manœuvre et dans le port (y compris le déchargement, le chargement et en escale). L'hypothèse suivante, provenant du rapport « *Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community* » (Chiffrage des émissions des navires en fonction de leurs déplacements entre les ports européens) de la Commission européenne (2002), a été prise en compte :

Tableau 42 – Facteur de charge par moteur et par mode (Source : Commission européenne, 2002)

Mode	% de charge de puissance maximale contenue (MCR) pour le fonctionnement du moteur principal	% de charge de puissance maximale contenue (MCR) pour le fonctionnement du moteur auxiliaire
En manœuvres	20%	50%
Dans le port	20%	40%
En mer	80%	30%

### ➤ Facteurs d'émission

Comme recommandé dans l'article « *Estimating GHG emissions of marine ports—the case of Barcelona* » (Estimation des émissions de GES des ports maritimes - L'exemple de Barcelone) de Gara Villalba et Eskinder Demisse Gemechu, les facteurs d'émission suivants ont été pris en compte (issus de l'ICF International, 2009<sup>76</sup>) :

- Pour les moteurs principaux à vitesse intermédiaire : 677,91 gCO<sub>2</sub>/kWh et 0,004 gCH<sub>4</sub>/kWh, soit 678 gCO<sub>2e</sub>/kWh ;
- Pour les moteurs auxiliaires : 722,54 gCO<sub>2</sub>/kWh et 0,004 gCH<sub>4</sub>/kWh, soit 722,6 gCO<sub>2e</sub>/kWh.

## b) Transport maritime

### i. Trafic maritime local

Le nombre de traversées par ferry entre les deux rives d'un détroit en 2016 est fourni par les autorités portuaires ou les compagnies maritimes. La distance parcourue a été estimée sur les sites web « searoutes.com » et « sea-distances.org ».

Le facteur d'émission utilisé provient de la Base carbone (ADEME, France) : 419 kgCO<sub>2e</sub>/km pour les rouliers mixtes.

### ii. Trafic maritime avec escale dans les ports du détroit

Les statistiques d'escale des ports de 2016 sont fournies par les autorités portuaires et contiennent si possible, le type de navire, le tonnage transporté par navire et l'origine/la destination. Lorsque toutes les informations étaient disponibles, l'équation suivante a été utilisée pour estimer les émissions :

$$\text{Emissions pour un navire (tCO}_2\text{e)} = d(\text{km}) \times w (\text{tonnes}) \times EF (\text{tCO}_2\text{e/t.km})$$

<sup>76</sup> ICF International, 2009. *Current methodologies in preparing mobile source port related emission inventories*. US EPA

Avec :

d = distance parcourue par le navire. La distance est ensuite répartie entre la distance au sein du périmètre du détroit et en dehors du périmètre du détroit.

w = tonnage transporté par le navire.

EF = facteur d'émission

### ➤ Distance

La distance est estimée en fonction du pays d'origine/de destination selon la base de données « CERDISeasdistance » (de Bertoli S., Goujon M. et Santoni O. en 2016).

La distance au sein du périmètre du détroit est déterminée sur Google Earth en fonction de la longueur et largeur définies pour le détroit (cf. figures du chapitre précédent), de la situation géographique des ports dans le détroit et de la direction des navires. La distance a été déterminée comme indiqué dans la figure suivante (en bleu), sachant que la distance depuis le port (dans cet exemple, Tallinn) jusqu'au centre du détroit a été additionnée à la distance depuis le centre jusqu'aux limites du périmètre du détroit :

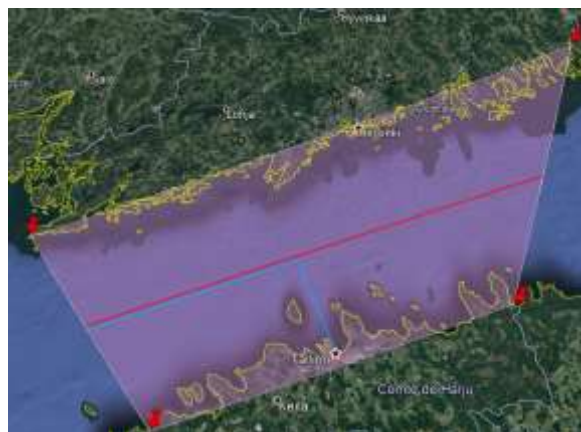


Figure 139 – Exemple de détermination de la distance à l'intérieur des limites du détroit (Source : I Care & Consult)

Le tableau ci-dessous reprend les distances pour chaque port en fonction de la direction du navire. Ces distances figurent également dans les figures des limites géographiques du détroit.

Tableau 43 - Distances au sein du périmètre du détroit pour chaque port (Source : I Care & Consult)

Détroit	Ports	Distance Nord / Est (en km)	Distance Sud / Ouest (en km)
Détroit du Pas de Calais	Calais	47	78
	Boulogne-sur-Mer	87	50
	Dunkerque	45	122
	Dover	62	81
Golfe de Finlande	Helsinki	94	144
	Tallinn	123	105
Canal de Corse	Bastia	79	40
	Livourne	63	114



<b>Détroit d'Otrante</b>	<b>Vlorë</b>	150	75
	<b>Durrës</b>	95	200
	<b>Brindisi</b>	94	130
<b>Détroit de Corfou</b>	<b>Saranda</b>	50	/
	<b>Igoumenitsa</b>	/	26
	<b>Corfou</b>	/	43

La distance en dehors du périmètre du détroit est calculée en soustrayant la distance au sein du périmètre du détroit de la distance totale entre les deux ports (le port du détroit et le port en dehors du détroit).

Dans le cas du détroit de Corfou, vu la géographie du détroit, presque aucun navire ne navigue vers le nord/est du détroit, depuis le port de Corfou ou Igoumenitsa et aucun navire ne navigue vers le sud/ouest du détroit depuis le port de Saranda. Par conséquent, les distances liées à ces directions ne sont pas répertoriées.

### ➤ Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission suivants ont été utilisés (selon DEFRA/DECC, mise à jour en 2016) :

Tableau 44 - Facteurs d'émission par type de navire (Source : DEFRA/DECC, 2016)

Type de navire	Facteur d'émission (en kgCO <sub>2</sub> e/t.km)
<b>Vraquiers</b>	0,0042
<b>Porte-conteneur</b>	0,0190
<b>Gaziers</b>	0,0136
<b>Navires à cargaison sèche</b>	0,0156
<b>Navires de passagers</b>	0,4581
<b>Roulier</b>	0,0607
<b>Pétroliers</b>	0,0106
<b>Autres (facteur d'émission moyen)</b>	0,0123

Le tonnage est généralement fourni dans les Statistiques d'escale des ports. Toutefois, lorsque cette information manquait, le tonnage a pu être estimé dans certains cas (en fonction des données fournies par les autorités portuaires ou en fonction du tonnage moyen des autres navires du même type). Dans les autres cas (par exemple pour les navires transportant des passagers), le poids transporté est inconnu, mais le nombre de passagers est indiqué. Dans ce cas, le facteur d'émission (en kg CO<sub>2</sub>e/pass.km) est issu de la Base carbone (ADEME), mise à jour en 2016 :

Tableau 45 – Facteur d’émission pour les navires de passagers (Source : ADEME, 2016)

Type de navire	Facteur d’émission (en kgCO <sub>2</sub> e/pass.km)
<b>Ferrys / Navires de croisière</b>	0,468

### iii. Trafic maritime de transit

Les bases de données relatives aux navires en 2016 sont fournies par les garde-côtes (lorsque cette structure existe). Elles contiennent, si disponible, le type de navire, le tonnage transporté pour chaque navire et les ports d'escale suivants et précédents. Lorsque toutes ces informations étaient disponibles, l'équation suivante a été utilisée pour estimer les émissions :

$$Emissions\ d'un\ navire\ (tCO_2e) = d(km) \times w\ (tonnes) \times EF\ (tCO_2e/t.km)$$

Avec :

d = distance parcourue par le navire. La distance est ensuite répartie entre la distance au sein du périmètre du détroit et en dehors du périmètre du détroit.

w = tonnage transporté par le navire.

EF = facteur d’émission

#### ➤ Distance

La distance est estimée en fonction du pays d'origine/de destination selon la base de données « *CERDI-seadistance* » (de Bertoli S., Goujon M. et Santoni O. en 2016).

La distance au sein du périmètre du détroit est déterminée sur Google Earth en fonction des limites du détroit (telles que définies aux chapitres précédents), y compris les principaux ports identifiés :

Tableau 46 - Distance au sein du périmètre du détroit (Source : I Care & Consult)

Détroit	Distance du détroit (en km)
<b>Détroit du Pas de Calais</b>	100
<b>Golfe de Finlande</b>	164
<b>Détroit de Fehmarn</b>	30
<b>Canal de Corse</b>	55
<b>Détroit d’Otrante</b>	130
<b>Détroit de Corfou</b>	102

La distance en dehors du périmètre du détroit est calculée en soustrayant la distance au sein du périmètre du détroit de la distance totale entre les deux ports.

### ➤ Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission suivants ont été pris en compte (selon DEFRA/DECC, mise à jour en 2016) :

Tableau 47 - Facteurs d'émission par type de navire (Source : DEFRA/DECC, 2016)

Type de navire	Facteur d'émission (en kg CO <sub>2</sub> e/t.km)
<b>Vraquiers</b>	0,0042
<b>Porte-conteneur</b>	0,0190
<b>Gaziers</b>	0,0136
<b>Navires à cargaison sèche</b>	0,0156
<b>Navires de passagers</b>	0,4581
<b>Roulier</b>	0,0607
<b>Pétroliers</b>	0,0106
<b>Autres (facteur d'émission moyen)</b>	0,0123

Lorsqu'aucune information n'est disponible sur le tonnage transporté, un facteur d'émission en kgCO<sub>2</sub>e/veh.km (issu de la Base Carbone, ADEME, mise à jour en 2016) peut être utilisé :

Tableau 48 – Facteurs d'émission par type de navire (Source : ADEME, 2016)

Type de navire	Facteur d'émission (en kg CO <sub>2</sub> e/veh.km)
<b>Pétroliers</b>	264
<b>Cargo polyvalent</b>	145
<b>Navire de passagers</b>	495
<b>Autres (moyen)</b>	250

## c) Activités économiques induites

### i. Industrie

Pour calculer les émissions de GES des industries dans chaque détroit, la méthode suivante a été employée.

Seules les industries faisant partie du système d'échange de quotas d'émissions de l'UE ont été prises en compte. Ces industries ont été identifiées pour chaque ville du détroit grâce au site web du système d'échange de quotas d'émissions de l'UE<sup>77</sup>. Toutes les entreprises industrielles répertoriées pour les villes du détroit ont été prises en compte.

<sup>77</sup> [http://ec.europa.eu/environment/ets/napMgt.do;EUROPA\\_JSESSIONID=g-XI\\_tEdLcXzpZAnMq\\_2ayWUZgqc7WTSxueOiGYcOiCF6INAaes1!1777535239?languageCode=en](http://ec.europa.eu/environment/ets/napMgt.do;EUROPA_JSESSIONID=g-XI_tEdLcXzpZAnMq_2ayWUZgqc7WTSxueOiGYcOiCF6INAaes1!1777535239?languageCode=en)

Pour chaque industrie identifiée, les « émissions vérifiées » en tonnes de CO<sub>2</sub> indiquées sur le marché des émissions européen en 2016 ont été utilisées. Les données sont disponibles sur le site web du système d'échange de quotas d'émissions de l'UE. Lorsqu'une entreprise industrielle n'a indiqué aucune émission pour 2016, les émissions de l'année la plus récente ont été prises en compte.

Les émissions de toutes les industries identifiées sont ensuite additionnées par détroit.

## ii. Villes

Pour estimer les émissions annuelles de GES dues aux secteurs résidentiel et commercial des villes du détroit, la méthode suivante a été employée :

$$Emissions (tCO_2e) = \frac{Emissions_{National}}{Population_{National}} \times Population_{Local}$$

Les émissions nationales relatives aux secteurs résidentiel et commercial proviennent des bilans nationaux soumis à la CCNUCC<sup>78</sup> (1.A.4 Énergie - combustion de carburant - autres secteurs, y compris les secteurs commercial/institutionnel, résidentiel et agriculture/sylviculture/pêche). La plupart des pays européens figurent parmi les Parties de l'Annexe I et sont dans l'obligation de déclarer leurs émissions chaque année. La dernière année de déclaration était 2014. En ce qui concerne les pays, comme l'Albanie, qui ne font pas partie des Parties de l'Annexe I, le bilan doit être soumis tous les quatre ans. La dernière déclaration a été prise en compte (2009 pour l'Albanie). Toutefois, elle est considérée comme représentative pour l'année de déclaration (2016).

Les émissions (en tCO<sub>2</sub>e) sont ensuite divisées par la population du pays pour l'année de déclaration disponible (si les données démographiques ne sont pas disponibles pour l'année de déclaration, l'année la plus récente a été prise en compte). Les données démographiques proviennent des instituts statistiques nationaux de chaque pays :

- France : INSEE<sup>79</sup> (2014)
- Royaume-Uni : Office for National Statistics<sup>80</sup> (2014)
- Estonie : Statistiques de l'Estonie – Eesti Statistika<sup>81</sup> (2017)
- Finlande : Statistiques de la Finlande – Tilastokeskus<sup>82</sup> (2016)
- Danemark: Statistiques du Danemark / Statbank Denmark – Danmarks Statistik / Statistikbanken<sup>83</sup> (2014)
- Allemagne : Statistische Ämter des Bundes und der Länder<sup>84</sup> (2014)
- Italie : Istat – Istituto nazionale di Statistica<sup>85</sup> (2014)
- Albanie : Instat – Instituti i Statistikave<sup>86</sup> (2009)
- Grèce : Hellenic Statistical Authority<sup>87</sup> (2011)

<sup>78</sup> [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/9492.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/9492.php)

<sup>79</sup> <https://www.insee.fr/fr/accueil>

<sup>80</sup> <https://www.ons.gov.uk/>

<sup>81</sup> <https://www.stat.ee/en>

<sup>82</sup> [http://tilastokeskus.fi/index\\_en.html](http://tilastokeskus.fi/index_en.html)

<sup>83</sup> <http://www.statbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1366>

<sup>84</sup> <http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/>

<sup>85</sup> <http://www.istat.it/en/>

<sup>86</sup> <http://www.instat.gov.al/al/home.aspx>

<sup>87</sup> <http://www.statistics.gr/en/greece-in-figures>

Enfin, les territoires considérés pour les activités commerciales et résidentielles sont les régions NUTS 3 situées sur le littoral du détroit. Les informations relatives à la population des régions NUTS 3 ont été extraites d'Eurostat<sup>88</sup> (mises à jour en 2015).

*Exceptions :*

- Concernant le détroit du Pas de Calais, les régions NUTS 3 du Pas-de-Calais et du Nord incluent la métropole lilloise et le bassin minier qui ne sont pas liés aux activités du détroit. Il a ainsi été décidé de n'inclure que la population du « Pôle Métropolitain Côte d'Opale »<sup>89</sup>.
- Concernant le détroit du Golfe de Finlande, la superficie de la région d'Helsinki-Uusimaa étant bien supérieure à celle du port d'Helsinki, il a été décidé de ne prendre en considération que la région de la capitale (soit Helsinki, Espoo, Vantaa et Kauniainen)<sup>90</sup>.
- Concernant l'Albanie, comme elle ne fait pas partie de l'UE, aucune région NUTS 3 n'a été déterminée. Il a donc été décidé de ne tenir compte que des grandes villes situées sur le littoral<sup>91</sup> (Vlora et Durrës pour le détroit d'Otrante et Saranda, Konispol, Himarë et Delvinë pour le détroit de Corfou).

### iii. Tourisme

Pour estimer les émissions de GES dues aux activités touristiques dans les villes du détroit, la méthode suivante a été employée :

$$Emissions (tCO_2e) = N \times EF (tCO_2e/nuitée)$$

Avec :

N = Nombre de nuitées sur les territoires

EF = facteur d'émission pour une nuit d'hôtel (en tCO<sub>2</sub>e/nuitée)

Le nombre de nuitées sur les territoires est fourni par les acteurs locaux.

Le facteur d'émission est estimé en fonction de la consommation d'énergie moyenne par nuitée d'hôtel, multiplié par le facteur d'émission de la consommation d'énergie du pays (par exemple : Base carbone, 2016 pour la France et DEFRA, 2016 pour le Royaume-Uni). La consommation d'énergie moyenne est issue d'une étude de l'ADEME, d'EU Ecolabel et de l'AFNOR qui fournit les données suivantes pour un hôtel deux étoiles : consommation électrique de 74,8 kWh/nuitée et consommation d'eau de 335 l/nuitée (dernière mise à jour en 2012).

<sup>88</sup> <http://ec.europa.eu/eurostat/cache/RCI/#?vis=nuts3.population&lang=en>

<sup>89</sup> <http://www.pm-cote-opale.fr/>

<sup>90</sup> [http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/en/StatFin/StatFin\\_vrm\\_vaerak/statfin\\_vaerak\\_pxt\\_028.px/?rxid=30517e03-c548-45ac-a2d7-6ec0fa5cabe9](http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/en/StatFin/StatFin_vrm_vaerak/statfin_vaerak_pxt_028.px/?rxid=30517e03-c548-45ac-a2d7-6ec0fa5cabe9)

<sup>91</sup> <http://pop-stat.mashke.org/albania-cities.htm>

## d) Transport terrestre

### i. Transport de passagers

Ce paragraphe présente la méthodologie utilisée pour quantifier les émissions annuelles de GES engendrées par le transport de passagers débarquant ou embarquant dans les ports des détroits étudiés en 2016. Deux modes de transport différents ont été pris en compte : le transport routier et ferroviaire.

Pour ces deux modes, les données nécessaires au calcul étaient les suivantes :

- Nombre de passagers utilisant le mode de transport concerné
- Distance moyenne parcourue via ce mode de transport
- Facteur d'émission pour convertir la distance en émission de GES

L'équation suivante a ensuite été utilisée pour le calcul des émissions de GES par port :

$$Emissions (tCO_2e) = N \times d (km) \times EF (tCO_2e/km)$$

Avec :

N = Nombre de passagers débarquant ou embarquant dans le port étudié

d = Distance moyenne

EF = Facteur d'émission (t CO<sub>2</sub>e/pass.km)

Pour chaque mode de transport, les suppositions faites afin d'obtenir les données nécessaires au calcul sont présentées ci-dessous.

### Transport routier

#### ➤ Nombre de passagers se déplaçant par la route

Pour obtenir le nombre de passagers débarquant ou embarquant dans le port étudié et circulant par la route, le nombre total de passagers embarquant et débarquant dans les ports et la part modale du transport routier emprunté pour se rendre au port ont été utilisés :

$$N = N_p \times MS$$

Avec :

N = Nombre de passagers circulant par la route et débarquant ou embarquant dans le port (et le tunnel sous la Manche pour le détroit du Pas de Calais)

N<sub>p</sub> = Nombre de passagers débarquant ou embarquant dans le port (au total)

MS = Part modale de la route (en %)

Le nombre total de passagers embarquant ou débarquant dans les ports a été fourni par les autorités portuaires, ainsi que la part modale lorsqu'elle était disponible.

Si aucune information n'existait sur la part modale réelle dans les ports étudiés, les parts modales nationales moyennes de 2015 ont été utilisées. Elles proviennent du site web d'Eurostat<sup>92</sup> pour tous les pays européens.

<sup>92</sup> [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tran\\_hv\\_psmo&lang=fr](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tran_hv_psmo&lang=fr)

### ➤ **Distance moyenne**

La distance moyenne est considérée comme égale à la distance entre le port et la capitale du pays du port. La distance moyenne est donc différente selon la ville, même au sein d'un même détroit. La distance a été estimée grâce à Google Maps, et l'itinéraire le plus court a toujours été choisi.

#### *Exception : les îles*

Concernant les îles (ports de Bastia, Corfou et Lefkimi), la distance jusqu'à la capitale n'était pas pertinente. Par conséquent, la distance moyenne choisie arbitrairement est la distance entre le port et la côte la plus éloignée de l'île, divisée par deux. La distance est ensuite répartie entre la distance au sein du périmètre du détroit et en dehors du périmètre du détroit afin de fournir une vision complète des émissions directement émises au sein du périmètre du détroit et des émissions induites par le détroit mais émises en dehors de son périmètre.

Les limites du détroit définies sont celles du territoire du port (NUTS 3) et la distance entre le port et les limites du territoire est estimée (elle est appelée « distance NUTS 3 ») (cf. schéma ci-dessous). Pour connaître les limites du territoire (NUTS 3), le site web d'Eurostat<sup>93</sup> a été utilisé, puis Google Maps pour estimer la distance. La répartition des données a ensuite été effectuée comme précisé sur le schéma ci-dessous, en comparant la distance moyenne et la distance NUTS 3.

#### **Si la distance moyenne > distance NUTS 3**

Distance au sein du détroit = distance NUTS 3

Distance hors du périmètre du détroit = distance moyenne – distance au sein du détroit

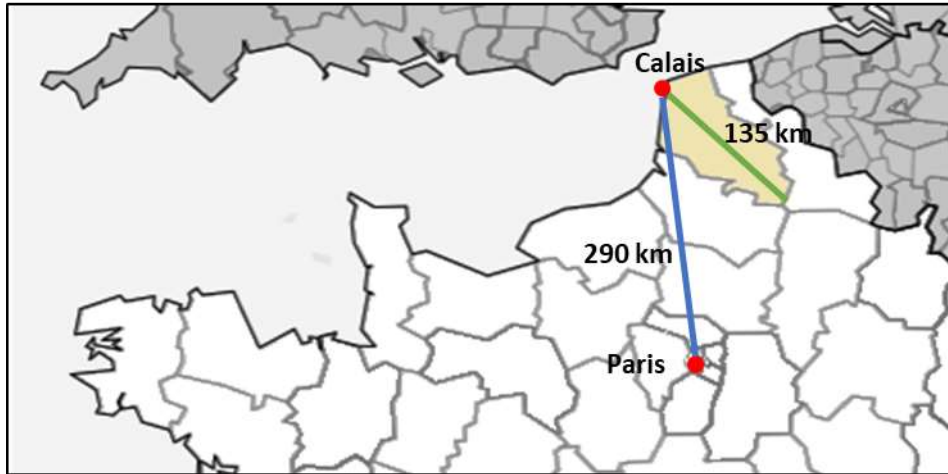
#### **Si la distance moyenne < distance NUTS 3**

Distance au sein du détroit = distance moyenne

Distance hors du périmètre du détroit = 0 km

<sup>93</sup> <http://ec.europa.eu/eurostat/cache/RCI/#?vis=nuts3.population&lang=en>

### Average distance > NUTS3 Distance



- Average distance
- NUTS3 Distance

**Distance within the strait = NUTS3 Distance = 135km**

**Distance outside the strait = Average distance – Distance within the strait = 155km**

### Average distance < NUTS3 Distance



- Average distance
- NUTS3 Distance

**Distance within the strait = Average distance = 2km**

**Distance outside the strait = 0 km**

Figure 140 - Exemples d'estimation de la distance parcourue (Source : I Care & Consult)



➤ **Facteur d'émission**

Le facteur d'émission utilisé est le suivant « Voiture particulière – Puissance fiscale moyenne, motorisation moyenne », selon la base de données Base Carbone<sup>94</sup> de l'ADEME (mise à jour en 2016). On le considère identique pour tous les pays.

Le facteur de charge moyen considéré est de deux personnes par véhicule, en prenant en compte la valeur la plus élevée de l'Agence européenne pour l'environnement pour les voyages et les loisirs<sup>95</sup>.

Comme l'unité du facteur d'émission est exprimée en kgCO<sub>2</sub>e/km, il est divisé par deux pour tenir compte du facteur de charge.

Tableau 49 - Exemple de calculs pour le transport de passagers par la route

<b>Exemple : Golfe de Finlande – Transport de passagers - Route</b>	
Les étapes pour le calcul des émissions de GES générées par le transport en voiture des passagers dans le Golfe de Finlande sont présentées ci-dessous :	
➤ <b>Nombre de passagers pour chaque port (débarquant et embarquant) :</b>	
<b>Port</b>	<b>Passagers</b>
Helsinki	11 974 000
Tallinn	10 173 300
<i>Données obtenues par les autorités portuaires.</i>	
➤ <b>Part modale :</b>	
Prise en compte des données nationales.	
<b>Pays</b>	<b>Part modale</b>
Finlande	0,95
Estonie	0,98
<i>Données disponibles sur Eurostat.</i>	
➤ <b>Distance moyenne</b>	
<b>Pays</b>	<b>Distance moyenne (en km) = distance de la capitale</b>
Helsinki	2
Tallinn	2
<i>Les résultats ont été arrondis au km le plus proche.</i>	

<sup>94</sup> <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/basecarbone/donnees-consulter/liste-element/categorie/151>

<sup>95</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/ENVISSUENo12/page029.html>

➤ **Facteur d'émission**

Le facteur d'émission utilisé est 0,127 kg CO<sub>2</sub>/pass.km

➤ **Résultats**

$$\frac{\text{Nombre de passagers} \times \text{Part modale} \times \text{Distance moyenne (km)} \times \text{Facteur d'émission (kgCO}_2\text{/pass.km)}}{1000}$$

= Emissions (tCO<sub>2</sub>)

Port	Passagers	Part modale	Distance moyenne (en km)	Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> e/pass.km)	Emissions (tCO <sub>2</sub> )
Helsinki	11 974 000	0,95	2	0.127	2 878
Tallinn	10 173 300	0,98	2	0.127	2 522

## Transport ferroviaire

### ➤ Nombre de passagers se déplaçant en train

Pour obtenir le nombre de passagers débarquant ou embarquant dans le port et se déplaçant en train, on utilise la même équation que pour le transport routier.

$$N = Np \times MS$$

Avec :

N = Nombre de passagers se déplaçant en train et débarquant ou embarquant dans le port (ou voyageant via le tunnel sous la Manche pour le détroit du Pas de Calais)

Np = Nombre de passagers débarquant ou embarquant dans le port (au total)

MS = Part modale du train (en %)

Le nombre de passagers embarquant ou débarquant dans les ports a été fourni par les autorités portuaires, ainsi que la part modale lorsqu'elle était disponible.

Si aucune information n'existait sur la part modale réelle dans les ports étudiés, les parts modales nationales moyennes de 2015 ont été utilisées. Elles proviennent du site web d'Eurostat<sup>96</sup> pour tous les pays européens.

### ➤ Distance moyenne

La distance moyenne parcourue par les passagers est calculée pour chaque pays. Par conséquent, cette distance est identique pour l'ensemble des ports du même pays (par exemple Dunkerque, Calais et Boulogne-sur-Mer pour la France.)

Pour l'obtenir, le rapport entre le nombre de passagers.kilomètres dans le pays en 2015 et le nombre de passagers voyageant à travers le pays a été calculé. Ces données sont disponibles sur Eurostat<sup>97</sup> pour les pays européens.

*Exception : les îles*

<sup>96</sup> [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tran\\_hv\\_psmo&lang=fr](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tran_hv_psmo&lang=fr)

<sup>97</sup> [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rail\\_pa\\_total&lang=fr](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rail_pa_total&lang=fr)

Concernant les îles (ports de Bastia, Corfou et Lefkimi), la distance moyenne nationale peut ne pas être pertinente. C'est pourquoi certains partis pris ont été adoptés :

- Pour la ville de Bastia, comme la distance nationale moyenne semblait pertinente étant donné qu'elle est presque entièrement comprise dans le territoire NUTS 3, ces données ont été utilisées.
- Pour Corfou et Lefkimi, il est considéré qu'il n'y a pas de rails sur l'île.

Comme pour le transport terrestre, la distance est ensuite répartie entre la distance au sein du périmètre du détroit et en dehors du périmètre du détroit afin de fournir une vision complète des émissions directement émises au sein du périmètre du détroit et des émissions induites par le détroit mais émises en dehors de son périmètre. Les limites du détroit définies sont celles du territoire du port (NUTS 3) et la distance entre le port et ces limites du territoire est estimée (elle est appelée « distance NUTS 3 »). La répartition est réalisée selon la comparaison entre la distance moyenne et la distance NUTS 3.

#### **Si la distance moyenne > Distance NUTS 3**

Distance au sein du détroit = distance NUTS 3

Distance hors du périmètre du détroit = distance moyenne – distance au sein du détroit

#### **Si la distance moyenne < Distance NUTS 3**

Distance au sein du détroit = distance moyenne

Distance hors du périmètre du détroit = 0 km

#### **➤ Facteur d'émission**

Les facteurs d'émissions employés sont ceux de la base de données Base carbone<sup>98</sup> de l'ADEME (dernière mise à jour en 2016).

Si le facteur d'émission était disponible pour le pays du port, il a été utilisé.

Dans le cas contraire, un facteur moyen est utilisé. Celui-ci se base sur l'ensemble des facteurs d'émission disponibles (0,0629 kgCO<sub>2</sub>/km.pass)<sup>99</sup>.

Pour la France, plusieurs facteurs étaient disponibles ; le facteur « Train grandes lignes » a été choisi.

<sup>98</sup> <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/basecarbone/donnees-consulter/choix-categorie/categorie/176>

<sup>99</sup> Facture d'émission moyen utilisé pour l'Albanie et l'Estonie

Tableau 50 - Exemple de calculs pour le transport ferroviaire de passagers

Exemple : Golfe de Finlande – Transport de passagers - Train					
Les étapes pour le calcul des émissions de GES dues au transport de passagers en train dans le Golfe de Finlande sont présentées ci-dessous :					
➤ <b>Nombre de passagers pour chaque port (débarquant et embarquant) :</b>					
<b>Port</b>	<b>Passagers</b>				
Helsinki	11 974 000				
Tallinn	10 173 300				
<i>Données obtenues par les autorités portuaires.</i>					
➤ <b>Part modale :</b>					
Prise en compte des données nationales.					
<b>Pays</b>	<b>Part modale</b>				
Finlande	0,05				
Estonie	0,02				
<i>Données disponibles sur Eurostat.</i>					
➤ <b>Distance moyenne</b>					
Prise en compte des données nationales.					
<b>Pays</b>	<b>Milliers de pass.km</b>	<b>Milliers de pass.</b>	<b>Distance moyenne (en km)</b>		
Finlande	4 114 000	75 952	54,2		
Estonie	286 000	6 659	43,9		
<i>Données disponibles sur Eurostat.</i>					
➤ <b>Facteur d'émission</b>					
<b>Pays</b>	<b>Facteur d'émission (kgCO<sub>2</sub>/pass.km)</b>				
Finlande	0,0452				
Estonie	0,0629				
<i>Facteur d'émission national disponible dans la base de données de l'ADEME pour la Finlande. Le facteur d'émission moyen a été utilisé pour l'Estonie.</i>					
➤ <b>Résultats</b>					
Nombre de passagers × Part modale × Distance moyenne (km) × Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> /pass. km)					
1000					
= Emissions (tCO <sub>2</sub> )					
<b>Port</b>	<b>Passagers</b>	<b>Part modale</b>	<b>Distance moyenne (en km)</b>	<b>Facteur d'émission (kgCO<sub>2</sub>/pass.km)</b>	<b>Emissions (tCO<sub>2</sub>)</b>
Helsinki	11 974 000	0,05	54	0,0452	1467
Tallinn	10 173 300	0,02	43	0,0629	549

## ii. Transport de fret

Ce paragraphe présente la méthodologie utilisée pour chiffrer les émissions de GES annuelles dues au transport de fret (marchandises chargées et déchargées dans les ports du détroit en 2016). Deux modes de transport différents ont été pris en compte : le transport routier et ferroviaire<sup>100</sup>.

Pour ces deux modes, les données nécessaires au calcul étaient les suivantes :

- Tonnage de marchandises transporté par mode de transport
- Distance moyenne parcourue via ce mode de transport
- Facteur d'émission pour convertir la distance en émission de GES

L'équation suivante a ensuite été utilisée pour le calcul des émissions de GES par port :

$$Emissions (tCO_2e) = T (t) \times d (km) \times EF (tCO_2e/t.km)$$

Avec :

T = Tonnage de marchandises transporté par mode de transport

d = Distance moyenne

EF = Facteur d'émission (tCO<sub>2</sub>e/t.km)

Pour chaque mode de transport, les suppositions faites afin d'obtenir les données nécessaires sont présentées ci-dessous.

### Transport routier

#### ➤ Tonnage de marchandises transporté par la route

Pour obtenir le tonnage de marchandises transitant par les ports étudiés et transporté par la route, le tonnage total de marchandises transitant par les ports étudiés et la part modale du port ont été utilisés :

$$T = T_p \times MS$$

Avec :

T = Tonnage de marchandises transitant par le port et transporté par la route

T<sub>p</sub> = Tonnage total de marchandises transitant par le port (et le tunnel sous la Manche pour le détroit du Pas de Calais)

MS = Part modale pour la route (en %)

Le tonnage total de marchandises transitant par le port a été fourni par les autorités portuaires, ainsi que la part modale lorsqu'elle était disponible.

Si aucune information n'existait sur la part modale réelle dans les ports étudiés, les parts modales nationales moyennes de 2015 ont été utilisées. Elles proviennent du site web d'Eurostat<sup>101</sup> pour tous les pays européens.

<sup>100</sup> Sauf pour le port pour lequel les données pour le transport fluvial sont disponibles (cas de Dunkerque)

<sup>101</sup> [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tran\\_hv\\_frmod&lang=fr](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tran_hv_frmod&lang=fr)

### ➤ Distance moyenne

La distance moyenne est calculée par pays.

Pour chaque pays européen, la répartition du tonnage par plage de distance est disponible sur Eurostat, tant pour le trafic national qu'international. Les données de 2016 ont été utilisées.

Les plages prises en compte sont les suivantes :

- Plage 1 : <50km
- Plage 2 : 50-149km
- Plage 3 : 150-499km
- Plage 4 : >500km

Les données sont disponibles en tonnage ; elles ont ensuite été converties en pourcentage.

La distance moyenne a été calculée au moyen du kilométrage médian de chaque plage de distance, selon l'équation suivante :

$$M(km) = 25 \text{ km} \times \% \text{ plage 1} + 100 \text{ km} \times \% \text{ plage 2} + 325 \text{ km} \times \% \text{ plage 3} + 600 \text{ km} \times \% \text{ plage 4}$$

Ces calculs de distances moyennes ont aussi été employés pour les îles.

En ce qui concerne le transport de passagers, la distance est ensuite répartie entre la distance au sein du périmètre du détroit et en dehors du périmètre du détroit afin de fournir une vision complète des émissions directement émises au sein du périmètre du détroit et des émissions induites par le détroit mais émises en dehors de son périmètre. Les limites du détroit définies sont celles du territoire du port (NUTS 3) et la distance entre le port et les limites du territoire est estimée (elle est appelée « distance NUTS 3 »). La répartition est réalisée selon la comparaison entre la distance moyenne et la distance NUTS 3.

#### **Si la distance moyenne > Distance NUTS 3**

Distance au sein du détroit = distance NUTS 3

Distance hors du périmètre du détroit = distance moyenne – distance au sein du détroit

#### **Si la distance moyenne < Distance NUTS 3**

Distance au sein du détroit = distance moyenne

Distance hors du périmètre du détroit = 0 km

### ➤ Facteur d'émission

Le facteur d'émission utilisé est « Ensemble articulé – marchandises diverses – PTR4 40T », issu de la Base carbone<sup>102</sup> de l'ADEME (mise à jour en 2016). Il a été considéré comme identique pour tous les pays.

<sup>102</sup> <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/basecarbone/donnees-consulter/liste-element/categorie/104>

Tableau 51 - Exemple de calculs pour le transport routier de marchandises

<b>Exemple : Golfe de Finlande - Transport de marchandises - Route</b>				
Les étapes du calcul des émissions de GES dues au transport de marchandises par la route dans le Golfe de Finlande sont présentées ci-dessous :				
➤ <b>Tonnage pour chaque port :</b>				
<b>Port</b>	<b>Tonnes</b>			
Helsinki	11 621 000			
Tallinn	20 118 500			
<i>Données obtenues par les autorités portuaires.</i>				
➤ <b>Part modale :</b>				
Prise en compte des données nationales.				
<b>Pays</b>	<b>Part modale réelle</b>			
Finlande	0,74			
Estonie	0,67			
<i>Données disponibles sur Eurostat.</i>				
➤ <b>Distance moyenne</b>				
Prise en compte des données nationales.				
<b>Finlande</b>				
Plage	< 50 km	50-149 km	150-499 km	> 500 km
km médian	25	100	325	600
milliers de tonnes	146 936	67 290	49 541	1 060
%	53,6%	24,5%	18,1%	3,9%
Distance moyenne (en km) = 25 x 53,6 % + 100 x 24,5 % + 325 x 18,1 % + 600 x 3,9 % = <b>119,8 km</b>				
<b>Estonie</b>				
Plage	< 50 km	50-149 km	150-499 km	> 500 km
km médian	25	100	325	600
milliers de tonnes	15 738	7 903	3 989	6
%	57,0%	28,6%	14,4%	0,02%
Distance moyenne (en km) = 25 x 57% + 100 x 28,6% + 325 x 14,4% + 600 x 0,02% = <b>89,9 km</b>				
<i>Données disponibles sur Eurostat.</i>				

➤ **Facteur d'émission**

Pays	Facteur d'émission ( kgCO <sub>2</sub> /t.km )
Finlande	0,0946
Estonie	0,0946

➤ **Résultats**

Tonnage transporté (t) × Part modale × Distance moyenne (km) × Facteur d'émissions (kgCO<sub>2</sub>/t. km)

---

1000

= Emissions (tCO<sub>2</sub>)

Port	Tonnage	Part modale	Distance moyenne (en km)	Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> /t.km)	Émissions (tCO <sub>2</sub> )
Helsinki	11 621 000	0,74	119,8	0,0946	97 459
Tallinn	20 118 500	0,67	89,9	0,0946	114 636

## Transport ferroviaire

### ➤ Tonnage de marchandises transportées par train

Pour obtenir le tonnage de marchandises transitant par les ports et transporté par train, la même équation que pour le transport routier est utilisée.

$$T = Tp \times MS$$

Avec :

T = Tonnage de marchandises transitant par le port et transporté par train

Tp = Tonnage total de marchandises transitant par le port (et le tunnel sous la Manche pour le détroit du Pas de Calais)

MS = Part modale du train (en %)

Le total du tonnage de marchandises transitant par le port a été fourni par les autorités portuaires, ainsi que la part modale lorsqu'elle était disponible.

Si aucune information n'existait sur la part modale réelle dans les ports, les parts modales nationales moyennes de 2015 ont été utilisées. Elles proviennent du site web d'Eurostat<sup>103</sup> pour tous les pays européens.

### ➤ Distance moyenne

La distance moyenne est calculée pour chaque pays.

Pour l'obtenir, le rapport entre les tonnes.km de 2015 dans tout le pays et le tonnage transporté dans tout le pays a été calculé. Ces données sont disponibles sur Eurostat<sup>104</sup> pour les pays européens.

*Exception : les îles*

<sup>103</sup> [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tran\\_hv\\_frmod&lang=fr](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tran_hv_frmod&lang=fr)

<sup>104</sup> [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rail\\_go\\_grpgood&lang=fr](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rail_go_grpgood&lang=fr)



Concernant les îles (ports de Bastia, Corfou et Lefkimi), la distance moyenne nationale n'est pas pertinente. Par conséquent, la moyenne nationale pour le transport de fret par route a été utilisée.

La distance est ensuite répartie entre la distance au sein du périmètre du détroit et en dehors du périmètre du détroit afin de fournir une vision complète des émissions directement émises au sein du périmètre du détroit et des émissions induites par le détroit mais émises en dehors de son périmètre. Les limites du détroit définies sont celles du territoire du port (NUTS 3) et la distance entre le port et les limites du territoire est estimée (elle est appelée « distance NUTS 3 »). La répartition est réalisée selon la comparaison entre la distance moyenne et la distance NUTS 3.

#### Si la distance moyenne > Distance NUTS 3

Distance au sein du détroit = distance NUTS 3

Distance hors du périmètre du détroit = distance moyenne – distance au sein du détroit

#### Si la distance moyenne < Distance NUTS 3

Distance au sein du détroit = distance moyenne

Distance hors du périmètre du détroit = 0 km

#### ➤ Facteur d'émission

Les facteurs d'émissions employés sont ceux de la base de données Base carbone<sup>105</sup> de l'ADEME (mise à jour en 2016).

Si le facteur d'émission était disponible pour le pays du port, il a été utilisé.

Dans le cas contraire, le facteur moyen européen (disponible dans la base de données) a été pris en compte<sup>106</sup>.

Pour la France, plusieurs facteurs étaient disponibles ; le facteur « Train de marchandises - motorisation mixte électricité / gazole - marchandises denses » a été choisi.

Tableau 51 - Exemple de calculs pour le transport ferroviaire de marchandises

Exemple : Golfe de Finlande – Transport de fret - Train	
Les étapes du calcul des émissions de GES dues au transport de fret par train dans le Golfe de Finlande sont présentées ci-dessous :	
➤ <b>Tonnage pour chaque port (débarquant et embarquant) :</b>	
<b>Port</b>	<b>Tonnes</b>
Helsinki	11 621 000
Tallinn	20 118 500
<i>Données obtenues par les autorités portuaires.</i>	

<sup>105</sup> <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/basecarbone/donnees-consulter/liste-element/categorie/127>

<sup>106</sup> Facteur d'émission moyen utilisé pour l'Albanie et l'Estonie

➤ **Part modale :**

Prise en compte des données nationales.

Pays	Part modale
Finlande	0,26
Estonie	0,33

Données disponibles sur Eurostat.

➤ **Distance moyenne**

Prise en compte des données nationales.

Pays	Milliers de tonnes	Milliers de tonnes.km	Distance moyenne (en km)
Finlande	33 392	8 468 000	253,6
Estonie	286 000	3 117 000	111,2

Données disponibles sur Eurostat.

➤ **Facteur d'émission**

Pays	Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> /t.km)
Finlande	0,0201
Estonie	0,0226

Facteur d'émission national disponible dans la base de données de l'ADEME pour la Finlande. Le facteur d'émission moyen a été utilisé pour l'Estonie.

➤ **Résultats**

$$\frac{\text{Tonnage transporté (t)} \times \text{Part modale} \times \text{Distance moyenne (km)} \times \text{Facteur d'émission (kgCO}_2\text{/t.km)}}{1000} = \text{Emissions (tCO}_2\text{)}$$

Port	Tonnage	Part modale	Distance moyenne (en km)	Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> /t.km)	Émissions (tCO <sub>2</sub> )
Helsinki	11 621 000	0,26	253,6	0,0201	15 401
Tallinn	20 118 500	0,33	111,2	0,0226	16 685

### Exception : le transport fluvial

Lorsque les données de la part modale nationale des autres modes de transport étaient disponibles, comme pour le transport fluvial par exemple, elles ont été considérées comme non pertinentes car leur part modale est négligeable (inférieure à 1% pour l'essentiel). Ainsi, seules les parts modales du transport routier et ferroviaire ont été prises en compte pour répartir les données de tonnage.

Toutefois, si la part modale réelle des ports était connue et si la part du transport fluvial était importante, ce mode de transport a été comptabilisé<sup>107</sup>. La méthode utilisée est exactement la même

<sup>107</sup> Cas du port de Dunkerque

que pour le mode ferroviaire (les mêmes données sont disponibles sur Eurostat pour les voies navigables).

### **Exception : les aéroports**

L'implantation des aéroports n'est pas considérée comme liée à la spécificité géographique d'un détroit. C'est pourquoi ils n'ont pas été pris en compte dans le transport terrestre ou dans les activités économiques induites.