



M2TI : MASTER PROFESSIONNEL TRANSPORTS
INTERNATIONAUX

UNIVERSITE PARIS 1, SORBONNE

Impact des mesures environnementales européennes en matière de transport maritime sur la viabilité des échanges internationaux à l'horizon 2015.

Mémoire effectué sous la direction de Mme Gouvernal

Présenté et soutenu par M. Renoux Fabrice

Décembre 2011

Remerciements :

En préambule à ce mémoire, je souhaitais adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

Je tiens à remercier sincèrement Madame Gouvernal, qui, en tant que Directrice de mémoire, s'est toujours montrée à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur Bodel : directeur de Maritime Logistics & Trade Consulting ainsi que toute son équipe, pour leur générosité et la grande patience dont ils ont su faire preuve.

Je remercie également M. Gerard pour ses recommandations auprès des acteurs de la chaîne logistique de la banane et M. Loeillet de l'observatoire des marchés du CIRAD pour ses mails cordiaux et ses conseils.

J'exprime ma gratitude à M. Bertret et M. Chevallier respectivement directeur de l'Etablissement Public Régional Port de Sète et président de l'Etablissement Public Régional Port de Sète.

Je n'oublie pas mes parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance envers Mlle Angella qui a eu la gentillesse de lire et corriger ce travail.

Merci à tous et à toutes.

Introduction.....	1
 Partie 1 : Les effets directs des mesures environnementales en matière de transport maritime sur la viabilité des échanges.	9
 I) Mondialisation des échanges et transport maritime.....	10
A) Le rôle du transport maritime dans les mutations du commerce international.	10
B) Le rôle du transport maritime dans la rentabilité des échanges.	13
C) Le rôle du transport maritime dans « l'accélération du fret ».....	19
 II) Shipping et environnement : Emissions et réactions institutionnelles.	22
A) Emissions mondiales et européennes de monoxyde de carbone et d'oxyde de soufre dues à l'activité shipping en 2011	22
1) Au niveau mondial : Emissions de CO ₂	22
2) Au niveau mondial : Emissions de SO _x	29
3) Au niveau Européen : Emissions de CO ₂	31
4) Au niveau Européen : Emissions de SO ₂	33
B) Bénéfice environnemental et prix du CO ₂ dans le cadre d'un marché METS européen, à l'horizon 2015.	34
1) Projections du trafic maritime et des consommations de carburants sur la période 2011-2020	34
2) Hypothèses d'un système METS Européen.....	37
3) Emissions européennes causées par le transport maritime durant l'année de référence 1990.	38
4) Niveau de quota disponible sur le marché METS Européens à l'horizon 2015.....	38
5) Interconnexion avec le système communautaire d'échange de Quotas d'émission CO ₂	40
6) Estimation du prix du carbone sur le marché METS à l'horizon 2015	41

C) Bénéfice environnemental et surcoût du combustible marin dans le cadre d'une réglementation « Low Sulfur » dans les zones SECA, à l'horizon 2015.	43
1) Estimation et Projection de la consommation de carburant dans les zones SECA pour la période 2011-2020.....	43
2) Au niveau de la zone SECA : consommation des soutes 2011-2020.....	44
3) Au niveau de la zone SECA : Emissions de SOx entre 2011-2020.....	45
4) Gains environnementaux des mesures « Low sulfur » en Zone SECA entre 2015-2020.	48
5) Estimation des surcoût « soutage » en Zone SECA à l'horizon 2015.	49

Partie 2 : Les effets indirects des mesures environnementales en matière de transport maritime sur la viabilité écologique et socio-économique des échanges avec l'Europe : le cas du marché bananier.

I) Contexte général du marché européen de la banane et de l'offre de transport maritime en 2011 et à l'horizon 2015.	55
A) Le marché d'importation de l'union européenne dans le commerce international bananier.	55
1) L'offre mondiale: Les grandes zones productrices et exportatrices de bananes.....	55
2) La demande mondiale: les grands marchés d'importations.	58
3) Les opérateurs transnationaux : oligopole et pouvoir de marché.	60
4) Evolution de l'Organisation Commune des Marchés Bananiers européen (OCMB) : d'un régime contingentaire à un régime tarifaire.	61
5) Les exportations vers l'Europe en 2010.	64
6) Les réexpéditions au sein de l'union européenne en 2010.	66
B) Focus sur les importations Françaises.....	67
1) Les entrées portuaires Françaises.	67
2) Les introductions de bananes en France via un autre Etat-membres et les réexpéditions de la France vers un pays de l'union Européenne en 2010.	70
3) Mise sur le marché détail et consommation Française en 2010.....	72

C) Evolution du fret réfrigéré en 2011 et à l’horizon 2015 et extrapolation sur les volumes importés vers le marché Européen.	76
1) Evolution du fret réfrigéré entre 2011 et 2015.....	76
2) Extrapolation au marché d’importation européen.	77
D) Evolution des capacités d’emport et du prix du fret entre 2011 et à l’horizon 2015.....	78
1) Etat de l’offre Reefer polytherme et des prix du fret en 2011 et à l’horizon 2015.....	79
2) Etat de l’offre en Conteneur Reefer en 2011 et à l’horizon 2015.....	85
3) Capacités comparées entre reefer polythermes et container reefer à l’horizon 2015.	90

II) Stratégies d’adaptations envisageables par les opérateurs maritimes face aux mesures environnementales. 91

A) Les conséquences économiques des mesures environnementales sur la ligne NEFWI de la CMA-CGM91	
1) Effets de la réglementation Low Sulfur.	92
2) Effets de la mise en place d’un marché METS.....	92
3) Effets des deux mesures combinées en 2015.	92
B) Les conséquences économiques des mesures environnementales sur la ligne AEL North.....	93
1) Effets de la réglementation Low Sulfur.	93
2) Effets de la mise en place d’un marché METS.....	93
3) Effets des deux mesures combinées en 2015.	93
C) Les adaptations envisageables pour palier à ces surcoûts.....	95
D) La réduction de la vitesse opérationnelle des navires.....	95
1) Réduction de la vitesse commerciale pour le CMA-CGM Fort St Georges.....	96
2) Réduction de la vitesse commerciale pour le navire Star First d’AEL.	101

E) La création d'une surcharge « environnementale » supportée par les chargeurs	105
1) Concernant les chargeurs utilisant la ligne NEWFI de la CMA CGM :	105
2) Concernant les chargeurs utilisant la ligne AEL North	106
F) La Réorientation des services vers le Range méditerranéen.	107
1) Une réorientation peu probable pour la ligne NEWFI.....	107
2) Une réorientation envisageable pour la ligne AEL North.....	107
3) Conséquences économiques sur l'acheminement maritime.	108
4) Conséquences économiques sur le post-acheminement terrestre.	111
5) Bilan économique d'une réorientation de la ligne AEL vers le range méditerranéen.	118

III) Les effets indirects des mesures environnementales sur la viabilité environnementale et socio-économique des échanges de bananes vers l'Europe..... 119

A) Les effets négatifs indirects des mesures sur la viabilité environnementale des échanges de bananes avec l'Europe.	119
1) Effets de la stratégie consistant à adapter la vitesse des navires.	120
2) Effets de la stratégie consistant à réorganiser certains services vers le range méditerranéen.....	123
B) Les effets négatifs indirects des mesures sur la viabilité socio-économique des échanges de bananes avec l'Europe.	125
1) La dépendance socio-économique des producteurs ACP et européens au marché de l'Union Européenne.	125
2) Une dérégulation du marché Européen défavorable aux pays ACP ?.....	128
3) Effets de la stratégie armatoriale consistant à créer une surcharge « environnementale ».....	129
4) Conséquences des surcharges « environnementales » sur les cours à quai Dunkerque pour les bananes « antillaises » et « ACP Caraïbes».	132
5) Conséquences des surcharges « environnementales » sur les bananes de la compagnie Fruitière destinées au marché Français via le port d'Anvers.	134
6) Conséquences des surcharges « environnementales » sur la compétitivité du prix au détail sur le marché Français.....	135

7) Les aides financières accordées par l'union européenne aux fournisseurs ACP traditionnels et aux producteurs communautaires.	137
8) Contradictions entre les mesures environnementales et les programmes de soutien au secteur bananier.....	139
Conclusion :	140
Annexes Méthodologiques	143
ANNEXE N°1 : Méthodologie et sources employées pour la réalisation des comptes d'exploitation des services régulier PC et GC entre Dunkerque et Pointe à Pitre en 2011.	144
ANNEXE N°2 : Schedule des services réguliers Dunkerque/Pointe à pitre pour l'année 2011	154
ANNEXE N°3 : Corrélation entre la vitesse des navires et le volume des échanges internationaux.....	162
ANNEXE N°4 : Estimation de la consommation des soutes en 2011 par modélisation de la flotte et de son activité.....	164
ANNEXE N°5 : Efficience du transport maritime en 2011 par famille et taille de navire « scénario moyen »	174
ANNEXE N°6 : Modélisation du trafic vers et depuis l'Europe en 2011, pour une estimation des émissions de SOx dans les Zones SECA.....	177
ANNEXE N°7 : Les 6 scénarios du GIEC retenus par l'OMI pour ces projections de la demande et des émissions de CO ₂ entre 2007 et 2050.....	192
ANNEXE N°8 : Les effets des mesures environnementales sur le compte d'exploitation du « CMA-CGM Fort St Georges ».	193
ANNEXE N°9 : Les effets des mesures environnementales sur le compte d'exploitation du « Star First».	196
ANNEXE N°10 : Solution n°1 « Adaptation de la vitesse commerciale du « CMA-CGM Fort St Georges ».	198
ANNEXE N°11 : Solution n°1 « Adaptation de la vitesse commerciale du « Star First».	200
ANNEXE N°12 : Compte d'exploitation de la ligne AEL Med pour le navire « Lady rose ».	202
ANNEXE N°13 : Solution n°3 « Fusion et réorientation des services AEL vers le range Med.....	204
ANNEXE N°14 : Impacts sur les coûts et les émissions de CO ₂ du post-acheminement terrestre dû à la réorganisation spatiale du service AEL.....	206
Bibliographie :	209
Table des graphiques et tableaux :	214

Introduction

L Économie mondiale, telle qu'on la connaît aujourd'hui, se caractérise par l'ouverture progressive des économies nationales ou régionales à des échanges commerciaux mondialisés.

Rappelons que cette ouverture n'aurait probablement pas été de même ampleur, sans les évolutions techniques et organisationnelles survenues dans les secteurs du transport et de la logistique. Ces dernières permettent, en effet, aux entreprises importatrices et exportatrices, de s'appuyer sur un réseau d'infrastructures (ports, aéroports, gares, plateformes logistiques) pour offrir des biens et/ou des services, au bon moment, au bon endroit, au bon client et au coût le plus juste.

Au-delà des barrières réglementaires ; les contingences de coûts, de temps/fréquence et de sécurité liées au transport de marchandises, déterminent, pour les chargeurs, la rentabilité des échanges internationaux¹. Toutes choses étant égales par ailleurs, la variation de ces critères, modifie sensiblement la limite entre biens échangeables et non échangeables. En effet, il est évident, que la rentabilité économique d'un produit fini, lorsqu'il est éloigné de sa zone de production, est d'autant plus grande si l'on réduit les coûts liés à son déplacement.

De la même façon, l'accélération du transit time permet à la fois d'influer sur le niveau des stocks de sécurité et de mettre sur les marchés transcontinentaux des produits à durée de vie de plus en plus courte.

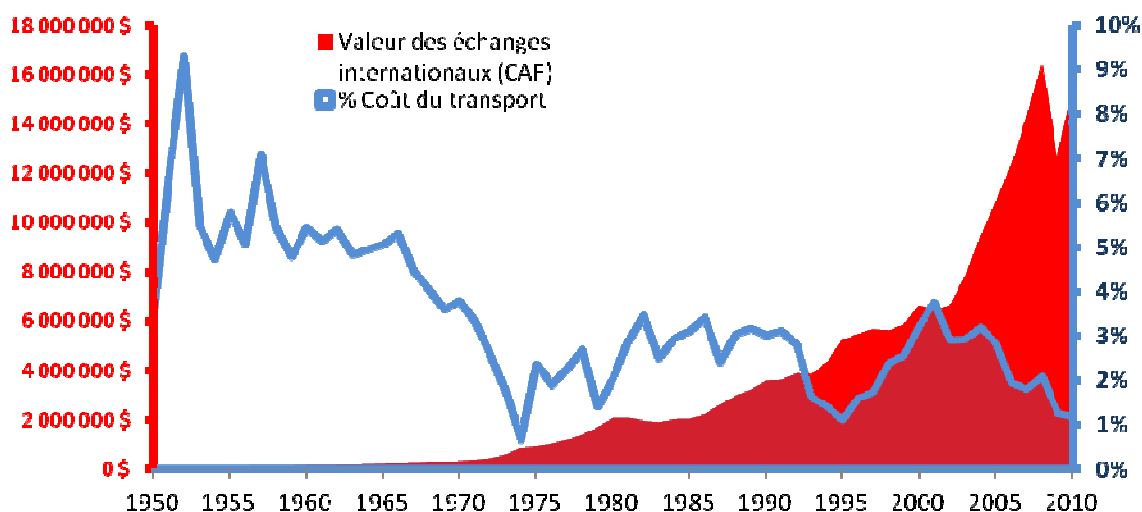
En somme, dans ce contexte, le temps et les coûts peuvent être considérés comme des variables majeures impactant le volume des échanges.

Ainsi, la viabilité économique et technique d'un déplacement de marchandises (et donc le champ des biens échangeables), est étroitement liée aux efforts mis en place par les transporteurs, pour compresser les coûts (Graphique 1) et diminuer le rapport temps/distance.

¹ Baumol W.J & Vinodt H.D (1970) « *An inventory theoretic model of freight transport demand* » Management science, vol.16, N°7, theory series (Mar.1970),p 413-421.

Figure 1 : Evolution du coût de transport entre 1950 et 2010

(Valeur Importation CAF- Valeur Exportation FOB en milliers \$ US constant)



Source : Auteur d'après base de données UNCTADstat

L'augmentation des flux des biens échangés, observable depuis les années 50, peut être appréhendée comme étant la preuve d'un élargissement des champs du possible en matière de transport², notamment dans le secteur maritime. Ce dernier est, en effet, un poids lourd dans les déplacements transcontinentaux de marchandises : en 2010 il représentait 90 % du volume des échanges internationaux³.

Et si l'activité du shipping réalise une telle part des échanges overseas, c'est qu'historiquement elle a su répondre aux attentes de la demande, en élargissant la faisabilité des échanges internationaux, par une réduction de ces coûts et délais d'acheminement.

Ainsi, au sortir de la seconde guerre mondiale, période de reconstruction des grandes puissances économiques, l'offre de transport a dû faire face à une augmentation de la demande en déplacements des marchandises, à des échelles régionales et internationales. Ainsi, cette demande n'a cessé de s'accroître, puisque entre 1948 et 2010, le taux de croissance annuelle moyen a été de 9.82 %⁴ en unité valeur et de 6.2 %⁵ en unité tonne.

² Cette affirmation est tout de même à nuancer. En effet, dans leurs modèles de gravité appliqué à seize pays de l'OCDE, Baier & Bergstrand ont expliquée la croissance du commerce pour 67% par la croissance des revenus, 25% par la réduction des tarifs douaniers et seulement pour 8% par la baisse des coûts du transport.

³ Si le transport aérien est un mode peu important sur le plan des échanges physiques, il en est autrement des échanges internationaux en valeur marchande, où l'aviation internationale achemine à peu près 40% des biens en 2010.

⁴ Source : Base de données CNUCED, UNCTADstat « Valeurs et parts des exportations et des importations de marchandises, annuel, 1948-2010 »

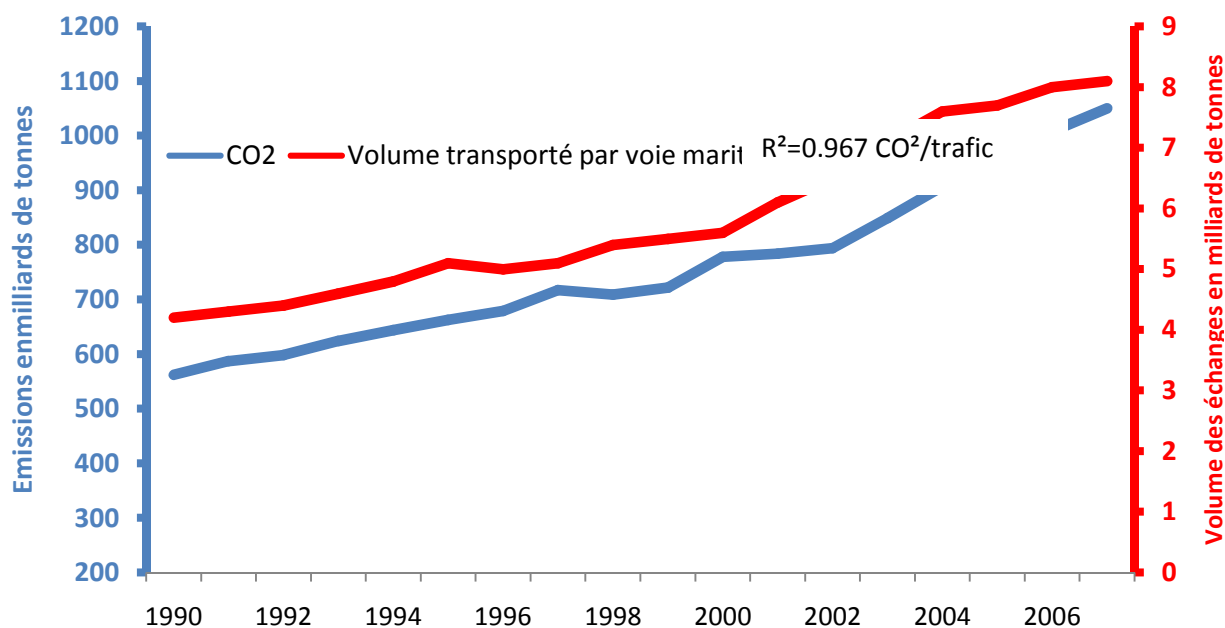
⁵ Antoine Frémont « Le monde en boîtes : conteneurisation et mondialisation » Ed. Les collections de l'Inrets, 2007.

Concernant le marché du transport maritime, l'augmentation des volumes échangés se traduit par une augmentation de la demande des échanges par voie des mers de 3.07 %⁶ entre 1970 et 2010. Cette hausse tendancielle a réussi à être absorbée grâce à l'adaptation de l'offre armatoriale qui a intensifié de 3.59 %⁷ les capacités d'empot sur la même période.

Un des effets pervers de cette relation de type win-win entre mondialisation et transport maritime réside dans le fait que l'accroissement des échanges conduit à une multiplication des émissions anthropogéniques de polluants et de gaz à effet de serre, qui contaminent à la fois les écosystèmes marins et les sols des zones urbaines encadrant l'activité maritime.

Ainsi, entre 1990 et 2007, une évolution du trafic de 1%, se traduisait par une augmentation de 0.97 % des émissions de CO² et de 0.96 % des rejets d'oxyde de soufre (SOx) et d'oxyde d'azote (NOx)⁸ (graphique 2).

Figure 2: Corrélations entre l'accroissement des échanges et l'évolution des émissions de CO₂ entre 1990 et 2007



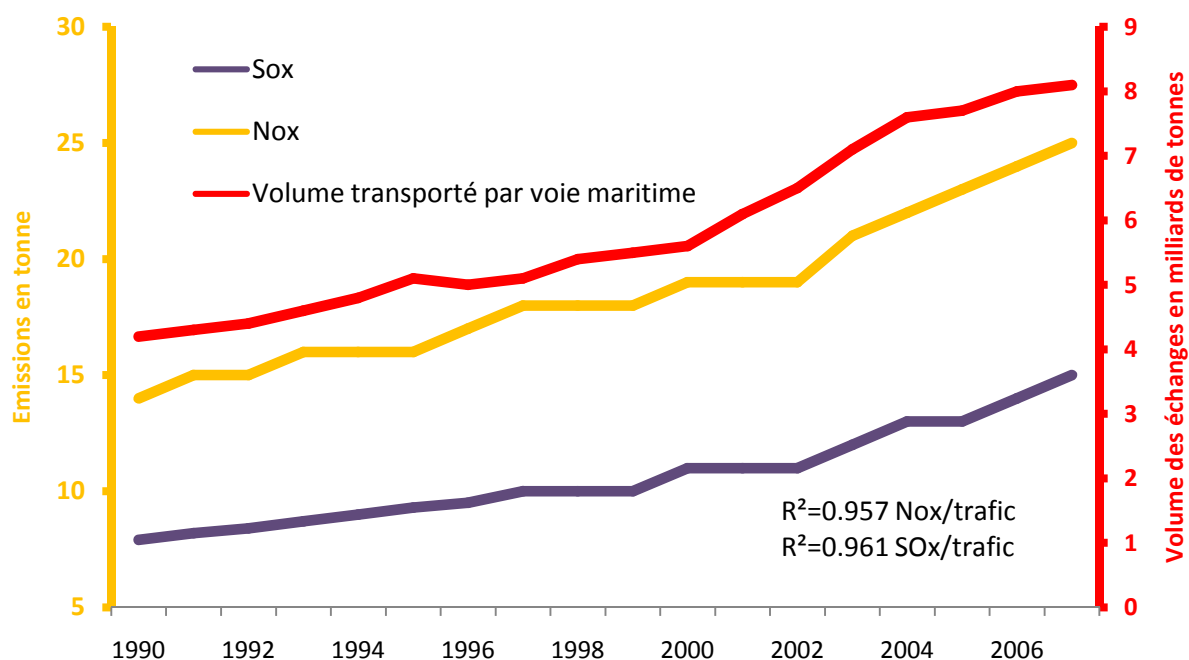
Source : OMI (Emissions de CO₂) et CNUCED (Volume des échanges)

⁶ Source : Evolution en tonnes- BRS, Fearnleys et Drewry.

⁷ Idem

⁸ Selon le coefficient de corrélation établi sur Excel, en fonction des données du graphique 2.

Figure 3 : Corrélations entre l'accroissement des échanges et l'évolution des émissions de SOx et de NOx entre 1990 et 2007



Source : OMI (Emissions de SOx et NOx) et CNUCED (Volume des échanges)

Même si, lorsqu'on le ramène à une valeur relative comme la tonne-kilométrique, ce mode d'acheminement est l'un des moins émetteurs de monoxyde de carbone⁹, il n'en reste pas moins que le transport par voie maritime, en valeur absolue, serait, selon plusieurs études¹⁰, responsable de 2 à 4 % des émissions mondiales de monoxyde de carbone (CO₂), de 10 à 15% des rejets d'oxyde d'azote (NOx) et de 4 à 9% des émissions d'oxyde de soufre (SOx).

Si, du fait de son caractère transfrontalier, le secteur du transport maritime est resté à l'écart des objectifs d'émissions nationaux institués par le protocole de Kyoto en 1997, il n'en demeure pas moins que certaines propositions en matière d'émission sont à l'étude ou en voie d'être appliquées. Elles proviennent soit de consensus multilatéraux, par le biais d'enceintes internationales comme l'organisation maritime internationale (OMI) ou la convention-cadre des Nations Unies (CCNUCC), soit d'initiatives unilatérales, issues d'organisations locales, comme la commission européenne.

⁹ Entre 10 et 15 g/tkm de GES contre 19-41 g/tkm pour le rail, 51-91 g/tkm pour la route et 673-867 g/tkm pour l'aérien.

¹⁰ Buhaug et al. (2008) ; Corbett et Köhler (2003) ; Endresen et al. (2003 et 2007) ; Dalsøren et al (2009) ; Eyring V. et al. (2005).

Sur le plan du droit international, l'OMI, en vertu de l'article 2.2 du protocole de Kyoto et du fait de son large auditoire étatique¹¹ dans le domaine du transport maritime, semble la plus à même à offrir une tribune de réflexion, en vue d'une réglementation internationale sur les émissions de GES et de polluants issus des navires.

Cette affirmation n'est néanmoins qu'en partie vraie. En effet, si les rejets de polluants ont été plus sévèrement réglementés, aucun consensus en matière de réglementation des émissions de GES, n'a, à ce jour, abouti.

Concernant le rejet des polluants :

Par le biais de son comité sur la protection du milieu marin (MEPC), l'OMI a amendé les règles 13 et 14 présents dans l'annexe VI de la convention MARPOL et portant sur la réduction des émissions polluantes des navires. Lors de la 58^{ème} rencontre du MEPC, et après plusieurs refus lors des rencontres précédentes, l'OMI a adopté entre le 6 et le 10 octobre 2008, la révision de la réglementation sur les émissions de SOx et de NOx. Amendée par acceptation tacite des états membres, cette révision est entrée en vigueur le 1^{er} Juillet 2010 et a été, jusqu'ici, ratifiée par 53 pays.

Du point de vue des émissions de NOx, l'annexe VI prévoit une diminution des rejets d'oxyde d'azote par l'installation, à compter du 1^{er} Janvier 2016, de moteurs éco-efficients dits « tiers III » sur les constructions neuves destinées à naviguer dans des zones de contrôle spécifiques.

Du point de vue des émissions de SOx, la révision de l'Annexe VI, instaure également une nouvelle norme en matière de soufrage. Cette dernière vise à réduire progressivement, les émissions issues de la combustion des soutes marines, aujourd'hui limitée à 4.5% de soufre après 20 années de débat au sein de l'OMI.

A partir du 1^{er} janvier 2012, les soutes utilisées pour le transport maritime international devront contenir au maximum, 3.5% de Soufre. Un deuxième seuil, fixé au 1^{er} Janvier 2020 plafonnera la présence de sulfure dans les combustibles marins, à 0.5%. Ce taux sera conditionné à une enquête portant sur les capacités de l'industrie du raffinage à fournir, à l'horizon 2018, une quantité suffisante de carburant désulfuré.

En outre, le texte régleme à 0.1%¹², la teneur en soufre présent dans les soutes des navires opérants dans les zones SECA (Sulphur Emission Control Areas). Ces zones comprennent la mer Baltique, la mer du Nord, la manche et les 200 milles nautiques au large de la côte ouest de l'Amérique du nord. Une proposition d'amendement a été faite lors de la 62^{ème} rencontre du MEPC, pour inclure à ces zones, les eaux adjacentes aux cotes de Puerto Rico et des îles vierges (USA).

¹¹ 168 membres et 3 membres associés.

¹² Contre 1% depuis le 1^{er} juillet 2010.

Concernant les émissions de GES :

En matière de régulation des émissions de CO₂, la commission européenne s'est fixée, au travers de son livre blanc du 28 mars 2011, une réduction d'ici à 2050, de 40 % des émissions de CO₂ issus du transport maritime.

Face à la lenteur du processus décisionnel propre à l'OMI -blocage de plusieurs états (Chine, Inde, Brésil etc....)- la commission européenne a décidé qu'en l'absence d'un consensus multilatéral au sein de l'OMI, elle userait de la partie XII de la convention des nations unies sur le droit de la mer, qui donne la possibilité à des états-ports de soumettre à une réglementation, les navires traversant leurs eaux territoriales.

Ainsi, à la fin de l'année 2011, si aucun accord n'est trouvé au sein de l'instance internationale, l'union européenne mettra en place unilatéralement un mécanisme de régulation, applicable en 2013, qui vise à inclure les émissions du transport maritime au projet « Europe 2020¹³ ».

Lors de la réunion intersession d'Oslo, l'Union européenne et le Danemark avaient déjà proposé à l'OMI, deux mécanismes de marché permettant de réguler les émissions de CO₂. Malheureusement ces propositions furent très vite refusées par les autres états.

Mais, notons que si l'Union européenne persévère à combler les manques du droit international, il est bien probable que, pour réduire les émissions de GES à un niveau Européen, elle doive reprendre l'une ou l'autre de ces deux propositions.

Ces deux mécanismes proposés étaient :

- La taxation mondiale des soutages en fonction de leur teneur en carbone (proposition émanant du Danemark).
- La mise en place d'un système de permis d'émission maritime négociable (METS) à l'échelle mondiale (proposition émanant de l'union européenne).

Le premier mécanisme engendre de fortes possibilités de fraude fiscale. C'est donc probablement un marché européen de quota d'émission qui devrait voir le jour en Europe si, bien sur, aucun consensus n'est trouvé au sein de l'OMI à la fin de l'année 2011.

De prime abord, ces mesures environnementales semblent correspondre au plan écologique d'un développement durable. Néanmoins, certains aspects nous semblent avoir été quelque peu négligés, notamment le rôle majeur que joue le transport maritime dans la mondialisation des échanges. L'objet de ce mémoire est donc de répondre à la question suivante: **Quels pourraient être les effets directs et indirects de ces mesures sur la viabilité environnementales, économique et sociale des échanges maritimes avec l'Europe à l'horizon 2015 ?**

¹³ Ce projet vise une diminution de 20 % des émissions de GES d'ici 2020 par rapport au niveau d'émission de 1990.

Notre objectif n'est pas ici de démontrer que les législations environnementales sont néfastes, mais de réfléchir à leurs conséquences : le rapport coût/avantage sera-t-il finalement véritablement en faveur de l'environnement ? Ces législations n'entraîneront-elles pas des surcoûts impossibles à gérer pour les acteurs les plus faibles de la chaîne d'approvisionnement ?

Notre étude se compose de deux parties :

Dans une première partie, nous analyserons les impacts directs écologiques et financiers des mesures environnementales à l'horizon 2015.

- Nous chercherons à prouver l'existence d'une causalité entre faisabilité des échanges internationaux et transport maritime.
 - Nous décrirons les adaptations techniques opérées par le transport maritime face aux mutations du commerce international. (Partie 1.I.A)
 - Nous ferons une analyse de la variable « coût de transport maritime » sur la rentabilité des échanges. (Partie 1.I.B)
 - Nous soulignerons le rôle joué par le transport maritime dans la mise sous tension des flux d'approvisionnements. (Partie 1.I.C)
- Nous chercherons :
d'une part, à quantifier les effets néfastes sur l'environnement qu'engendre le lien entre Mondialisation des échanges et transport maritime,
et d'autre part, nous tenterons d'évaluer les bénéfices écologiques attendus des mesures européennes et les surcoûts envisageables pour les opérateurs maritimes à l'horizon 2015.
 - Nous tenterons d'estimer les conséquences d'un élargissement du champ des biens échangeables sur les émissions de CO₂ et de SO_x, dûs à l'activité shipping pour l'année 2011. (Partie 1.II.A)
 - Nous évaluerons, pour l'horizon 2015, la quantité et le prix probable du CO₂ échangeable dans le cadre d'un marché de quota Mets Européen¹⁴. (Partie 1.II.B)
 - Nous essayerons d'évaluer les bénéfices sur l'environnement et les surcoûts de soutage pour 2015, liés à l'introduction de la norme « low sulfur » -réglementant à 0.1% le taux de soufre présent dans les soutes pour les navires opérants sur le Range nord européen-¹⁵. (Partie 1.II.C)

Dans une seconde partie, nous analyserons les impacts indirects des mesures environnementales sur la viabilité écologique et socio-économique des échanges avec l'Europe à l'horizon 2015.

¹⁴ C'est-à-dire limitée aux émissions effectuées depuis le dernier port non-européen jusqu'aux ports européens.

¹⁵ Zones majoritairement classées SECA.

- Nous évaluerons les conséquences de ces surcoûts, pour une marchandise relativement sensible aux contingences de coût et de temps d'acheminement : la banane.
 - Nous dresserons un état des lieux des échanges vers l'Europe de cette marchandise ainsi que de l'offre de transport maritime qui lui est associé, à la fois en 2011 et en 2015. (Partie 2.I)
 - Nous tenterons d'anticiper les stratégies des opérateurs maritimes pour s'adapter aux réglementations environnementales européennes. Pour ce faire, nous analyserons les comptes d'exploitation de deux lignes régulières opérant sur le trade de la banane : la ligne NEFWI de la CMA-CGM et la ligne AEL (Partie 2.II)
 - Nous essayerons d'analyser les répercussions de ces stratégies armatoriales, sur la viabilité environnementale et socio-économique du commerce de la banane avec l'Europe. (Partie 2.III)

Pour mener à bien cette recherche, nous avons calculé tout un ensemble de résultats car pratiquement aucune donnée n'avait été publiée sur ce sujet. Vous trouverez l'ensemble de ces recherches originales dans les annexes méthodologiques. Bien que nous nous soyons servis de bases de données internes à Maritime Logistics & Trade Consulting (MLTC) et Barry Rogliano Salles (BRS), les résultats que nous vous proposons n'engagent que la responsabilité de l'auteur.

Partie 1 : Les effets directs des mesures environnementales en matière de transport maritime sur la viabilité des échanges.

I) Mondialisation des échanges et transport maritime

La Mondialisation se caractérise par une libéralisation des marchés nationaux qui se traduit, après la seconde guerre mondiale, par une hausse annuelle de 6.2% des tonnes de marchandises échangées de par le monde, tout mode d'acheminement confondu.

En seulement quatre décennies, de 1970 à 2010, le transport maritime a connu une hausse annuelle de la demande de 3.07%, pour une intensification de l'offre armatoriale de 3.59%.

A) Le rôle du transport maritime dans les mutations du commerce international.

Les armateurs ont, non seulement, augmenté leurs capacités d'emport afin d'accompagner la multiplication des marchandises échangées, mais ils sont également parvenus à adapter leurs navires aux évolutions liées à la structure même du commerce international.

Ces évolutions se caractérisent d'une part, par l'augmentation des biens manufacturés dans les échanges maritimes - dont une majorité est aujourd'hui conteneurisée - au détriment des matières premières, (graphique 4) et d'autre part, par une accélération du rythme des échanges liée à la gestion en flux tendus des chaînes de production.

Le transport maritime s'est, en conséquence, efforcé d'accompagner cette modification de la nature et de la circulation des biens échangés. Ainsi :

La part grandissante des biens manufacturés dans le commerce international, s'est accompagnée d'un processus de conteneurisation des marchandises. Avec, 6.64 % de croissance annuelle moyenne depuis 1970, les marchandises conteneurisées représentent aujourd'hui¹⁶, 16% du tonnage chargé contre seulement 4% quarante ans plus tôt.

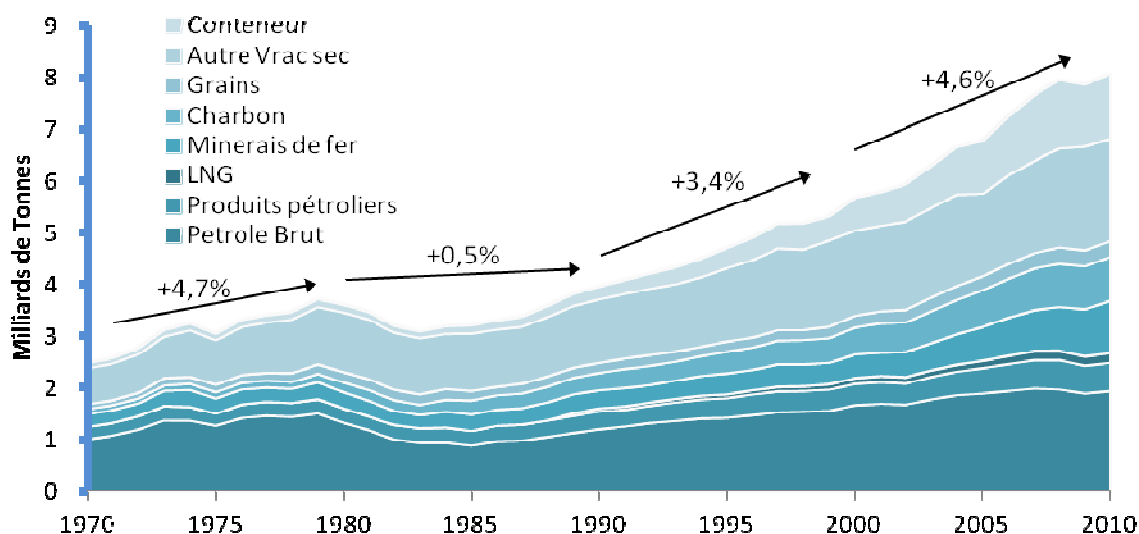
Pour la même période, le transport de pétrole brut et de produits pétroliers, avec une croissance annuelle moyenne de 1.71 % et 2.10 % passent respectivement, de 40 % à 24 % et de 10 % à 7 %.

Quant aux vrac secs majeurs, ils passent de 18 % à 27 % avec des TCAM¹⁷ respectifs pour le minerai de fer, le charbon et les céréales de 3.67%, 5.61% et 3.27%.

¹⁶ En 2010.

¹⁷ Taux de croissance annuelle moyen.

**Figure 4 : Evolution de la répartition des biens échangés par voie maritime
entre 1970 et 2010**



Source : Auteur d'après Fearnleys, Drewry, OSC et GIIGNL

Le transport maritime est donc un complément nécessaire aux autres modes de transports de marchandises pour des échanges transocéaniques. Il permet, en effet, d'effectuer des liaisons transcontinentales et/ou transnationales entre des infrastructures routières, des voies navigables et des réseaux ferrés.

En tant que maillon intermédiaire entre deux autres modes de transport, le transport maritime a dû améliorer ses services, ce qui a eu des conséquences sur l'ensemble de la supply chain. En effet, son plus ou moins bon degré d'efficience en matière de coûts et de transit time, s'étend à une chaîne de valeur élargie, allant des fournisseurs (Amont), des divers intermédiaires, aux clients finaux (Aval) ¹⁸.

Epine dorsale de la division internationale des processus productifs et de la diversification des marchés d'écoulements des marchandises, l'offre de transport maritime -notamment le transport conteneurisé- est parvenue à relever le défi de la mondialisation des échanges et de l'élargissement du champ des biens échangeables.

L'accélération du rythme d'écoulements des échanges, la tension en « juste à temps » des chaînes d'approvisionnements et l'éloignement géographique des échanges, n'auraient pu être possible sans une baisse significative des délais et des coûts d'acheminements, une amélioration de la fréquence et de la sécurité des services over seas.

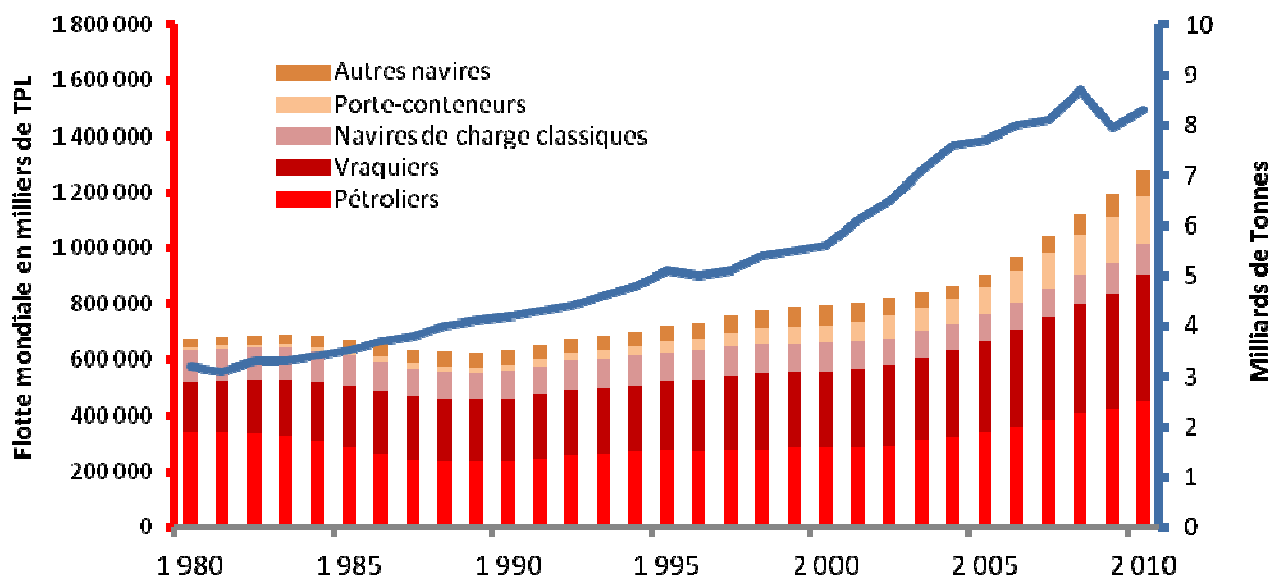
Pour ce faire, dès les années 50, s'est amorcé un mouvement de spécialisation de la flotte, soutenu par des logiques économiques propres aux services « périssables ». Ainsi cette spécialisation s'est caractérisée par une simultanéité de la production et de la consommation de l'offre de transport, ainsi que par des économies d'échelles potentielles.

¹⁸ Nous nous référons ici, à la notion de chaîne de valeur développée par Porter dans son ouvrage « L'avantage concurrentiel », Interéditions, 1986.

Navires tanker, chimiquiers, navires bétailliers, car carriers, navires polythermes etc... : autant de spécification pour homogénéiser la manutention dans les ports, développer un « savoir faire transport » et ajuster le prix du fret à une cargaison spécifique –contrairement aux marchandises diverses chargées traditionnellement sur des navires cargo polyvalents–.

L'arrivée du conteneur dans les années 1960, conduit à la reconversion des cargos classiques en porte-conteneur. Ces « laissés pour compte » de la spécification, rentreront aussi dans cette logique de « cellularisation » avec comme objectif, là encore, de diminuer le temps passé aux ports pour le chargement et le déchargement des navires (graphique 5).

Figure 5 : Volume du commerce mondial de marchandises transportées par voie maritime et Evolution volumique et technique des capacités de la flotte mondiale entre 1980 et 2010



Source : Auteur d'après CNUCED, UNCTADstat et Lloyd's List

B) Le rôle du transport maritime dans la rentabilité des échanges.

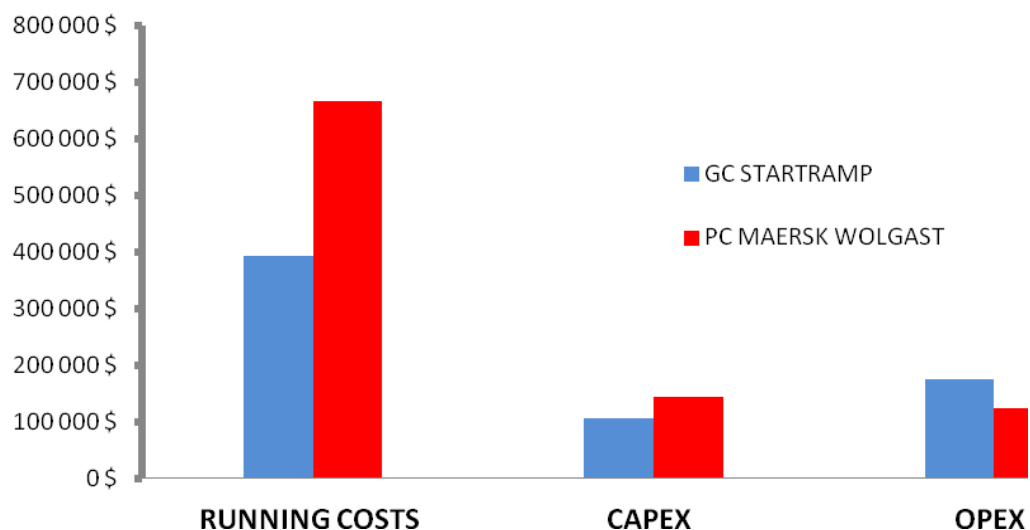
On pourrait, de prime abord, considérer comme antinomiques les processus de spécification et d'« unitarisation » des volumes transportés.

Il faut néanmoins les appréhender comme ayant un point commun : ils tentent, tous les deux, d'élargir le champ des biens échangeables, via la recherche d'économie de temps et d'économie d'échelle. Ces deux types d'économies conduisent, quant à elles, à améliorer les fréquences offertes et à rapprocher relativement les marchés grâce à la diminution du rapport temps-distance.

Pour démontrer cette hypothèse, nous procéderons à une comparaison entre deux services fictifs réguliers et hebdomadaires entre Dunkerque et Pointe à Pitre¹⁹, opérés à conditions équivalentes²⁰, soit par General Cargo, soit par Porte-conteneur.

L'ensemble de la méthodologie, des hypothèses, des sources et des comptes d'exploitations sont consultables en annexe n°1. Nous ne reproduisons dans le corps de ce mémoire, que les résultats finaux de cette recherche.

Figure 6: Comparaison à conditions équivalentes, des comptes d'exploitations d'un Porte-conteneurs et d'un Général Cargo sur une rotation Dunkerques/Pointes à Pitres en 2011.



Source : Auteur

¹⁹ Lignes régulières fictives calqués sur le service NEFWI de la CMA-CGM desservent Dunkerque-Rouen-Le Havre-Montoir-Pointe à Pitre-Fort de France-Pointe à Pitre-Dunkerque.

²⁰ Taux d'utilisation des capacités, tonnage chargés et déchargés dans les ports, temps d'amortissement, date de la commande du navire etc....

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le graphique ci-dessus fait apparaître une moins bonne efficacité économique de la rotation effectuée par le porte-conteneur. En effet, à tonnes de marchandises transportées par kilomètres équivalentes²¹, le coût de la rotation ramené à la tonne de marchandises est de 17.16 \$/T pour le General cargo et de 24.31 \$/T pour le porte-conteneur.

Nous pouvons expliquer ce résultat par plusieurs facteurs :

- Les coûts financiers du porte-conteneurs sont « plombés » par le prix du navire neuf au 1^{er} janvier 2004²². Celui-ci représente plus du double que pour le General cargo.²³ Cette différence a donc un impact direct sur l'amortissement et le remboursement des intérêts.
- Les coûts liés au voyage sont alourdis par la consommation de combustible, qui représente le double de la consommation du General cargo.²⁴

Mais si le processus d'« unitisation » des marchandises diverses s'est autant développé, c'est que le porte-conteneur bénéficie d'un avantage majeur : sa vitesse.

Dans notre cas, l'exercice démontre que :

- Le transit time de la rotation est réduit de 62% par rapport au General cargo²⁵.
- Le temps passé en mer est réduit de 71% et le temps d'escale est réduit de 51%²⁶, bien que le General cargo soit grée et utilise deux grues supplémentaires pour ses opérations de chargement/déchargement.

L'avantage est donc double.

D'une part, la réduction du temps d'acheminement permet d'élargir le champ des biens échangeables. Ainsi, on peut aujourd'hui transporter par voies maritimes, une partie des marchandises transitant auparavant par l'avion, tels que les biens à cycle de consommation court et les marchandises nécessitant un retour sur investissement rapide. L'augmentation de la valeur des biens échangés par voie maritime, et l'accélération du fret ne sont donc pas étrangères à la conteneurisation.

D'autre part, la réduction des temps de rotation permet à effort capitalistique moindre, une amélioration du service offert. Ainsi, la mise en place d'une fréquence hebdomadaire pour le

²¹ En réalité la différence est minime, avec 9 T/km pour le général cargo et 8.8 T/km pour le porte-conteneur.

²² Le prix de la construction du PC Maersk Wolgast, est rapporté par BRS, il correspond à la commande effectuée en 2006. Ce prix a été déflaté de 0.21% pour correspondre au prix pratiqué selon Clarkson, pour le même type de navire commandé au 1 janvier 2004, date de commande du navire Startramp.

²³ 35.9 million de \$ pour le PC et 16.5 million pour le GC.

²⁴ Respectivement de 542 431 tonnes et 274 956 tonnes. On peut noter que cet écart serait bien moindre si la consommation des deux grues à bord du général cargo aurait été prise en compte.

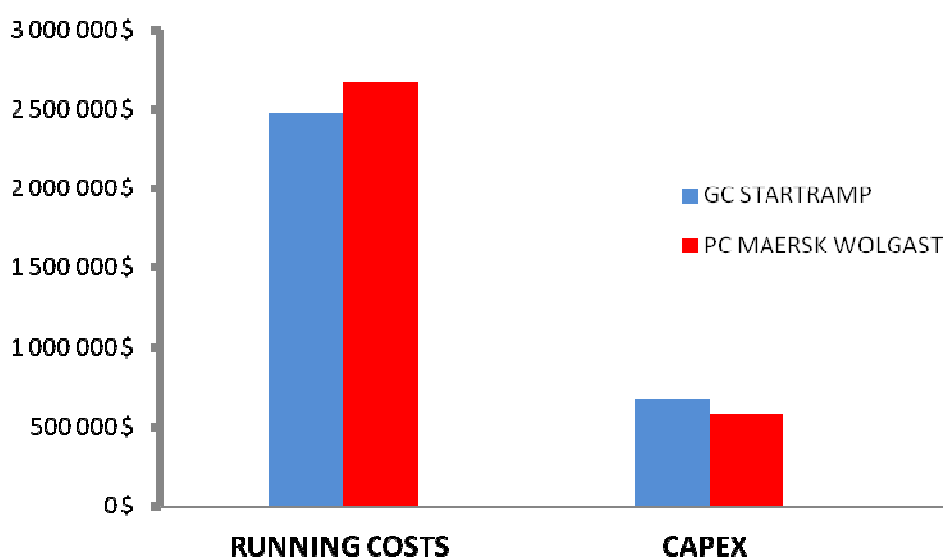
²⁵ 44.1 jours pour le GC et 27.5 jours pour le PC (ce qui correspond au transit times de 28 jours annoncé par la CMA-CGM sur le même service).

²⁶ Ne pouvant pas accéder aux informations de manutentions de chaque ports (quels grues, quels cadences etc...), nous utilisons une grue type « PEINER » 16T à crochet + deux grues sur le général cargo et un portique type « Eurocrane », le prix au shift de 7 heures est une moyenne des redevances équipements communiqués par le port de Nantes-St Nazaire, Fort de France et Sète. La cadence de la grue type « PEINER » est une moyenne de cadences constatées au port de Sète depuis 2008.

service Dunkerque/Pointe à Pitre, nécessiterait 6.3 navires General cargo contre seulement 4 navires porte-conteneurs. Le compte d'exploitation du service hebdomadaire est donc bien différent des résultats à la rotation présentée plus haut et si le porte conteneur perd la bataille de l'efficacité économique à la rotation, il ne perd en définitive pas la guerre à la fréquence hebdomadaire (graphique 7).

En effet, à tonnes de marchandises transportées par kilomètres équivalentes²⁷, le coût d'un service hebdomadaire ramené à la tonne de marchandises est cette fois de 26.5 \$/T pour le General cargo et de 24.3 \$/T pour le porte-conteneur.

Figure 7 : Comparaison à conditions équivalentes, des comptes d'exploitations d'un Porte-conteneurs et d'un Général Cargo sur une Fréquence hebdo Dunkerques/Pointes à Pitres en 2011.



Source : Auteur

La réduction des transits times et l'augmentation des fréquences du service régulier conteneurisé sont donc des avantages non négligeables pour les entreprises utilisatrices du transport maritime car elles permettent de limiter leurs coûts intrinsèques de stockage.

Pour démontrer cette affirmation, nous prendrons le cas d'un magasin d'électroménager effectuant le réapprovisionnement de ses stocks par « recomplètement périodique »²⁸.

Ce système consiste à commander une quantité variable (Q) à une périodicité fixe appelée « période de révision » (PR), permettant d'atteindre après un délai d'obtention (DO), un niveau fixe de stock dit « niveau de recomplètement » (NR).

²⁷ En réalité la différence est minime, avec 9 T/km pour le général cargo et 8.8 T/km pour le porte-conteneur.

²⁸ Pour une définition plus fine, nous renvoyons à l'ouvrage de BAGLIN & AL. « Management industriel et logistique – Conception et pilotage de la supply chain- », Economica, 4ème édition, 2005 p.351.

Imaginons alors la localisation d'un magasin spécialisé dans l'électroménager, près du port de Pointe à Pitre et la localisation de son fournisseur près de la ville de Dunkerque.

Nous posons comme hypothèses : une période de révision de deux semaines et un niveau de vente moyen quotidien, de 40 machines à laver d'un prix fournisseur FOB de 728 \$.²⁹

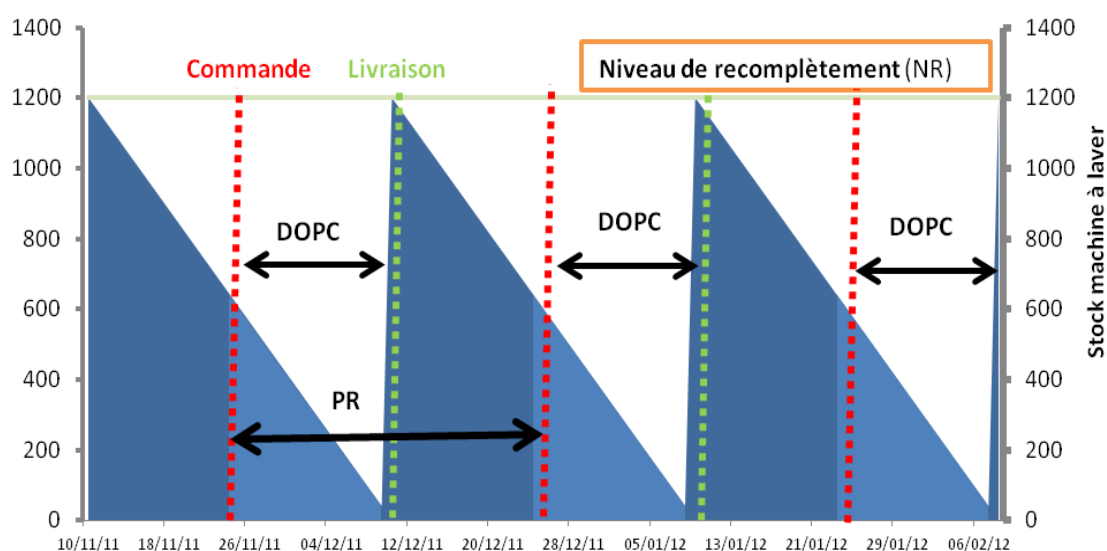
Nous reprenons ainsi notre étude précédente et nous y incluons : les délais d'obtentions, le temps de traitements de commande (1 jours et 04 heures), le temps de pré et post acheminement depuis et vers les terminaux portuaires (4h) et le transit times des transports maritimes entre Dunkerque et Pointe à Pitre (ANNEXE 2).

Ainsi, une commande passée le 24 décembre 2011 à 12h00, empotée et expédiée en camion le 25 décembre à 16h00, déposée à 20h00 le même jour au terminal portuaire, chargée sur un porte conteneur avant le 26 décembre à 17h40, et déchargée au maximum le 09 janvier 2012 à 01h24, sera livrée au magasin d'électroménager à 6h00 ce même jour . Le délai d'obtention d'une commande via le transport par conteneur (DOPC) sera donc de 16 jours.

Dans le cadre du transport par General Cargo, pour la même commande passée le 26 décembre 2011 à 12h00, la commande sera honorée le 18 Janvier 2012 à 21h41. Le délai d'obtention d'une commande via le transport par Cargo polyvalent (DOGC) sera de 24 jours. (Voir Annexe n°2)

Ayant posé tous les déterminants, nous pouvons dès lors établir le système à recomplètement périodique de ce magasin.

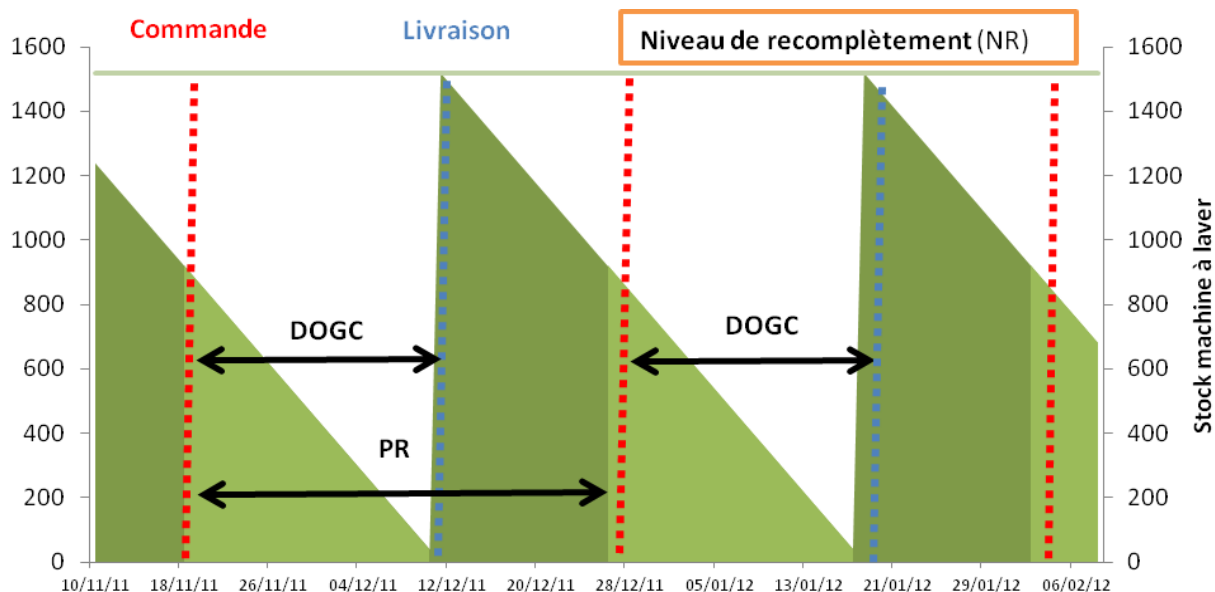
Figure 8: Impact des délais d'acheminement par Porte-conteneur sur le niveau de stock d'une entreprise Guadeloupéenne



Source : Auteur

²⁹ Machine à laver de type Bosch WAS 32480FF (prix public -20% de marge).

Figure 9 : Impact des délais d'acheminement par General Cargo sur le niveau de stock d'une entreprise Guadeloupéenne.



Source : Auteur

Afin de maintenir un service clientèle irréprochable, le magasin d'électroménager doit éviter autant que faire se peut, une rupture de ces stocks. Pour cela, il doit constituer un stock de sécurité qui couvre les délais d'obtention de ses commandes. Ainsi, le transit time inhérent au mode de transport choisi influe fortement sur le niveau du stock de sécurité.

A demande égale (40 machines à laver par jour), le magasin devra constituer un stock de sécurité de 640 machines pour un acheminement par porte-conteneur et de 960 machines pour un transit par General Cargo. Bien évidemment, la variation du niveau de reapprovisionnement fait varier directement le coût intrinsèque des stocks. Celui-ci est composé de 3 postes majeurs :

- Coût de passation ou de lancement. Il comprend le coût de gestion des approvisionnements, de passation des commandes jusqu'au règlement fournisseur, le coût de transport, frais de douane, réception, contrôle...
- Coût de possession et de stockage. Il est composé du coût de l'argent immobilisé dans les stocks : 3 à 8 % selon la politique et la situation financière de l'entreprise³⁰, du coût du loyer, de l'équipement, de la main d'œuvre, de l'énergie, du gardiennage, de l'obsolescence des produits, de l'assurance, des taxes foncières, et des impôts.
- Coût de pénurie. Il est constitué du manque des revenus lié aux ventes perdues par suite de rupture de stock, l'arrêt de la production faute de matières, le coût de l'urgence qui implique un transport par voie aérienne, la pénalité de retard conclue dans les contrats de vente, l'impact sur l'image de marque.

³⁰ Thierry Jouenne « Gestion des Stocks » LTR 110 Licence Professionnelle CNAM.

Concernant notre cas, on peut calculer les frais financiers liés au renouvellement des stocks, notamment si le magasin est en fort besoin de fonds de roulements.

Dans les deux cas, la machine à laver a une valeur unitaire de 728 \$. Concernant le porte-conteneur, chaque commande représente 873 600 \$. 53 % de cette somme est engagée pour couvrir le délai d'acheminement. Dans le cas du General Cargo la commande coûte 1 106 560 \$ à l'entreprise, dont 63 % est engagée pour couvrir le délai d'acheminement.

Si l'on considère le taux d'intérêt pratiqué en France, fin Octobre³¹ 2011, les frais financiers s'élèvent à 17 472 \$/commande pour le premiers cas, et de 22 131 \$/commande pour le deuxième cas.

La part directement influencée par le temps de transit est de 9 260 \$/commande pour l'acheminement par porte-conteneur et 13 942 \$/commande pour l'acheminement par General Cargo.

Cette différence, à niveau de demande constante, représente pour l'année 2011 plus de 121 745 \$, uniquement consacrée au remboursement des intérêts, auxquels pourrait s'ajouter par exemple, les coûts liés au dimensionnement de l'entrepôt, aux besoins en main d'œuvre et aux délais de retour sur investissement plus long dans le cas du General Cargo.

Au final, même si le transport toutes les deux semaines de 1200 lave-linges par porte conteneur, nécessite 10 conteneurs 40' d'un tonnage de 9.7 tonnes³² pour un coût annuel de 61 309 \$, les économies réalisées sur la possession des stocks par rapport à un transport par General Cargo sont presque deux fois supérieures.

En fin de compte, le prix du transport sur ce trade, ne représente que 2.25 % du prix de vente d'une machine à laver et les gains de temps sur le transit times, dégagés par rapport au transport par General Cargo, permettent une augmentation de la marge de 0.6 % sur les ventes annuelles, à prix de vente constant.

Ce rapport peut évoluer exponentiellement en fonction de la valeur intrinsèque des marchandises.

Il n'est donc pas étonnant que le transport conteneurisé ait accompagné la mondialisation des échanges de biens manufacturés.

De par la régularité et la fréquence de ses services, le transport cellularisé s'inscrit dans une gestion des chaînes d'approvisionnements qui bénéficie économiquement aux chargeurs.

Le transport par General Cargo est, lui, cantonné au marché de niche ne nécessitant pas une chaîne d'approvisionnement régulière (Colis Lourd, Projet). Dans les deux cas, le cercle vertueux est entretenu : l'offre de transport maritime encourage l'élargissement du champ des biens échangeables et le commerce mondialisée accroît les volumes transportés par la voie des mers. La santé du secteur maritime et l'économie du commerce mondial sont donc étroitement liées.

³¹ 0.98% selon *Euro interbank offered rate*, 3 mois au 26/10/2011.

³² Dimension du Bosch WAS 32480FF : 84.2 cm de long ; 60 cm de large ; 59 cm de profondeur et 81 kilo.

C) Le rôle du transport maritime dans « l'accélération du fret ».

Nous venons de le voir, le transport maritime a permis d'élargir le champ des biens échangeables, en abaissant les coûts du transport à la tonne/km, en modifiant la composition de la flotte mondiale et en s'adaptant à la nature et aux particularités des marchandises échangées.

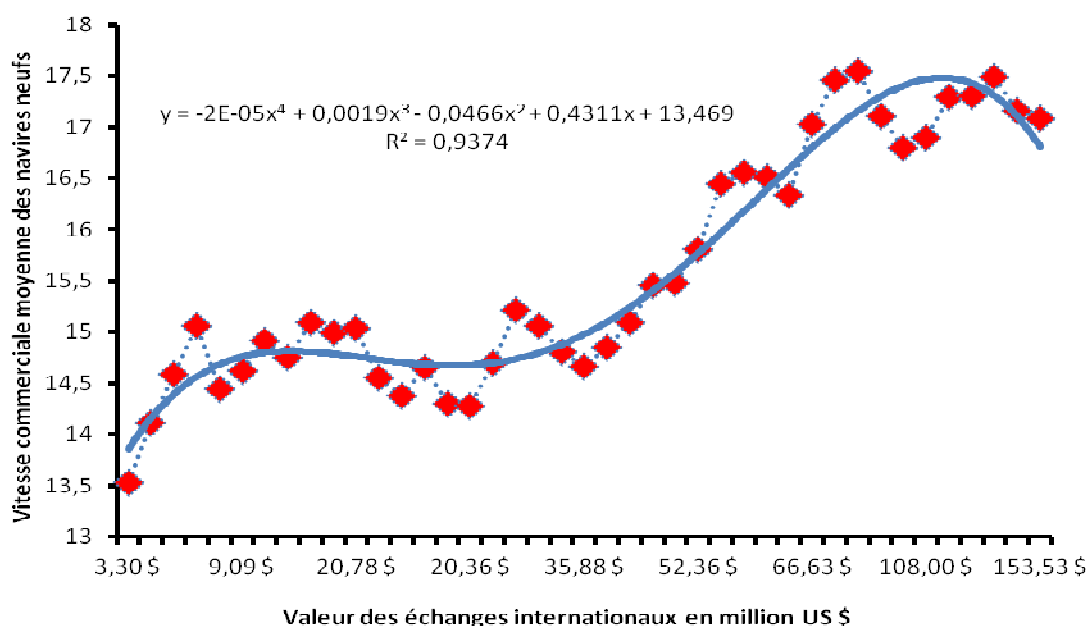
A l'instar de la conteneurisation, ces processus ont permis de réduire les temps de manutention aux ports. On peut d'ailleurs observer cela dans notre exemple : le passage d'un transport par Cargo conventionnel, à un acheminement par Porte-conteneur, a permis de diminuer de 48.45% les temps d'escales (voir Annexe 1).

Nous avons vu que les économies de temps étaient synonymes d'économies d'argent, à la fois pour l'armateur et pour le chargeur. Cette réduction des transit times, ne s'est pas opérée seulement au niveau des interfaces terrestres, elle a aussi été mise en œuvre en pleine mer.

Si l'on part du principe que le délai d'acheminement d'une marchandise, est un des paramètres conditionnant la demande en transport, on peut, dès lors, soutenir que la mondialisation des échanges doit beaucoup, aux progrès qui ont traversé le transport maritime, en matière de propulsion. La pratique du slow streaming après la crise économique de 2008, nous démontre que l'inverse est tout aussi vrai : la vitesse des navires est un corolaire de la santé du commerce international (Graphique 10 et Annexe n°3).

Par ailleurs, les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la consommation de carburant, sont induites directement par la vitesse opérationnelle des navires. On peut ainsi établir un lien direct, entre Mondialisation des échanges, réduction des transits times et rejets atmosphériques de polluants et de gaz à effet de serre.

**Figure 10 : Corrélation entre la vitesse max. des navires livrés entre 1972 et 2012
et le niveau des échanges internationaux entre 1970 et 2010**



Source : Auteur d'après données BRS et CNUCED

La vitesse commerciale des navires est un paramètre circonstanciel, utilisé au mieux par les armateurs pour équilibrer le niveau de rotations de leurs ressources navires, au niveau de la demande de transport. La maîtrise de cette vitesse par les opérateurs de transport maritime a permis aux chargeurs de mieux sécuriser leurs chaînes logistiques d'approvisionnements, en minimisant les retards dûs aux aléas météorologiques et en fiabilisant les heures de départ et d'arrivée des navires.

Cette évolution du transport maritime a été rendue possible grâce à trois grandes conversions importantes en matière de propulsion, de combustible et de puissance de déplacement.

En premier lieu, dès 1870, les armateurs ont progressivement abandonné la propulsion éolienne pour motoriser leurs navires. Ce processus de démâtage s'est achevé aux environs de 1940³³ avec le développement du moteur à vapeur³⁴.

Dans un second temps, le charbon, combustible utilisé pour alimenter les chaudières, a été progressivement remplacé par des fiouls marins. Cette évolution a pu voir le jour grâce au développement des turbines à fioul et la généralisation dans les années 70, des moteurs à combustion internes³⁵ -qui permettent de réduire énormément le nombre de mécaniciens préposés aux machines-.

Dans un troisième temps, on a vu s'accroître la puissance des moteurs installés sur la flotte mondiale. En parallèle, le prix des soutes augmentant, les armateurs ont amélioré l'efficacité des moteurs, notamment du rapport combustible consommé / énergie mécanique créée.

On voit alors la vitesse opérationnelle des navires s'accroître considérablement ce qui conduit naturellement à l'augmentation régulière des distances parcourues par voie maritime. Ce processus peut-être quelque peu atténué par la dégradation épisodique de la demande -qui change superficiellement le comportement des opérateurs maritimes en matière de vitesse³⁶- mais ne modifie en rien leurs investissements à long terme dans des navires plus puissants (Graphique 11).

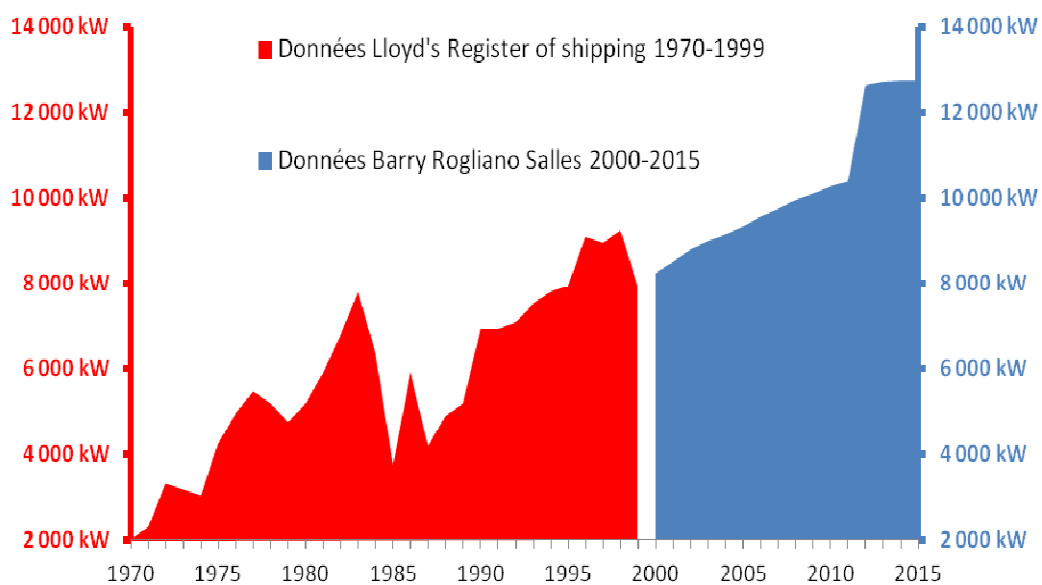
³³ Stopford, 1997.

³⁴ Les navires à vapeur représentaient en 1948, 79% du tonnage de la flotte.

³⁵ Inventé par Rudolf Diesel en 1892, le moteur à combustion interne (allumage par compression) a équipé le premier navire en 1912 (le navire danois Selandia) et a commencé à se généraliser avec l'invention d'un piston rotatif par Wankel, en 1957.

³⁶ De manière approchée, une variation de 3 % sur la vitesse correspondra à une variation d'environ 10 % sur la puissance nécessaire et donc sur la consommation de carburant. (cf ADEME)

Figure 11 : Evolution de la puissance installée moyenne de la flotte mondiale entre 1970 et 2015



Source : Auteur d'après données BRS.

II) Shipping et environnement : Emissions et réactions institutionnelles.

Un des effets pervers de ces relations de type win-win réside dans le fait que la multiplication des échanges s'accompagne d'une multiplication des rejets atmosphériques de CO₂, SOx et NOx.

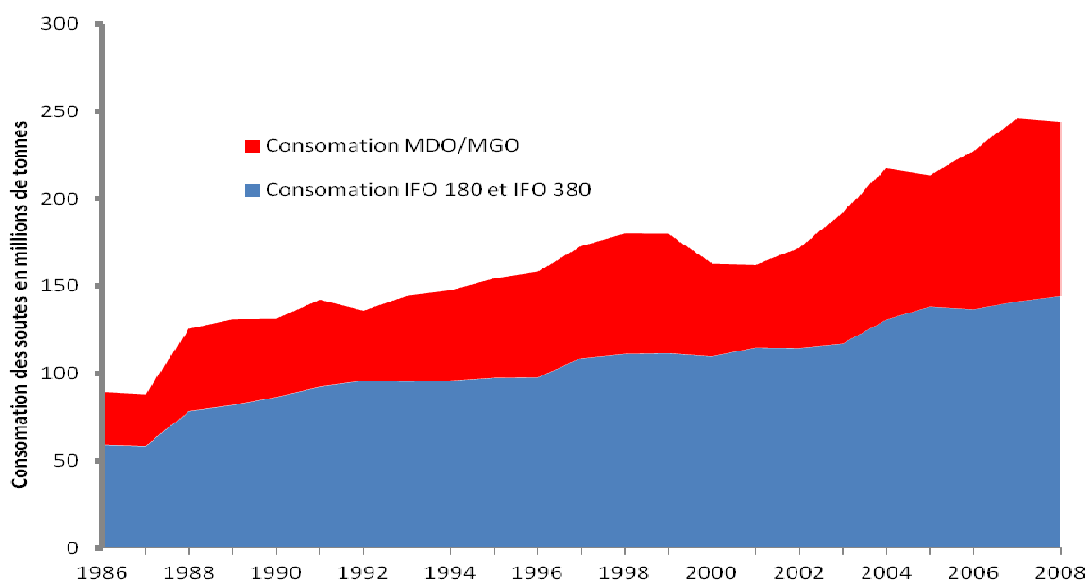
A) Emissions mondiales et européennes de monoxyde de carbone et d'oxyde de soufre dues à l'activité shipping en 2011.

1) Au niveau mondial : Emissions de CO₂

Toujours dans un souci d'abaisser les coûts d'exploitation de leurs navires, les armateurs ont généralisé la mise en place de moteurs capables d'être alimentés par des produits pétroliers peu coûteux, issus de diverses fractions de raffinerie obtenus par distillation et craquage thermique. Ces produits, uniquement destinés aux soutes des navires, se classent en quatre catégories, par ordre décroissant en fonction de leurs représentativités (Graphique 12) :

- Le gasoil Marin (MGO).
- Le diesel Marin (MDO).
- L'intermediate Fuel Oil 180 centistoke (IFO 180).
- L'intermediate Fuel Oil 380 centistoke (IFO 380).

Figure 12: Ventes mondiales enregistrées de combustible marin entre 1986 et 2008



Source : US Energy Information Administration- EIA

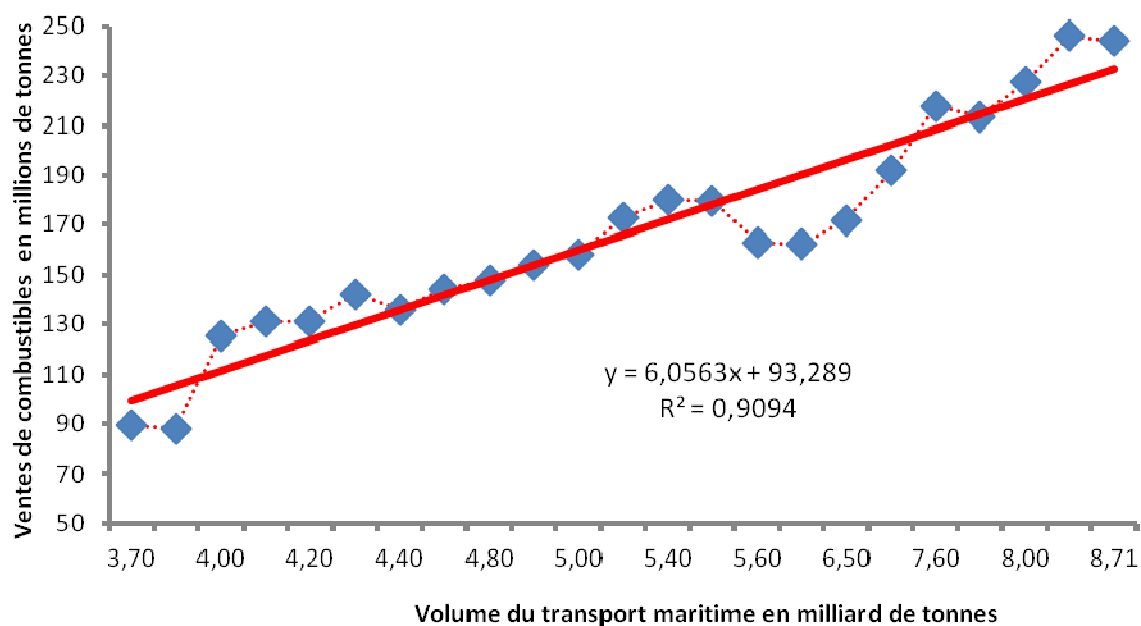
Les deux dernières catégories (IFO 380 et IFO 380) sont les plus utilisées pour le soutage des navires. On retrouve dans ces coupes lourdes, les résidus des fractions hydrocarbures plus légères, utilisées notamment pour le transport terrestre. Ils sont constitués pour l'IFO 380, de 98% de residual fuel et de 2% de produit distillé, et de 88 % de residual fuel et 12 % de produit distillé pour l'IFO 180.

Dans les residual fuel, on retrouve, des produits d'origines paraffinique, naphtéinique et aromatique, mais aussi des contaminants, tels que les dérivés soufrés (max 3.5%), les métaux (aluminium max. 60 mg/kg), les asphaltènes et les acides organiques (cendres max. 0.15 m/m pour le IFO 380 et 0.10 m/m pour le IFO 180)³⁷. Rappelons que cette concentration de polluant va de pair avec l'augmentation de la demande internationale en matière de produits pétroliers plus légers.

Les émissions de GES et les rejets de polluants dans l'atmosphère sont directement liés à la nature et au degré de consommation de ces combustibles. Si l'on veut réaliser une estimation en 2011 des émissions de CO₂ et des SO_x, il nous faut donc définir le niveau de consommation en 2011 de produits pétroliers destinés au transport maritime.

Nous ne disposons malheureusement pas des ventes enregistrées par l'EIA pour les années 2009, 2010, 2011. Néanmoins nous remarquons qu'une sérieuse corrélation existe entre le niveau de vente des soutes et l'activité du tonnage maritime (Graphique 13). Nous pouvons dès lors extrapoler les ventes 2009 à 238 millions de tonnes, les ventes 2010 à 244 millions de tonnes, et faire une prévision de 250 millions de tonnes pour 2011.

Figure 13 : Corrélation entre les ventes de produits pétroliers marins et le volume des transports maritimes entre 1986 et 2008



Source : Auteur d'après données EIA et CNUCED

³⁷ Cf The international Organization for Standardization : ISO 8217 :2005 –specifications of marine fuels-

Il faut cependant rappeler que ces chiffres doivent être sérieusement nuancés. En effet, les méthodes de calculs de la consommation des soutes n'étant pas harmonisées, les résultats peuvent varier du simple au double selon les hypothèses émises. Nous pouvons ainsi segmenter les études réalisées sur ce sujet, en deux groupes, selon la méthodologie utilisée.

D'une part les études basées sur un historique des ventes mondiales des combustibles marins, comme nous venons de le faire³⁸.

D'autre part, les études basées sur l'activité du transport maritime. Ces dernières reprochent à la première méthode de sous-estimer le niveau des ventes effectives³⁹.

Voici, trois exemples de disparité dans les résultats selon que l'on retienne les ventes ou l'activité comme indicateur de la consommation mondiale en soutes.

Pour l'année 2001, les ventes enregistrées par l'EIA, donnent une consommation de combustible marin de l'ordre de 162 millions de tonnes. Pour cette même année, une étude réalisée par Eyring et al (2005)⁴⁰, basée sur une modélisation détaillée de la flotte et son activité, estime à 280 millions de tonnes, la consommation de combustibles marins.

Pour l'année 2004, les estimations basées sur l'activité de la flotte mondiales, réalisées par Dalsøren et al (2009)⁴¹ aboutissent au même résultat que le niveau de ventes internationales de combustibles marins, établi à 217 millions de tonnes.

Pour l'année 2007, une étude de l'OMI⁴² retenant l'activité du transport maritime comme base méthodologique, estime à 333 millions de tonnes la consommation de combustibles marins. Les ventes enregistrées par l'EIA pour la même année, n'en comptabilisent que 246 millions de tonnes.

Ainsi, même si le ratio reste plus ou moins constant entre les ventes et le volume des échanges, notre estimation pour 2011, de la consommation de combustibles marins issue de l'historique des ventes internationales peut être sous-estimée.

Pour englober le volume des ventes de combustibles non répertoriées, nous nous inspirerons de la méthodologie basée sur la modélisation de la flotte et de son activité, telle que décrite par Endresen et al (2007)⁴³ et Dalsøren et al (2009). Cette démarche se décomposera en six phases et sera développée dans la totalité en Annexe n°4 :

³⁸ Identique à la méthode simple CITEPA pour le transport fluvio-maritime.

³⁹ Identique à la méthode détaillée utilisée par EMEP/CORINAIR pour le transport fluvio-maritime.

⁴⁰ Eyring V. et al. (2005) « Emissions from international shipping: 1. The last 50 years », *Journal of geophysical research*, 110.

⁴¹ Dalsøren S.B et al (2009) « Update on emissions and environmental impacts from the international fleet of ships : The contribution from major ship types and ports », *Atmospheric chemistry and physics*, 9, p.2171-2194.

⁴² Second IMO GHG Study 2009.

⁴³ Endresen Ø. Et al. (2007) « A historical reconstruction of ships' fuel consumption and emissions » *Journal of geophysical research*, 112.

- 1) Distinction et structuration de la flotte en 2011.
- 2) Puissance moyenne installée par type et taille de navire en 2011.
- 3) Nombre de jours d'activités par taille et type de navire.
- 4) Taux de charge moyen de la machine par taille et type de navire et réduction de la vitesse commerciale en fonction du niveau de la demande.
- 5) Conversion de la puissance en consommation.

Nous reproduisons si dessous, les résultats finaux (voir Annexe n°4) :

Scénario haut : chargement 100%, vitesse maximale, 100% de la flotte utilisée
421 292 965 tonnes

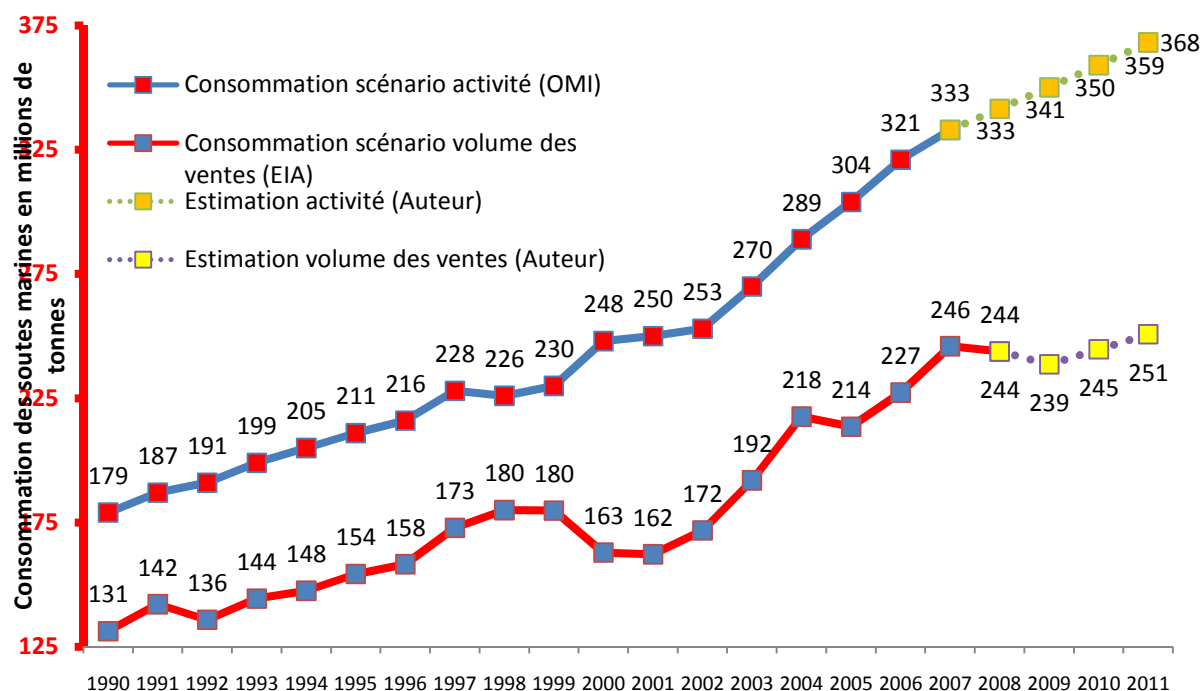
Scénario moyen : chargement 85%, vitesse -3%, 90% de la flotte utilisée
368 210 051 tonnes

Scénario Bas : chargement 65%, vitesse -6%, 80% de la flotte utilisée
319 059 205 tonnes

Nous conserverons le résultat du scénario moyen, de 368 millions de tonnes de combustibles marins consommées durant l'année 2011 pour continuer notre étude.

Ce résultat est donc bien supérieur au 250 millions estimés avec la projection des ventes pour 2011. Ce résultat fait apparaître une hausse de 10.5% des consommations, par rapport aux estimations faites par l'OMI pour l'année 2007, soit une hausse annuelle de 2.54 % entre 2007 et 2011.

Figure 14: Estimations de la consommation de combustibles marins entre 1990 et 2011 selon le type de méthodologie retenue



Source : Auteur, EIA et OMI (2009)

Nous avons donc, jusqu'à maintenant, déterminé une approximation de la consommation pour 2011, et une répartition des ventes par types de produits pétroliers (39 % MDO, 61 % HFO). Nous pouvons donc désormais évaluer les émissions de CO₂ en route libre, imputables au transport maritime pour 2011.

Nous savons que :

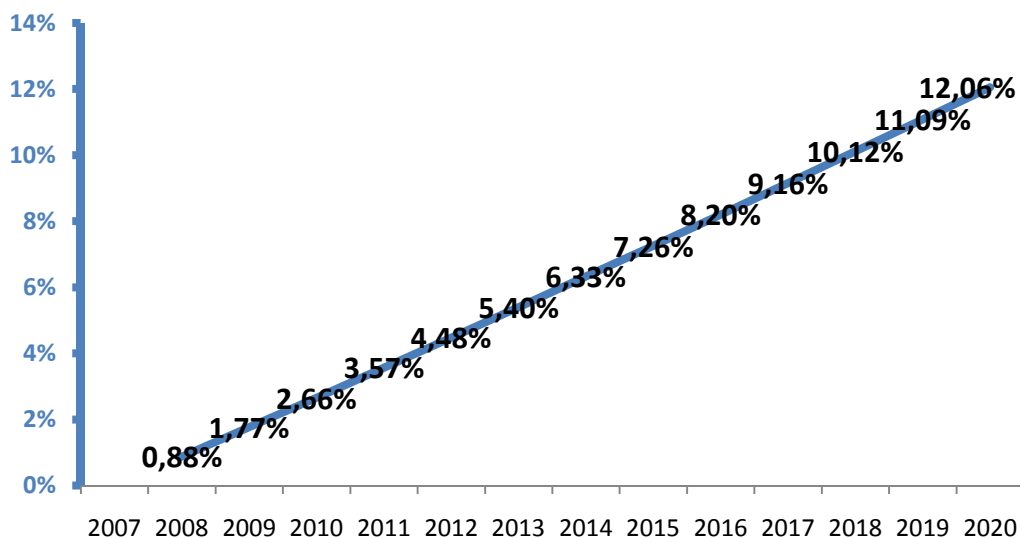
- 1 tonne de FO 380 ou 180 génère 3.114 tonnes de CO₂.
- 1 tonne de Diesel marin génère 3.206 tonnes de CO₂.

Si l'on reprend notre estimation de la consommation de carburant, le CO₂ émis par l'activité du transport maritime, en route libre serait de **1 159 millions de tonnes pour 2011**.

Là encore, ces chiffres semblent corroborer les estimations faites par l'OMI, qui établissent à 1 050 millions de tonnes les émissions de CO₂ pour 2007, soit une augmentation de 10,5% entre 2007 et 2011. Cette augmentation équivaut pour cette période, à une croissance des émissions de CO₂ de l'ordre de 2.5% par an.

Selon l'OMI, les gains environnementaux inhérents aux progrès techniques devraient être entre 2007 et 2020, de 12 %. Lissés sur cette période, les gains pour 2011 devraient être de 3.57%. (Graphique 15)

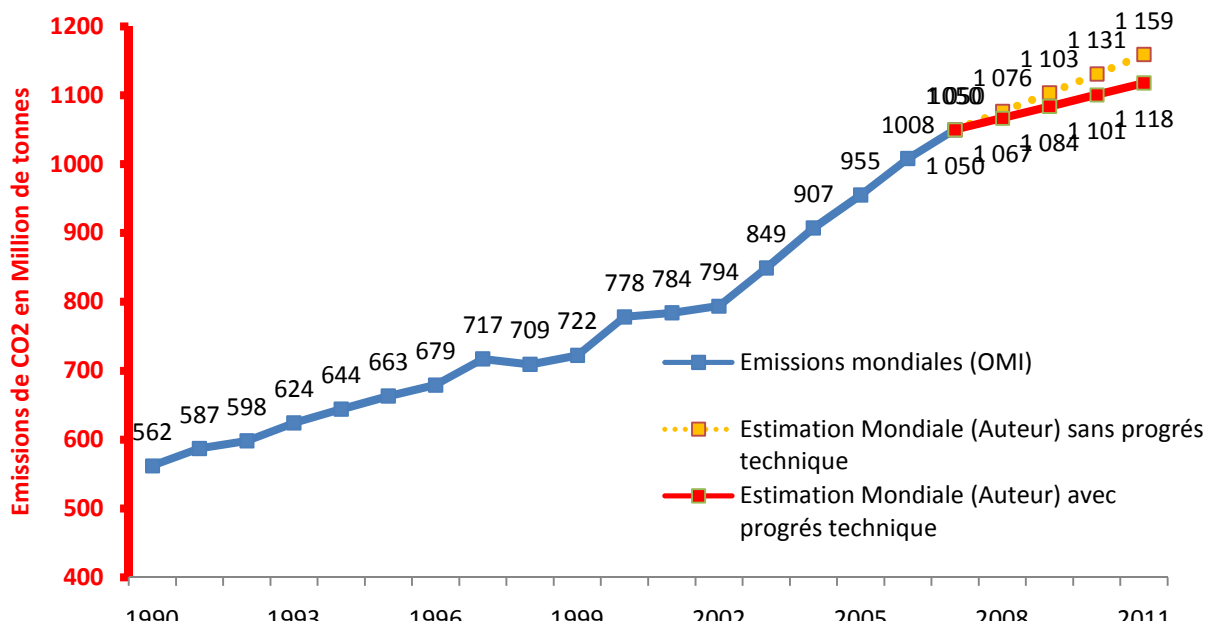
Figure 15: Lissage des gains environnementaux estimés par l'OMI en matière d'émissions de CO₂ liés aux progrès techniques et organisationnelles de la flotte mondiale entre 2007 et 2020.



Source : d'après OMI (2009)

Si l'on prend en compte les progrès techniques dans le calcul des émissions de CO₂ pour 2011, nous obtenons un chiffre de **1 118 millions de tonnes de CO₂ émis** et une croissance annuelle des émissions, sur la période 2007-2011, de 1.57 %. (Graphique 16)

Figure 16: Evolution des émissions mondiales de CO₂ entre 1990 et 2011

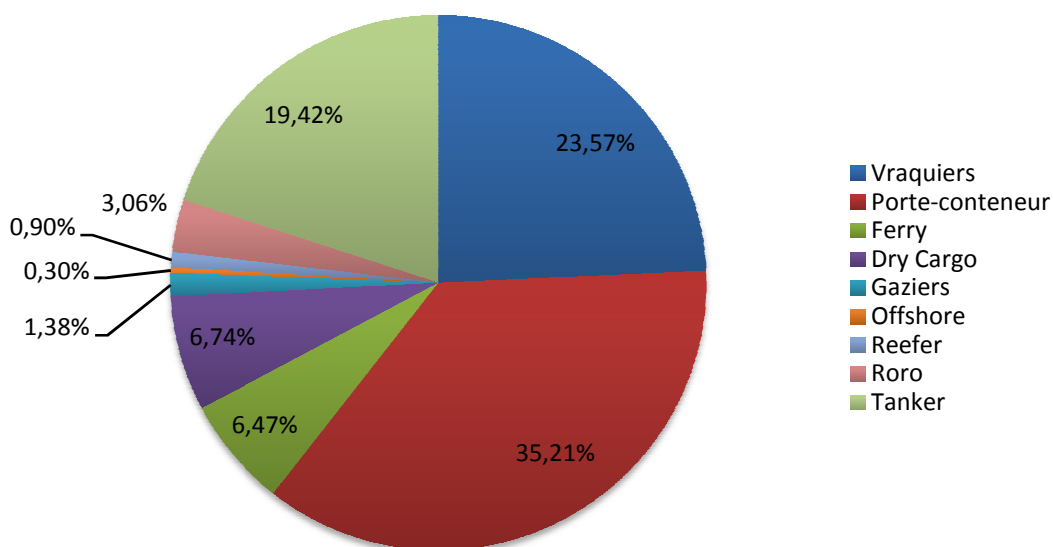


Source : OMI ; Auteur

Néanmoins, rappelons que tous les types de navires, n'ont pas la même part de responsabilité dans les émissions de GES. Selon notre étude, les porte-conteneurs et les tankers, car ils sont très nombreux, seraient responsables de plus de la moitié des émissions mondiales de

CO², alors que les reefers, de par leur faible représentativité dans la flotte mondiale, n'en rejetteraient, toutes proportions gardées, qu'une proportion infime⁴⁴.

Figure 17: Part des émissions de CO² 2011 par type de navire



Source : Auteur

Pour avoir une idée plus précise de l'efficacité environnementale de chaque type de navire, nous pouvons ramener les émissions de monoxyde de carbone, au gramme de CO₂ par tonne « nettes »/Kilomètre⁴⁵ (graphique 18).

Avec ce calcul ci, le constat est tout autre, les navires équipés d'une puissance de propulsion élevée -soit en fonction de la nature des marchandises transportés (Reefer et produits périssables), soit en fonction de la compétition direct avec d'autre mode de transport (RoRo ; Ferry), ou encore du niveau élevé de la demande qui nécessite un fort taux de rotation- rejettent beaucoup plus de CO² que les navires plus lents, comme les tankers, souvent contraints à des retours sur ballast.

L'efficacité environnementale des navires est donc directement reliée d'une part à leur marché respectif, d'autre part au niveau de compétition intermodale, et enfin aux caractéristiques comportementales de la demande en transport.

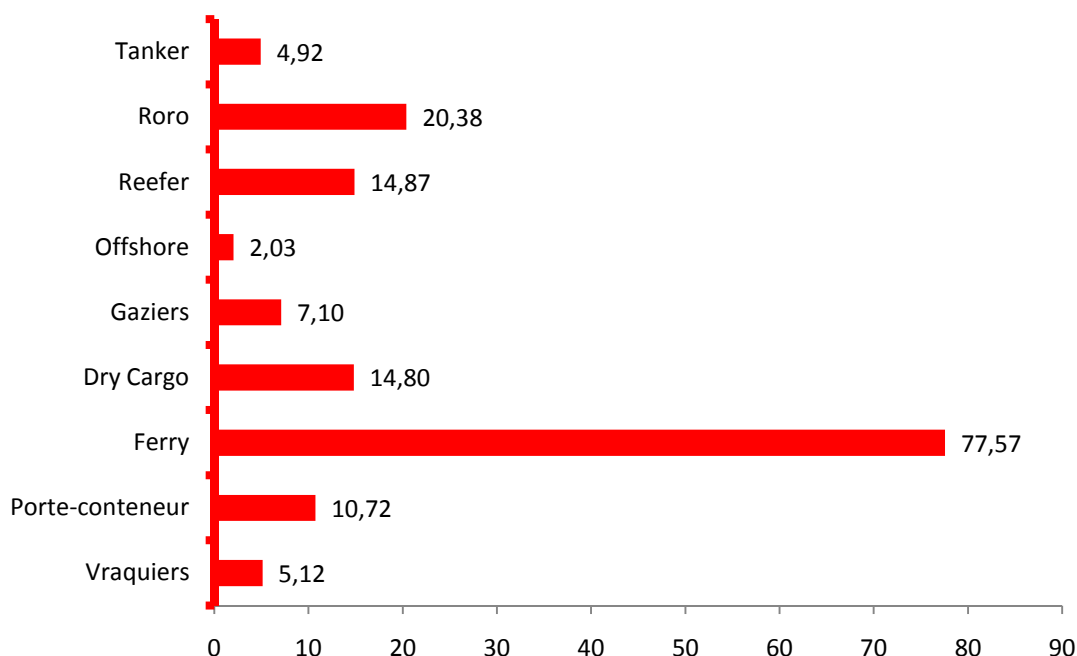
On peut également noter une variation de cette efficacité, au sein même de chaque famille de navire, selon sa taille et donc selon son degré de repositionnement sur le marché (Annexe n°5).

⁴⁴ Nous rappelons que dans cette étude, seuls les trajets en route libre sont comptabilisés. Les émissions réalisées lors de l'escale devraient être proportionnelles aux temps passés à quai, ce qui avantagerait sensiblement les porte-conteneurs.

⁴⁵ La somme des tonnes nettes correspondent aux capacités des navires exprimées en TPL (tonnes des marchandises transportables auquel s'ajoute la tare du navire – Poids du navire+équipage+moteur+soutes etc....)

Nos résultats attribuent donc au transport maritime, une efficacité environnementale en 2011, d'en moyenne 15.46 grammes de CO₂ par t.km. Par comparaison, les véhicules routiers utilisés pour le transport de marchandises avaient en 2006, une efficacité environnementale de 99.01 grammes de CO₂ par tonne/Kilomètre⁴⁶.

Figure 18: Efficacités environnementales des navires en grammes de CO₂ par t.km nettes



Source : Auteur

2) Au niveau mondial : Emissions de SO_x

Les émissions de SO_x sont directement liées au type de carburant utilisé ainsi qu'à la consommation que l'on en fait. Concernant les émissions d'oxyde de soufre, nous savons que depuis le 1er Janvier 2010, la révision de MARPOL VI portant sur le taux de soufre présent dans les soutes internationales, sera applicable en 2012. **L'ISO 8217:2010**, qui spécifie les exigences relatives aux combustibles marins nous apprend :

- 1 tonne de HFO (IFO 380 ; IFO 180) contient au maximum 45 kg de Soufre (4.5% de la masse). La combustion de ces 45 kg de soufre donne 90 kg de SO₂.⁴⁷
- 1 tonne de HFO (IFO 380 ; IFO 180) contient en moyenne 27 kg de Soufre (2.7% de la masse). La combustion des 27 Kg de soufre donne 54 kg de SO₂.
- 1 tonne de MDO ou de MGO contient au maximum 20 kg de Soufre (2 % de la masse). La combustion de ces 20 kg donne 40 kg de SO₂.
- 1 tonne de MDO ou de MGO contient en moyenne 5 kg de Soufre (0.5 % de la masse). La combustion de ces 5 kg donne 10 kg de SO₂.

⁴⁶ ADEME (2006)

⁴⁷ CORINAIR et OMI (2009). Le SO₂ est constitué à 50,05% de sulfure et 49.95% d'oxygène.

- 1 tonne de LS HFO (LS 380 ; LS 180) contient au maximum 10 kg de Soufre (1 % de la masse). La combustion de ces 10 kg de soufre donne 20 kg de SO₂.⁴⁸
- 1 tonne de LS MGO contient en moyenne 1 kg de Soufre (0.1 % de la masse). La combustion de ces 1 kg donne 2 kg de SO₂.

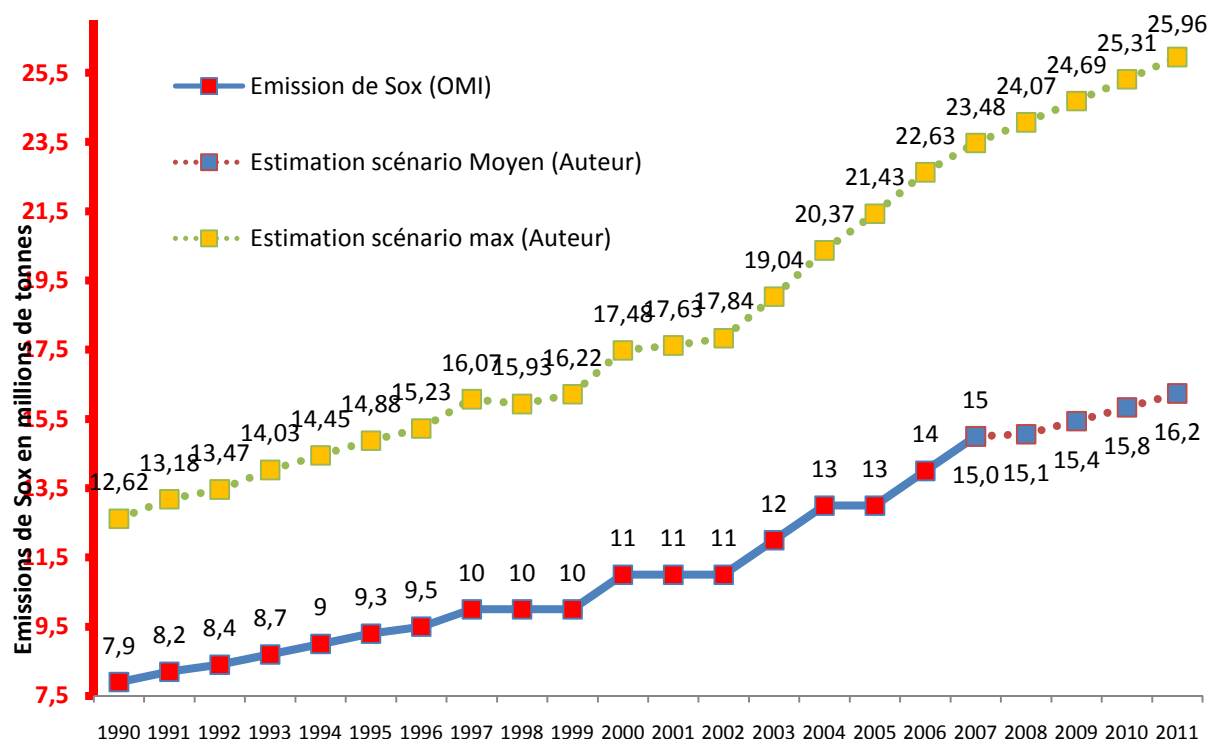
Concernant les différents types de carburant utilisés, deux scénarios s'offrent à nous :

- Scénario « haut » (Source : EIA) : La consommation de combustible marin donnée par l'EIA pour 2008 est, par type de combustible, de 61% HFO et de 39% MDO/MGO - avec un taux de sulfure maximum respectivement pour le HFO de 4.5% pour le MDO de 2%.
- Scénario « moyen » (Source : OMI) : La consommation de combustible marin donnée par l'OMI pour 2007 est, par type de combustible, de 77% HFO et de 22% MDO/MGO - avec un taux de sulfure moyen respectivement pour le HFO de 2.7% et pour le MDO de 0.5%.

Connaissant la consommation totale 2011 nous pouvons estimer :

- **Scénario « haut »** : Les rejets de SO₂ atteignent **25.9 millions de tonnes pour 2011.**
- **Scénario « moyen »** : Les rejets de SO₂ atteignent **16.2 millions de tonnes pour 2011.**

Figure 19 : Evolution des émissions mondiales de SO₂ selon le scénario retenue entre 1990 et 2011



Source : Auteur, OMI (2009), EIA

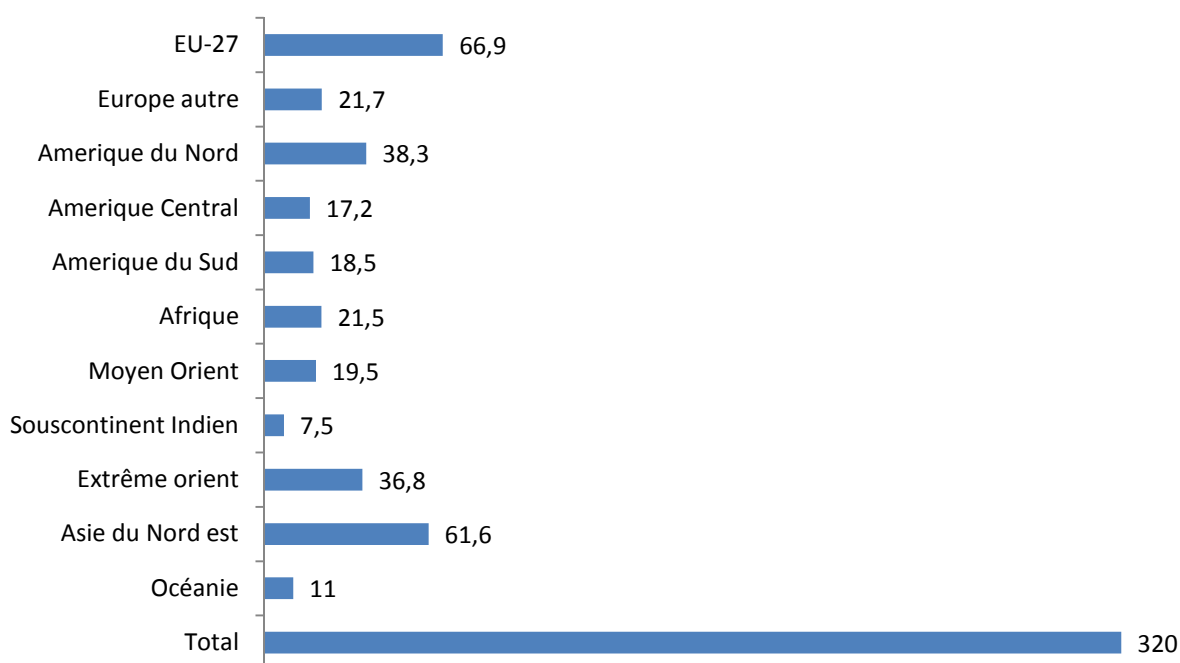
⁴⁸ CORINAIR et OMI (2009). Le SO₂ est constitué à 50,05% de soufre et 49,95% d'oxygène.

3) Au niveau Européen : Emissions de CO₂

Dans leur étude portant sur les émissions de CO₂ en provenance du shipping⁴⁹, le comité de consultant pour l'environnement Delft estime -en reprenant les chiffres de l'OMI-, que la flotte entrant dans les ports de l'Union européenne (UE-27), aurait consommé en 2006, 66.9 milliards de tonnes de combustibles marins, soit 21 % de la consommation mondiale (Graphique 20).

Sachant que la croissance annuelle des consommations des soutes⁵⁰ entre 2007 et 2011 est de l'ordre de 2.57 %, nous pouvons définir quelle est la consommation en combustible maritime imputable aux trajets effectués depuis le dernier port non européen touché, auxquels s'ajoutent les trajets intra-européens. Celle-ci s'établirait à **75 950 020 tonnes**.

Figure 20 : Répartition de la consommation des soutes marines (Millions t) par Région en 2006.



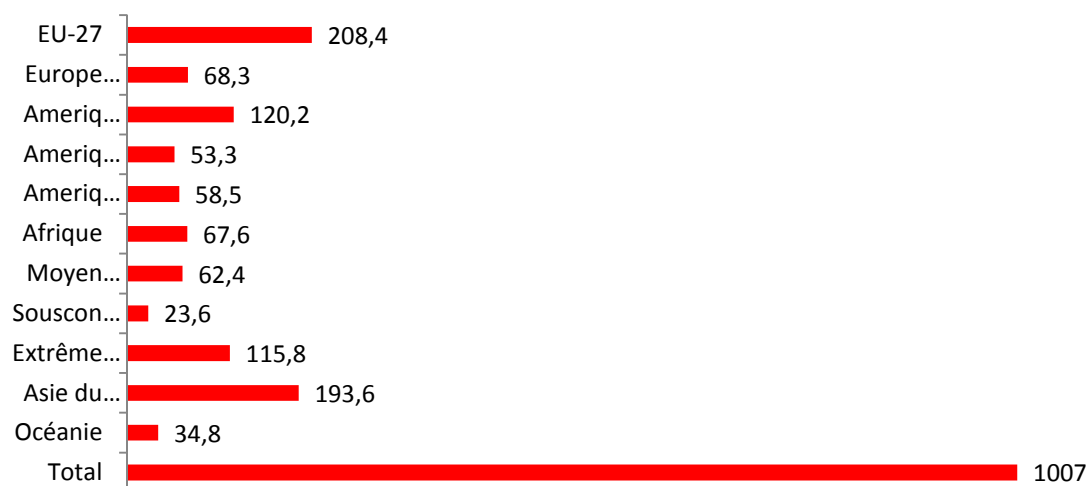
Source : d'après CE Delft (p.44)

Les émissions de CO₂ issues du transport maritime vers l'Union Européenne représentaient en 2006, 21 % des émissions du shipping mondial et s'établissaient à 208 millions de tonnes (Graphique 21).

⁴⁹ CE Delft (2009) « Technical support for European action to reducing Greenhouse Gas Emissions from international maritime transport », Delft, 353p.

⁵⁰ Scénario « activité »

Figure 21 : Répartition des Emissions de CO₂ (Millions t) par Région en 2006.

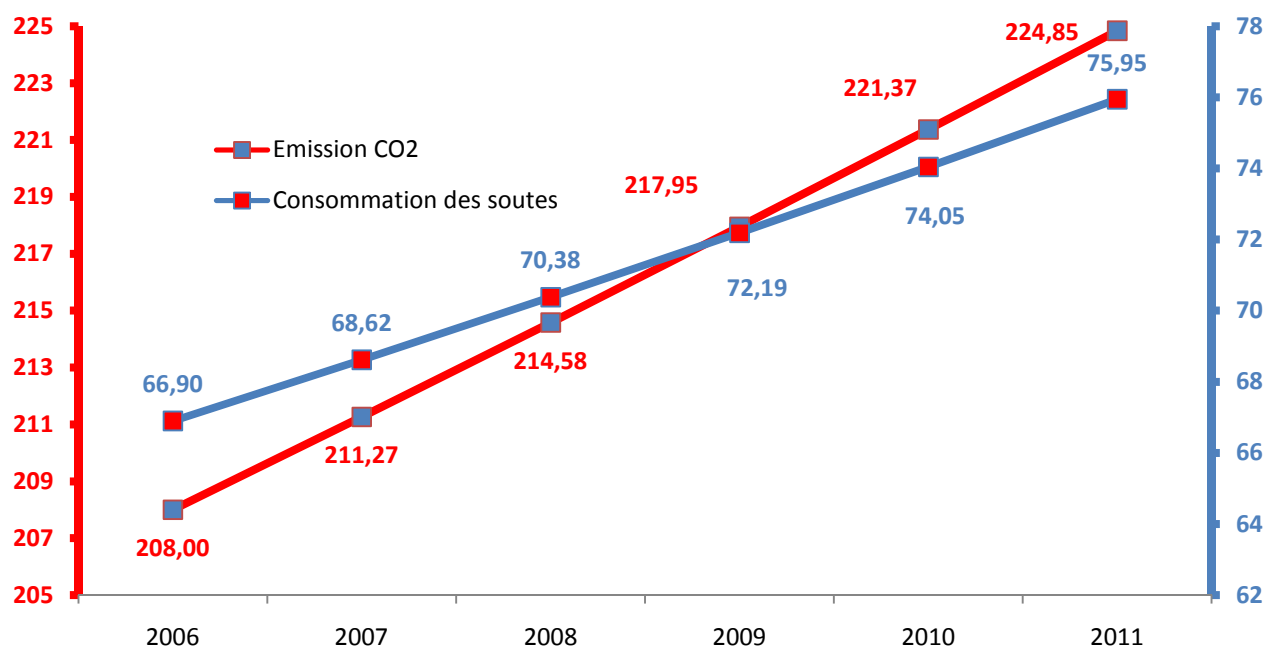


Source : d'après CE Delft (p.44)

Sachant que la croissance annuelle constatée des émissions de CO₂ entre 2007 et 2011 est de l'ordre de 1.57 %⁵¹, nous pouvons établir la consommation en combustible maritime imputable aux trajets effectués depuis le dernier port non européen touché, auxquels s'ajoutent les trajets intra-européens.

Ces émissions représenteraient 20 % des émissions mondiales et s'établiraient pour 2011 à **224 848 812 tonnes**.

Figure 22: Evolution de la consommation des soutes et des émissions de CO₂ en Europe entre 2006 et 2011.



Source : Auteur d'après CE Delft (p.44)

⁵¹ Progrès sur l'efficacité environnementale des navires compris.

4) Au niveau Européen : Emissions de SO₂

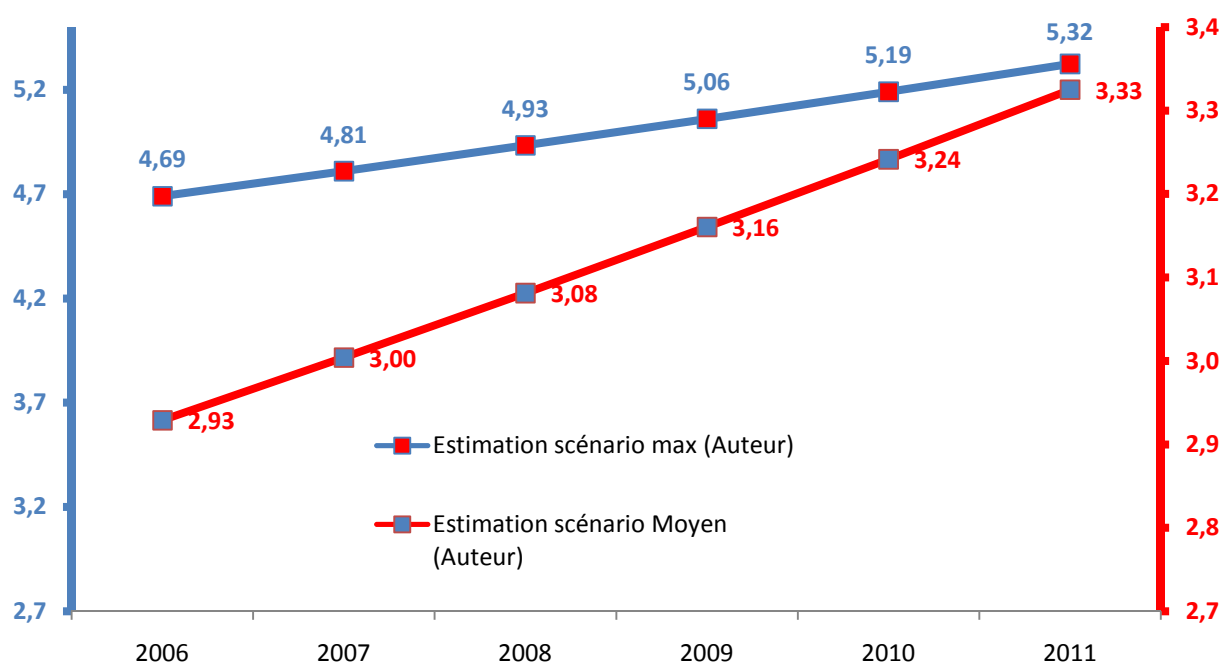
Nous reprendrons la même méthodologie que pour les émissions de SO₂ au niveau mondial.

Nous rappelons les deux scénarios :

- Scénario « haut » (Source : EIA) : La consommation de combustible marin donnée par l'EIA pour 2008 est, par type de combustible, de 61% HFO et de 39% MDO/MGO - avec un taux de soufre maximum respectivement pour le HFO de 4.5% pour le MDO de 2%.
- Scénario « moyen » (Source : OMI): La consommation de combustible marin donnée par l'OMI pour 2007 est, par type de combustible, de 77% HFO et de 22% MDO/MGO - avec un taux de soufre moyen respectivement pour le HFO de 2.7% et pour le MDO de 0.5%.

Connaissant la consommation européenne pour 2011 nous pouvons estimer à **3 325 092 tonnes les émissions de SO₂** sur les trajets effectués depuis le dernier port non européen touché, auxquels s'ajoutent les trajets intra-européens.

Figure 23: Evolution des émissions européennes de SO₂ selon le scénario retenue entre 2006 et 2011



Source : Auteur d'après CE Delft (p.44)

B) Bénéfice environnemental et prix du CO₂ dans le cadre d'un marché METS européen, à l'horizon 2015.

1) Projections du trafic maritime et des consommations de carburants sur la période 2011-2020

L'OMI a publié en 2009 une nouvelle étude relative aux émissions de gaz à effet de serre provenant du transport maritime. Cette dernière propose différents scénarios pour les périodes 2007-2020 et 2020-2050 concernant le niveau de la demande en transport maritime et le niveau d'émission de GES.

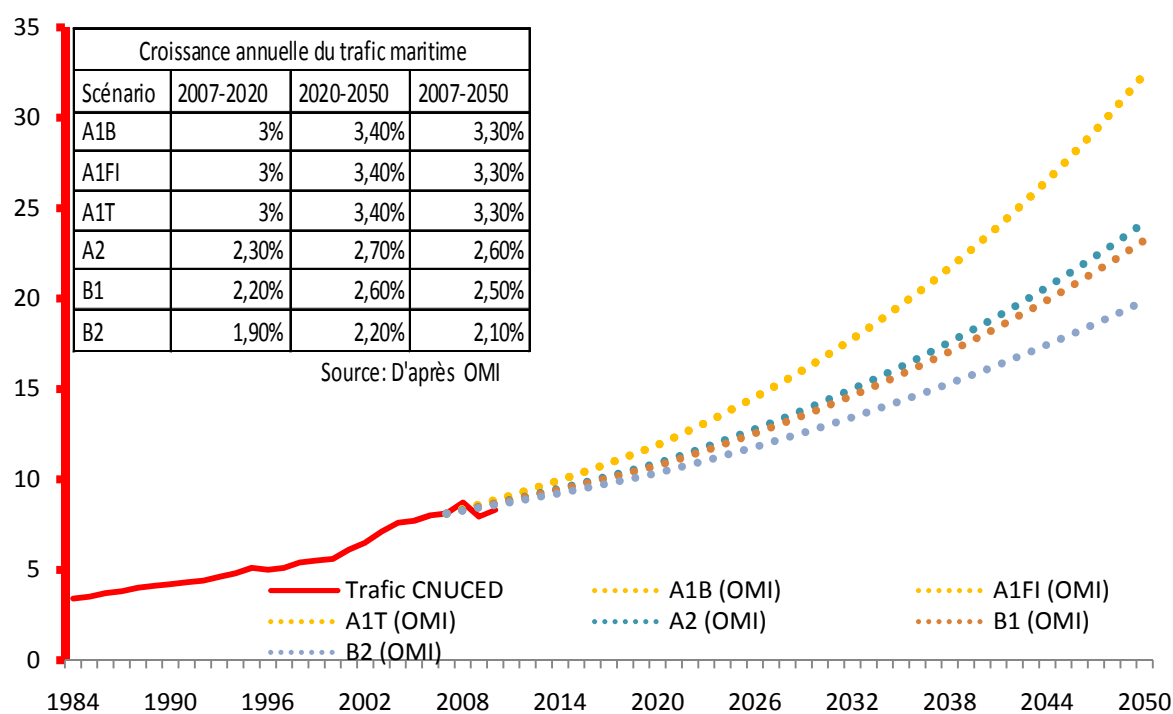
Ces scénarios se basent sur les 6 hypothèses retenues par le GIEC (voir annexe n°7). Concernant l'estimation de la demande en transport maritime à l'horizon 2020 et 2050, l'OMI combine par la moyenne les résultats de deux estimations :

- Une estimation basée sur la corrélation historique entre le PIB et la demande de transport par voie maritime.
- Une estimation basée sur une étude plus fine du marché maritime (OPRF)⁵².

Selon le scénario retenu, le taux de croissance annuelle du trafic maritime entre 2007 et 2020, s'échelonne entre 1.90 et 3% (Graphique 24).

⁵² Etude réalisée par l'Ocean Policy Research Foundation (OPRF, Japon) reposant sur une relation (plus faible) de la demande de transport maritime au PIB. Cette étude prend également en compte des événements externes susceptibles de modifier la demande de transport maritime (comme par exemple l'élargissement du canal de Panama, l'ouverture de nouveaux pipelines ou d'une route maritime en arctique).

Figure 24: Evolution du trafic maritime (en milliards de tonnes) selon différents scénarios



Source : D'après OMI (2009)

Nous retiendrons pour notre estimation, le scénario A1B⁵³ utilisé par l'OMI (2009), pour ces projections 2007-2020 sur le trafic.

Ce scénario pose l'hypothèse qu'aucune réglementation climatique n'est mise en place. Dans ce contexte, les gains environnementaux en matière de transport maritime sont inhérents aux seuls progrès techniques des navires et estimés à 12% entre 2007 et 2020. Ce scénario nous paraît le plus approprié, pour estimer les bénéfices réalisés après l'instauration de la réglementation « low sulfur » en 2015.

Selon ce scénario, le trafic maritime devrait avoir une croissance annuelle de 3 % entre 2007 et 2020, ce qui établirait le volume des échanges à 10.26 milliards de tonnes pour 2015.

Afin d'affûter cette projection -estimée à une croissance de 3% par an- nous nous baserons sur les données recueillies sur le trafic 2010⁵⁴, afin d'y inclure les conséquences de la crise économique de 2008.

En conséquence, l'évolution annuelle du trafic, n'est plus que de 2.5 % entre 2007 et 2020. Ce qui établit **un volume des échanges par voie maritime à 9.62 milliards de tonnes pour 2015** et 11 milliards de tonnes à l'horizon 2020.

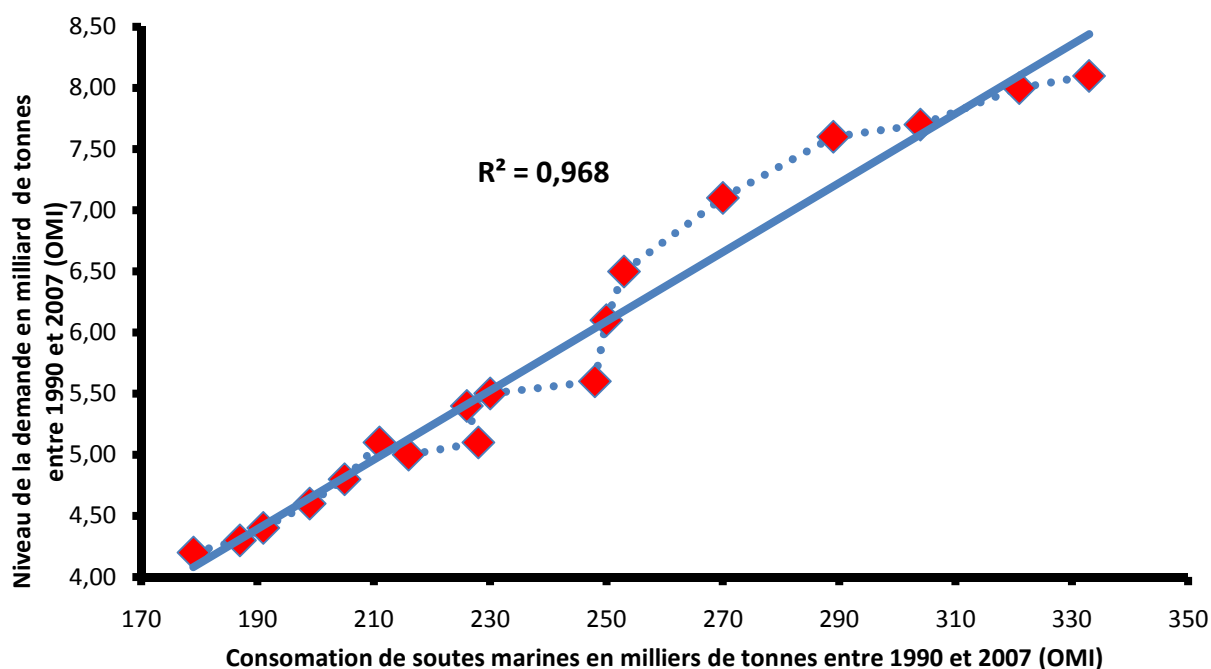
Nous pouvons donc déterminer le taux de corrélation historique entre le niveau de la demande et les consommations des soutes marines.

⁵³ Un des six scénarios élaborés par le GIEC. Voir Annexe n°7.

⁵⁴ Estimer à 8.3 milliards de tonnes selon la CNUCED.

En extrapolant, cela devrait nous donner les besoins en combustible mondiaux et européen, aux horizons 2015 et 2020 (Graphique 25).

Figure 25: Corrélation entre le niveau de la demande et la consommation de soute dans le secteur maritime entre 1990 et 2007 (OMI)



Source : D'après OMI (2009) et CNUCED

Pour une augmentation de 1 % de la demande de transport, la consommation des soutes marines devraient progresser de 0.9681 %. Sachant que le taux de croissance annuelle de la demande de transport est de 2.5 % entre 2007 et 2020⁵⁵, le taux de croissance annuelle de la consommation de carburant, hors progrès technique, devraient être de l'ordre de 2.42 % durant la même période.

En se basant sur nos résultats obtenus pour 2011, la consommation de la flotte mondiale s'établirait autour de **405 167 611 tonnes de combustibles pour 2015, et autour de 456 623 837 tonnes pour 2020.**

Au niveau Européen, en se basant sur notre estimation 2011, la consommation sur les trajets effectués depuis le dernier port non européen touché, auquel s'ajoutent les trajets intra-européens, **s'établirait à 83 573 190 tonnes de combustible pour 2015 et à 94 186 972 tonnes pour 2020.**

⁵⁵ Voir plus haut dans l'étude.

2) Hypothèses d'un système METS Européen

L'instauration d'un système maritime mondial d'échange de quotas carbone (METS) ne faisant pas, à l'heure d'aujourd'hui, l'unanimité au sein de l'OMI, nous faisons l'hypothèse d'un marché maritime de carbone (METS) rattaché aux autres marchés ETS⁵⁶ de l'UE. Ce marché devrait être en activité d'ici 2013⁵⁷.

Nous posons donc les hypothèses suivantes:

- Les armateurs ont la possibilité d'acheter une quantité illimitée de quota CO₂, sur les autres marchés ETS européens, comme cela sera probablement le cas pour le transport Aérien⁵⁸.
- Le niveau de quota est fixé à 20 %, en accord avec la directive n° 406/2009/CE.⁵⁹ L'année de référence des émissions celle de 1990. L'objectif visé par la directive est donc une réduction de – 20% des émissions entre 2013 et 2020, par rapport au niveau d'émission de 1990. Cela correspond aux engagements fait lors du protocole de Kyoto.
- Les émissions prises en compte dans le marché européen d'échange de quotas couvrent les trajets effectués depuis le dernier port non européen touché jusqu'au premier port européen accosté, auxquels s'ajoutent les trajets intra-européens.

Si l'on considère d'une part, le besoin en carburants à l'horizon 2015, qui s'élèveraient selon nos estimations à 83 573 190 tonnes et d'autre part, l'hypothèse de l'OMI sur la répartition 77 % HFO, 22 % MDO, nous estimons à **259 335 967 tonnes les émissions de CO₂** qui seront dégagées sur ces trajets à l'horizon 2015 et à 292 271 595 tonnes, les émissions de CO₂ qui seront rejetées par l'activité shipping en 2020.

Ces projections doivent pourtant prendre en compte, les gains environnementaux inhérents aux progrès techniques des navires. Ceux-ci devraient s'établir selon l'OMI, à 12 % en 2020. Lissés sur la période 2007-2020⁶⁰, les gains pour 2015 devraient-être de 7.2 %.

Nous pouvons donc affecter ces progrès techniques aux volumes des émissions de CO₂, ce qui nous ramène à **240 508 176 tonnes de CO₂ émis** pour 2015, et 257 023 641 tonnes de CO₂ à l'horizon 2020.

⁵⁶ Pour Emission Trading System

⁵⁷ Correspondant à la phase III du marché ETS européen.

⁵⁸ À partir de 2012, le SCEQE s'applique aux émissions de CO₂ de l'aviation civile en application de la directive 2008/101/CE du 19 novembre 2008

⁵⁹ Le 23 avril 2009, le parlement européen a fixé à 20 % les objectifs de réduction de GES entre 2013 et 2020.

⁶⁰ Ce qui équivaut à une croissance annuelle moyenne de l'efficacité environnementale des navires de l'ordre de 0.88%

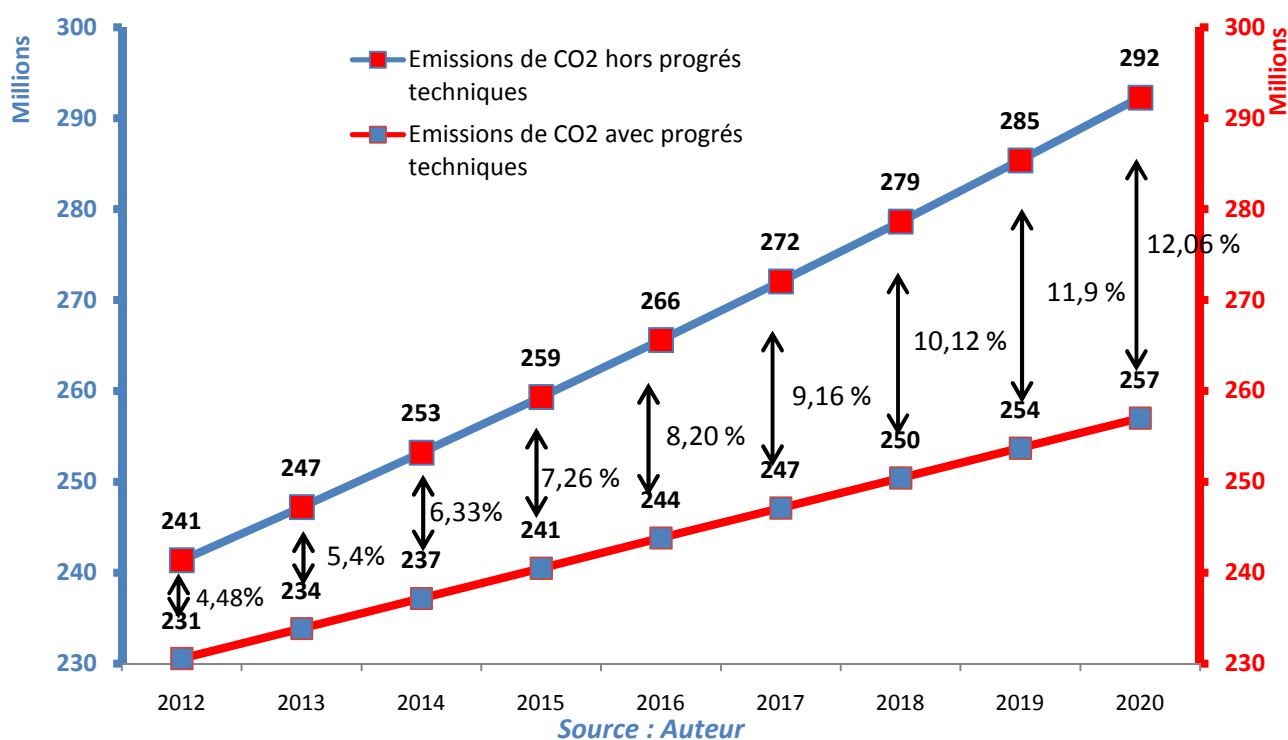
3) Emissions européennes causées par le transport maritime durant l'année de référence 1990.

Nous connaissons les émissions mondiales de CO₂ pour l'année 1990 (OMI), et nous avons estimé les émissions mondiales et européennes pour 2011. Nous pouvons donc estimer les émissions de CO₂ issus du transport maritime vers l'Europe en 1990, qui devaient s'élever à **100 320 498 tonnes**, soit une augmentation de 124 % entre 1990 et 2011.

4) Niveau de quota disponible sur le marché METS Européens à l'horizon 2015.

Imaginons l'évolution linéaire⁶¹ des émissions de CO₂ telle qu'elle devrait être, en l'absence d'un marché carbone. Un scénario « au fil de l'eau », ponctué seulement par les initiatives des armateurs en matière d'efficacités nautiques et techniques.

Figure 26: Scénario au fil de l'eau (A1B) sur les rejets maritimes de CO₂ entre 2012 et 2020.



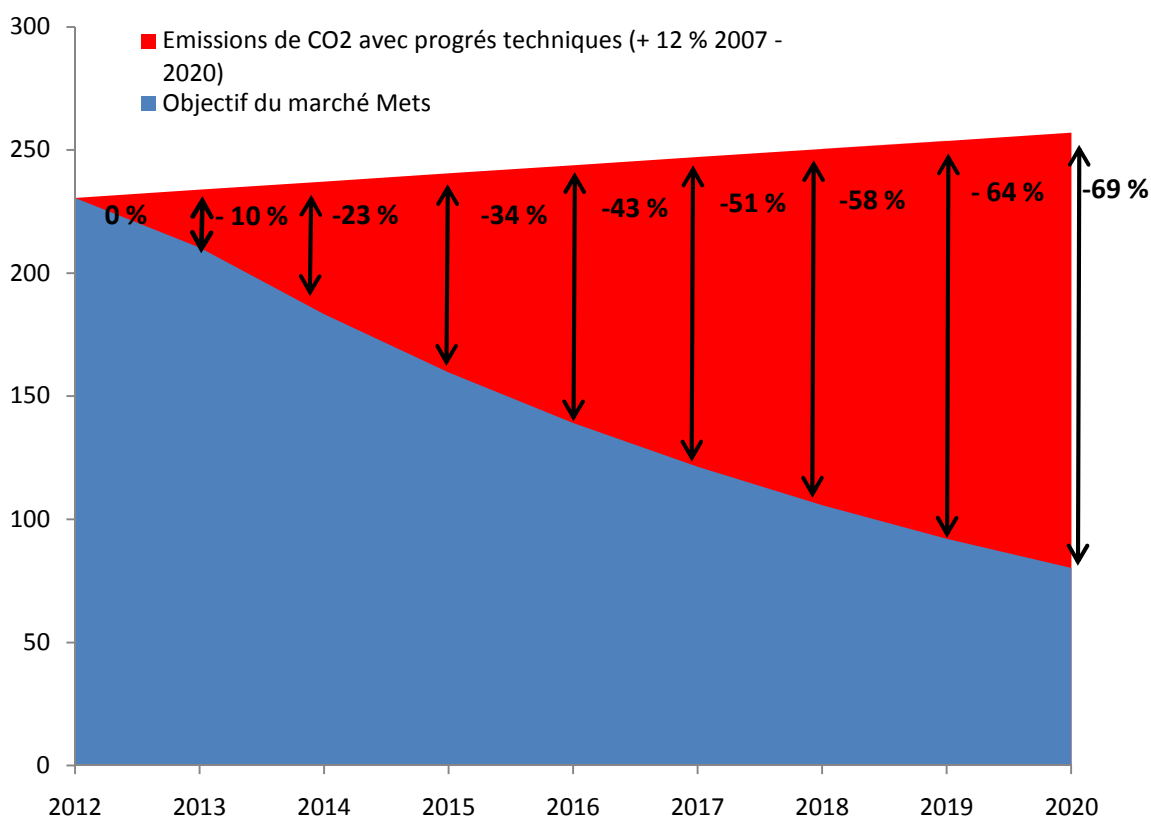
⁶¹ Fait normal, puisque nous nous sommes basé dans nos projections, sur des taux de croissance annuelle tels que donnée par l'OMI.

Imaginons maintenant, que l'union européenne au vu des objectifs énumérés dans le protocole de Kyoto, vise un niveau d'émission de 20 % inférieur à l'année référence 1990. Cela donne un objectif pour 2020, de 80 256 398 tonnes de CO₂ émises par le transport maritime. Rappelons que cela impliquerait de diviser par 3.2 le niveau estimé des émissions pour 2020.

Il est probable que le niveau de quota disponible sur le marché METS s'échelonne de manière dégressive entre 2013 et 2020, pour atteindre 80 256 398 tonnes en 2020.

Ainsi, à terme, une diminution des émissions de 20 % par rapport à l'année de référence 1990, équivaldrait à une mise sous quota Mets de 159 724 908 tonnes en 2015 réservées aux compagnies maritimes. Ce quota d'émission sera alors 34 % inférieur aux émissions de CO₂ qui seront probablement rejetées cette même année, hors mesures environnementales.

Figure 27 : Objectifs et niveaux de quotas du marché METS entre 2013 et 2020.



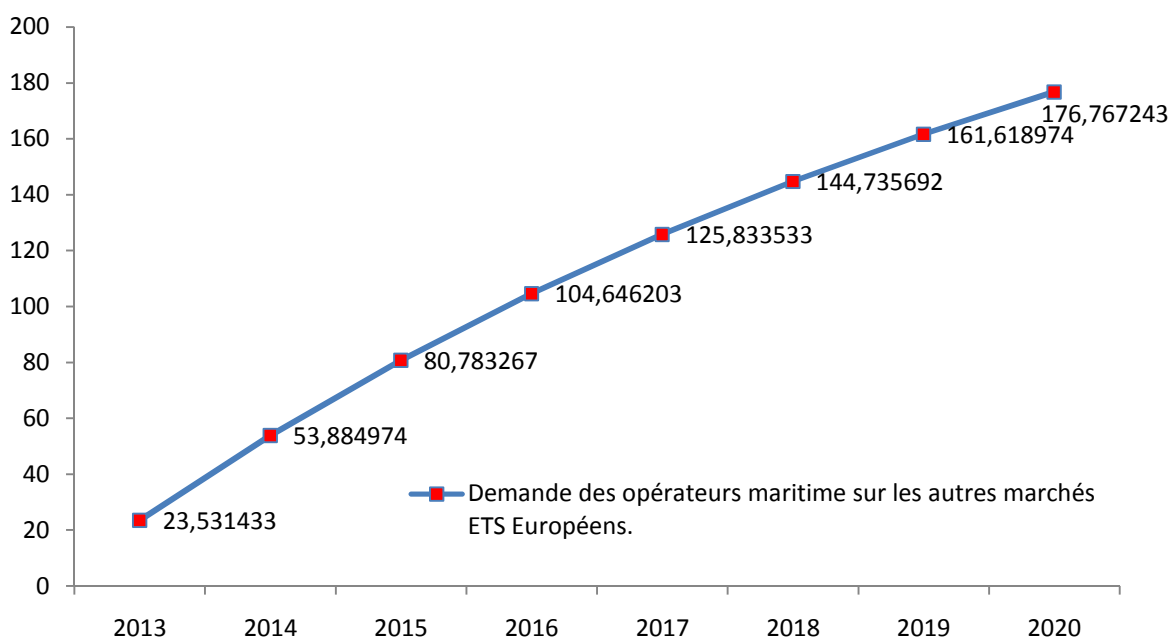
Source : Auteur

5) Interconnexion avec le système communautaire d'échange de Quotas d'émission CO₂.

Dans le cas où le A1B (ligne rouge dans le graphique) s'avérerait exacte, pour ne pas pénaliser les échanges internationaux, il est fort probable, que l'union européenne permettrait aux opérateurs de s'alimenter sur les autres marchés ETS de l'union européenne.

Actuellement, le périmètre géographique du Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission (SCEQE) est limité à l'Union Européenne auxquels se sont ajoutés la Norvège, l'Islande et le Lichtenstein. En 2015, ce devrait être 80 783 267 tonnes de CO₂ que les opérateurs chercheraient à acquérir sur ces autres marchés européens.

Figure 28 : Evolution de la demande des opérateurs maritimes sur les autres marchés ETS européens entre 2013 et 2020 (en millions de tonnes).

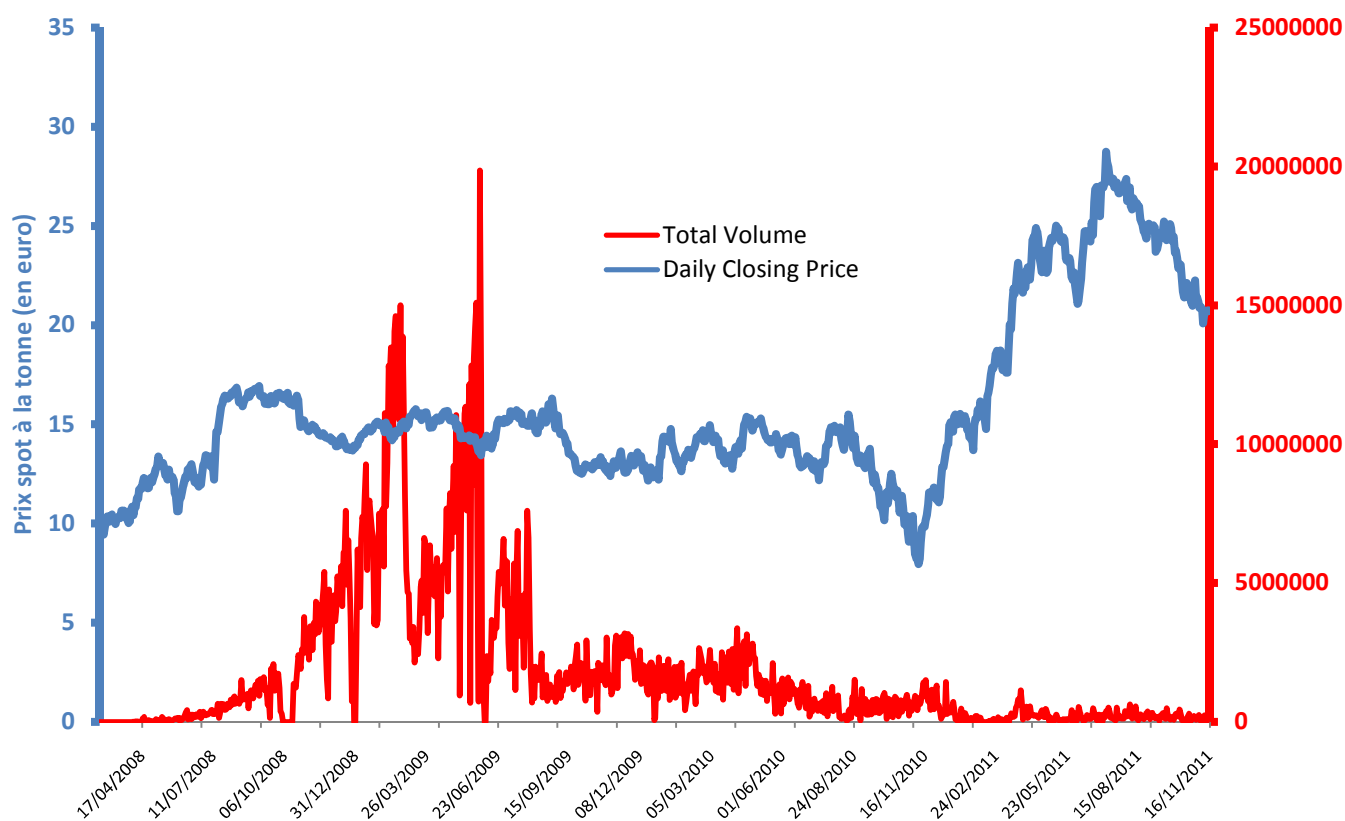


Source : Auteur

6) Estimation du prix du carbone sur le marché METS à l'horizon 2015.

La connexion totale du METS aux autres marchés a une incidence directe sur les prix des quotas. De facto, la situation, du point de vue du secteur maritime, sera comme si il n'y avait qu'un seul marché de quotas d'émission et donc qu'un seul prix.

Figure 29 : Evolution du marché des quotas européens du SCEQE (EUA) entre 2008 et 2011



Source : Bluenext

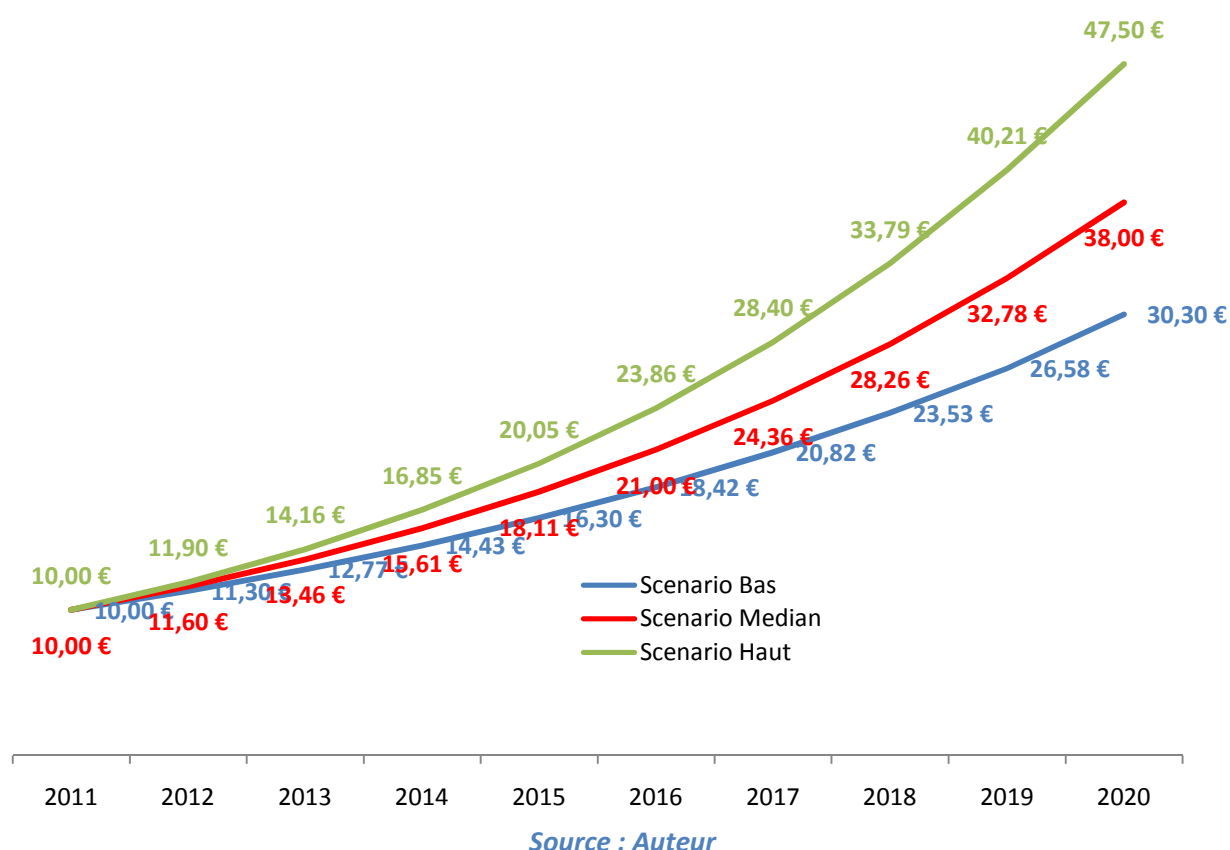
Selon certains spécialistes de ce marché⁶², le prix d'un quota européen du SCEQE (EUA⁶³) s'établira en 2020, entre 30.3 à 47.5 €.

En prenant une valeur médiane de 38 € par quota pour 2020, et en partant du cours actuel, qui s'établit au 15/11/2011 à 10 €, on peut lisser cette évolution, jusqu'à obtenir le prix à la tonne de CO₂ prévisible pour 2015. La tonne de CO₂ s'établira en 2015 entre 20 et 16 €. Nous retiendrons la valeur médiane **de 18 € / tonne de CO₂ en 2015** (graphique 30).

⁶² ECX ; Barclays Capital ; Reuters ; Deutsche Bank ; Orbeo ; Chevreux ; Point carbone.

⁶³ European Units Allowance (Unités européenne allouées) : appellation des crédits européens

Figure 30 : Prédiction du prix du quota européen de CO₂ entre 2011 et 2020



Ainsi, la mise en place d'un METS européen en 2013, entrainera pour les armateurs, un surcoût de plus de 5. 8 milliards⁶⁴ de dollars US pour l'année 2015. Pour pouvoir analyser l'impact de ces mesures sur les comptes d'exploitation des navires, nous pouvons intégrer ce surcoût dans le prix du carburant.

Les tonnes de CO₂, probablement soumises aux quotas en 2015, seront issues à 92 % des soutes consommées en 2015⁶⁵, depuis le dernier port non européen touché jusqu'au premier port européen accoster, auquel s'ajoute les trajets intra-européens. En brûlant une tonne de ces 76 735 805 tonnes consommées, c'est 76.21 \$ qui sont alloués aux marchés carbone.

Répartie sur la totalité des soutes consommées en 2015, on peut dire que l'instauration d'un marché METS entrainera un **surcoût de 69.98 \$ par tonne consommée en 2015** en fonction des paramètres utilisés dans cette étude.

⁶⁴ 80 783 267 (ETS) + 159 724 908 (METS) * 18 = 4 329 147 150 € = 5 848 755 897 \$

⁶⁵ 80 783 267 t CO₂ + 159 724 908 t CO₂ = 76 735 805 t de carburants / 83 570 190 t de carburants (consommées en 2015 depuis le dernier port non européen touché jusqu'au premier port européen accoster, auquel s'ajoute les trajets intra-européens.) = 92%

C) Bénéfice environnemental et surcoût du combustible marin dans le cadre d'une réglementation « Low Sulfur » dans les zones SECA, à l'horizon 2015.

1) Estimation et Projection de la consommation de carburant dans les zones SECA pour la période 2011-2020

Pour évaluer les bénéfices environnementaux et les surcoûts lors du passage dans les zones SECA, à un taux de 0.1% de sulfure dans les soutes marines, il convient d'isoler les émissions de SOx émises dans ces zones.

Auparavant, nous limitons nos estimations européennes aux trafics réalisés depuis le dernier port non européen touché et les trajets entre les ports de l'UE. Dans cette optique⁶⁶, on ne distingue pas entre eux :

- les émissions effectuées dans les zones économiques exclusives des pays exportateurs.
- les émissions effectuées dans les eaux internationales.
- Les émissions effectuées dans les zones économiques exclusives d'un des pays de l'union européenne.

De plus, c'est la direction du voyage (aller ou retour) qui déterminera l'affectation des émissions par région. Par exemple, la consommation et les émissions de SOx d'un porte-conteneur au départ de Rotterdam et en direction de Shanghai, ne serait comptabilisée que dans le bilan de la Chine, alors que ce navire sur les 10 500 miles du trajet, aurait effectué à peu près 21 % de son trajet en zone économique exclusive d'un des pays de l'union européenne, dont 4.2 % en zone SECA.

Bien évidemment prendre en compte ces répartitions en fonction de l'ensemble du trafic vers et depuis l'Europe, à moins de suivre sur un an le trajet des navires, ne nous est pas possible dans le contexte de ce mémoire.

Pour remédier à cela, nous tenterons une modélisation du trafic, qui nous permettra d'obtenir une approximation des émissions de SOx émises dans la zone SECA en 2011. La méthodologie que nous avons utilisée est détaillée en annexe n° 6. Pour ne pas charger le cœur de ce mémoire, nous ne reproduirons ici que les résultats obtenus par modélisation du trafic.

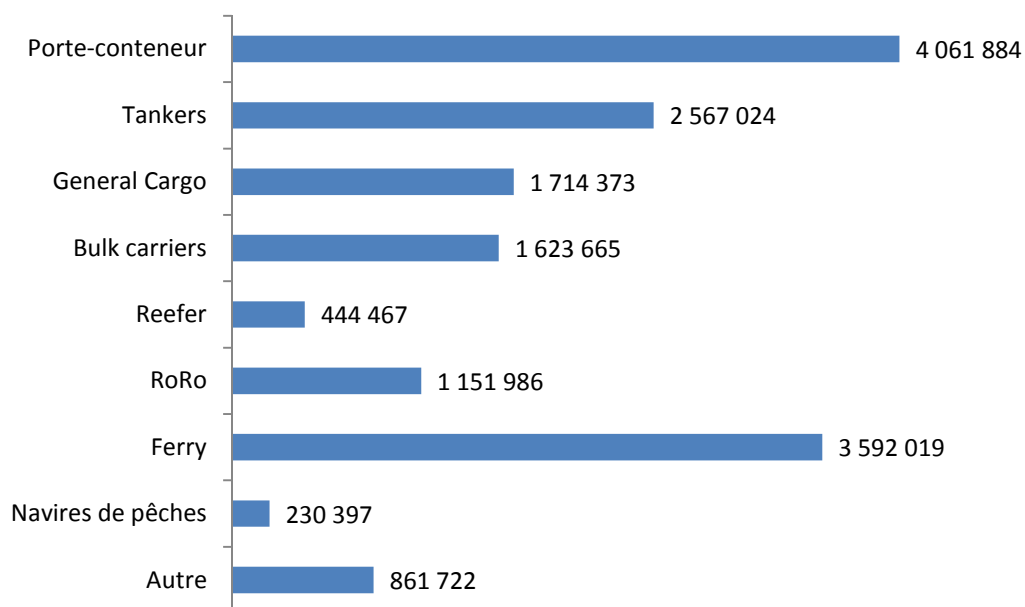
⁶⁶ Optique utilisée plus tard pour la mise en place d'un METS européen.

2) Au niveau de la zone SECA : consommation des soutes 2011-2020.

Concernant les besoins de soutes marines en Zone SECA, elles devraient s'établir à **16 247 536 tonnes en 2011. Soit 4.3 % de la consommation mondiale.**

Cette consommation annuelle n'est pas excessivement hétérogène. Elle se répartie, en effet, selon nos estimations, à 25 % pour les porte-conteneurs, 16 % pour les pétroliers, 11 % pour les General cargo, 10 % pour les Reefer, 7 % pour les RORO, 22 % pour les Ferry, 1 % pour les navires de pêche et 5 % pour les navires non classés.

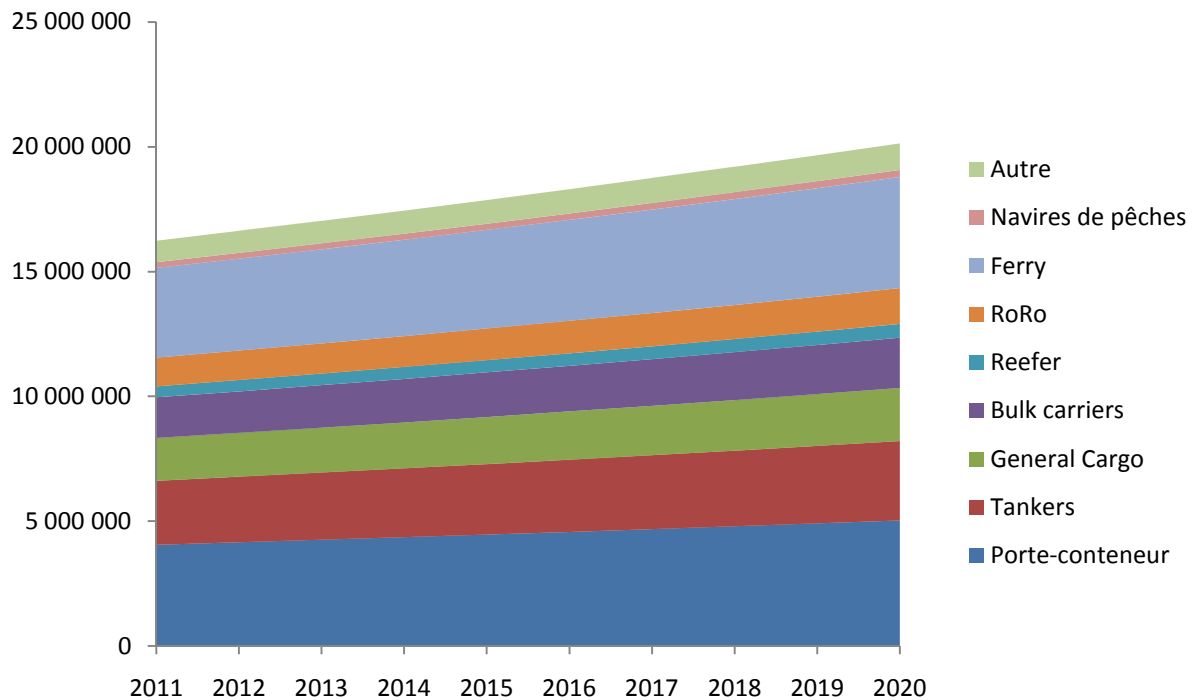
Figure 31: Répartition de la consommation de soutes marines pour 2011 par famille de navire (en tonnes)



Source : Auteur

Si l'on considère que le taux de croissance annuelle de la consommation mondiale de carburant, hors progrès technique, sera de 2.42 % entre 2011 et 2020, la consommation dans la zone SECA s'établirait autour de **17 878 315 tonnes pour 2015, et autour de 20 148 859 tonnes pour 2020.**

Figure 32: Projection de la consommation de soutes maritimes en zone SECA entre 2011 et 2020 (tonnes).



Source : Auteur

3) Au niveau de la zone SECA : Emissions de SOx entre 2011-2020.

Les émissions de SOx sont directement liées à la consommation et au type de carburant utilisé. Comme déjà établi plus haut dans cette étude :

- 1 tonne de HFO (IFO 380 ; IFO 180) contient au maximum 45 kg de Soufre (4.5% de la masse). La combustion de ces 45 kg de soufre donne 90 kg de SO₂.⁶⁷
- 1 tonne de HFO (IFO 380 ; IFO 180) contient en moyenne 27 kg de Soufre (2.7% de la masse). La combustion des 27 kg de soufre donne 54 kg de SO₂.
- 1 tonne de MDO ou de MGO contient au maximum 20 kg de Soufre (2 % de la masse). La combustion de ces 20 kg donne 40 kg de SO₂.
- 1 tonne de MDO ou de MGO contient en moyenne 5 kg de Soufre (0.5 % de la masse). La combustion de ces 5 kg donne 10 kg de SO₂.
- 1 tonne de LS HFO (LS 380 ; LS 180) contient au maximum 10 kg de Soufre (1 % de la masse). La combustion de ces 10 kg de soufre donne 20 kg de SO₂.⁶⁸
- 1 tonne de LS MGO contient en moyenne 1 kg de Soufre (0.1 % de la masse). La combustion de ces 1 kg donne 2 kg de SO₂.

⁶⁷ CORINAIR et OMI (2009). Le SO₂ est constitué à 50,05% de sulfure et 49.95% d'oxygène.

⁶⁸ CORINAIR et OMI (2009). Le SO₂ est constitué à 50,05% de sulfure et 49.95% d'oxygène.

En vertu des directives de l'union européenne du 11/08/2006 pour la mer Baltique et du 11/08/2007 pour la manche et la mer du nord, la part de soufre présent dans les soutes marines pour les navires opérant en zone SECA est de 1.5 %. Le HFO utilisé en zone SECA, est donc, à l'heure actuelle, du LS HFO (Low Sulfur HFO), dont la teneur moyenne en soufre est de 1 %.

En outre Le MDO présent en Europe, bénéficie d'un « crude léger », et sous l'impulsion de la réglementation européenne, son taux de soufre par masse est un des moins élevés du marché mondial. En effet, dès 1999, l'Union Européenne avait limité le soufre qu'il contient à 0.2% au travers la directive 1999/32/EC.

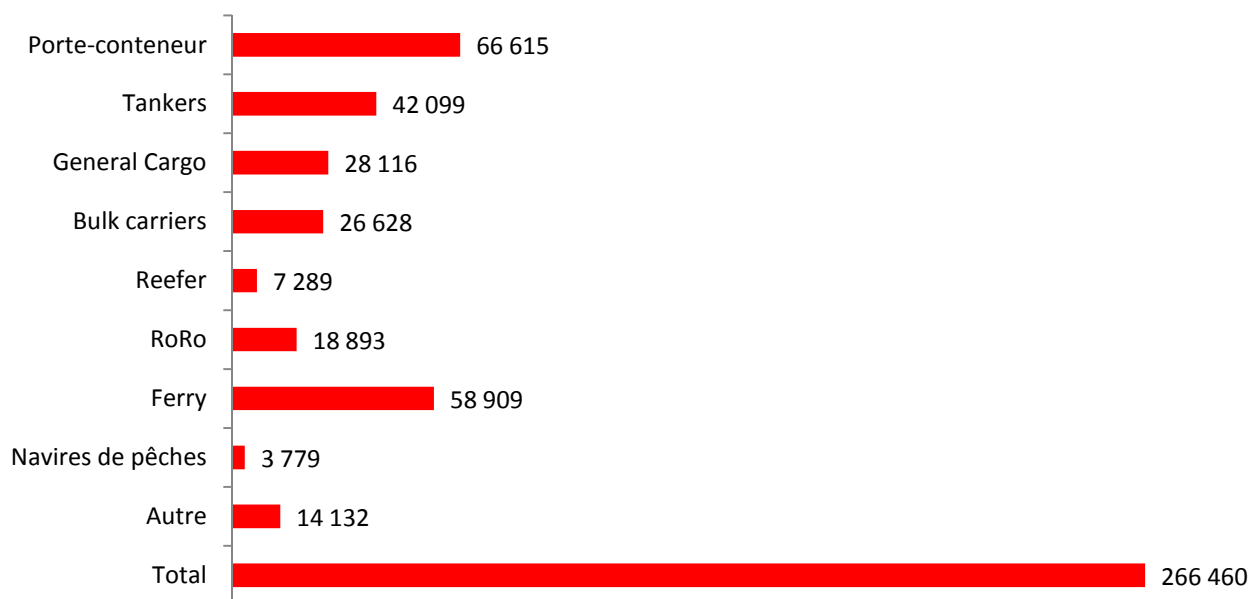
Une mesure renforcée par la directive 2005/33/EC qui fixe, entres autres, un niveau maximum de 0,1% de teneur en soufre pour tous les navires au mouillage dans les ports européens.

Nous reprendrons le scénario « moyen » utilisé par l'OMI, en l'adaptant à la réglementation européenne en la matière. Ce qui nous donne :

- Scénario « moyen » Zone SECA : La consommation de combustible marin donnée par l'OMI pour 2007 est, par type de combustible, de 77% HFO et de 22% MDO/MGO - avec un taux de sulfure contenu dans les soutes européennes qui s'établissent à 1 % LS HFO et 0.2% MDO/MGO
- 20 kilos de SO₂ émis par tonne de LS HFO consommées.
- 4 kilos de SO₂ émis par tonne de MDO/MGO consommées.

Nous estimons donc les émissions de SO₂ en 2011 dans les zones SECA, à **266 460 tonnes** soit 1.6 % des émissions émises par la flotte mondiale en 2011. Là encore, les navires n'ont pas la même part de responsabilité dans ces émissions. (Graphique 33)

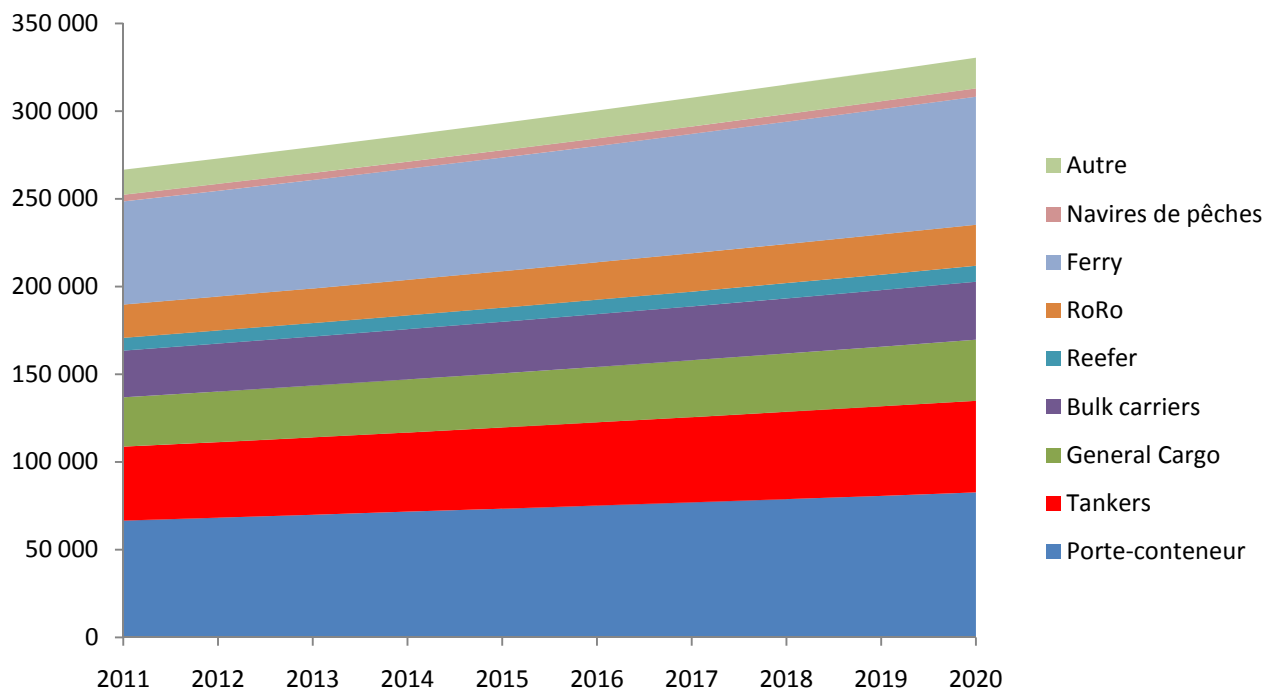
Figure 33: Répartition des émissions de SO₂ pour 2011 par famille de navire (en tonnes)



Source : Auteur

Les émissions de SO₂ rejetées dans la zone SECA devraient s'établir, hors mesure environnementale, autour de **293 204 tonnes pour 2015** et **330 441 tonnes pour 2020**. Soit une évolution de 13 % entre ces deux périodes.

Figure 34: Projection des émissions de SOx en zone SECA entre 2011 et 2020 (tonnes).



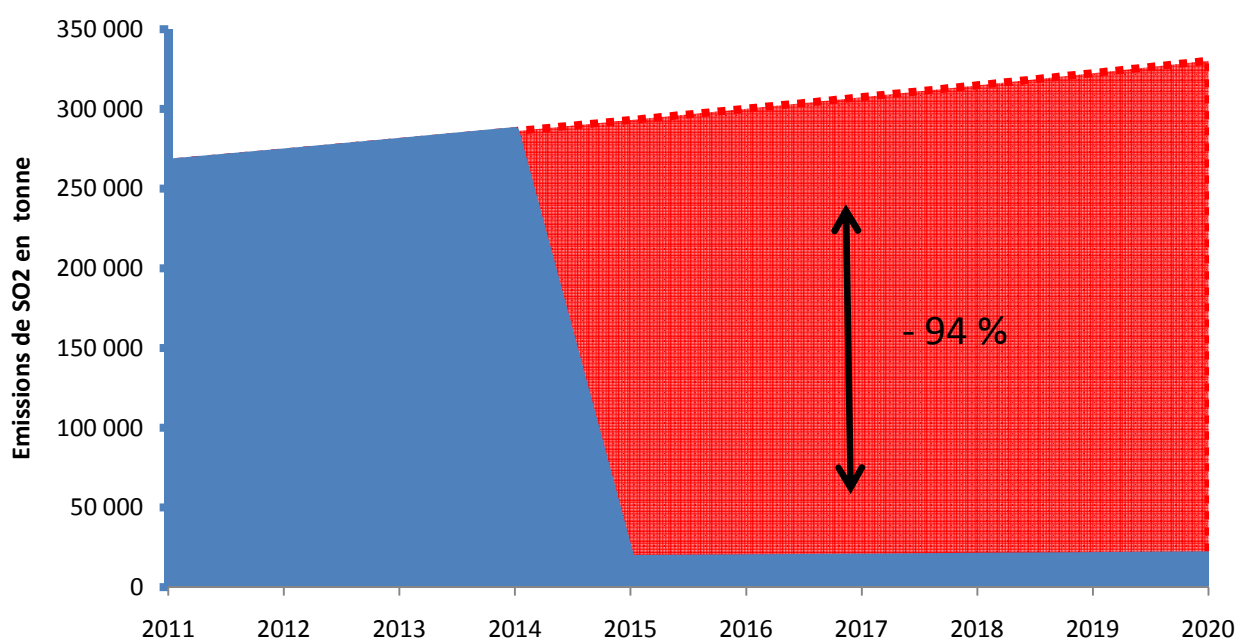
Source : Auteur

4) Gains environnementaux des mesures « Low sulfur » en Zone SECA entre 2015-2020.

Dès lors, et en nous basant sur ces derniers résultats, nous pouvons appréhender les réductions envisageables sur cinq ans (entre la période 2015-2020) en matière d'émissions de SO_x, grâce à l'implémentation au 1er Janvier 2015, de la réglementation « Low sulfur » dans les zones SECA. Selon ce scénario, les soutes marines consommables en zones SECA devront répondre à la réglementation suivante:

- 0.1 % de soufre dans les combustibles marins, se qui équivaut à 1 kilo de SO₂ émis par tonne de carburant brûlé.

Figure 35: Gains environnementaux envisageables en matière de rejet de SO₂ européens grâce à l'implémentation d'un taux de 0.1% de souffre dans les zones SECA.



Source : Auteur

Sur la première année d'entrée en vigueur, de la réglementation « Low sulfur », les gains escomptés par rapport à la réglementation actuelle, seraient probablement de **275 326 tonnes de SO₂ évités**.

En cinq années (2015-2020), se serait l'émission de 1.7 millions de tonnes de SO_x qui devraient être évitée, toutes choses étant égales par ailleurs.

Pourtant, au vu des surcoûts combustibles inhérents aux processus de désulfuration, il est à parier, que le comportement des opérateurs maritimes dans la zone SECA changera. Cette modification dans les stratégies armatoriales viendrait atténuer quelque peu les bénéfices environnementaux que nous venons de calculer ci-dessus.

5) Estimation des surcoûts « soute » en Zone SECA à l'horizon 2015.

A l'horizon 2015, les besoins en combustibles marins désulfurés dans la zone SECA devraient atteindre **359 000 de barris par jour**⁶⁹. La multiplication des processus de raffinage (cracking ; coking etc.), conjuguée à une augmentation de la demande en produit désulfurés dans tous les modes de transports -notamment le diesel routier- devraient se traduire par une augmentation du prix des soutes dans cette zone.

Dans une étude commissionnée par l'ECSA⁷⁰, l'institut du transport et du management maritime d'Anvers étudie les conséquences de la réglementation « low sulfur » sur le transport maritime de courte distance. Selon cette étude, et au vue de la différence moyenne de prix constaté sur la période 1990-2008, le passage direct du IFO 380 (HFO 4.5 max de sulfure) à du MGO (0.1%), engendrerait un surcoût du poste carburant de l'ordre de 80 à 100 % (93 % en moyenne) et le passage du LS 380 (HFO désulfuré à 1.5%) à du MGO, un surcoût de 70 à 80 %.

Estimer le prix des soutes à l'horizon 2015 n'est pas chose aisée. En effet, la volatilité qui caractérise le marché ne nous permet pas de fixer le cours des combustibles, à moyen ou long terme. Le prix du MGO étant très proche du MDO, nous nous référerons aux prix constatés pour ce dernier.

En moyenne, sur une période allant de 1985 à 2011, la différence des prix hebdomadaire⁷¹ entre l'IFO 380 et l'IFO 180 est de 10 \$. Nous les confondrons sous le sigle HFO.

En moyenne, sur une période allant de 1985 à 2011, le cours du MDO est de 63 % supérieur au prix du HFO. Cette écart se creuse dans le temps, puisque entre 1990 et 2000, la différence entre les deux soutes était de 60 % ; entre 2000 et 2010, de 63 % ; et entre 2010 et 2011 (du 01/01/10 au 24/06/11) de 73 % (Graphique 36).

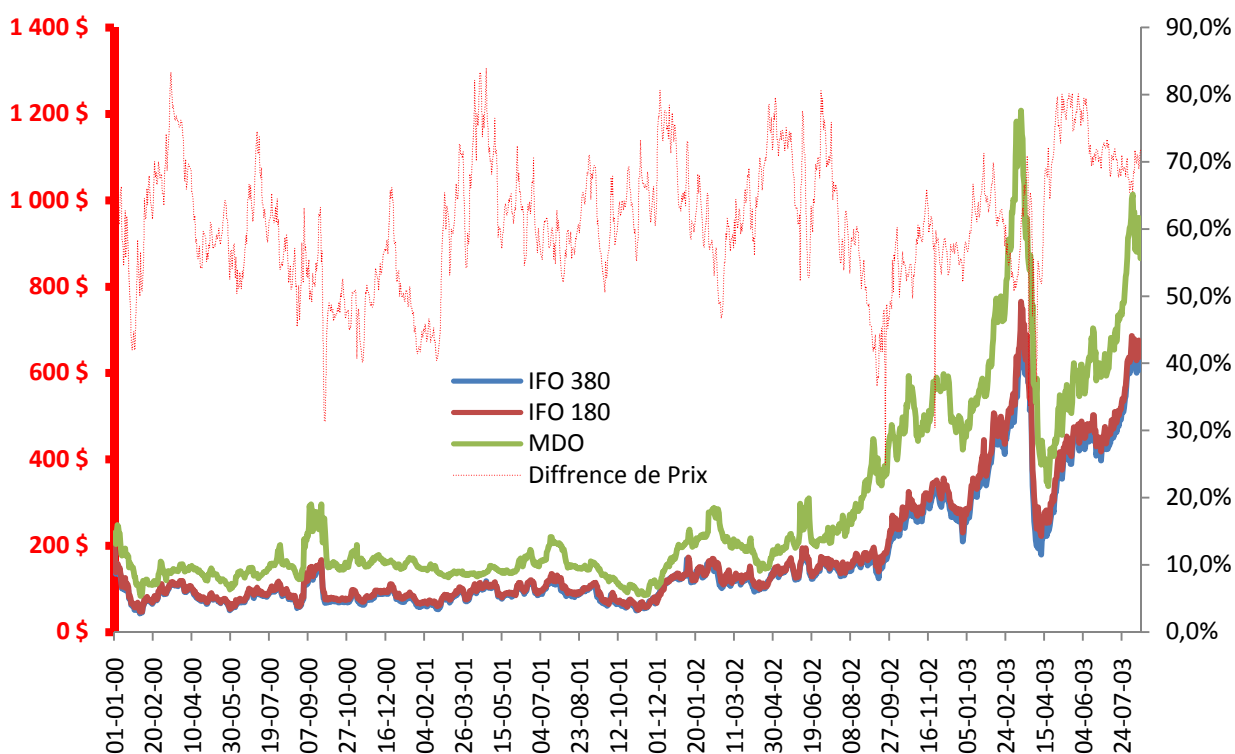
Nous estimons donc que, dans le futur, la demande accrue en produits distillés entraînera une concurrence entre direct Diesel marin et diesel routier, ce qui, conjugué à une désaffection du HFO, devrait à long terme accentuer les écarts de prix constatés.

⁶⁹ Un baril par jour est égale à 49.8 tonnes par an. (BP)

⁷⁰ European Community shipowners' associations.

⁷¹ Platt's Oilgram Bunkerwire

Figure 36: Cours hebdomadaire des soutes Rotterdam entre 1985 et 2011 (\$/tonne métrique)



Source : Platt's Oilgram Bunkerwire

En se basant sur le rapport sur l'énergie 2011 et le cours des soutes au 13/11/2011, et en considérant les variations estimées par l'EIA entre 2008 et 2035, nous pouvons estimer le cours des soutes en 2015.

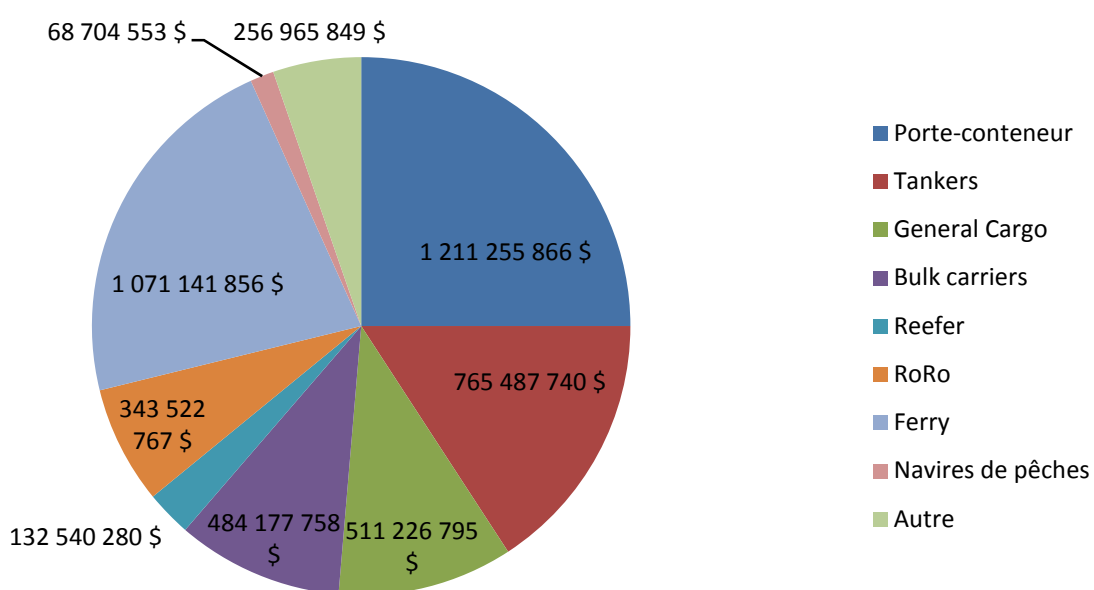
- IFO 380 (2.7% de soufre en moyenne) : 714 \$
- IFO 180 (2.7 % de soufre en moyenne): 739 \$
- LS 380 (1 % de soufre) : 743 \$
- LS 180 (1 % de soufre) : 746 \$
- MGO (0.5% de soufre en moyenne): 1014 \$
- LS MGO (0.1% de soufre) : 1014 \$

Nous pouvons ainsi estimer le surcoût du passage du LS 380 (1 %) au LS MGO (0.1 %), à 271 \$ par tonne, soit une augmentation de 73 %.

Si on applique ce résultat à notre estimation sur la consommation de carburants 2015 dans la zone SECA, on obtient un **surcoût pour les armateurs** qui devrait atteindre pratiquement **5 milliards de dollars⁷² pour l'année 2015. Soit 17.5 \$ par kilo de SO₂ évité⁷³ pour 2015**

La pression financière ne sera pas répartie de façon homogène, et certains secteurs maritimes, tel que le transport de marchandise conteneurisé, seront, en valeur absolue, plus sévèrement touchée par cette mesure.⁷⁴

Figure 37: Pression financière à l'horizon 2015 par secteurs maritimes due au passage à un taux de 0.1% de soufre dans les soutes marines



Source : Auteur

⁷² 271 x 17 878 315 tonnes = 4 845 023 466 \$ (au cours 2011)

⁷³ (4 845 023 466 \$ / 275 326 tonnes de SO_x évités) / 1000 (au cours 2011)

⁷⁴ Affirmation en valeur absolue à relativiser, puisque qu'en valeur relative, la consommation de carburant et le reflet du taux d'activité du secteur.

Partie 2 : Les effets indirects des mesures environnementales en matière de transport maritime sur la viabilité écologique et socio-économique des échanges avec l'Europe : le cas du marché bananier.

Après avoir démontré, au début de ce mémoire, le lien étroit existant entre le transport maritime et l'augmentation du volume des échanges et après avoir estimé, dans une deuxième partie, les surcoûts qu'engendrerait l'implémentation des mesures environnementales citées plus haut, nous allons maintenant analyser les conséquences de ces surcoûts sur les échanges de marchandises par voie maritime à l'horizon 2015.

Comme nous le disions en introduction, les variables de coût et de durée d'acheminement sont des éléments déterminants du transport international. La variation de ces critères, modifie sensiblement la limite entre biens échangeables et non échangeables.

On peut dès lors se demander quels impacts auront ces mesures, à la fois sur la rentabilité de l'échange d'une marchandise et sur la faisabilité technique de l'échange. Par exemple, la durée du transport sera-elle inférieure à la durée de vie du produit ?

On peut, tout d'abord, constater deux éléments :

- Une augmentation générale du poste carburant de 36 % durant l'année 2015⁷⁵ pour les navires transitant par le Range nord,
- Un surcoût de 69.98 \$ par tonne affecté à la consommation des soutes depuis le derniers port non-européen touché, jusqu'au premier port desservi de l'union européenne,

On pourrait alors voir les stratégies armatoriales se modifier à travers deux axes. Les armateurs choisiraient soit, d'une part, de diminuer la vitesse opérationnelle des navires, soit d'autre part, de répercuter les surcoûts des mesures sur le prix du transport. Une troisième solution, moins probable, pourrait consister en une réorientation des lignes maritimes vers les ranges moins soumis aux réglementations, comme c'est encore le cas pour le range méditerranéen.

Pour analyser **les effets indirects de ces mesures sur la viabilité environnementale, économique et sociale des échanges maritimes avec l'Europe à l'horizon 2015**, nous étudierons les échanges internationaux de bananes vers l'union européenne. Ce produit nous apparaît, en effet, intéressant et ceci pour plusieurs raisons :

- Premièrement, la banane « dessert » est un symbole du lien existant entre la mondialisation des échanges et les mutations techniques et organisationnelles du transport maritime (Partie1). En effet, le commerce de la banane se caractérise par une croissance annuelle moyenne des exportations, de l'ordre de 3.4% entre 1961 et 2009⁷⁶. De plus, la banane, toutes catégories confondues, détient un assez bon taux d'internationalisation. Ce dernier est ainsi de l'ordre de 15,8% en 2009⁷⁷ par rapport à d'autres produits agricoles tel que le blé (22 %), les céréales (13%) ou le riz (5%)⁷⁸. Ce ratio

⁷⁵ Nous avons établie un surcoût de 271 \$ par tonne par rapport au LS HFO prix 2015 : 743-746\$.

⁷⁶ D'après les données de la FAO (3 718 478 tonnes de bananes exportées en 1961 contre 18 322 143 tonnes en 2009).

⁷⁷ Selon la CIRAD, 117 004 milliers de tonnes ont été produite en 2009 dans le monde sur lesquelles, 18 496 milliers de tonnes ont été exportées sur les marchés internationaux. (Hors réexportations et production européennes).

⁷⁸ Selon la Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde en 2005.

grimpe même à 31 % si l'on retient la variété Cavendish⁷⁹, groupe de banane de type « dessert », qui représente 97 % des volumes de bananes exportées en 2009⁸⁰.

- Deuxièmement, le marché mondial de banane dessert est caractérisé par une unicité variétale (la Cavendish)⁸¹ ce qui permet aux acteurs à développer des stratégies opportunistes. Les exportateurs internationaux peuvent, en effet, repositionner quasi-instantanément leurs flux selon les conditions présentes sur les différents marchés d'importations (Prix de vente, niveau de consommation etc...)
- Troisièmement, le commerce de la banane -plus qu'aucune autre marchandise- est fortement influencé par les coûts et les délais du transport maritime. En effet, la part du fret maritime entre à 30 % dans le prix au stade importation Europe⁸². Toute modification du coût et des capacités de transport maritime peut avoir un impact immédiat sur les échanges avec l'Europe.
- Quatrièmement, l'union européenne, a une forte influence sur les grands équilibres mondiaux d'échange de banane. En effet, avec un approvisionnement net, de 5 171 milliers de tonnes de bananes en 2010, l'union européenne est le premier marché d'importation⁸³.
- De plus, le marché de la banane peut nous apporter des informations concernant les répercussions sociales des mesures environnementales. En effet, même si l'organisation commune des marchés de la banane (OCMB) a été mise à mal, à plusieurs reprises, par l'OMC ; ce système « a permis de proposer aux exportateurs des niveaux de rémunération, supérieurs à la moyenne mondiale ». En ce sens, « le marché européen est vital pour les économies des pays ACP d'Afrique et des Caraïbes, puisque il permet de garantir la viabilité économique et sociale des productions de banane dans ces pays ».⁸⁴
- Enfin, les portes d'entrées européennes de la banane se situent majoritairement sur le range Nord. Cette situation rend donc d'autant plus vulnérable les échanges de bananes vers l'Europe, lorsque l'on prend en compte les mesures applicables à l'horizon 2015 dans les zones SECA.

Nous chercherons à analyser si, oui ou non, les acteurs du marché de la banane, pour maintenir la viabilité économique d'un transport international jusqu'en Europe, seraient prêt à modifier leur entrée portuaire.

⁷⁹ Selon la CIRAD, 57 640 milliers de tonnes de Cavendish ont été produite en 2009 dans le monde sur lesquelles, 17 890 milliers de tonnes ont été exportées sur les marchés internationaux. (hors réexportations et production européennes).

⁸⁰ Source : CIRAD.

⁸¹ La banane Cavendish bien qu'elle ne correspond qu'à 45% de la production mondiale, représente 97 % du marché international.

⁸² Cf la Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde (FARM) « le commerce international de la banane. Entre évolution et révolution » Novembre 2005.p.10

⁸³ Hors réexpédition à l'intérieur de l'UE. (Donnée ODEADOM)

⁸⁴ Cf la Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde (FARM) « le commerce international de la banane. Entre évolution et révolution » Novembre 2005.p.1

I) Contexte général du marché européen de la banane et de l'offre de transport maritime en 2011 et à l'horizon 2015.

Premier fruit à bénéficier d'un label bio et durable, la banane cristallise les tensions du vingtième siècle. Ces tensions se concrétisent ainsi selon quatre axes : entre le sud et le nord (engagement tiers-mondiste, syndicalisme d'Amérique latine et hégémonie nord-américaine), entre les structures de production (petits exploitants et grandes multinationales), entre les canaux découlements (grossiste et grande distribution), entre libéralisation et régulation/protection des marchés d'importation (OMC et OCMB).

A) Le marché d'importation de l'union européenne dans le commerce international bananier.

1) L'offre mondiale: Les grandes zones productrices et exportatrices de bananes.

La banane est l'un des fruits les plus consommés à travers le monde et constitue l'aliment de base de 400 millions d'êtres humains⁸⁵. Sa production constitue en 2011, la quatrième plus grande culture mondiale après le riz, le blé et le maïs⁸⁶. En 2009, sur les 117 004 milliers de tonnes de bananes produites dans le monde, 84 % de la production⁸⁷ était destinée aux marchés locaux. Toujours en 2009, les bananes à cuire de type « plantains » étaient autoconsommées à 96% (soit 17 051 milliers de tonnes). 100 % des bananes à cuire de type « bananes d'altitudes » étaient consommées localement (soit 28 163 milliers de tonnes).

Les bananes desserts de type « Gros Michel » étaient autoconsommées à 100 % (soit 13 544 milliers de tonnes). La grande partie des bananes destinées aux marchés internationaux est représentée par la banane dessert de type « Cavendish ». Ce groupe variétal de type « dessert », était destiné à 31 % aux marchés internationaux en 2009. Cette standardisation est étroitement liée à des considérations logistiques (conditionnement homogène et dimensionnement en fonction des cales des navires pour une meilleure massification.)

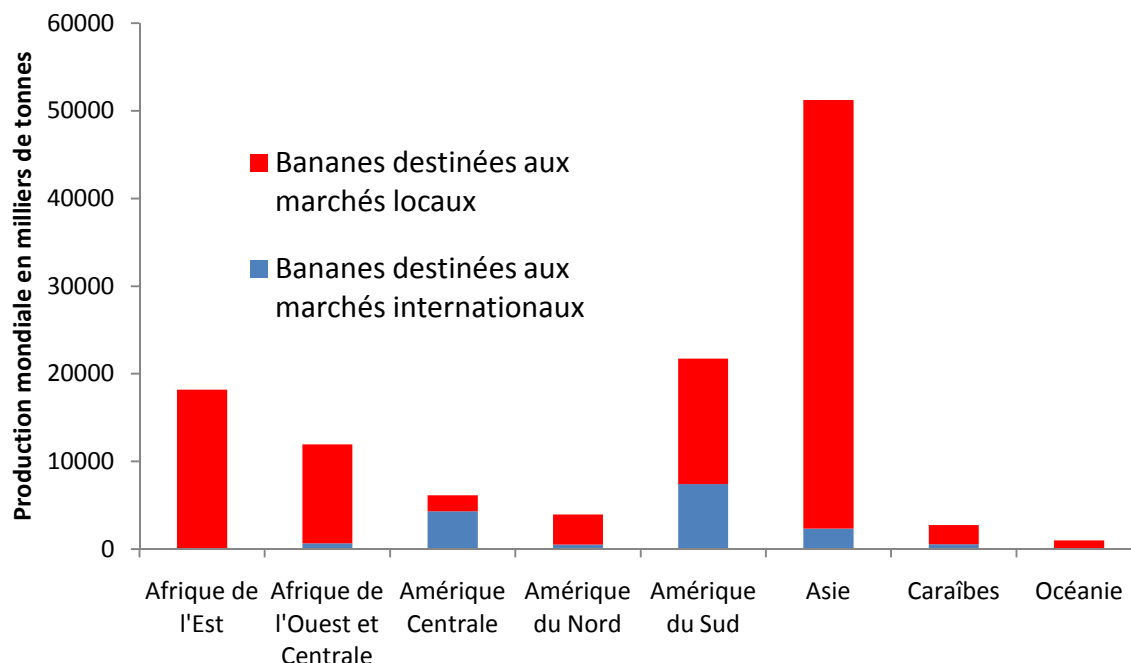
⁸⁵ CTB trade for development « La banane un fruit en sursis ? » Janvier 2011.

⁸⁶ Agritrade « Note de Synthèse » juillet 2011.

⁸⁷ Bananes à cuire (de type plantain) et banane dessert de type (Cavendish et gros Michel) selon la CIRAD.

Ainsi donc, le rang des zones de production de la banane, ne correspond pas forcément au rang des grandes zones exportatrices. Par exemple, alors que la zone Asie⁸⁸ produit en 2009, 48% des bananes mondiales, elle n'en n'exporte que 15 % à l'international.⁸⁹

Figure 38: Répartition entre les bananes destinées aux marchés locaux/ Bananes destinées aux marchés internationaux



Source: CIRAD

Ainsi, alors que de nombreux pays produisent des bananes⁹⁰ (graphique 38), seulement une poignée d'entre eux participent substantiellement à l'approvisionnement des marchés internationaux. Une douzaine de pays concentrent, à eux seuls, 93.8 % de l'offre (graphique 39). Hormis les Philippines (3^{ème} pays exportateur), ces 12 pays exportateurs peuvent être regroupés en trois principaux groupes :

- Les pays latino-américains, largement intégrés par des firmes américaines⁹¹. Ces pays sont à l'origine de 79.5% des bananes exportées dans le monde en 2008. Parmi les douze premiers pays exportateurs, on retrouve, l'Equateur, le Costa Rica, la Colombie, le Guatemala, l'Honduras, le Panama, le Brésil.

⁸⁸ L'Inde (26 997 milliers de tonnes soit 27.7 % de la production mondiale), les Philippines (9 013 milliers de tonnes soit 9.2 % de la production mondiale) et la Chine (9 006 milliers de tonnes soit 9.2 % de la production mondiale).

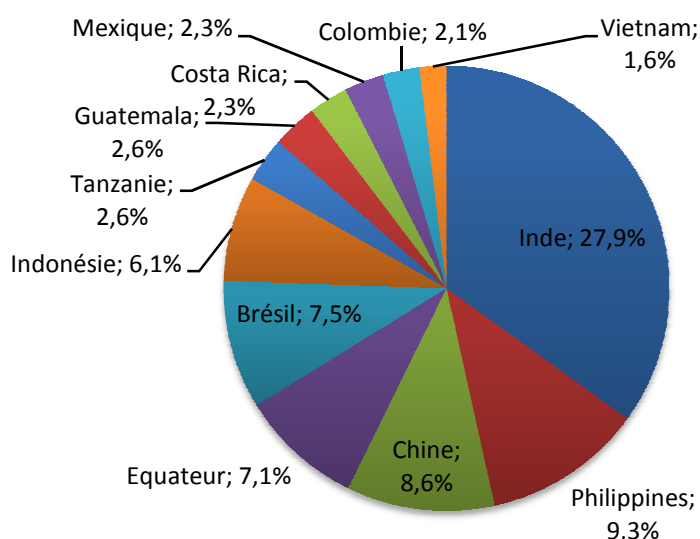
⁸⁹ Principalement entre les Philippines et le Japon (1 253 milliers de tonnes en 2009 soit 93 % des importations japonaises).

⁹⁰ Les dix premiers pays producteurs concentrent 76.3% de la production de bananes desserts, le reste est produit par une trentaine d'autre pays (ce chiffre est plus grand encore, si l'on considère les bananes à cuire destinés exclusivement à la consommation locale) –source : ODEADOM.

⁹¹ D'où l'appellation de bananes « dollar » pour les bananes en provenance de cette zone.

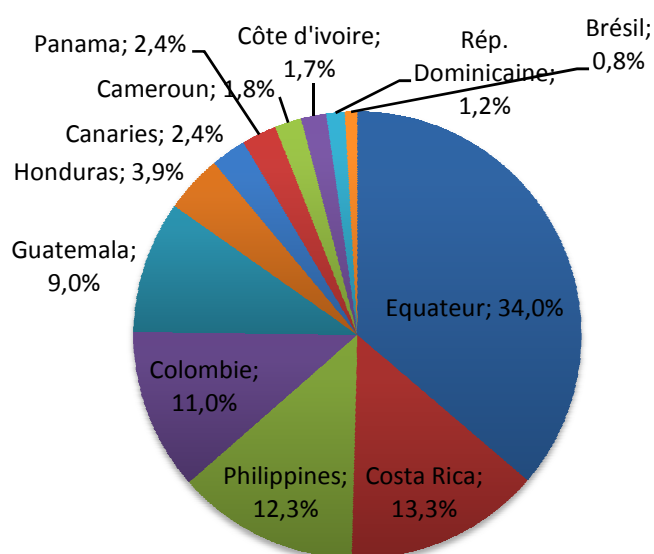
- Les pays Afrique-Caraïbes-Pacifique (ACP) qui fournissent, en 2008, 5.4 % des bananes exportées. Parmi les douze premiers pays exportateurs, on retrouve deux pays de la zone Afrique, le Cameroun et la Côte d'Ivoire, et un pays de la zone caraïbes, la république dominicaine.
- Le troisième groupe, occupe une place majeure concernant l'approvisionnement de l'union européenne. Il s'agit des régions ultrapériphériques de l'Europe qui fournissent en 2008, 3.5% des bananes offertes sur les marchés internationaux (majoritairement le marché intracommunautaire). En 2010, ce groupe a expédié 657 milliers de tonnes de bananes dans la zone communautaire. Il s'agit de la Martinique (199 milliers de tonnes), des canaries (397 milliers de tonnes), de la Guadeloupe (43 milliers de tonnes), de Madère (13 milliers de tonnes), de la Grèce (2 milliers de tonnes) et de Chypre (3 milliers de tonnes⁹²).

Figure 39: Les douze plus grands pays producteurs de bananes dessert en 2008 (pour 93 813 milliers de tonnes de bananes).



⁹² En 2010, selon l'ODEADOM.

Figure 40: Les douze plus grands pays exportateurs de bananes dessert en 2008 (pour 15 483 milliers de tonnes de bananes).



Source: ODEADOM hors réexportations

2) La demande mondiale: les grands marchés d'importations.

Les grands marchés d'importations sont, eux aussi, assez concentrés. Quatre marchés mondiaux absorbent, en 2008, 74 % de l'offre mondiale. Ces quatre grands marchés sont, l'Union Européenne (35%), les Etats Unis (25%), le Japon (7%) et la Russie (7%). En 2010, ces régions ont importé respectivement, 5 178, 4094, 1109 et 1069 milliers de tonnes de bananes.

Les structures d'approvisionnement de ces marchés s'expliquent à la fois à travers des liens historiques qui perdurent et à travers la plus ou moins grande proximité géographique d'avec les zones d'exportations.

Les Etats-Unis s'approvisionnent exclusivement auprès des pays latino-américains (bananes dites dollars). En 2010, ces importations proviennent à 28% du Guatemala, à 24% de l'Équateur, à 20% du Costa Rica, à 11 % de la Colombie, à 11% de l'Honduras, à 4% du Mexique et le reste provient du Nicaragua, du Panama et du Pérou⁹³.

Le Japon, privilégie son fournisseur historique : les Philippines (en 2010, 93% des bananes importées par le Japon), avec une ouverture progressive à la banane dollar (en 2010, 5.5 % des bananes importées par le Japon). Parmi ces pays latino-américains on trouve l'Équateur (en 2010, 4% bananes importées par le Japon), le Pérou, le Mexique et la Colombie (qui totalisent 1.3% des importations japonaises). Le reste des flux est approvisionné sur les marchés régionaux (Taïwan-0.9% ; Thaïlande-0.18% et la Chine-0.1%)⁹⁴.

⁹³ Selon l'ODEADOM, source : US Trade Statistics (y compris les réexportations essentiellement vers le Canada – 503 milliers de tonnes en 2010).

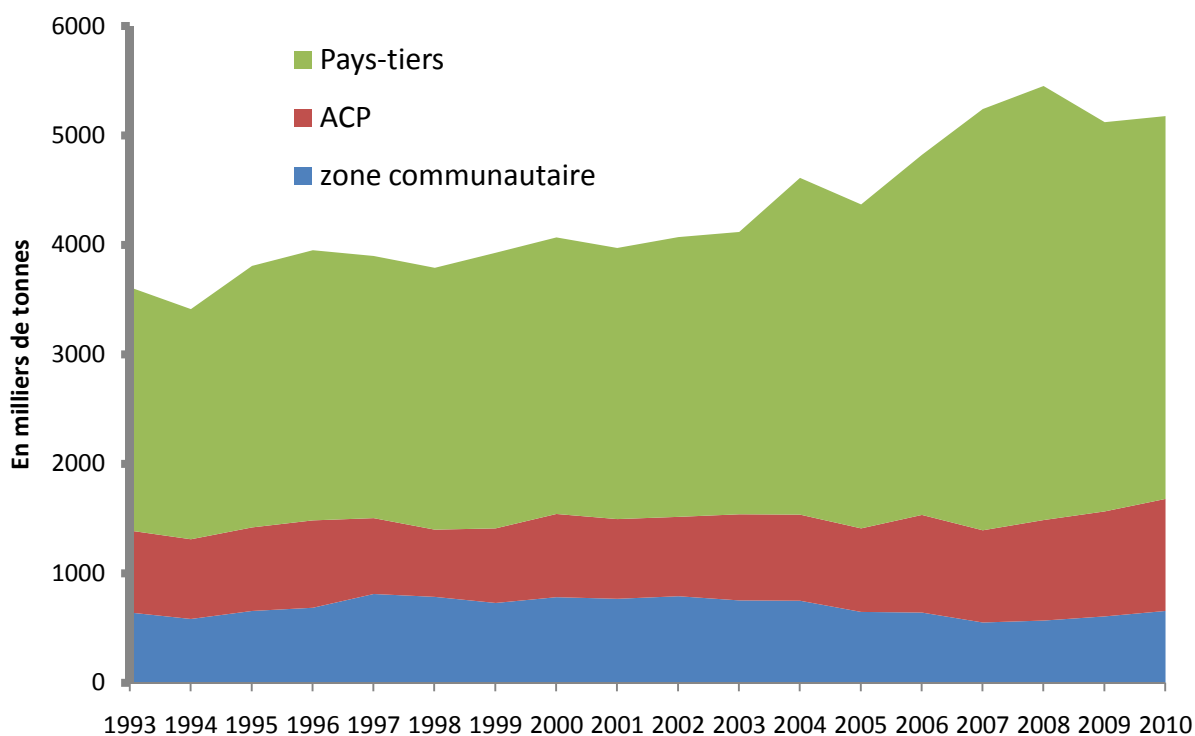
⁹⁴ Selon l'ODEADOM, source : Douanes Japon, code 080300100

La Russie s'approvisionne à 96.8% en banane dollar. En 2010, 91.3% des bananes importées sont d'origine équatorienne, 4.5% sont Costa Ricaines, 0.9% sont d'origine colombienne. Le reste est fourni par les Philippines (2.8%) et la Chine (0.28%).⁹⁵

L'Europe est le premier marché mondial d'importation de banane et elle multiplie les zones d'importation. Malgré une tentative d'homogénéisation entamée depuis 1993, avec la création de l'Organisation Commune des Marchés Bananiers (OCMB), certaines spécificités en matière d'approvisionnement demeurent à l'intérieur de chaque Etat-membres.

Par exemple, le marché espagnol est approvisionné essentiellement par ses propres bananes canariennes. La France est approvisionnée en 2010, à 30.4% par ses zones ultrapériphériques (Martinique-25% et Guadeloupe-5.3%), à 51.3% par les zones ACP (dont le Cameroun-18% et la Côte d'Ivoire-14%) et à 6.2% par les zones dollars (dont l'Equateur-2.15% et la Colombie-2.5%). Les Etats-membres plus favorables au libre échange, tels que les pays de l'Europe du Nord (Belgique, l'Allemagne etc...) et de l'Europe de l'Est (République tchèque, Slovaquie, Lituanie, Pologne etc...) privilégient les bananes dollars. Cette divergence se retrouve dans les évolutions de l'Organisation commune du marché bananier (OCMB), dont les principes oscillent entre régulation et libéralisation totale du marché européen.

Figure 41 : Bilan d'approvisionnement de l'Union européenne entre 1993 et 2010.



Source: ODEADOM

⁹⁵ Selon l'ODEADOM, source : COMITRADE.

3) Les opérateurs transnationaux : oligopole et pouvoir de marché.

Le commerce international de bananes est dominé par cinq entreprises multinationales, qui concentrent, à elles seules, les trois quart des échanges mondiaux. Ces multinationales, très puissantes sur ce marché, sont: Dole (Etats-Unis, 26%) ; Chiquita (Etats-Unis, 22 %) ; Del Monte (Etats-Unis, 15 %), Fyffes (Irlande, 7%) et Noboa (Equateur, 5 %).

Même si la concentration oligopolistique du marché est une évidence, on constate, depuis l'avènement de la conteneurisation, une participation grandissante de plus petits acteurs fédérés autour de groupements et de syndicats. Ainsi, le reste du marché de la banane se répartit entre de plus petites entreprises telles que Reyanpac en équateur, JFC en Russie, Grupo Acon du Costa Rica, Banacol et Uniban en Colombie⁹⁶.

Les grandes multinationales ont profondément intégré les chaînes d'approvisionnement de la banane (Production⁹⁷/transport maritime⁹⁸/Importation/Mûrisserie/distribution vers les centrales d'achat).

Ces firmes multinationales sont fortement attirées par le marché européen qui est, bien souvent, plus rémunérateur que le marché états-unien⁹⁹. Ces firmes espèrent donc obtenir, en Europe, des rémunérations, pour leurs bananes dollars, très au-dessus de leurs coûts de revient à la production. Elles se sont donc positionnées en Europe, à partir du range Nord en développant leurs réseaux logistiques vers les hinterlands d'Europe du nord et de l'est. Ainsi, 96.5% des bananes dollars qui ont alimenté le marché français en 2010, ont transité par des états-membres situés sur le range nord (nous analyserons les réexpéditions à l'intérieur de l'UE, un peu plus loin).

Ces firmes exercent donc un pouvoir non négligeable sur les marchés. En effet, on peut noter que ces entreprises ont réussi, par le biais des Etats-Unis et des pays latino-américain (Brésil, Colombie, Costa Rica, Equateur, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama et Venezuela), à impulser plusieurs arbitrages au sein de l'OMC, qui ont conduit à une modification profonde des régimes d'importation européenne à partir du 1^{er} Janvier 2006.

⁹⁶ Selon Banana Link, tirés de la note de synthèse de juillet 2011 de la CTA (Centre technique de coopération agricole et rurale).

⁹⁷ En 2001, selon la FAO, Chiquita, Dole et Del Monte étaient impliqués à 50 % dans la production du Costa Rica, à 40% en Colombie et jusqu'à 80 à 100% au Guatemala, au Honduras ou au Panama. De plus, dans sa proposition de résolution, le parlement européen considère que les multinationales opérant en Amérique latine contrôlent plus de 80 % du marché mondial.

⁹⁸ En 2011, DOLE est le 13^{ème} opérateur de navire reefer.)

⁹⁹ Principalement grâce aux principes de régulations impulsés par les états-membres producteurs.

4) Evolution de l'Organisation Commune des Marchés Bananiers européen (OCMB) : d'un régime contingentaire à un régime tarifaire.

Les pays importateurs membres de l'UE, signataires du traité ayant mis en place la Communauté économique européenne¹⁰⁰ (1993), ont cherché à décloisonner les marchés bananiers nationaux. Ces marchés étaient auparavant organisés, comme nous l'avons dit plus haut, autour de leur capacité d'autoproduction et des relations historiques que les états-membres avaient tissé avec leurs ex-colonies. C'est le 1^{er} juillet 1993 que l'Organisation Commune des Marchés Bananiers (OCMB) à vu le jour.

L'OCMB avaient plusieurs objectifs :

- « Mettre en place une organisation commune de marché équilibrée et souple dans le secteur de la banane se substituant aux différents régimes nationaux »¹⁰¹.
- « Permettre l'écoulement sur le marché communautaire, à des prix équitables tant pour les producteurs que pour les consommateurs, des bananes produites dans la Communauté ainsi que celles originaires des États ACP, fournisseurs traditionnels, sans porter atteinte aux importations de bananes originaires des autres pays tiers fournisseurs et ce, en assurant des revenus suffisants aux producteurs »¹⁰².
- « Mettre en place des normes communes de qualité pour la banane fraîche »¹⁰³

Dans un premier temps, c'est l'approche des états-membres producteurs qui s'est imposée. L'OMCB a ainsi adopté un principe de régulation des flux d'importation afin de stabiliser les prix sur le marché européen, en définissant des conditions d'accès différentes selon les lieux de production. Avec ce principe les pays producteurs souhaitaient garantir un niveau équitable de rémunération aux pays producteurs ACP et UE, dans un contexte de dérégulation progressive du marché européen. Cette dérégulation pouvait, en effet, potentiellement conduire à une baisse des revenus producteurs, liée à l'augmentation de la concurrence, et à l'arrivée massive des bananes dollars en provenance des pays latino-américains.

Pour réaliser ces trois objectifs l'OMCB s'est basée sur deux volets réglementaires (règlement 404/93) : un volet interne et un volet externe. Le premier consiste à soutenir économiquement les producteurs ultrapériphériques de l'UE, voire à d'aider ces derniers à la cessation d'activité lorsque les conditions climatiques et économiques ne sont pas favorables). Le second volet consiste à réguler les flux vers l'Europe par un régime de contingentement. Nous allons nous intéresser plus particulièrement à ce dernier.

¹⁰⁰ Notamment ces articles 42 et 43

¹⁰¹ Règlement 404/93

¹⁰² Idem

¹⁰³ Idem

Le volet externe instaure en 1993 :

- Le libre accès des bananes communautaires au marché européen.
- Un contingentement à droit nul pour 12 pays fournisseurs ACP.
- Un contingentement tarifaire pour les pays latino-américains.

Les modifications de la réglementation de l'OCMB :

Néanmoins, la réglementation de l'OCMB a connu des évolutions constantes et des modifications profondes (le règlement 404/93). La modification la plus notable date du 1^{er} Janvier 2006. Le parlement Européen a décidé à cette date, sous des pressions internes et externes, du passage d'un régime contingentaire -qui visait à contrôler les volumes de bananes exportés vers l'Europe- à un régime uniquement tarifaire. Les deux mouvements ayant conduit à cette modification sont les suivants :

Les états européens du Nord et de l'Est, soucieux d'apporter à leurs concitoyens les prix de détails les plus bas, ont favorisé la libéralisation des marchés, profitant aux pays latino-américains.

Cinq pays (Etats-Unis, Equateur, Guatemala, Honduras et Mexique), ont demandé un arbitrage à l'OMC concernant le volet externe de l'OCMB. L'institution internationale a jugé la réglementation européenne (OMCB) discriminatoire et contraire aux règles du commerce international par l'ORD¹⁰⁴.

Ces deux éléments ont donc conduit à une refonte de la réglementation européenne en matière d'importation de bananes. La dernière modification de ce système tarifaire est intervenue par le biais du règlement n° 1964/2005 du Conseil, le 29 novembre 2005. Elle est appliquée depuis le 1^{er} Janvier 2006, et impose :

- Un tarif unique de 176 euros par tonne pour les bananes originaires des pays non ACP
- Un contingent tarifaire annuel de 775 000 tonnes exempt de droits pour les bananes importées des pays ACP.

¹⁰⁴ Régime jugé incompatible avec la clause de la nation la plus favorisée (NPF) de l'article I : 1 du GATT 1994 en vertu de laquelle les pays ne peuvent pas, en principe, établir de discrimination entre leurs partenaires commerciaux.

Des flux de bananes en provenance d'Amérique latine en augmentation au détriment des bananes en provenance des Caraïbes et de l'Afrique ?

On peut maintenant comparer la situation actuelle avec les réseaux d'approvisionnement tels qu'ils étaient avant la mise en place d'un marché commun bananier en Europe. On remarque ainsi que l'OCMB et la dérégulation progressive du marché d'importation européen ont principalement bénéficié aux bananes originaires des pays latino-américains.

En effet entre 1993 et 2010, les importations européennes de bananes dollars ont connu une progression annuelle moyenne de 2.7%. Les principaux bénéficiaires de cette hausse, sont la Colombie (+ 6.2%), l'Equateur (+ 4.2%) et le Costa Rica (+ 2.9%).

De leur côté et sur la même période, les bananes ACP ont connu une progression des exportations vers l'Europe plus mitigées, avec un TCAM de 1.8%.

Au vue des dernières modifications réglementaires au sein du marché commun bananier, ce processus de dérégulation, qui se concrétise par une augmentation des flux en provenance d'Amérique latine au détriment des bananes ACP, risque de s'intensifier. Et ceci pour plusieurs raisons.

D'une part, depuis le 1^{er} janvier 2008, les régimes d'importation accordés aux pays ACP ont évolué sous la forme d'accords de partenariat économique (APE) signés au cas par cas avec les pays ACP. Ces APE visent à remplacer le régime préférentiel non réciproque -dont bénéficiaient les pays Afrique, Caraïbes, Pacifique (ACP) depuis les Conventions de Yaoundé (1967-1974) et les Accords de Lomé (1975-2000)-, par des accords de réciprocité concernant les conditions d'accès au marché, plus en conformité avec l'OMC.

D'autre part, l'Union européenne a mis en place un accord sur le commerce de bananes dit « de Genève » pour mettre fin au différend qui l'opposait à l'OMC depuis de nombreuses années. Cet accord cadre du 15 décembre 2009 prévoit une réduction progressive des droits d'importation de l'UE sur les bananes d'Amérique latine, qui passeront de 176 EUR/ tonne à 114 EUR/ tonne en 2017. Il est entré en vigueur le 31 mai 2010 et a débuté le processus de réduction tarifaire depuis le 1^{er} janvier 2011.

Enfin, parallèlement à cet accord, des réductions tarifaires ont été envisagées dans des accords bilatéraux (ALE) avec la Colombie, le Pérou et cinq pays d'Amériques centrales. En vertu des ces ALE, les droits de douane pour ces pays devraient baisser progressivement à 75 Euro/tonne d'ici 2020.

5) Les exportations vers l'Europe en 2010.

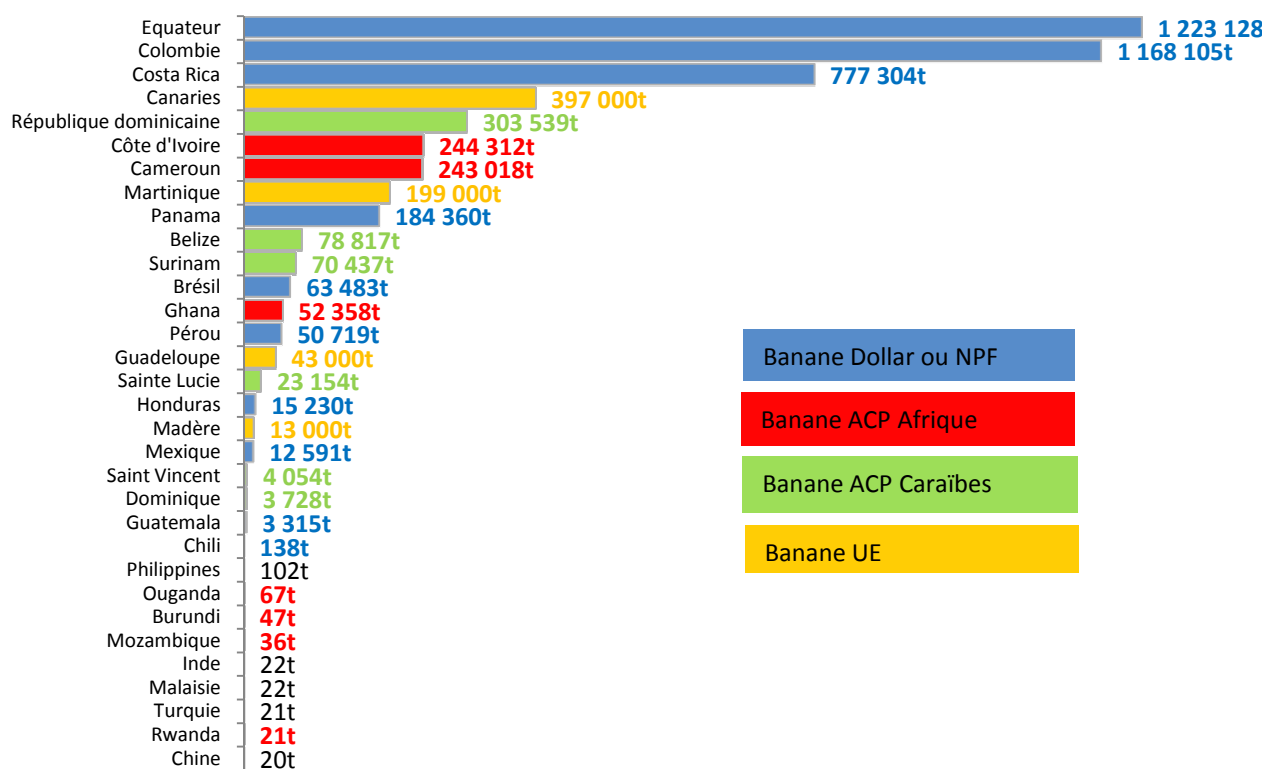
L'union européenne a importé en 2010, 5 179 160 tonnes de bananes. Le marché européen s'alimente sur trois marchés d'exportations, avec des structures d'approvisionnement différentes selon les pays membres.

- 3 498 574 tonnes en provenance des pays NPF¹⁰⁵ (67.5 % de l'approvisionnement), consommées principalement par les pays du nord et de l'est de l'Europe.
- 1 023 586 tonnes en provenance des pays ACP (19.7 % de l'approvisionnement), consommées principalement par la France, la Belgique, le Luxembourg, le Royaume-Uni, et, dans une moindre mesure, par l'Espagne et l'Italie.
- 657 000 tonnes issues des zones de production européenne (12.7 % de l'approvisionnement) et consommées principalement en France (Martinique et Guadeloupe), en Espagne (Canaries) et, dans une moindre mesure, au Portugal (Madère), en Grèce et à Chypre.

Les dix premiers pays fournisseurs du marché européen concentrent 93 % des volumes importés par l'UE. Comparativement aux autres grands marchés mondiaux de bananes (Etats-Unis, Japon et Russie), les origines des bananes présentes sur le marché européen sont assez variées. En effet, dans le groupe de ces dix exportateurs, les trois premiers pays sont d'Amérique du sud (Equateur – 23.6% ; Colombie – 22.6% ; Costa Rica- 15%) et le neuvième d'Amérique centrale (Panama – 3.6%). Le quatrième et le huitième sont des départements d'un des pays de l'UE (Canaries – 7.7% et Martinique – 3.8%). Le sixième et le septième sont des pays ACP d'Afrique de l'ouest (Côte d'Ivoire – 4.7% et Cameroun – 4.7%). Enfin, le cinquième et le dixième sont des pays ACP des caraïbes (République Dominicaine – 5.9% et Belize – 1.5%).

¹⁰⁵ Nations les plus favorisées = Origine Dollar

Figure 42 : Structure des importations européennes hors réexpéditions en 2010.



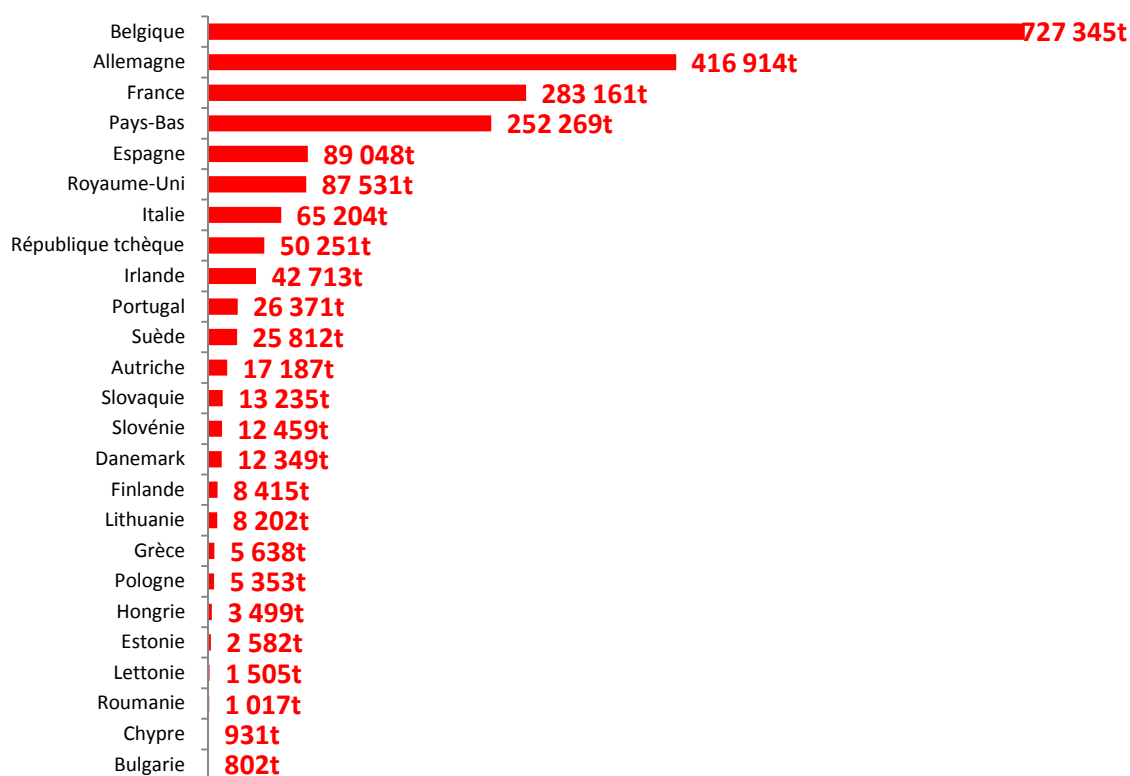
Source: ODEADOM

6) Les réexpéditions au sein de l'union européenne en 2010.

La plupart des bananes, une fois arrivées sur les ports, sont réexpédiées dans un autre pays de l'union européenne. Pour affiner nos connaissances concernant l'entrée des bananes sur le territoire européen, il nous semble donc pertinent d'étudier le classement des pays-membres réexpéditeurs.

En 2010, 2 159 874 tonnes ont été réexpédiées à l'intérieur de l'UE. Les quatre premiers pays réexpéditeurs concentrent 78% des ces échanges intra-européen. Ce quatuor est composé de la Belgique (34%), de l'Allemagne (19%), de la France (13%) et des Pays-Bas (12%). Ces pays sont suivis de l'Espagne (4%) et du Royaume-Uni (4%).

Figure 43: Commerce et réexpéditions intra-européens en 2010.



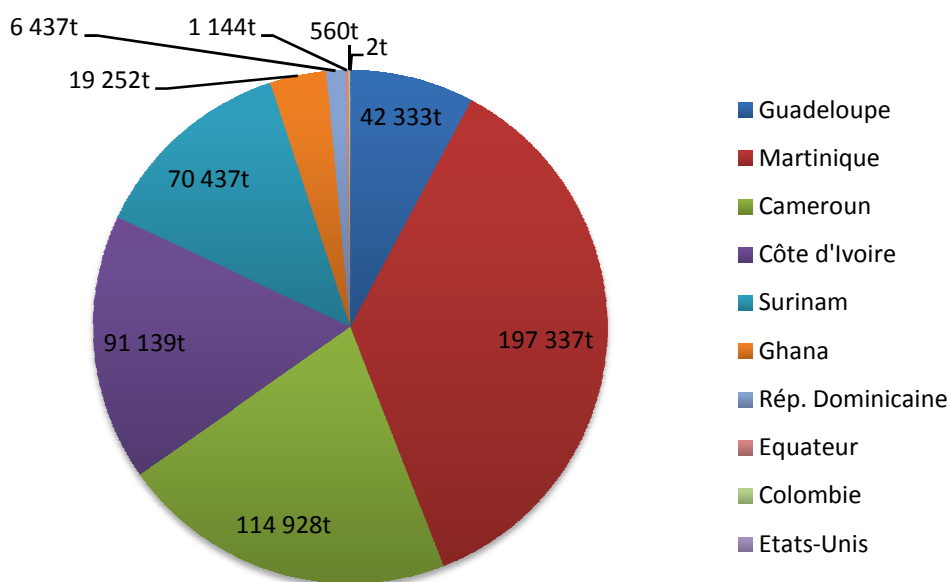
Source: ODEADOM

B) Focus sur les importations Françaises.

1) Les entrées portuaires Françaises.

En 2010, les ports Français ont réceptionné 543 571 tonnes de banane directement auprès des zones de production. On peut noter que cet ensemble se subdivise tel que suit : 239 670 tonnes en provenance des zones communautaire « Antilles » (Guadeloupe et Martinique), 225 319 tonnes en provenance des zones ACP Afrique (Cameroun, Côte d'Ivoire et Ghana), 76 874 tonnes en provenance des zones ACP Caraïbes (Surinam et République Dominicaine) et 1 707 tonnes en provenance des zones « dollars » (Equateur, Colombie et Etats-Unis).

Figure 44: Approvisionnement du marché français en direct des zones de production (2010)

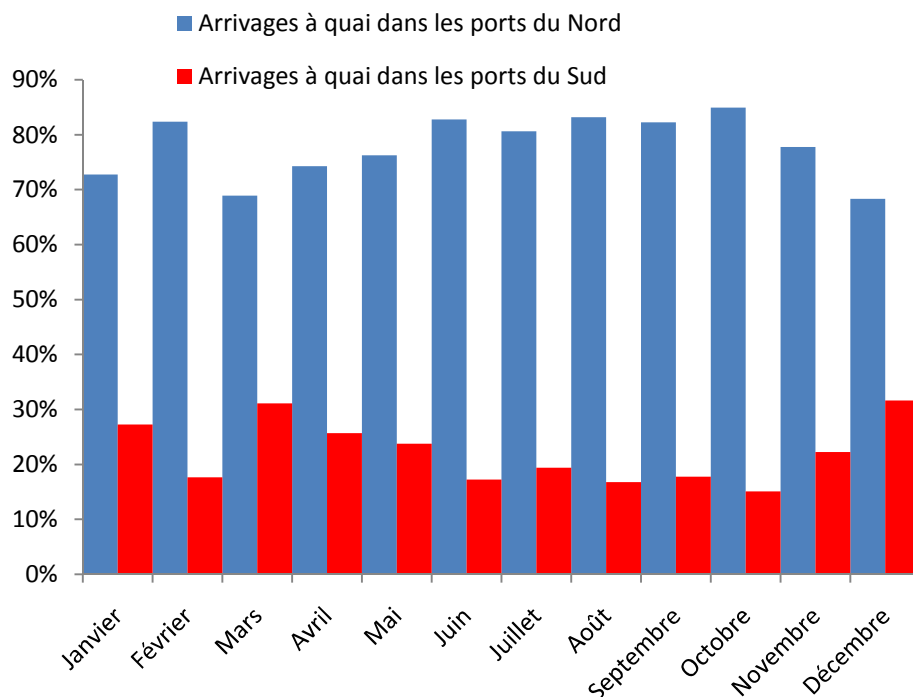


Source : ODEADOM et SNM

Les entrées portuaires de la banane sur le sol Français, sont assez déséquilibrées. 78% des volumes arrivent en 2010 par les ports du nord et 22 % par les ports du Sud¹⁰⁶.

¹⁰⁶ FranceAgriMer SNM

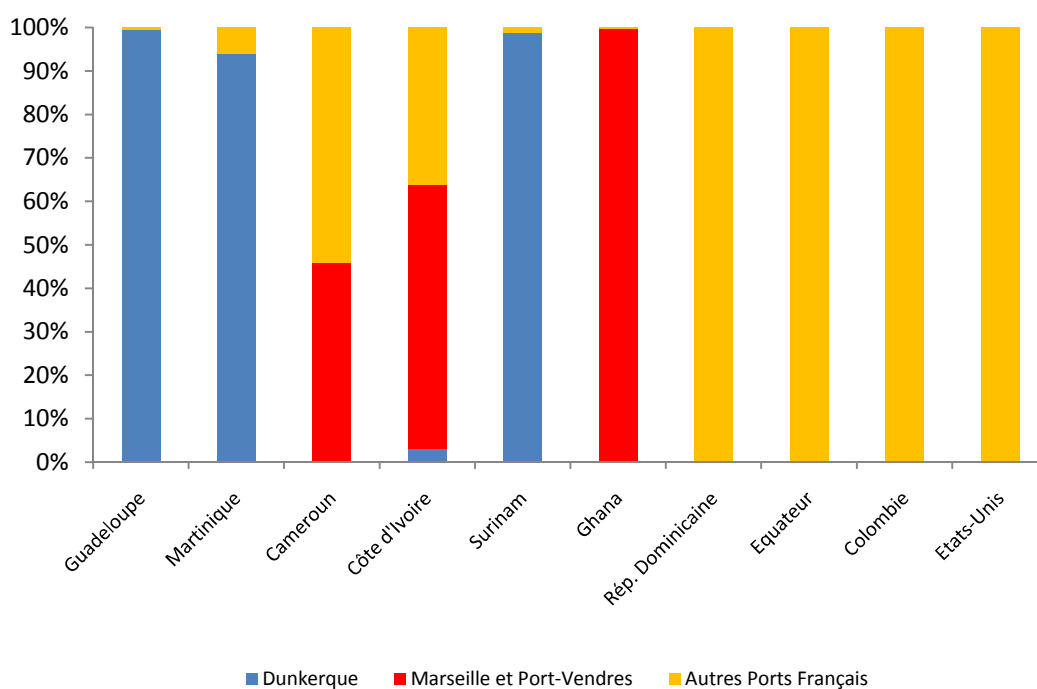
Figure 45: Répartition des entrées portuaires entre le range Nord et le range Méditerranéen (2010)



Source : ODEADOM et SNM

Au-delà de cette caractéristique, on peut noter que les entrées portuaires sur le sol Français, sont assez concentrées. En effet, trois ports concentrent en 2010, 78.5% du trafic en provenance directe des zones de productions. Un port du Nord, Dunkerque, et deux ports du range méditerranéen, Port-Vendres et Marseille. Le reste du trafic se répartit entre le port du Havre, le port de Sète, le port de Saint-Nazaire et le port de Rouen.

Figure 46: Répartition des entrées portuaires entre Dunkerque, Marseille/Port-Vendres et les autres ports Français en 2010 (en tonne)

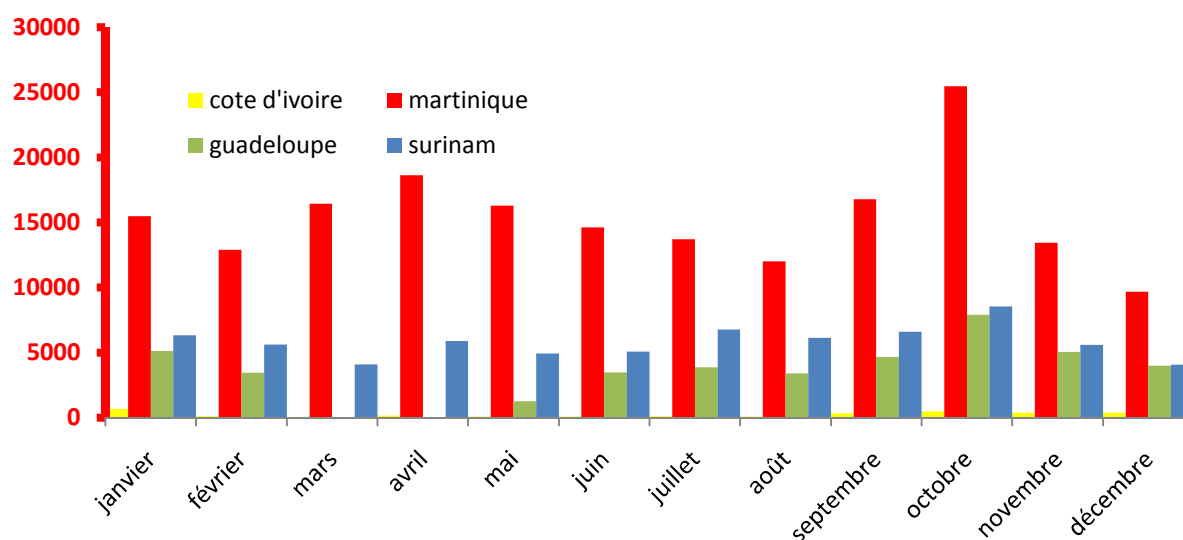


Source : SNM et ODEADOM

En plus de cette concentration, on peut remarquer une spécialisation selon la provenance des arrivages de bananes.

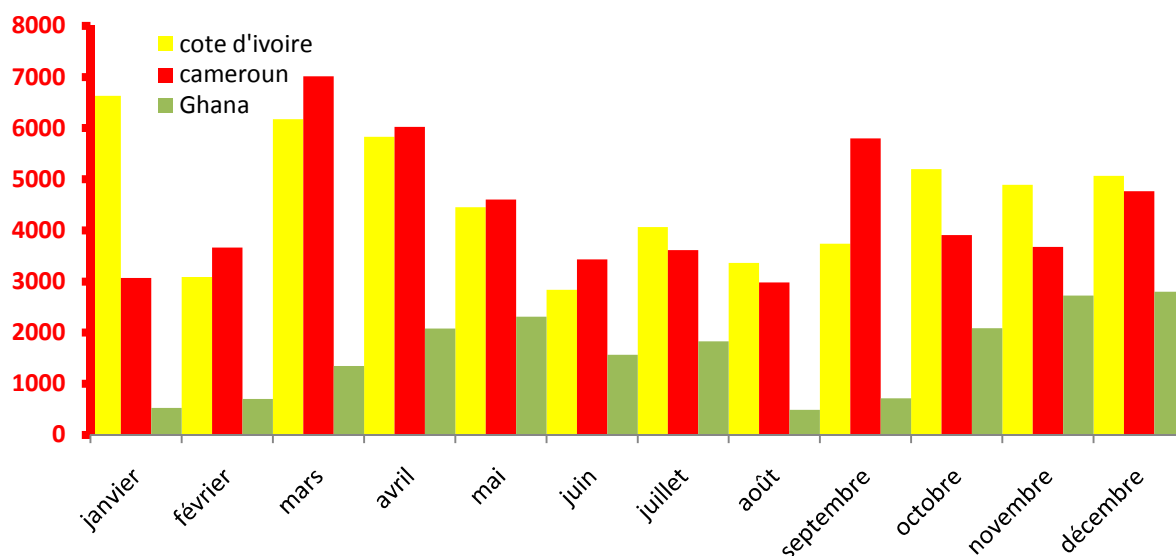
- Le port de Dunkerque concentre 55 % du trafic de banane, soit 299 927 tonnes manutentionnées en 2010. Ce port réceptionne principalement les bananes en provenance de la zone Antilles et ACP Caraïbes: Martinique (62 % du trafic manutentionné à Dunkerque en 2010) ; Guadeloupe (14 % du trafic manutentionné à Dunkerque en 2010) ; Suriname (23 % du trafic manutentionné à Dunkerque en 2010) et seulement 0.9% de bananes en provenance de côte d'Ivoire.

Figure 47: Arrivages à quai de banane dans le port de Dunkerque en 2010 (en tonne)



- Les ports de Marseille et de Port-Vendres totalisent 23 % du tonnage manutentionné en 2010, soit 127 092 tonnes. Ils réceptionnent principalement les bananes en provenance du continent africain : Côte d'Ivoire (44 % des bananes manutentionnées dans ces deux ports en 2010) ; Cameroun (41 % des bananes manutentionnées dans ces deux ports en 2010) ; Ghana (15 % des bananes manutentionnées dans ces deux ports en 2010)

Figure 48 : Arrivages à quai de bananes dans les ports de Marseille et Port-Vendres en 2010 (en tonne)

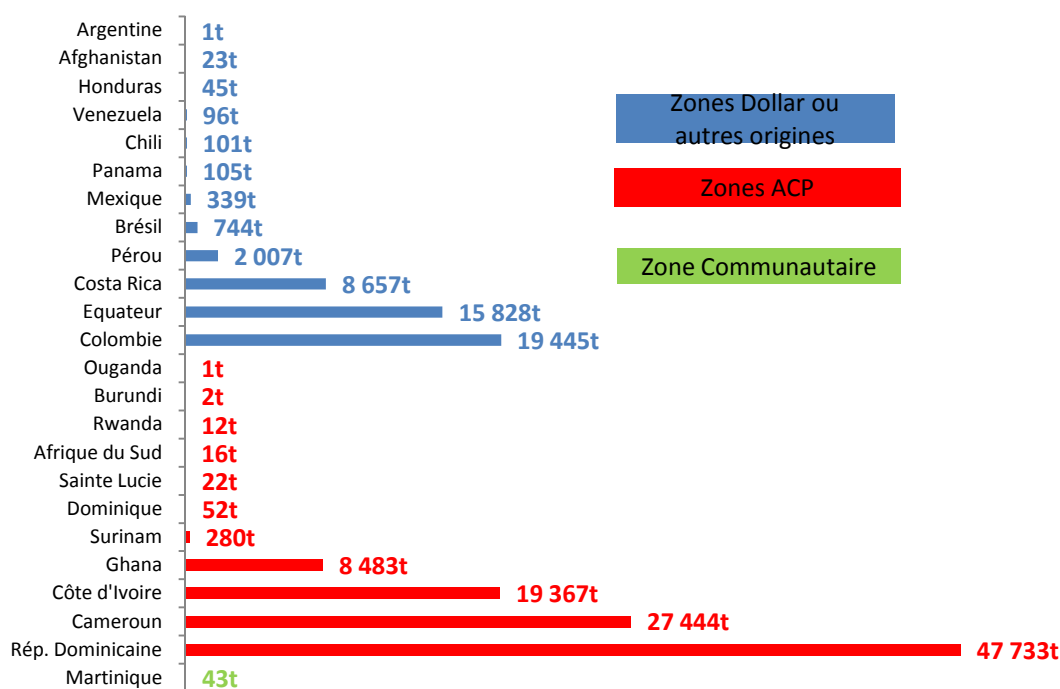


2) Les introductions de bananes en France via un autre Etat-membres et les réexpéditions de la France vers un pays de l'union Européenne en 2010.

L'ensemble des bananes qui approvisionnent le marché français (788 996 tonnes en 2010) n'arrivent pas toujours directement dans les ports Français.

En effet, en 2010, 31% des bananes alimentant le marché français ont été déchargées dans un autre port de l'UE. On peut néanmoins séparer ces volumes en deux catégories. Une catégorie qui concerne les flux destinés, à l'origine, aux marchés français, mais qui, pour des raisons logistiques,¹⁰⁷ entrent par un autre port européen (150 848 tonnes). Et une deuxième catégorie qui concerne les flux mis en consommation dans un autre Etat-membre, mais réexpédiés pour des raisons économiques vers le marché Français (94 577 tonnes).

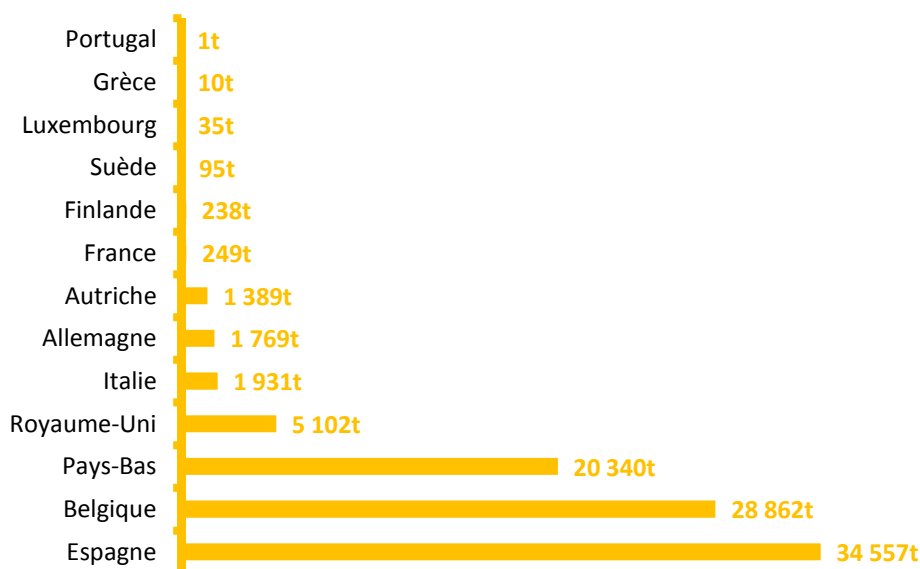
Figure 49 : Volume des bananes transitant par un autre pays de l'UE selon leurs provenances d'origines (en tonne et en 2010)



Source : ODEADOM

¹⁰⁷ Soit parce qu'il n'existe pas de ligne maritime régulière entre les pays producteurs et la France, soit parce que les opérateur/importateur Français ne sont pas spécialisé dans ces trades.

Figure 50: Volume des bananes réexpédié par un autre pays de l'UE vers le marché Français en 2010 (en tonne)

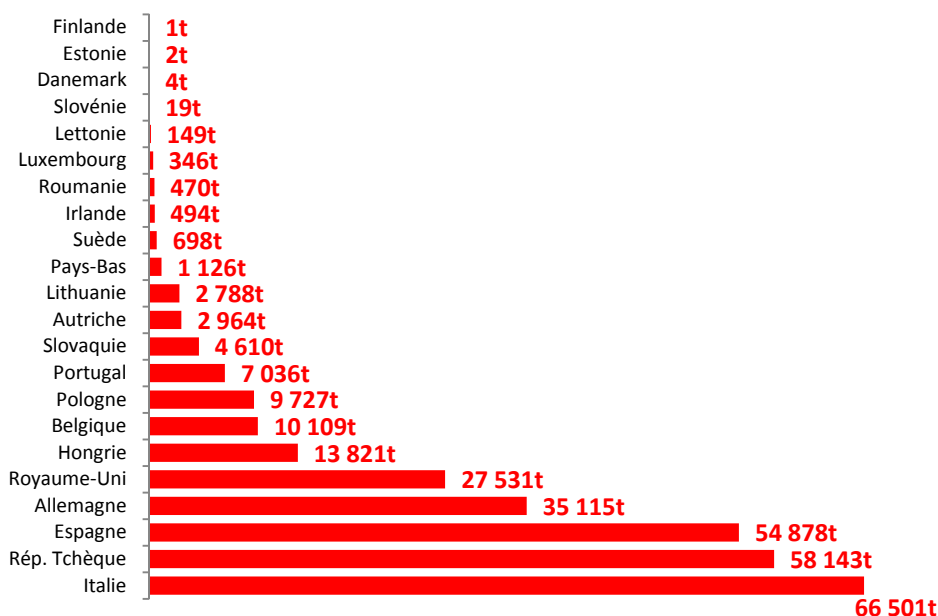


Source : ODEADOM

Le marché Français n'absorbe pas totalement le volume de bananes qui arrive sur son territoire. Les acteurs du marché français, opportunistes, réexpédient donc une quantité non négligeable de bananes vers d'autres Etats-Membres en fonction de l'état des marchés UE (Plus-values envisageables, cours de la banane, niveau de la demande etc...)

Ainsi, en 2010, 296 532 tonnes de bananes ont été réexpédiées vers d'autres Etats-membres, principalement vers l'Italie (22%), la république tchèque (20%), l'Espagne (19%), l'Allemagne (12%) et le Royaume-Uni (9%).

Figure 51: Exportations et expéditions des acteurs Français de bananes en 2010 (en tonne)



Source : ODEADOM

3) Mise sur le marché détail et consommation Française en 2010

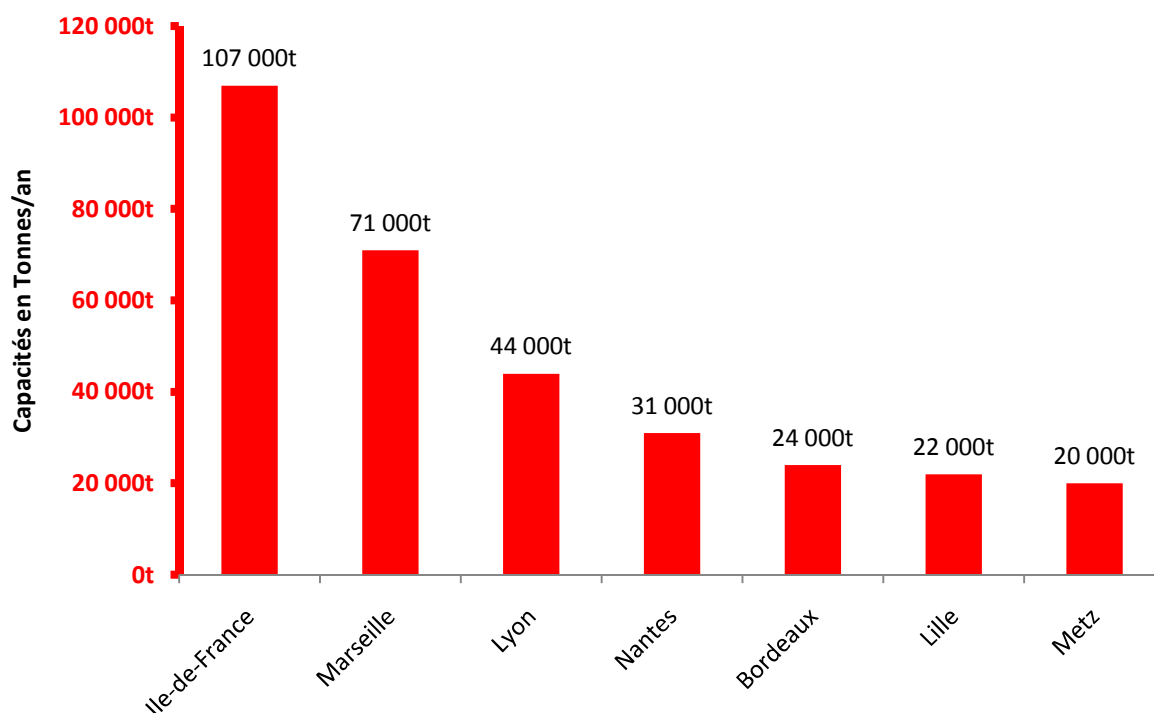
Si l'on prend en compte les importations directes sur le marché Français, les importations qui transitent par un autre pays de l'UE, et les expéditions depuis et vers la France ; l'approvisionnement net du marché français s'élève en 2010, à 492 464 tonnes de bananes. Soit une consommation annuelle moyenne par français de 7.6 kg/an/habitant¹⁰⁸ (contre 8.9 kg en 2009).

Les bananes (encore vertes) déchargées des navires, ne sont pas consommables en l'état. Elles doivent donc passer par des mûrisseries, situées près des zones de consommations, avant d'être injectées dans les réseaux classiques de distribution. En ce sens, si l'on connaît la localisation de ces mûrisseries on peut, à la fois situer les hinterlands de consommation français, et définir les flux routiers nécessaires à leurs post-acheminements.

Le rôle d'une mûrisserie est de déclencher artificiellement le processus de mûrissage de la banane. Transportées à une température constante de 13.5° C pour stopper la maturation, les bananes sont soumises, à leur arrivée, dans les mûrisseries, à une température oscillant progressivement entre 18 et 14° C, ainsi qu'à l'apport continu d'acétylène (mélange d'éthylène et d'azote).

En France, il existe environ 500 mûrisseries qui totalisent une capacité de traitement de 650 000 tonnes de bananes par an. La moitié de la capacité totale des mûrisseries est concentrée dans les principales agglomérations françaises.

Figure 52: Localisation et capacités des principales mûrisseries de bananes en France



Source : FLD Magazine Octobre 2008

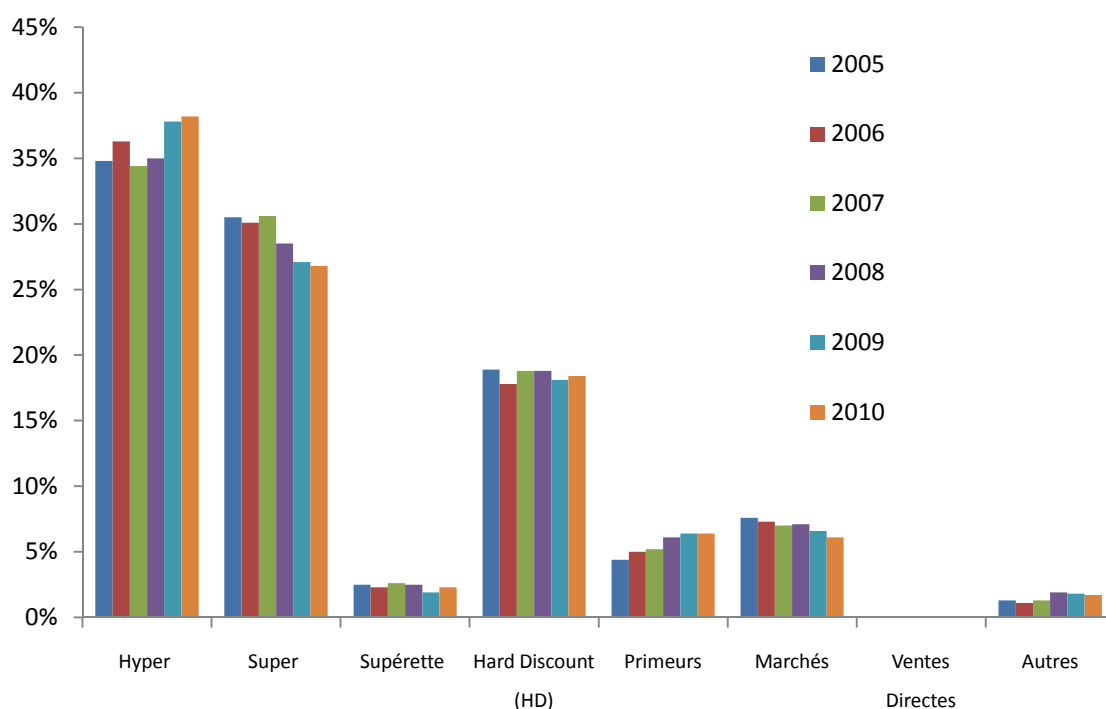
¹⁰⁸ Source : ODEADOM et SNM

Une fois à maturité, les bananes sont expédiées vers les distributeurs et leurs plates-formes logistiques. Elles empruntent donc les voies classiques de distribution et sont achetées soit par les ménages, soit par les restaurateurs.

Pour les ménages¹⁰⁹, selon *TNS WorldPanel*, la banane est écoulee en 2010, à 85.7% sur les circuits de la grande distribution et à 14.3% sur les circuits spécifiques. Par rapport à 2005, on constate en 2010:

- Une part grandissante du volume écoulés par les Hyper (38.2% contre 34.8%) et par les primeurs (6.4% contre 4.4%).
- Une quasi-stagnation des volumes écoulés par les supérettes (2.3% contre 2.5%) et des Hard Discount (18.4% contre 18.9%).
- Une diminution des volumes écoulés par les Super (26.8% contre 30.5%) et les Marchés (6.1% contre 7.6%).

Figure 53 : Evolution des parts de marché de la banane par circuit de distribution entre 2005 et 2010 (en tonne)

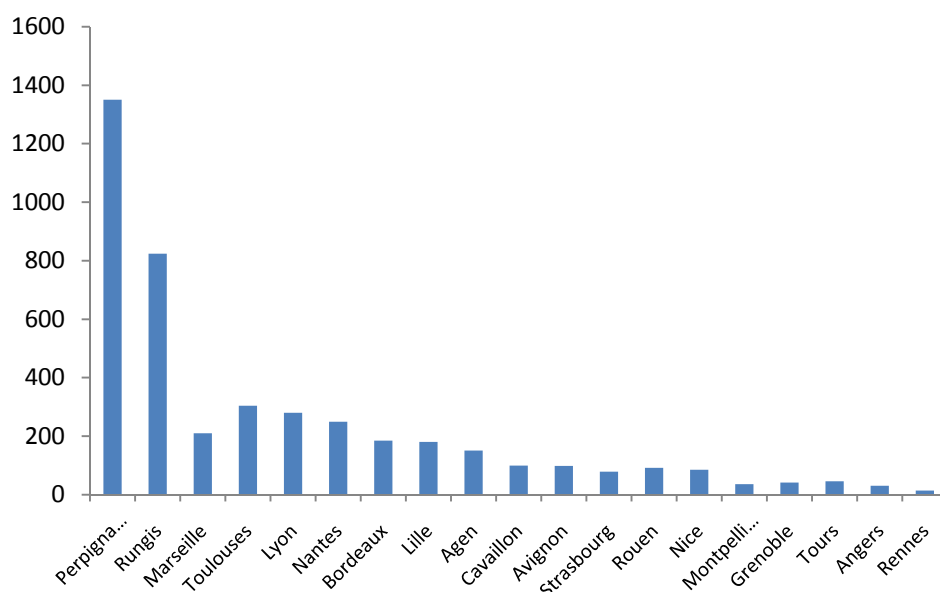


Source : ODEADOM/TNS WorldPanel/CTIFL

¹⁰⁹ Pour un échantillon de 12 000 ménages représentatifs, hors consommation en restaurant.

La restauration, quant à elle, s'alimente principalement auprès des marchés pour la plupart de type MIN (marché d'intérêt national).

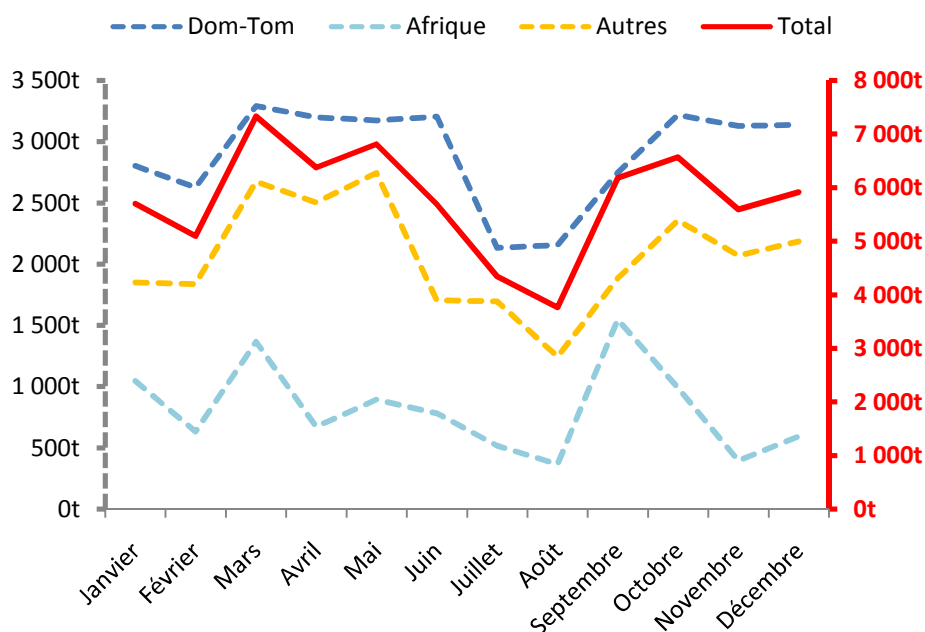
Figure 54: Activité des marchés Français de fruit et légumes en 2010 (en tonne)



Source : <http://www.saintcharlesinternational.com>

Par exemple, durant l'année 2010, 69 385 tonnes de bananes ont transité par le MIN de Rungis. Parmi ce volume, 50% des bananes étaient en provenance des DOM-TOM, 36% étaient des bananes dollars, des bananes ACP caribéennes ou des bananes réexportées sur le marché français par un autre pays de l'UE, et seulement 14% était des bananes en provenance d'Afrique.

Figure 55: Bananes transitant par le MIN de Rungis en 2010 par type d'origine (en tonne)



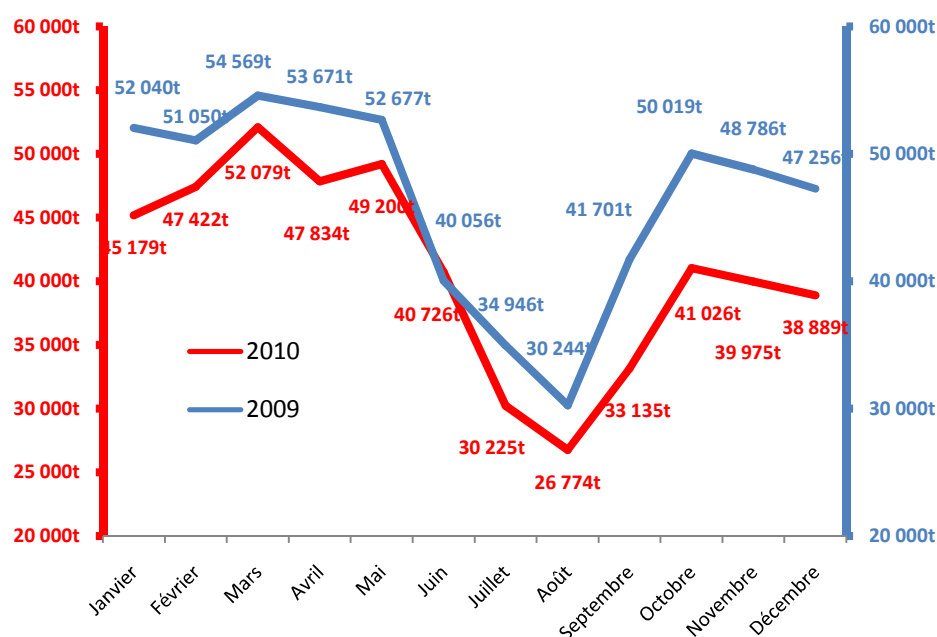
Source : SNM/ FranceAgriMer

Si l'on s'intéresse aux habitudes de consommation française, on peut remarquer que le marché français, tout comme celui du Royaume-Uni et de l'Allemagne, connaît de forts taux de saisonnalité. Ceci entraîne donc des modifications sur les cours de la banane à l'importation. En effet, la consommation, et donc les cours, de la banane sont influencés par la mise sur le marché, de produits concurrents tels que la fraise, les fruits à pépin et à noyau

Même si la consommation de 2010 régresse par rapport à la consommation de 2009 (-11.6% contre +1% pour le reste de l'Europe), on peut remarquer une constante dans les cycles de consommation d'une année à l'autre.

En effet, si on analyse la courbe des consommations pour 2009 et 2010, on constate une augmentation progressive de la consommation durant le premier semestre, avec un pic en Mars. Une baisse légère les deux mois suivants, avec un effondrement de la consommation de Mai à Août, suivi d'une remontée progressive pour le mois de Septembre et d'Octobre. Un léger fléchissement est à noter pour les deux derniers mois de l'année.

Figure 56: Saisonnalité de la consommation Française en 2009 et en 2010 (en tonne)



Source : Adapter des données de l'ODEADOM et de TNS WorldPanel / CTIFL

C) Evolution du fret réfrigéré en 2011 et à l'horizon 2015 et extrapolation sur les volumes importés vers le marché Européen.

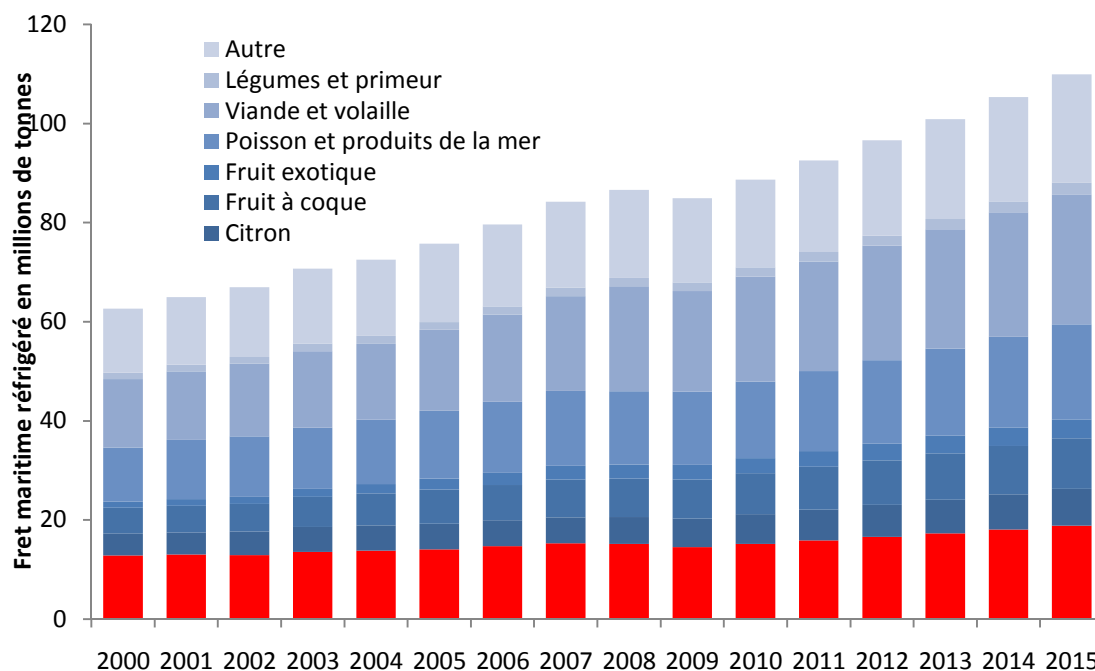
1) Evolution du fret réfrigéré entre 2011 et 2015.

En 2010, les navires reefers spécialisés ou les porte-conteneurs via leurs conteneurs reefers, ont transporté, par voie maritime, 88.6 millions de tonnes de marchandises sous température dirigée. Parmi ces marchandises sensibles, 17 % étaient des bananes, 24 % de la viande ou de la volaille, 17 % du poisson et des produits de la mer, 21 % des fruits et légumes autres que la banane, et 20% n'étaient pas répertoriés¹¹⁰.

Selon Drewry, ce type d'échange par voie maritime devrait progresser de 4.4 % par an. Selon cette projection, le fret maritime réfrigéré représenterait alors 92.5 millions de tonnes en 2011 à l'intérieur desquelles 15.86 millions de tonnes seraient des bananes. A l'horizon 2015, le volume du fret maritime réfrigéré s'élèverait à 110 millions de tonnes, dont 19 millions de tonnes de bananes.

Toujours selon cette étude, 35.1 % du tonnage réalisé en 2010 aurait voyagé en navire reefer polytherme, et 64.9 % en container reefer. Cette tendance devrait s'accroître en 2015, avec seulement 24.3 % de part de marché pour le reefer traditionnel et 75.7 % pour le reefer cellularisé¹¹¹.

Figure 57: Evolution du fret maritime réfrigéré entre 2000 et 2015



Source: Drewry Reefer shipping Market Review 2009/2010

¹¹⁰ Sextant consultancy

¹¹¹ Drewry Reefer Shipping Market Review 2009/2010

2) Extrapolation au marché d'importation européen.

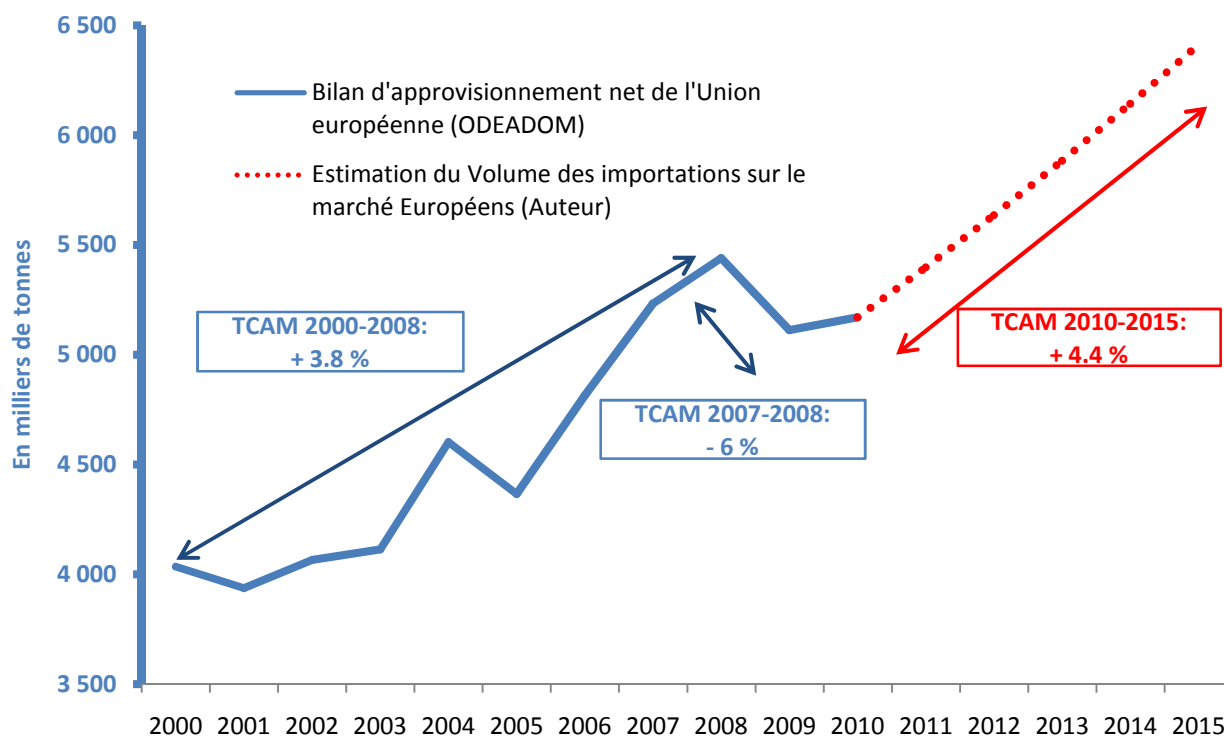
Le volume des bananes échangées vers l'Europe, a connu, sur la seule période 2000-2008, un taux de croissance moyen de 3.8 % par an.

Notons cependant que le ralentissement économique (dû à la crise) ainsi que la diminution généralisée du commerce mondial ont conduit à contracter le marché de la banane. En Europe, entre 2008 et 2010, le marché d'importation a subi une récession de 6% sur ses volumes de bananes importés.

Dans une étude publiée par Drewry en 2010¹¹², la croissance estimée pour le fret maritime réfrigéré, entre 2000 et 2015, s'établissait à 4.4 % par an. En tenant compte, à la fois de cette estimation et de la récession observée entre 2008 et 2009, on pourrait estimer l'approvisionnement net de l'Europe à 5 398 milliers de tonnes de bananes en 2011 et à 6 413 milliers de tonnes en 2015.

On peut noter que cette hausse, si elle a lieu, bénéficiera essentiellement aux pays latino-américain. En effet, les capacités des pays producteurs de l'UE restent limitées, et les pays ACP, ont vu leur compétitivité relative sur le marché européen baisser, suite à la dérégulation du marché. (Voir plus haut)

Figure 58 : Projection des échanges vers le marché européen en 2015



Source: Auteur

¹¹² Drewry Reefer Shipping Market Review 2009/2010

D) Evolution des capacités d'emport et du prix du fret entre 2011 et à l'horizon 2015.

Comme nous l'avons déjà évoqué ci-dessus, la part du fret maritime dans les prix de revient de la banane représente à peu près 30 % du prix au stade importation¹¹³. Pour des zones de production éloignées du marché européen, une variation dans le secteur maritime, tant au niveau des capacités offertes, que des prix de transport maritime, peut faire évoluer à la hausse ou à la baisse, les importations sur le marché Européen. Nous sommes donc, avec la banane, dans un exemple typique où le transport maritime influence le champ des biens échangeable (Partie 1).

Actuellement, il n'existe pas d'analyse du marché du transport sous température dirigée pour la période 2011, qui ne soit accessible gratuitement. Une étude complète vient d'être réalisée par Drewry consulting pour la période 2010/2011. Elle est cependant payante (£ 1290.00). Nous nous proposons donc de faire une analyse à partir des données BRS, pour l'année 2011 et une projection des capacités et du prix du fret à l'horizon 2015.

Deux types de navire se partagent le marché des marchandises sous température dirigée :

D'un coté, les navires reefer polythermes qui sont équipés de cales réfrigérées et qui ont traditionnellement accompagné le trafic « conventionnel » des produits fragiles.

De l'autre coté les porte-conteneurs, qui concurrencent les navires spécialisés, notamment depuis l'arrivée des prises électriques sur les navires PC qui permettent de contrôler la température des conteneurs reefers.

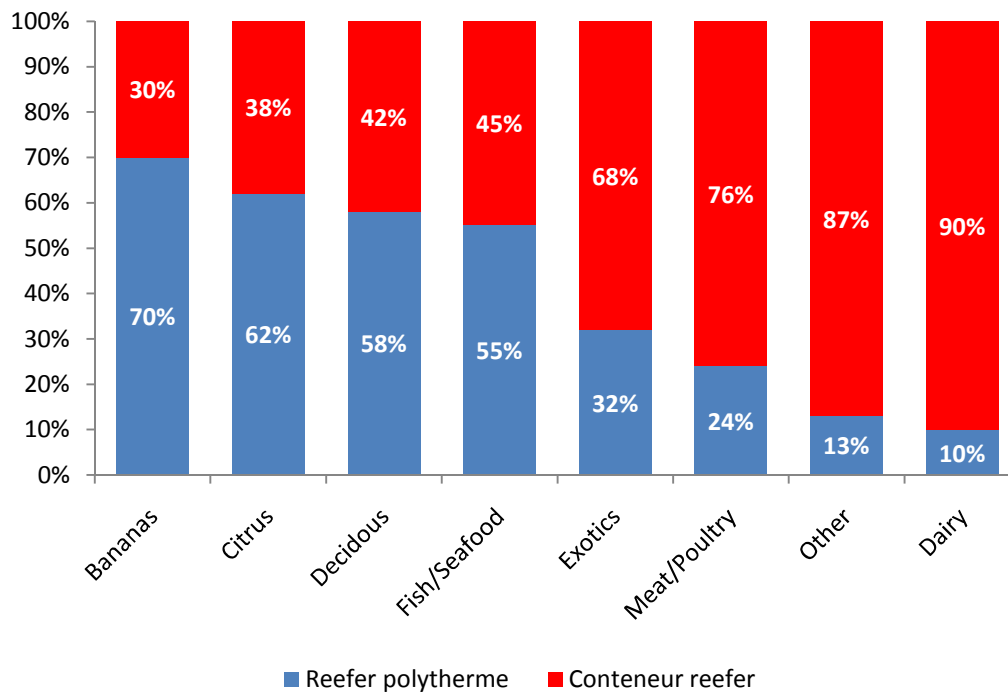
Alors qu'au début des années 90, les navires spécialisés étaient dominant sur ce trade, aujourd'hui, le conteneur reefer semble avoir l'avantage. Selon Drewry, 35.1 % du tonnage réalisé en 2010 aurait voyagé en navire reefer polytherme, et 64.9 % en container reefer. Cette tendance devrait s'accroître en 2015, avec seulement 24.3 % de part de marché pour le reefer traditionnel et 75.7 % pour le reefer cellularisé¹¹⁴.

Pourtant la banane reste encore majoritairement transportée par navire polytherme et Drewry estime que la banane sera transportée en 2012, à 71 % par navires spécialisé. Par exemple, sur les 243 109 tonnes de bananes exportées par la cote d'ivoire en 2007, 68 % était embarquées sur des reefers spécialisés. Si l'on désire anticiper l'évolution des échanges de bananes avec l'Europe, il faut donc obligatoirement analyser ces deux types de navires

¹¹³ FARM « Le commerce international de la banane : entre évolution et révolution » Novembre 2005.

¹¹⁴ Drewry Reefer Shipping Market Review 2009/2010

Figure 59: Répartition du fret maritime réfrigérée en 2008



Source: Drewry

1) Etat de l'offre Reefer polytherme et des prix du fret en 2011 et à l'horizon 2015.

En 2011, la flotte des reefers spécialisés est constituée de 720 navires avec une moyenne d'âge de 21 ans, ce qui représente 252 256 067 Cuft¹¹⁵ (soit 7143096 m³).

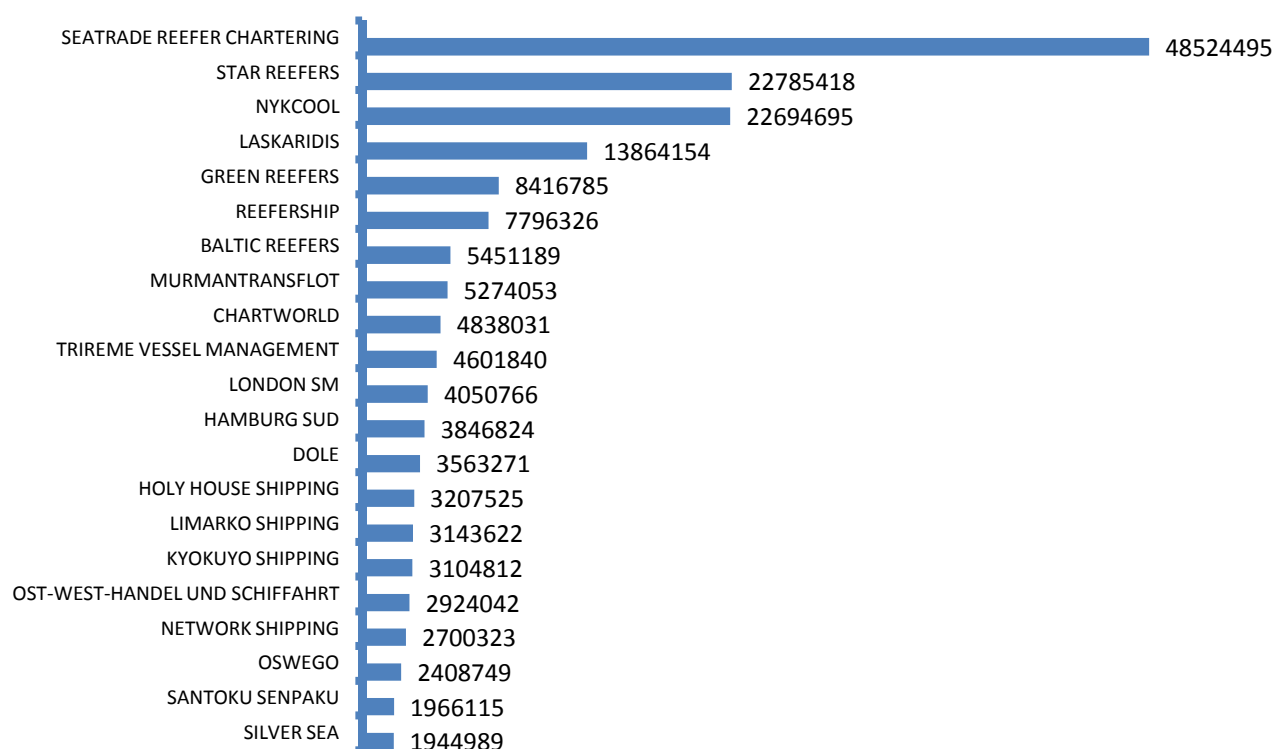
Contrairement au marché du porte-conteneurs, l'offre est assez peu concentrée. Si le premier opérateur détient à lui seul, 19.2 % des capacités de la flotte (en cube feet), les 20 premiers opérateurs n'en détiennent que 69.4 % contre 84 % sur le marché du porte conteneur.¹¹⁶

Les plus grands opérateurs sont spécialisés dans ce type de transport. Ils côtoient des sociétés internationales (Chiquita, Dole, Fresh Del Monte, Fyffes et Noboa) qui ont intégré la production, le transport, les mûrisseries et les importations de la banane.

¹¹⁵ Pied cube, unité de mesure des capacités d'un navire reefer. (1 Cuft=0.028316846592 m³)

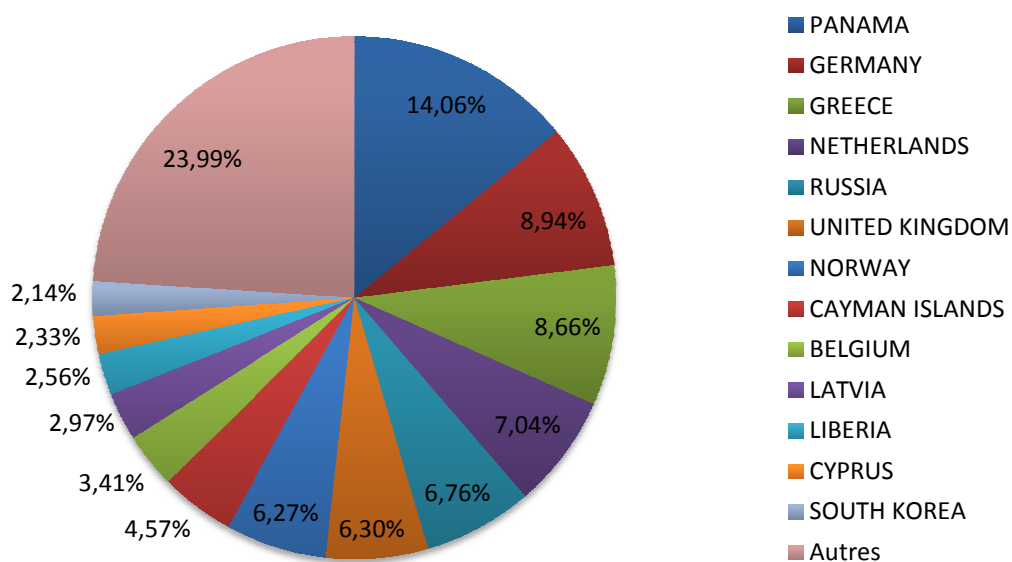
¹¹⁶ Au 1^{er} Juillet 2011

Figure 60: Concentration relative de l'offre – les 20 premiers opérateurs (Cuft)



Source : Auteur

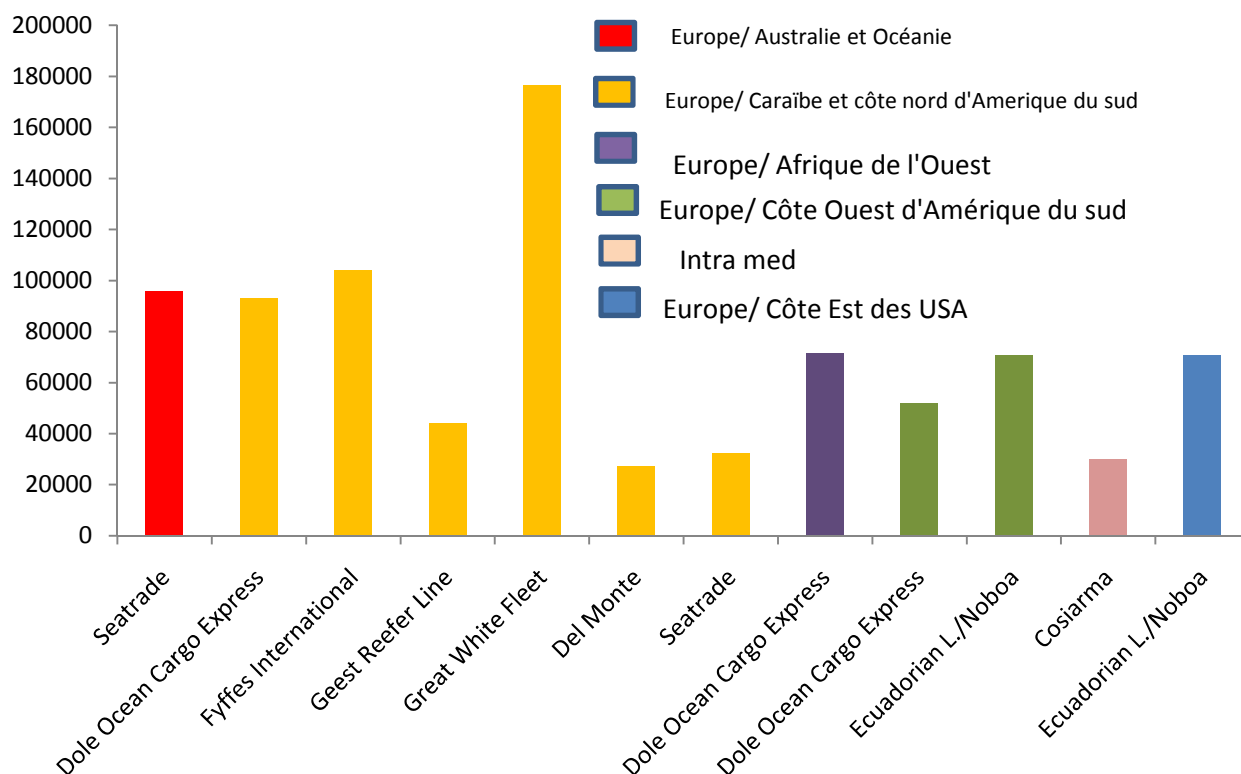
Figure 61: Pavillon des navires



Source : Auteur

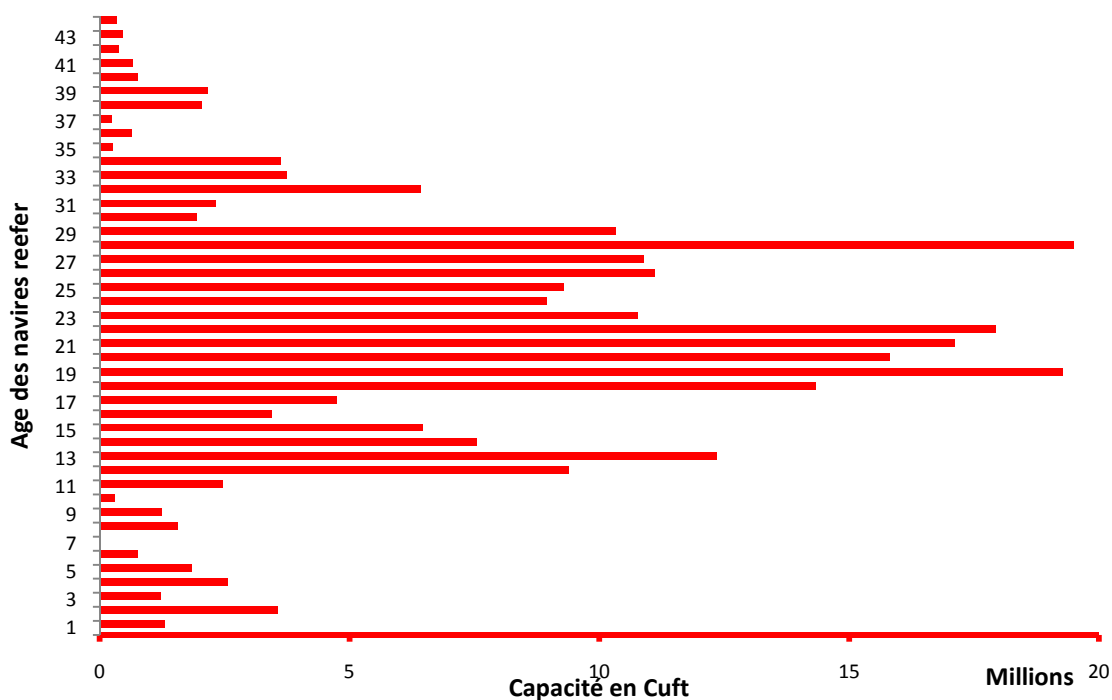
Bien que les navires reefers soient utilisés, la plupart du temps, en tramping, il existe plusieurs lignes régulières avec l'Europe.

Figure 62: Services réguliers de Reefer vers l'Europe en 2011



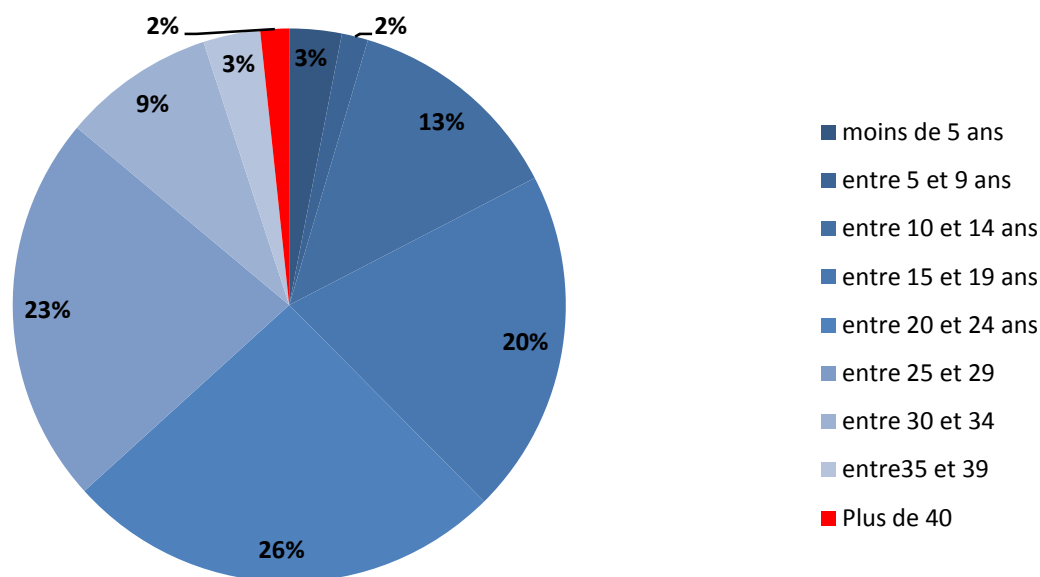
Source : Auteur d'après Alphaliner

Figure 63: Age de la flotte Reefer spécialisés en 2011



Source : Auteur

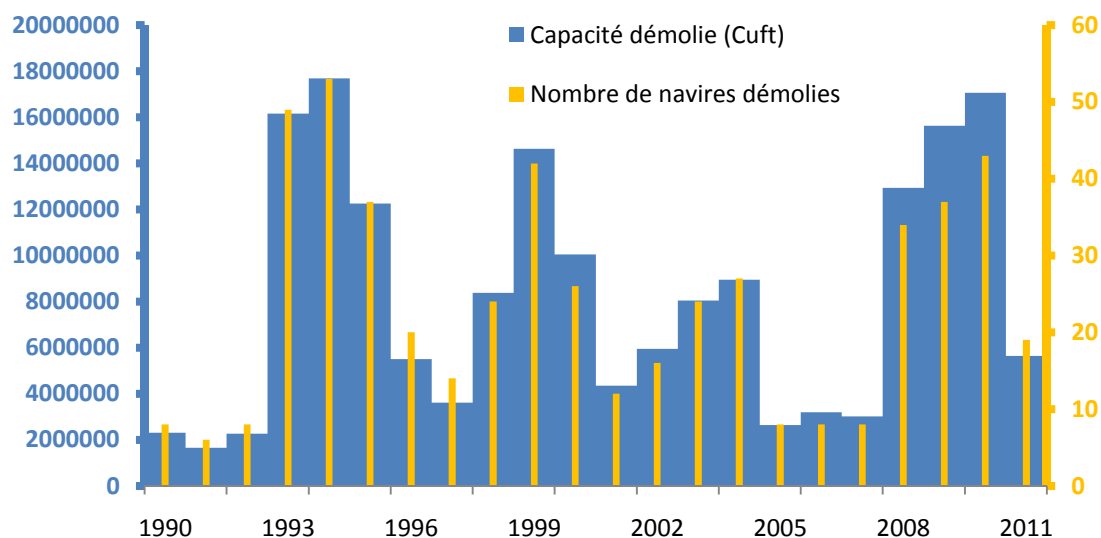
Figure 64: Age de la flotte Reefer spécialisés en 2011



Source : Auteur

L'âge moyen de démolition des navires reefer se situe autour de 27 ans. Or, il faut noter que 23 % de la flotte se situe entre 25 et 29 ans. En seulement 5 ans¹¹⁷, il y a eu 149 navires détruits, ce qui représente 57 511 492 Cuft, avec un pic de destruction en 2010 (43 navires).

Figure 65: Evolution des démolitions entre 1990 et 2011



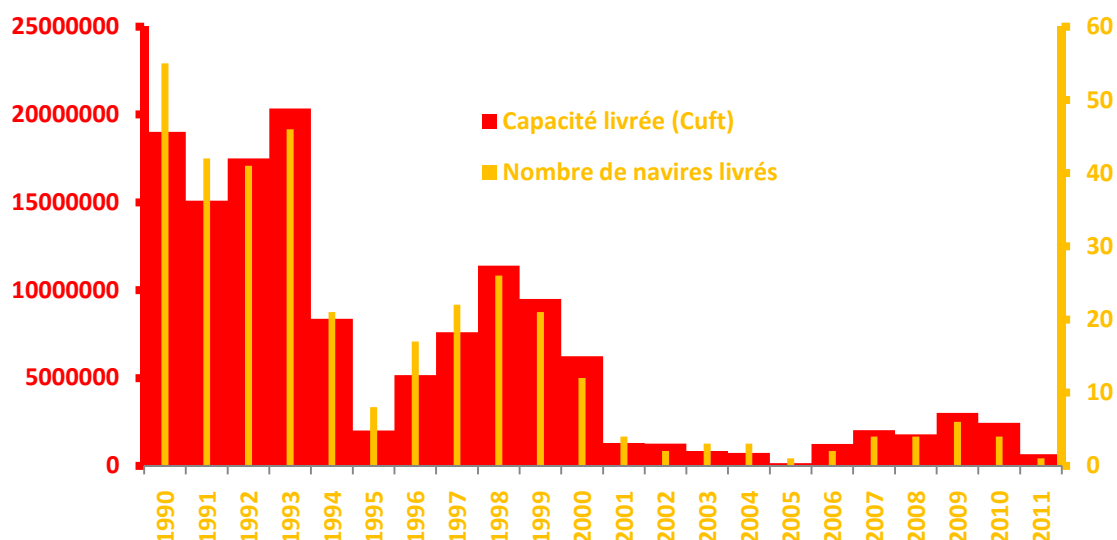
Source : Auteur

¹¹⁷ Entre 2006 et 2011

Parallèlement, les navires livrés durant cette même période ne sont que 23, ce qui représente 11 145 992 Cuft. La flotte des navires reefers est donc en déclin depuis 1990.

A cette époque, pour 1 navire détruit, 9 navires étaient livrés. Désormais ce rapport est inversé, puisque pour 10 navires détruits, 1 seul navire est livré.

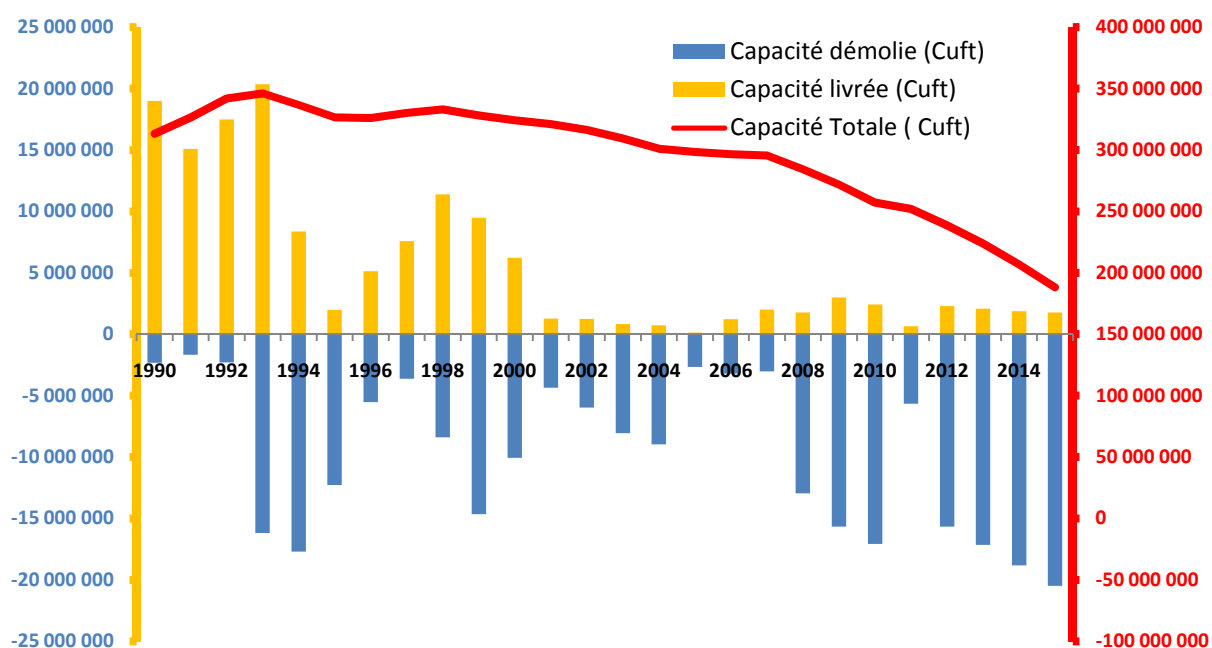
Figure 66: Evolution des livraisons entre 1990 et 2011



Source : Auteur

Si cette tendance se poursuit, avec un âge de sortie de flotte fixé à 30 ans, les navires reefers polythermes devraient totaliser en 2015, 188 334 664 Cuft (5 333 043 m³), soit une diminution de 25% par rapport aux capacités offertes en 2011.

Figure 67: Projection des capacités des reefer polythermes à l'horizon 2015.



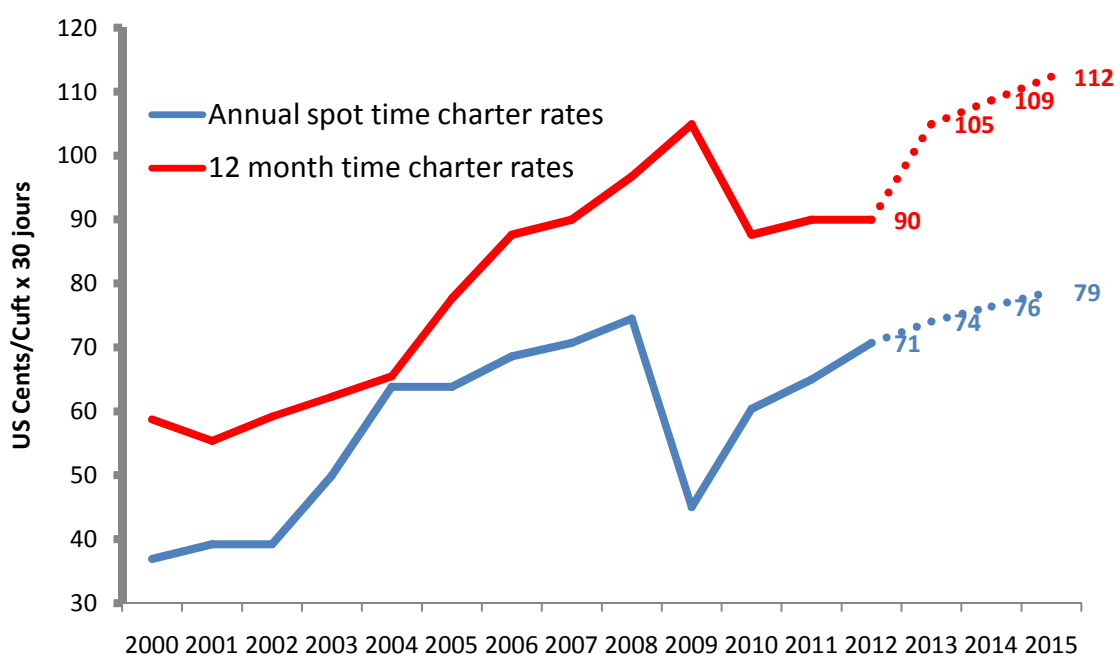
Source : Auteur

Nous pouvons donc prévoir d'une part que la demande de transport maritime sous température dirigée augmentera de 18% en 2015 (par rapport à 2011)¹¹⁸ et d'autre part que les capacités reefer polytherme devraient diminuer de 25%¹¹⁹. Ces deux éléments conjugués devraient entraîner une réduction de la disponibilité de ce type de navire, et in fine, une hausse des Time Charter Equivalent (TCE) à l'horizon 2015.

Ainsi, nous projetons, qu'en 2015 :

- Le contrat à temps pour une période de 12 mois devrait augmenter de 24% par rapport au cours en 2011 de ces contrats, passant ainsi de 90 cents/Cuft pour 30 jours à 112 cents/Cuft pour 30 jours.
- Le contrat spot devrait augmenter quant à lui de 22 %, passant de 64.98 cents/Cuft pour 30 jours à 79 cents/Cuft pour 30 jours.

Figure 68: Projection des Taux de fret pour un grand reefer polythermes (450 000 cuft) à l'horizon 2015.



Source : Auteur

L'augmentation des TCE aurait pourrais avoir deux conséquences majeures pour les échanges de bananes vers l'Europe.

D'une part, les opérateurs et importateurs ayant recours à ce mode de transport, -principalement les opérateurs implantés en Amérique du sud-, pourrais voir leur prix import Europe perdre un peu de compétitivité. Cela viendrait donc atténuer notre constat sur la déréglementation du marché européen (voir plus haut).

¹¹⁸ Si l'on en croit les analyses de Drewry

¹¹⁹ Voir notre analyse en amont

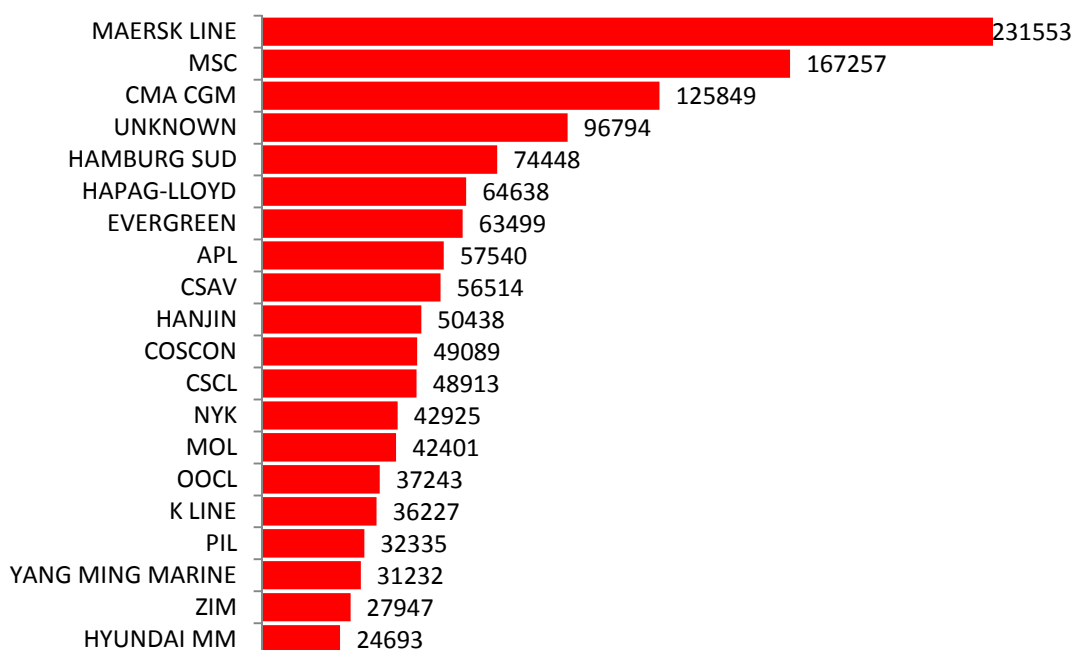
D'autre part, le volume des bananes transportées par conteneur reefer pourrait augmenter. Cela permettrait notamment à des petits producteurs d'exporter plus facilement et plus régulièrement vers l'Europe. En effet, l'inconvénient de l'affrètement de reefer polytherme, est qu'il nécessite de gros volumes de production pour massifier et rentabiliser efficacement l'affrètement d'un navire. Reste néanmoins à savoir quels seront les capacités en conteneur reefer à l'horizon 2015 et si oui ou non, les manageurs de lignes conteneurisées seront prêts à déployer leurs navires sur ce marché de niche.

2) Etat de l'offre en Conteneur Reefer en 2011 et à l'horizon 2015.

A la fin de l'année 2011, les capacités de l'offre de transport en conteneur Reefer s'élèvent à 1 691 142 EVP, avec une capacité moyenne de 347 containers reefer par porte-conteneur (47 231 navires).

Le marché reste assez concentré puisque les 5 premiers opérateurs détiennent 41.15 % des capacités et les 20 premiers opérateurs, 80.5 % des capacités. Le classement de ces opérateurs est assez identique au classement par capacité en EVP « dry ».

Figure 69: Les 20 premiers opérateurs sur le marché du conteneur Reefer

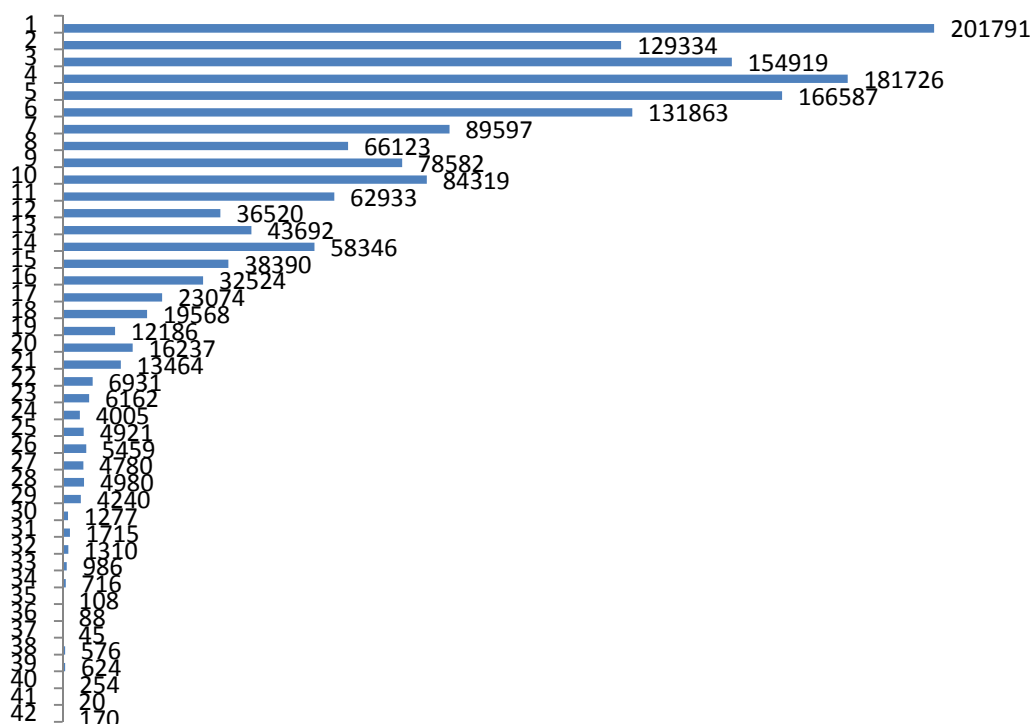


Source : Auteur

La moyenne d'âge de la flotte transportant les containers reefer, est de 9.3 ans, fin 2011. Cette flotte est relativement jeune par rapport à la flotte vieillissante des reefers spécialisés (27ans).

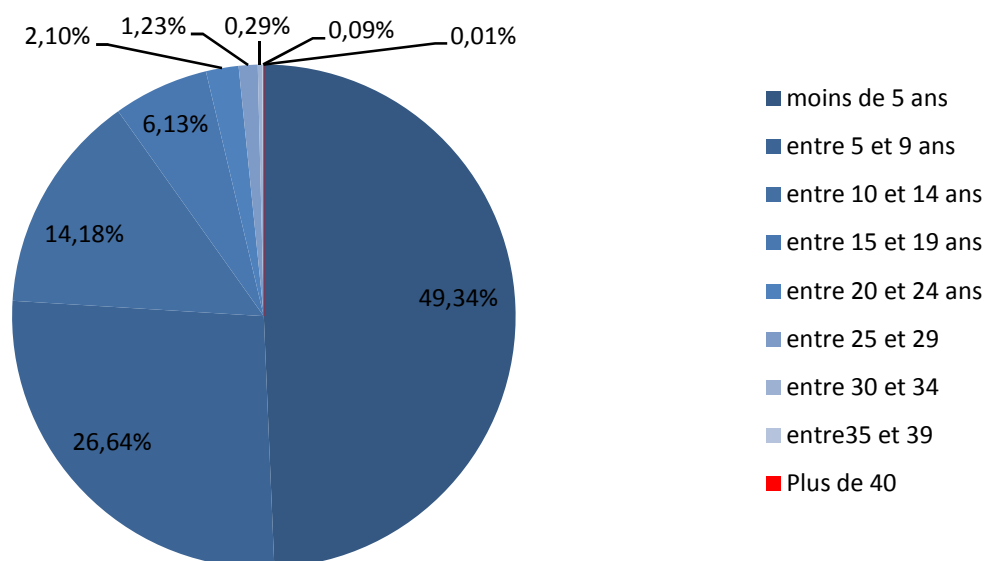
Les navires construits dans l'année ont, en moyenne, 600 evp reefer de capacité. Les navires ayant entre moins d'un an et 4 ans concentrent 49 % des capacités evp reefer contre seulement 4% pour les porte-conteneurs construits il y a plus de 20 ans.

Figure 70: Age de la flotte de PC en fonction des capacités en EVP Reefer en 2011



Source : Auteur

Figure 71 : Age de la flotte de PC par capacité en EVP reefer en 2011

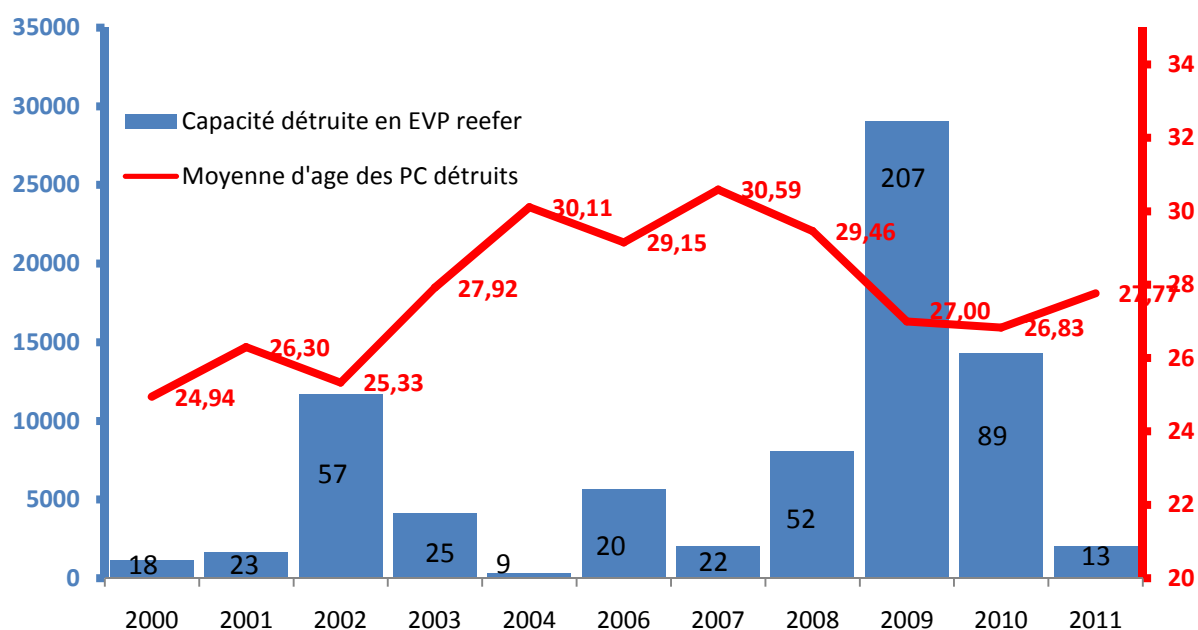


Source : Auteur

L'âge moyen de démolition des navires en fonction de leurs capacités de container reefer se situe, fin 2011, autour de 27 ans. Seulement 4 % des capacités, en container reefer, sont installées sur des navires âgés de 20 à 42 ans. Cela laisse présager une capacité en container reefer maintenue sur du long terme.

En 5 ans¹²⁰, 383 porte-conteneurs ont été détruit, ce qui représente 61 268 de capacité evp reefer. Un pic historique de destruction a été atteint en 2009, période de récession, caractérisée par une surcapacité de l'offre de transport maritime. (207 navires pc détruits et 29 070 evp reefers),

Figure 72: Evolution des démolitions des capacités EVP reefer entre 2000 et 2011

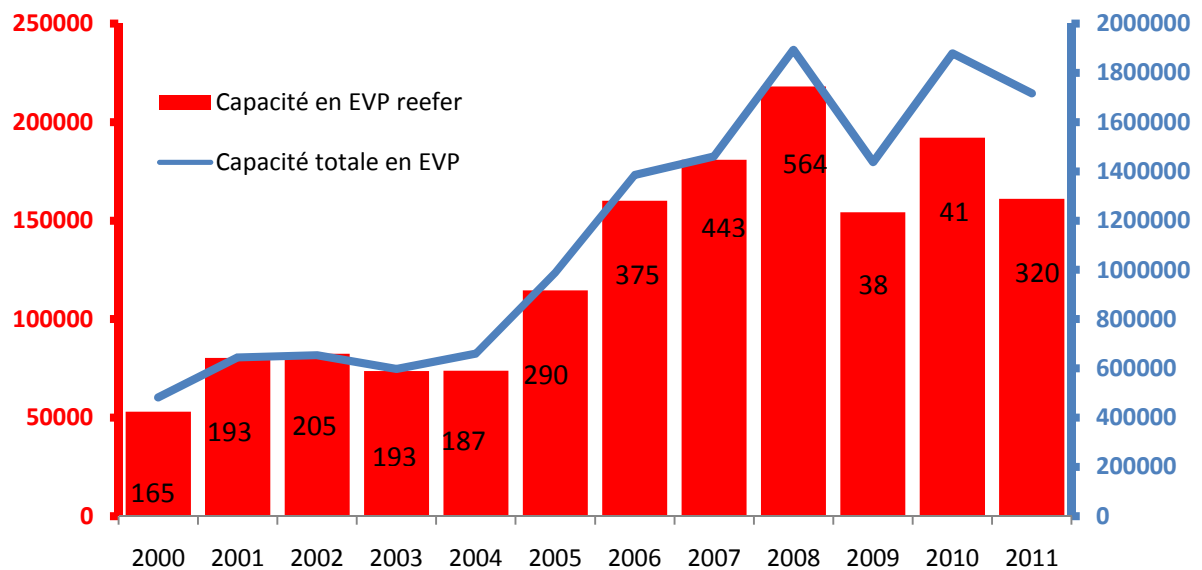


Source : Auteur

Parallèlement à ces destructions, on peut observer que sur les 9 774 687 capacités EVP livrées, 11 % étaient des capacités EVP Reefer. Cela représente donc un ajout de 1 066 981 evp reefer (pour 2134 navires).

¹²⁰ Entre 2006 et 2011

Figure 73 : Evolution des livraisons des capacités EVP reefer entre 2000 et 2011



Source : Auteur

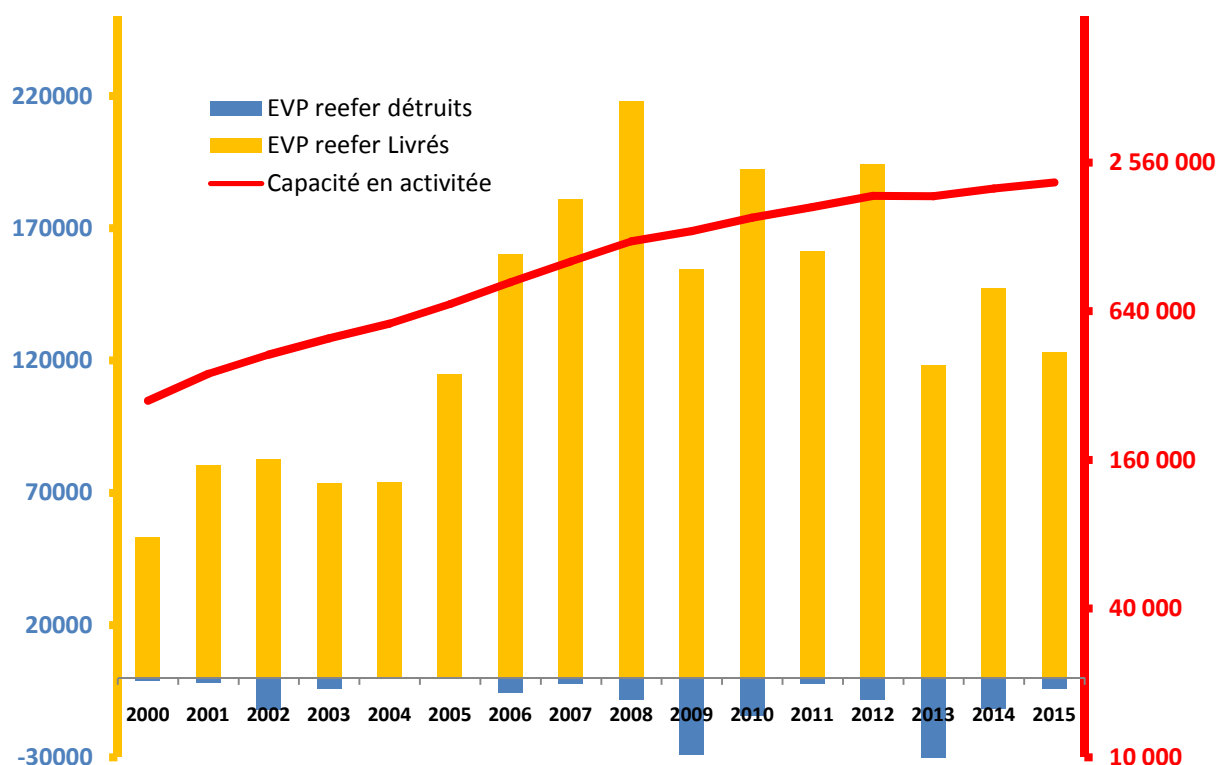
Sur cette période 2006-2011, le rapport capacité EVP reefer livrées / capacités EVP Reefer détruit était de 17.4 / 1.

Ainsi, si ce rapport se maintient, une surcapacité de l'offre de transport conteneurisé pourrait toucher le secteur maritime.

Au vu de cette situation de surcapacité entre capacité EVP reefer livrées / capacités EVP Reefer détruit, il est fort probable que les opérateurs maritimes essayent de modifier cette situation. Pour rétablir un certain équilibre, les opérateurs décideront certainement de diminuer les commandes de navire ainsi que d'accélérer les sorties de flotte.

Si l'on reprend les mêmes rapports capacité livrée/ capacité détruite observés durant la période de surcapacité 2008-2010, on peut estimer que l'augmentation des capacités en container reefer sera de 26% entre 2011 et 2015. Ainsi, nous prévoyons que les capacités offertes par les opérateurs de lignes conteneurisées, pour le transport sous température dirigée, devraient être de 2 130 026 EVP reefer à l'horizon 2015.

Figure 74 : Projection des capacités de container reefer à l'horizon 2015.



Source : Auteur

Cette surcapacité, si elle n'est pas régulée efficacement par les compagnies maritimes, pourrait se traduire par une dépression sur les taux de fret. Ainsi, plusieurs opérateurs maritimes ayant pris conscience de cette possibilité, ont déjà mis en place des stratégies de réduction des capacités.

Par exemple, pour absorber ces surcapacités de navire, Maersk Line a annoncé en Octobre 2011 des réductions de capacités sur ses rotations Asie-Europe. Sur les mêmes lignes, l'armement OOCL a annoncé une réduction de 20 % de capacité. Enfin, en Décembre 2011, les armateurs MSC et CMA CGM ont annoncé un "partenariat opérationnel" sur leurs services entre l'Asie et l'Europe, dans le but de rationaliser leurs offres¹²¹.

Ces stratégies vont avoir des conséquences. En effet, on risque notamment de retrouver sur le marché du tramping, les petites unités conteneurisées qui étaient auparavant affrétées par les compagnies maritimes. De plus par effet de cascade, les navires détenus en propre par les compagnies maritimes et qui opéraient sur les lignes Asie-Europe risquent d'être réaffectés sur d'autres trades. Concernant, les zones « mineures » pour le trafic conteneurisé telles que l'Afrique-Europe, ou l'Amérique du Sud/Caraïbes/Antilles- Europe, on risque d'assister à une augmentation de la taille des navires.

Pour réguler cette surcapacité, les armateurs pourraient décider de ralentir la vitesse commerciale des navires (slow steaming). En plus du ralentissement du service, et pour ne pas détériorer la fiabilité et de la régularité de celui-ci, un ajout de navire(s) sur la ligne, pourrait être envisagé. Cela aurait pour effet d'absorber la surcapacité chronique qui s'annonce.

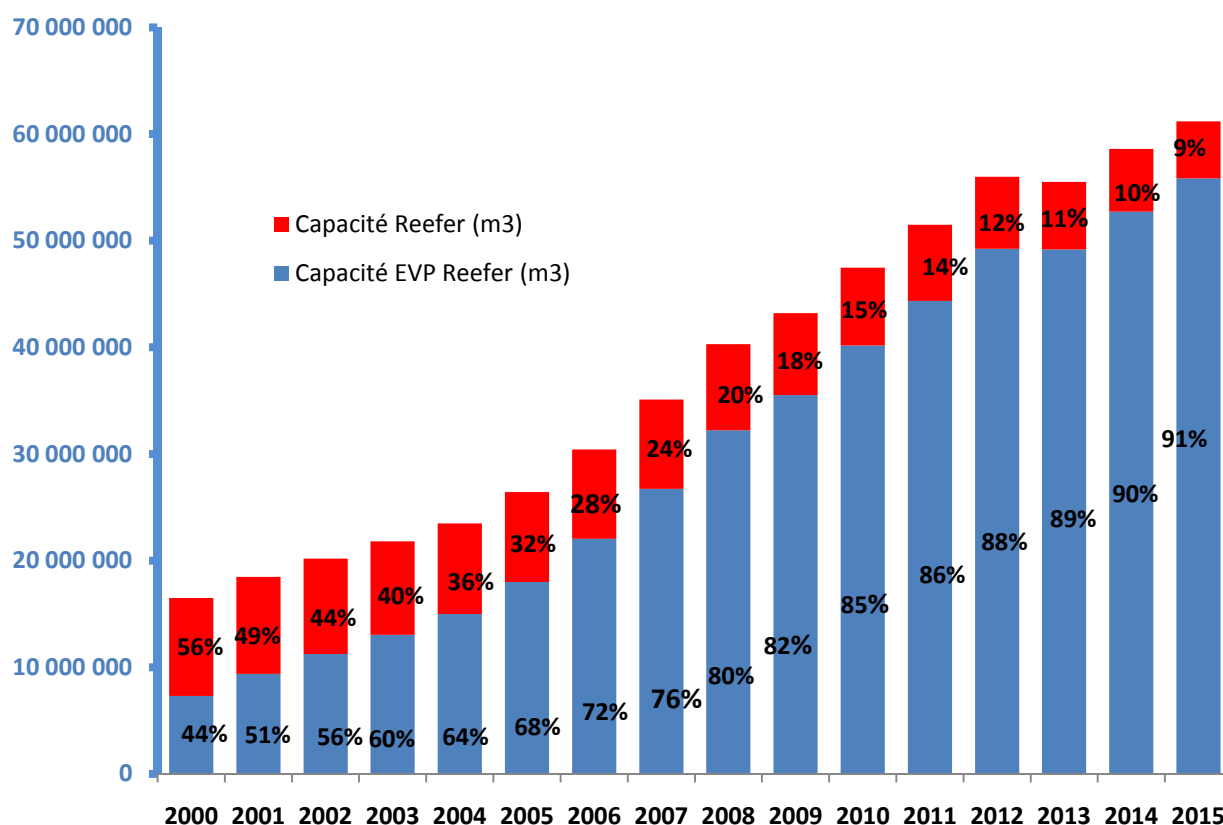
¹²¹ Mer et Marine.com

3) Capacités comparées entre reefer polythermes et container reefer à l'horizon 2015.

Si l'on considère qu'un EVP reefer a, en moyenne, 26.2 m³ de capacité, les capacités reefer actuelles, transportées sur les porte-conteneurs, s'élèvent à 44 353 581 m³ en 2011, contre 7 143 096 m³ pour les navires polythermes. On se trouve alors dans un rapport de 1/6.

Selon nos projections, ce rapport devrait être de 1/10 en 2015, avec 5 333 043 m³ de capacité pour les navires polythermes contre 55 864 199 m³ de capacité en EVP reefer. Par conséquent, on devrait assister à une augmentation du nombre de bananes transportées par container reefer.

Figure 75: Analyse comparée des capacités en fret réfrigéré à l'horizon 2015 (en m³).



Source : Auteur

II) Stratégies d'adaptations envisageables par les opérateurs maritimes face aux mesures environnementales.

Nous tenterons, dans cette partie, de définir quelles pourraient-être les stratégies mises en place par des opérateurs maritimes de transport de bananes pour s'adapter aux réglementations environnementales européennes.

Pour que notre étude soit assez représentative, il convient d'étudier les deux types de navires présents sur le marché du transport sous température dirigée: le porte-conteneur et le navire polytherme. De plus, les lignes choisies se doivent d'être pertinentes en termes de volume, pour les marchés d'importations Français et/ou Européen.

C'est pour ces deux raisons qu'il nous a semblé pertinent d'étudier les répercussions des mesures environnementales à la fois sur la ligne NEFWI de la CMA-CGM qui relie les Antilles au range nord et sur la ligne AEL qui relie l'Afrique de l'Ouest au range nord.

A) Les conséquences économiques des mesures environnementales sur la ligne NEFWI de la CMA-CGM

Nous baserons cette étude sur le navire porte-conteneur « CMA-CGM Fort St Georges », sistership des 3 autres navires utilisés sur le même service qui relie Dunkerque, Rouen, Le Havre, Montoir, Pointe à Pitre, Fort de France, Pointe à Pitre, Dunkerque de manière hebdomadaire.

On trouvera la reconstitution des comptes d'exploitation du « CMA-CGM Fort St Georges » en annexe n°8. Nous ne reproduisons ici que les résultats.

Le porte-conteneur « CMA-CGM Fort St Georges » consomme en moyenne, durant sa rotation, 1 264 tonnes de combustible dont 136 tonnes en Zone SECA et 579 tonnes sur le trajet pris en compte dans le marché METS (Pointe-à-Pitre/Dunkerque).

Selon nos estimations, le poste carburant devrait représenter 40.1 % des coûts (OPEX/CAPEX/Running COSTS) engagés dans ce service régulier en 2015. Ce résultat s'inscrit, bien évidemment, dans le cas où aucune mesure environnementale ne serait mise en place. Le poste du coût carburant s'établirait donc à 906 457 \$ par rotation pour 64 tonnes de SO₂ émis et 3 949 tonnes de CO₂.

1) Effets de la réglementation Low Sulfur.

Dans le cas où la réglementation « low sulfur » serait appliquée, le coût du carburant, pour la rotation, s'élèverait à 943 366 \$, pour 61.2 tonnes de SO₂ émis. Soit un surcoût de 36 808 \$ par rotation.

Si l'on ramène ces résultats à une année et à l'ensemble du service, on obtient un surcoût pour la CMA-CGM de 1 919 224 \$ et un bénéfice pour l'union européenne de 128 tonnes d'émissions de SOx évitées.

Une hausse de 4.1 % du poste carburant engendrerait donc une baisse de 3.9 % des émissions de SOx. **Pour chaque kilo d'émission de SOx évité, à chaque rotation, la CMA CGM devra déboursier 14.9\$.**

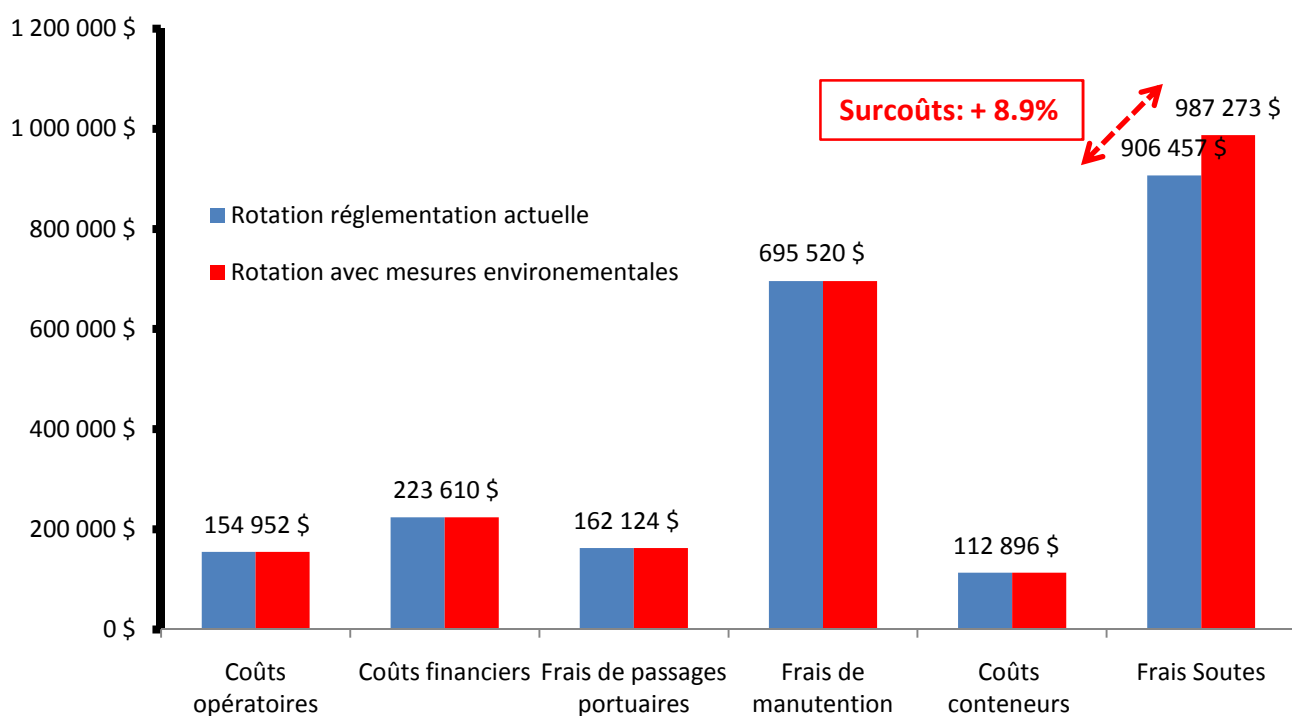
2) Effets de la mise en place d'un marché METS.

Les émissions de CO₂ entre Pointe-à-pitre et Dunkerque s'élèvent à 1 807 tonnes. On peut ainsi se demander si ces émissions seront prises en compte dans le cadre d'un marché METS européen. En effet, si ces émissions devraient être prises en compte, cela pourrait pénaliser un trade infranational français. À l'inverse, si cela ne s'avérait pas être le cas, les surcoûts pour la CMA-CGM, imputables à l'implémentation du marché METS, devraient s'élever à 43 908 \$ par rotation et à 2 283 216 \$ sur l'année.

3) Effets des deux mesures combinées en 2015.

En somme, les surcoûts engendrés par les mesures environnementales sur ce service régulier, s'élèveraient pour la CMA CGM à 80 716 \$ par rotation et à 4 208 697 \$ pour l'année 2015.

Figure 76: Effet des mesures environnementales sur le compte d'exploitation du « CMA-CGM Fort St Georges ».



B) Les conséquences économiques des mesures environnementales sur la ligne AEL North.

Nous nous baserons désormais sur le navire Reefer « Star First », sistership des 4 autres navires utilisés sur le service de la ligne Africa Express line qui relie les ports de Douala, Tema, Abidjan, Dakar, Douvres et Anvers de manière hebdomadaire.

On trouvera la reconstitution des comptes d'exploitation du « Star First » en annexe n°9. Nous ne reproduisons ici que les résultats.

Durant sa rotation, le navire polytherme « Star First » consomme, en moyenne, 1 114 tonnes de combustible dont 110 tonnes en Zone SECA et 298 tonnes sur le trajet pris en compte dans le marché METS (Dakar/Douvres).

Selon nos estimations, le poste carburant devrait représenter 38 % des coûts (OPEX/CAPEX/Running COSTS) engagés dans ce service régulier en 2015. Ce résultat s'inscrit, bien évidemment, dans le cas où aucune mesure environnementale ne serait mise en place. Le poste du coût carburant s'établirait à 798 587 \$ par rotation pour 56 tonnes de SO₂ émis et 3 479 tonnes de CO₂.

1) Effets de la réglementation Low Sulfur.

Dans le cas où la réglementation « low sulfur » serait appliquée, le coût du carburant, pour la rotation, s'élèverait à 828 424 \$, pour 54.4 tonnes de SO₂ émis. Soit un surcoût de 29 837 \$ par rotation.

Si l'on ramène ces résultats à une année et à l'ensemble du service, on obtient un surcoût pour AEL de 1 551 524 \$ et un bénéfice pour l'union européenne de 83.2 tonnes d'émission de SOx évitées.

Une hausse de 3.7 % du poste carburant engendrerait donc une baisse de 3.5 % des émissions de SOx. **Pour chaque kilo d'émission de SOx évité, AEL devra déboursier, à chaque rotation, 18.6 \$.**

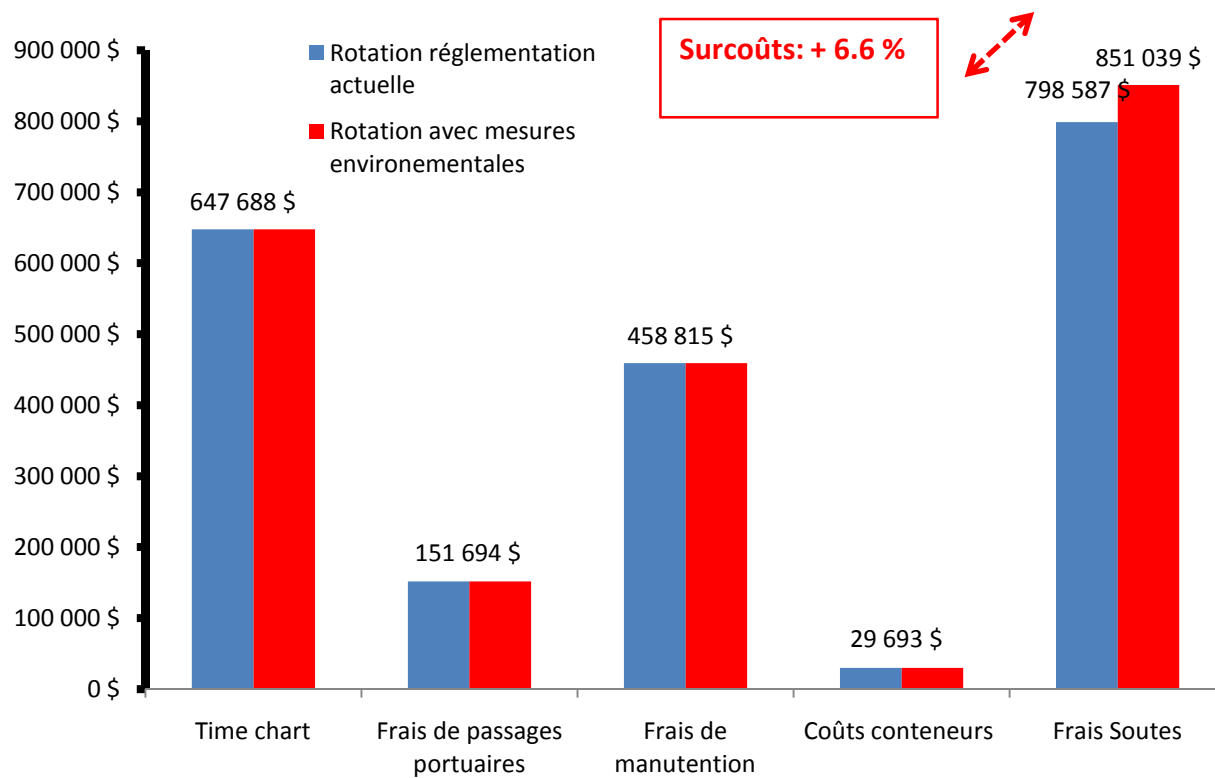
2) Effets de la mise en place d'un marché METS.

Les émissions de CO₂ entre Dakar et Douvres s'élèvent à 931 tonnes. Les surcoûts pour AEL, imputables à l'implémentation du marché METS, devraient s'élever à 22 615 \$ par rotation et à 1 175 980 \$ sur l'année.

3) Effets des deux mesures combinées en 2015.

En somme, les surcoûts engendrés par les mesures environnementales sur ce service régulier, s'élèveraient pour AEL à 52 452 \$ par rotation et à 2 727 088 \$ pour l'année 2015. Le poste des soutes représenterait alors 57 % des coûts totaux engagés sur le service.

Figure 77: Effet des mesures environnementales sur le compte d'exploitation du « Star First».



Source : Auteur

C) Les adaptations envisageables pour palier à ces surcoûts.

Face à ces surcoûts, les opérateurs de ces deux lignes régulières pourraient développer des stratégies d'adaptations.

Hormis les améliorations techniques réalisables à plus ou moins long terme¹²², trois solutions se dessinent à court terme pour les armateurs. Les armateurs vont ainsi mettre en place des stratégies d'adaptation qui auront des répercussions sur les chargeurs. Ces stratégies sont listées ci-dessous en fonction de l'ordre suivant : de celle qui serait la plus facilement acceptée par les chargeurs à celles qu'ils accepteraient le moins.

- La réduction de la vitesse opérationnelle des navires dans les zones soumis aux réglementations environnementales européennes.
- La création d'une surcharge « environnementale » supportée par les chargeurs et in fine soit par les producteurs soit par les consommateurs.
- Une réorientation vers le range méditerranéen, pour des trafics de banane arrivant traditionnellement par le range nord européen.

D) La réduction de la vitesse opérationnelle des navires

Une variation de 3 % de la vitesse opérationnelle des navires correspond, plus ou moins, à une variation d'environ 10 % de la puissance nécessaire à la propulsion. Ces variations ont, bien évidemment, elles-aussi, une influence sur la consommation de carburant¹²³ et in fine sur les émissions de CO₂ et de SO_x. On peut imaginer que les compagnies maritimes et les affréteurs ralentiraient la vitesse commerciale des navires dans les zones soumis aux réglementations environnementales européennes.

Cette hypothèse est d'autant plus probable pour les porte-conteneurs car, comme nous l'avons vu précédemment, le secteur conteneurisé pourrait être, très prochainement, touché par une surcapacité chronique. Ainsi, ralentir la vitesse des navires permettrait d'atténuer la chute des taux de fret consécutif à un déséquilibre entre offre et demande de transport maritime.

Concernant les navires polythermes, le ralentissement de la vitesse commerciale pourrait se traduire par l'effet inverse. En effet, si un navire met plus de temps à réaliser une rotation, il diminue son taux de disponibilité sur le marché du tramping (principalement pour le marché spot).

¹²² Des améliorations techniques qui selon l'OMI, devraient être de 7.26 % en 2015 par rapport à 2007. Des améliorations qui porteront essentiellement sur l'efficacité énergétique des moteurs Diesel (moteur de propulsion ou de production électrique) et l'amélioration du rendement hydrodynamique de la carène.

¹²³ cf ADEME

Une réduction de la vitesse commerciale des navires polythermes pourrait donc se traduire par une augmentation des TCE (Time Charter Equivalent), sur un marché largement touché par une pénurie des capacités à l'horizon 2015.

Ainsi donc la solution qui consiste à ralentir la vitesse des navires devrait être beaucoup plus rependue sur les services conteneurisés. Néanmoins, elle pourra aussi être mise en place pour des navires polythermes détenus en propre par les opérateurs maritime.

Dans tous les cas, pour ne pas trop dégrader les transit times (et donc la qualité des services), une réduction de la vitesse des navires dans les zones soumis à réglementation (Zones SECA et trajet METS), pourrait s'accompagner, surtout pour les navires reefer affrété « spot », d'une augmentation de la vitesse dans les zones non concernées par la réglementation européenne.

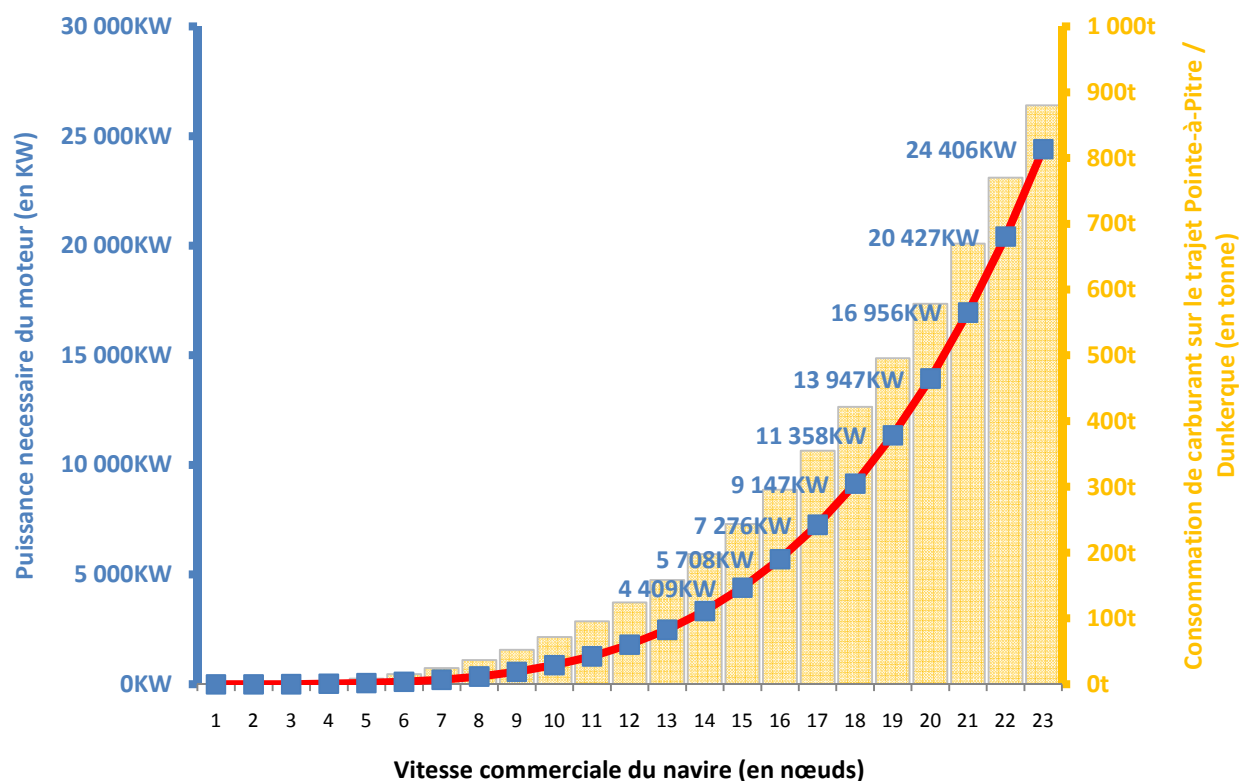
1) Réduction de la vitesse commerciale pour le CMA-CGM Fort St Georges.

La courbe de puissance du porte-conteneur CMA-CGM Fort St Georges sur le trajet Pointe-à-pitre/Dunkerque¹²⁴ nous apporte plusieurs éléments. On remarque, tout d'abord, qu'une diminution de 3 nœuds (soit -15%) par rapport à sa vitesse commerciale moyenne (20 nœuds) engendrerait une réduction du besoin en puissance moteur de 46%. On peut donc en déduire que les besoins du porte-conteneur, sur cette ligne, passeraient à 9 147 kw, -au lieu de 16 956 kw pour la vitesse commerciale actuelle (et 24 406 kw par rapport à la vitesse maximale de 23 nœuds)¹²⁵.

¹²⁴ Information fournie par l'armateur dans le cadre du rapport réalisée par MLTC/ADEME « Efficacité énergétique et environnementale du transport maritime ».

¹²⁵ Idem

Figure 78: Courbe puissance/vitesse pour le navire CMA-CGM Fort St Georges



Source : MLTC/ADEME

On sait que, pour le moteur installé¹²⁶ sur ce navire, une réduction de 15 % de la vitesse -par rapport à la vitesse actuelle, sur le trajet Pointe-à Pitre / Dunkerque et dans les zones SECA- réduit la consommation de carburant de 39 %. Ainsi :

- La consommation de combustible passe de 578 à 355 tonnes pour le trajet Pointe-à-pitre/ Dunkerque.
- La consommation de combustible en zone SECA, passe de 136 à 84 tonnes.
- Les émissions de CO₂ passent de 1807 à 1139 tonnes pour le trajet Pointe-à-pitre/ Dunkerque.
- Les émissions de SOx dans les zones SECA, passent de 270 kilos à 170 kilos.

En somme, si l'on diminue de 15 % la vitesse opérationnelles du porte-conteneur dans les zones SECA et sur le trajet Pointe-à-pitre/ Dunkerque, la CMA-CGM parviendra à:

- Réduire de 16 239 \$/rotation les surcoûts liés à la mise en place d'un marché METS.
- Réduire de 53 341 \$/ rotation les surcoûts liés à la mise en place de la réglementation « low sulfur » dans les zones SECA.

¹²⁶ Un MAN B&W 8S70MC-C

Pour l'Union Européenne, cette stratégie de réduction de la vitesse du « CMA-CGM Fort St Georges » permettrait :

- De réduire de 94 % les émissions de SO_x dans les zones SECA par rapport à la situation actuelle (réglementation actuelle à 1% de sulfur) et de 39% les émissions de SO_x dans les zones SECA par rapport à la réglementation « low Sulfur » (réglementation à 0.1% de sulfur).
- De réduire de 37 % les émissions de CO₂ émis sur le trajet Pointe-à-Pitre/ Dunkerque.

De prime abord, cette réduction de vitesse du navire semble aller dans le sens de l'union européenne : réduire les émissions de CO₂ et les émissions de SO_x. Cette constatation est pourtant à nuancer. En effet, il est fort probable qu'une réduction de la vitesse des navires dans les zones SECA et sur le trajet Pointe-à-Pitre/ Dunkerque, s'accompagne d'une accélération de la vitesse sur les autres parties du trajet. Cela aurait trois conséquences préjudiciables pour CMA-CGM :

- Dégrader la qualité du service, en augmentant le transit time nécessaire à la rotation. Celui-ci passerait de 28 jours à 29.6 jours, avec pour conséquence un transfert de la clientèle vers le mode aérien, pour des marchandises où l'on privilégie le délai au coût d'acheminement.
- Augmenter les postes OPEX et CAPEX du compte d'exploitation du navire. Une détérioration du taux de rotation (de 1.6 jours) se traduirait par une augmentation de 21 632 \$/ rotation des coûts opératoires et financiers (soit 1 038 336 \$ sur l'ensemble du service à l'année).
- Si aucune unité supplémentaire n'est ajoutée au service NEFWI, le nombre de rotation passerait de 13 à 12 par an et par navire. Sur l'ensemble du service, cette situation priverait la CMA-CGM du revenu réalisé par quatre rotations (Bien que ce résultats soit à prendre avec des « pincettes », nous estimons se préjudice à 24 millions de \$).

Nous faisons donc l'hypothèse qu'en dehors des zones SECA et METS, la vitesse du navire « CMA-CGM Fort St Georges » pourrait osciller entre 21 et 22 nœuds. Nous analyserons un peu plus loin, les conséquences environnementales d'une telle stratégie.

Le transit time serait, quant à lui, maintenu à 28 jours (28 jours et 21 heures précisément).

Figure 79: Variation du Schedule pour la ligne NEFWI

Hypothèse Schedule Actuelle						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Dunkerque	01/01/2015 12:00	02/01/2015 18:51	30:51			
Rouen	03/01/2015 05:27	04/01/2015 10:27	29:00	10:36	212	20
Le Havre	04/01/2015 13:57	06/01/2015 01:42	35:44	03:30	70	20
Montoir	06/01/2015 21:36	08/01/2015 14:30	40:54	19:54	398	20
Pointe à Pitre	15/01/2015 19:54	17/01/2015 10:38	38:43	173:24	3468	20
Fort de France	17/01/2015 16:08	18/01/2015 23:19	31:11	05:30	110	20
Pointe à Pitre	19/01/2015 04:49	20/01/2015 16:40	35:50	05:30	110	20
Dunkerque	28/01/2015 09:04	29/01/2015 10:49	25:44	184:24	3688	20
total	28 jours		268:01	402:48	8056	20

Hypothèse Schedule Solution n°1 Adaptation de la vitesse commerciale du navire						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Dunkerque	01/01/2015 12:00	02/01/2015 18:51	30:51			
Rouen	03/01/2015 07:20	04/01/2015 12:20	29:00	12:28	212	17
Le Havre	04/01/2015 16:27	06/01/2015 04:11	35:44	04:07	70	17
Montoir	07/01/2015 01:56	08/01/2015 18:51	40:54	21:44	398	18
Pointe à Pitre	15/01/2015 08:29	16/01/2015 23:13	38:43	157:38	3468	22
Fort de France	17/01/2015 04:27	18/01/2015 11:38	31:11	05:14	110	21
Pointe à Pitre	18/01/2015 16:52	20/01/2015 04:43	35:50	05:14	110	21
Dunkerque	29/01/2015 05:40	30/01/2015 07:24	25:44	216:56	3688	17
total	28 jours		268:01	423:23	8056	19

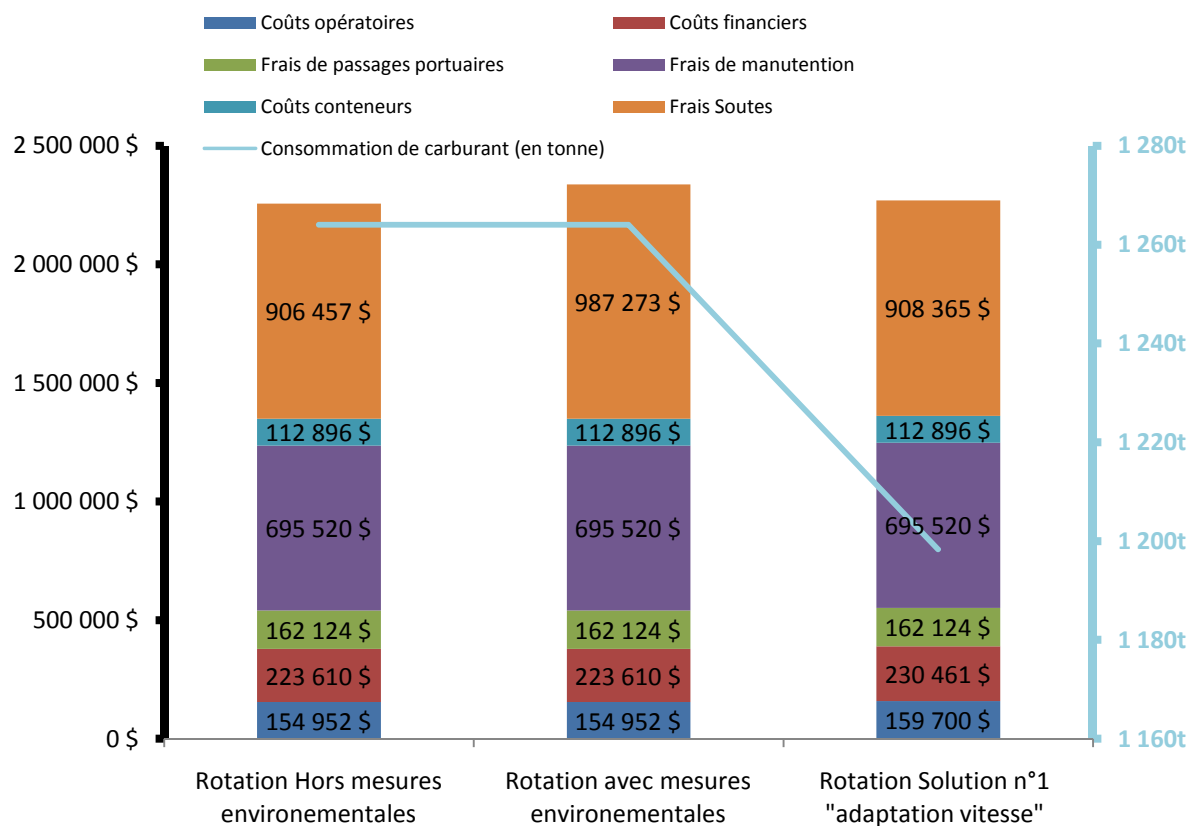
Si la CMA CGM met en place cette stratégie d'adaptation de la vitesse, elle réaliserait 78 908 \$ d'économie à chaque rotation.

L'augmentation des OPEX et CAPEX, serait, quant à elle, de 11 599 \$ par rotation par rapport à la situation actuelle.

Si l'on tire un bilan concernant les comptes d'exploitation d'une rotation effectuée par le « CMA-CGM Fort St Georges », on peut affirmer que :

- la solution consistant à adapter la vitesse des navires en fonction des réglementations environnementales en vigueur dans les zones de navigation, permettrait à la CMA-CGM d'économiser 67 309 \$/rotation.

Figure 80: Bilans comparés des comptes d'exploitations du Porte-conteneur « CMA-CGM Fort St Georges »

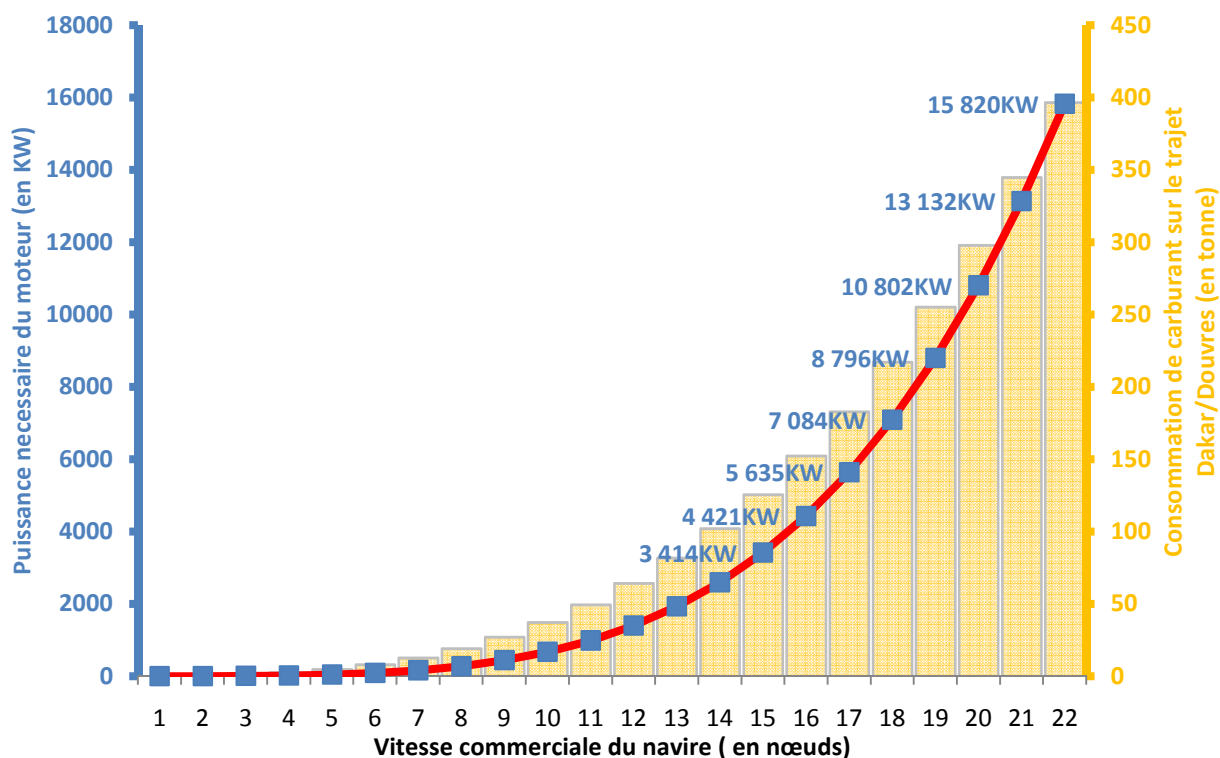


Source : Auteur

2) Réduction de la vitesse commerciale pour le navire Star First d'AEL.

La courbe de puissance du navire Star First nous indique que, par rapport à sa vitesse commerciale moyenne de 20 nœuds sur le trajet Dakar/Douvres, une diminution de 3 nœuds (soit -15%) engendrerait une réduction du besoin en puissance moteur de 46%. Ses besoins passeraient à 7 084 kw, au lieu de 13 132 kw pour la vitesse commerciale actuelle (et 15 820 kw par rapport à la vitesse maximale de 22 nœuds).

Figure 81: Courbe puissance/vitesse pour le navire Star First



Source : Auteur

Une réduction de 15 % de la vitesse par rapport à la vitesse actuelle (20 nœuds) sur le trajet Dakar/Douvres et dans les zones SECA, réduirait la consommation de carburant de 39% sur ces trajets. On peut ainsi noter que :

- La consommation de combustible passe de 298 à 183 tonnes pour le trajet Dakar/Douvres.
- La consommation de combustible en zone SECA, passe de 110 à 68 tonnes.
- Les émissions de CO₂ passent de 931 à 571 tonnes pour le trajet Dakar/Douvres.
- Les émissions de SOx dans les zones SECA, passent de 220 kilos à 140 kilos.

En somme, si l'on diminue de 15 % la vitesse opérationnelles du navire polytherme dans les zones SECA et sur le trajet Dakar/Douvres, AEL parviendra à:

- Réduire de 8 628 \$/rotation les surcoûts liés à la mise en place d'un marché METS.
- Réduire de 43 125 \$/ rotation les surcoûts liés à la mise en place de la réglementation « low sulfur » dans les zones SECA.

Pour l'Union Européenne, cette stratégie de réduction de la vitesse du « Star First » permettrait :

- De réduire de 94 % les émissions de SO_x dans les zones SECA par rapport à la situation actuelle (réglementation actuelle à 1% de sulfur) et de 39% les émissions de SO_x dans les zones SECA par rapport à la réglementation « low Sulfur » (réglementation à 0.1% de sulfur).
- De réduire de 39 % les émissions de CO₂ émis sur le trajet Dakar/Douvres.

Tout comme dans le cas de la ligne NEFWI, la compagnie AEL aurait intérêt à adapter la vitesse de son navire polytherme, en fonction des zones dans lesquelles le navire évolue. Cette situation est d'autant plus vraie pour les navires affrétés. En effet, nous avons démontré qu'entre 2011 et 2015¹²⁷ les TCE à 24 mois devraient augmenter de 24 %.

De plus, dans un contexte de sous capacité de l'offre sur le marché tramp, une dégradation des taux de rotation des navires devrait aggraver cette hausse des TCE. Les opérateurs affrétant des navires polythermes, auraient donc intérêt à accélérer la vitesse des navires pour améliorer leurs taux de disponibilité sur le marché.

Maintenir une vitesse de 20 nœuds sur les autres parties du trajet aurait pour AEL, les conséquences suivantes:

- Augmenter la durée du transit time, de 28 jours à 29 jours et 5 heures.
- Augmenter la part du « time charter rate » dans le compte d'exploitation du navire. Une détérioration du taux de rotation (de 1.2 jours) se traduirait par une augmentation de 26 265 \$/ rotation des TCE (soit 1 260 720 \$ sur l'ensemble du service à l'année).
- Si aucune unité supplémentaire n'est ajoutée au service AEL North, le nombre de rotation dans l'année, par navire, passerait de 13 à 12 rotations.

Nous faisons donc l'hypothèse que sur les trajets hors SECA et METS, la vitesse du navire « Star First » sera de 21 nœuds.

Le transit time serait ainsi maintenu à 28 jours (28 jours et 13 heures précisément).

¹²⁷ Voir notre projection des TCE pour 2015.

Figure 82: Variation du Schedule pour la ligne AEL North

Hypothèse Schedule Actuelle						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Antwerp	01/01/2015 12:00	03/01/2015 00:00	36:00			
Douala	12/01/2015 11:45	15/01/2015 16:15	76:30	227:45	4555	20
Tema	16/01/2015 22:15	17/01/2015 15:21	17:06	30:00	600	20
Abidjan	18/01/2015 04:18	20/01/2015 04:18	48:00	12:57	259	20
Dakar	22/01/2015 14:36	23/01/2015 04:36	14:00	58:18	1166	20
Dover	28/01/2015 07:06	29/01/2015 07:06	24:00	122:30	2450	20
Antwerp	29/01/2015 13:57	31/01/2015 01:57	36:00	06:51	137	20
total	28 jours		215:36	458:21	9167	20

Hypothèse Schedule Solution n°1 adaptation de la vitesse commerciale du navire						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Antwerp	01/01/2015 12:00	03/01/2015 00:00	36:00			
Douala	11/01/2015 21:06	15/01/2015 01:36	76:30	213:06	4555	20.5
Tema	16/01/2015 06:10	16/01/2015 23:16	17:06	28:34	600	21
Abidjan	17/01/2015 11:36	19/01/2015 11:36	48:00	12:20	259	21
Dakar	21/01/2015 19:07	22/01/2015 09:07	14:00	55:31	1166	21
Dover	28/01/2015 09:14	29/01/2015 09:14	24:00	144:07	2450	17
Antwerp	29/01/2015 17:18	31/01/2015 05:18	36:00	08:03	137	17
total	28 jours		215:36	461:42	9167	20

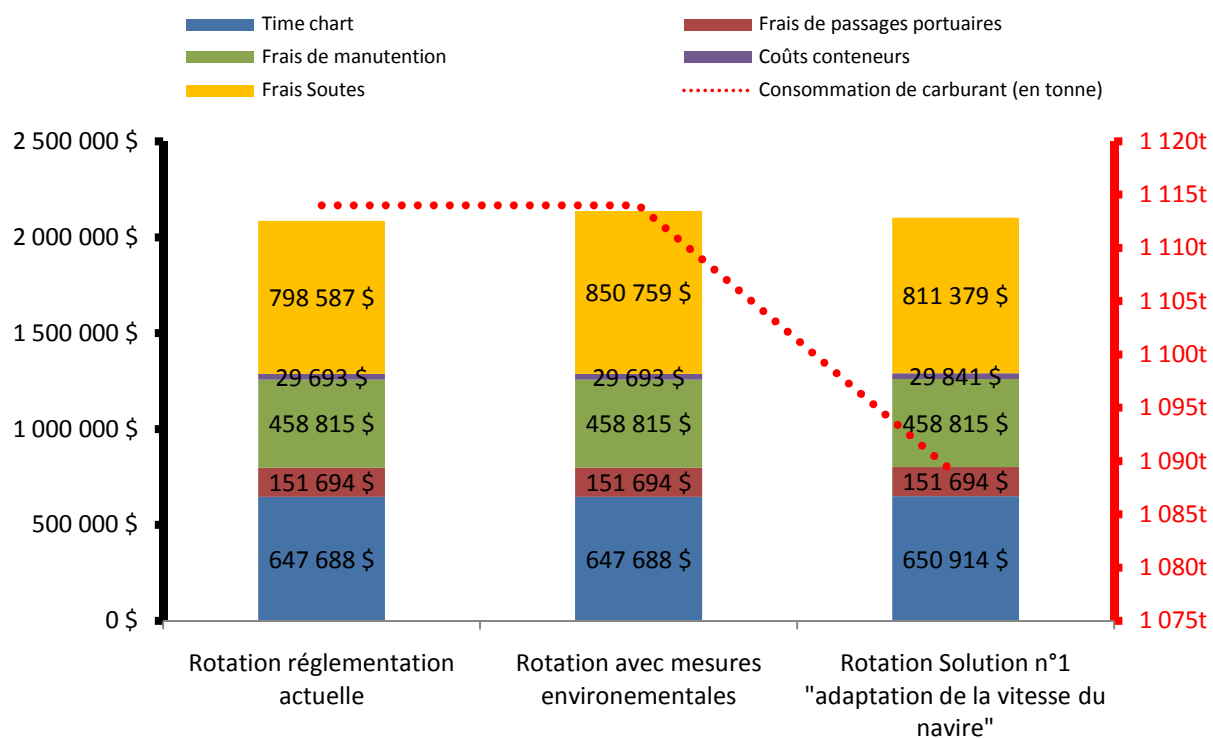
Les surcoûts liés aux mesures environnementales ne s'élèveraient plus qu'à 12 963 \$ par rotation par rapport à la situation actuelle. Rappelons que ces surcoût s'élèveraient à 52 452 \$/ rotation, si aucune stratégie d'adaptation n'est mis en place.

Enfin le time charter rates/rotation, augmenterait seulement de 3 226 \$ par rotation par rapport à la situation actuelle.

Si l'on tire un bilan concernant les comptes d'exploitation d'une rotation effectuée par le « Star First », on peut affirmer que :

- la solution consistant à adapter la vitesse des navires en fonction des réglementations environnementales en vigueur dans les zones de navigation, permettrait à AEL d'économiser 36 007 \$/rotation.

Figure 83: Bilans comparés des comptes d'exploitations du navire polytherme «Star First»



Source : Auteur

E) La création d'une surcharge « environnementale » supportée par les chargeurs

Il faut garder à l'esprit que les surcoûts engendrés par les mesures environnementales pourraient, in fine, être supportés entièrement ou partiellement par les chargeurs. Cette pratique n'est, en effet, pas nouvelle. Ainsi, les armateurs ont, depuis de nombreuses années, mis en place les surcharges BAF, ISPS ou CAF qui sont refacturées aux chargeurs.

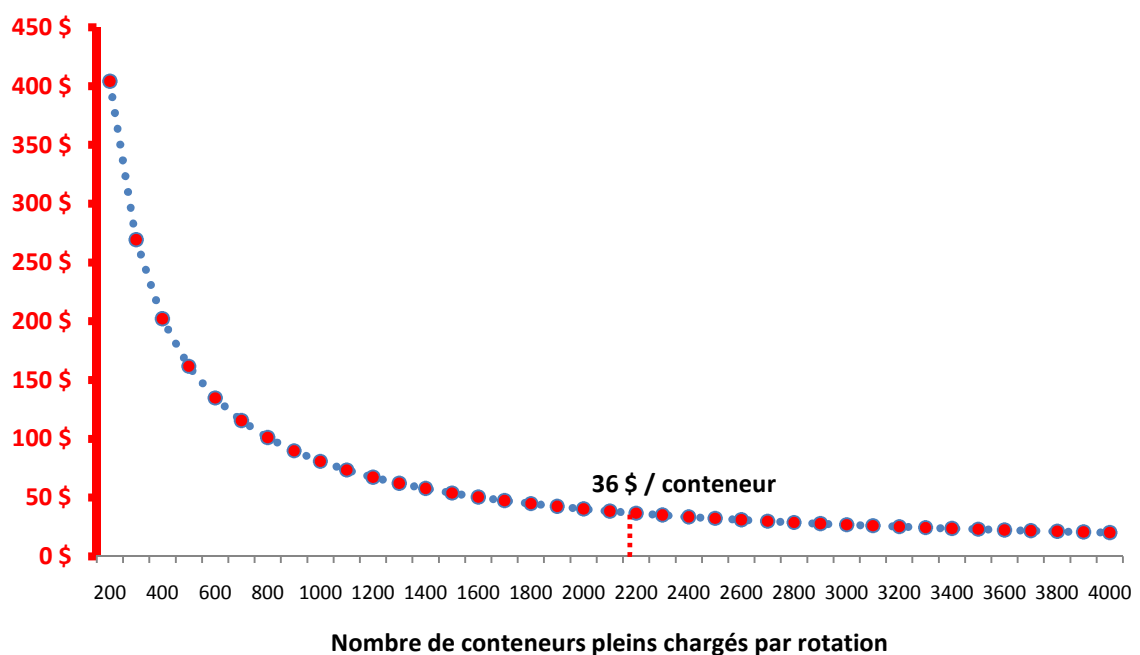
Cette surcharge pourrait, en effet, être répercutée sur la facturation du transport en fonction du taux de remplissage des navires.

1) Concernant les chargeurs utilisant la ligne NEFWI de la CMA CGM :

Dans le cas de la CMA-CGM, les surcoûts engendrés par les mesures environnementales sur le service NEFWI régulier s'élèveraient à 4 213 970 \$ pour l'année 2015, toute chose étant égale par ailleurs.

Nous posons ainsi deux hypothèses. Premièrement que le taux de remplissage des navires sera, en moyenne, de 85 % en direction des Antilles et de 75 % en direction de l'Europe. Deuxièmement que le ratio sera de l'ordre de 40/60 pour les conteneurs vingt et quarante pieds¹²⁸. Nous obtenons alors le résultat suivant : Sur la ligne NEFWI et pour des conteneurs pleins, le surcoût devrait s'élever à 36 \$ par conteneur.

Figure 84: Surcoûts envisageables par conteneur sur la ligne NEFWI, en fonction du taux de remplissage du navire sur l'ensemble de la rotation.



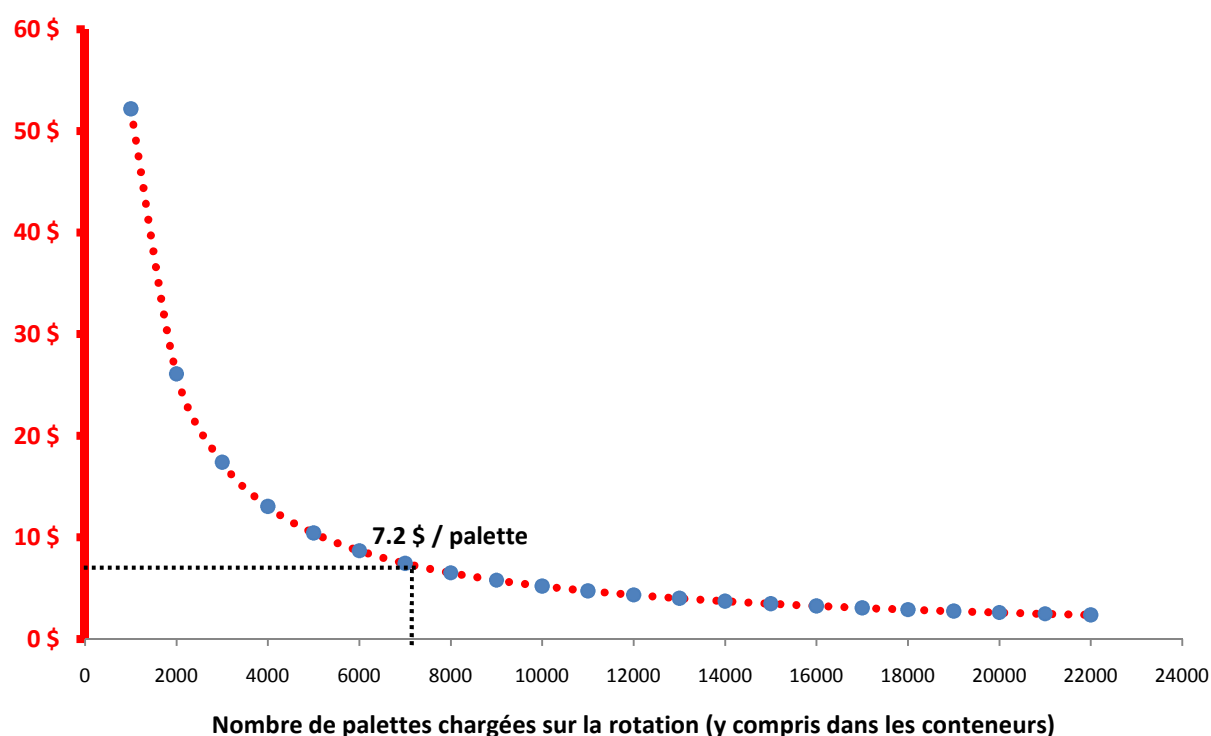
Source : Auteur

¹²⁸ Pour 10 vingt pieds chargés, il y a 15 quarante pieds chargés.

2) Concernant les chargeurs utilisant la ligne AEL North

Dans le cas du service d'AEL, les surcoûts combinés des deux mesures environnementales atteindraient pour l'année 2015, 2 727 088 \$. La surcharge pourrait s'appliquer à la palette, en fonction du volume global de palettes chargées par la compagnie fruitière sur ces navires. Si l'on fait l'hypothèse d'un chargement Northbound à 85%, le surcoût par palette devrait se situer au alentour de 7.2\$ (le trajet Southbound se fait essentiellement sur ballast).

Figure 85: Surcoûts envisageables par palette sur le service AEL Europe du Nord, en fonction des palettes chargées par rotation.



Source : Auteur

F) La Réorientation des services vers le Range méditerranéen.

Pour minimiser les surcoûts liés aux mesures environnementales les compagnies maritimes peuvent, comme nous venons de le voir développer deux stratégies : l'adaptation de la vitesse des navires ou la création d'une surcharge environnementale. Mais ils peuvent également choisir de détourner des services destinés au range nord, vers le range méditerranéen. Nous étudierons désormais cette dernière stratégie.

Cette solution semble néanmoins être la moins probable car elle serait véritablement complexe à mettre en place. Elle viendrait notamment se confronter aux réticences des chargeurs à modifier leur chaîne logistique. Mais si elle devait être mise en place, elle aurait deux conséquences majeures : un repositionnement des flux de bananes vers le range méditerranéen et un rééquilibrage des trafics portuaires entre le nord et le sud. Pour étudier cette stratégie, nous reprendrons l'étude concernant la ligne NEFWI de la CMA CGM et la ligne AEL North.

1) Une réorientation peu probable pour la ligne NEFWI

Le range nord est une place de fret important, sur laquelle les armateurs de lignes conteneurisés, s'appuient pour remplir convenablement leurs navires. Le choix des escales pour un porte-conteneur est déterminé par la capacité des ports à concentrer le fret.

Le range Nord -notamment le Havre, les ports belges et Néerlandais- bénéficie d'un fort taux d'attractivité sur les hinterlands français et européens. La taille des navires qui opèrent sur le service NEFWI est définie en fonction de cette attractivité. Si au niveau logistique, il est possible de faire transiter des bananes vers le range méditerranéen, il n'est pas certain que les ports du sud fournissent les autres marchandises conteneurisées nécessaires à un bon taux de remplissage vers les Antilles. Les portes conteneurs sont, en effet, moins flexibles que les navires polythermes. Ils sont dépendants d'une multitude de marchandise dont la logistique ne peut souvent pas être modifiée. Pour le service NEFWI, la banane ne représente pas la marchandise dominante entre les Antilles et l'Europe. Le rapport entre les capacités en conteneur reefer et en conteneur dry est pratiquement d'un conteneur reefer pour quatre conteneurs dry. Il est donc évident que la CMA-CGM, transporteurs maritimes de marchandises diverses conteneurisées, privilégiera encore le range nord et cela malgré le surcoût des mesures environnementales.

2) Une réorientation envisageable pour la ligne AEL North

Le service AEL appartient au groupe des transports maritimes spécialisés. Ce service pourrait donc être plus enclin à mettre en place une réorganisation spatiale des dessertes. Et ceci pour quatre raisons :

- Les navires reefers d'AEL transportent une cargaison homogène qui appartient, le plus souvent, à un seul client. Deux fruits sont transportés pour le compte de la Compagnie fruitière: la banane (80% du chargement) et l'ananas (20% du chargement). Ce qui n'est pas le cas pour le service NEFWI de la CMA-CGM.
- La compagnie AEL est une filiale du groupe « La compagnie fruitière » qui détient ses propres plantations en Afrique de l'Ouest et qui assure des taux de remplissage satisfaisants vers l'Europe (à peu près 85% vers le Range Nord)). Le plus important pour cette compagnie est donc de choisir des ports de chargements à proximité des zones de production en fonction d'un client et non de plusieurs chargeurs.
- Le choix des escales dans les ports européens est contraint par des stratégies d'optimisation des flux. Les ports doivent être capables d'offrir des réseaux de post-acheminement terrestre rapide et économique vers les mûrissières et les zones de consommation. Port-Vendres et de Vado semblent avoir répondu à ces contraintes, puisque AEL fournit déjà un service vers la méditerranée (SS CAM Med) qui relie les ports de Douala, Tema, Abidjan, Dakar, Port-Vendres et Vado, Agadir.
- La compagnie fruitière semble vouloir développer son réseaux de distribution autour de la méditerranée. Elle a acquis, en 2007, une mûrissière au Maroc (Casablanca) et négocie avec DOLE depuis septembre 2011, pour acquérir des réseaux de distribution en Espagne et au Portugal. A la vue de ces investissements, AEL semble donc en bonne voie pour réorienter sa ligne north vers le range sud.

3) Conséquences économiques sur l'acheminement maritime.

Pour l'instant, le bassin méditerranéen n'est pas classé SECA même si certaines propositions émanant de la commission européenne en charge de cette question suggère d'étendre la réglementation « 0.1% sulfure » aux autres eaux territoriales de l'UE. On pourrait donc imaginer que pour éviter les surcoûts liés aux mesures environnementales, AEL décide de fusionner ses deux lignes et de concentrer ses flux imports sur les ports méditerranéens de Port-Vendres et de Vado-Ligure.

Actuellement 60 % des bananes exportées par la Compagnie fruitière depuis l'Afrique de l'ouest, sont en direction de Douvres et d'Anvers. Sur cette ligne, les 4 navires sistership mis en service vers le range Nord, ont chacun une capacité maximale de 9038 palettes sous température dirigée (soit 469 976 palettes par an). Sur ce total, 5276 palettes sont en cale et 3300 à 3762 palettes sont sur le pont (150 à 171 FEU reefers). Ces navires ont un taux de chargement moyen vers l'Europe du nord, compris entre 80 et 85 %.

Actuellement 40% des bananes exportées par la Compagnie fruitière depuis l'Afrique de l'ouest, sont en direction de Port-Vendres et Vado. Les 4 navires mis en service vers le range

méditerranéen, ont chacun une capacité maximale de 6865 palettes sous température dirigée (soit 356 980 palettes par an). Sur ce total, 4665 palettes sont en cale et 2200 palettes sont sur le pont (100 FEU reefers). Ces navires ont un taux de chargement moyen vers la méditerranée de 70%.

Donc, si l'on prend en compte le nombre de palettes chargées par la compagnie fruitière en 2010 sur les services AEL « North » et AEL « Med » on peut affirmer que la fusion de ces deux lignes nécessitera d'utiliser quatre nouveaux navires. Ces derniers devront avoir une capacité totale d'environ 12100 palettes transportées sous température dirigée. On peut donc imaginer que, dans ce contexte, la compagnie pourrait choisir d'affréter ou de commander quatre navires hybrides pouvant transporter chacun 5900 palettes en cales et 280 FEU reefer sur le pont. Ces navires auraient donc les capacités du navire polytherme, le « Cala Pino », mis en service par la compagnie maritime Cosiarma.

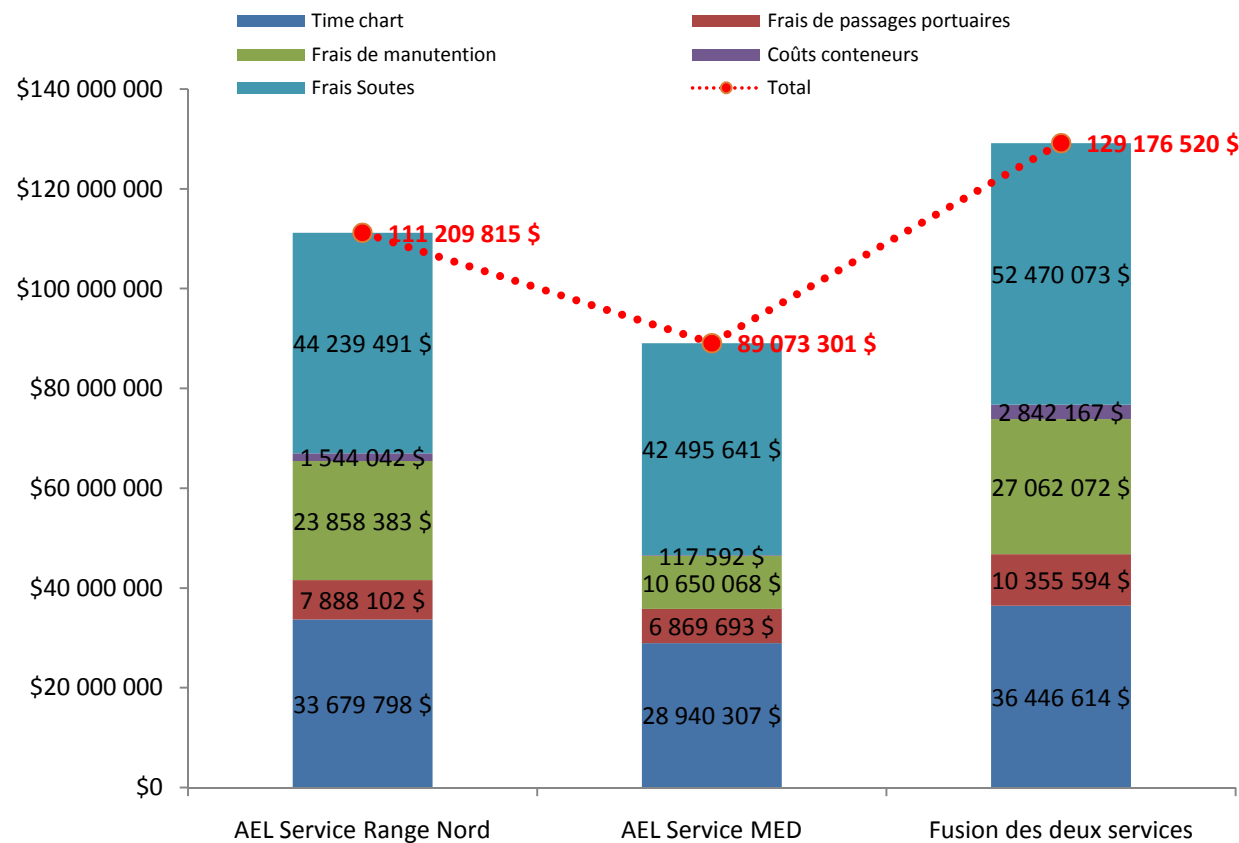
Pour maintenir un transit time de 28 jours par rotation, certaines escales présentes sur le service vers la méditerranée devraient également être modifiées (voir le Schedule et le compte d'exploitation du service AEL Med en annexe n°12). Le nouveau Schedule pourrait donc être le suivant :

Hypothèse Schedule Solution n°3 Fusion et Réorientation du service vers le range med						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Douala	01/01/2015 12:00	05/01/2015 01:00	85:00	193:35	4259	22
Tema	06/01/2015 04:16	07/01/2015 14:16	34:00	27:16	600	22
Abidjan	08/01/2015 02:02	10/01/2015 17:02	63:00	11:46	259	22
Tanger	15/01/2015 16:46	16/01/2015 08:46	16:00	119:43	2634	22
Port-Vendres	17/01/2015 13:46	20/01/2015 01:46	60:00	29:00	638	22
Vado ligure	20/01/2015 14:21	22/01/2015 03:21	37:00	12:35	277	22
total	28 jours et 14 heures		295:00	393:57	8667	22

Concernant la partie maritime, la réorientation du service AEL Nord vers les ports méditerranéens de Tanger, Port-Vendres et Vado/Ligure, et la fusion avec le service AEL Med existant, permettrait à la compagnie maritime d'économiser 71 millions de dollar en un an.

On retrouvera en annexe n°13, le compte d'exploitation du nouveau service. Nous ne reproduisons ici, que les résultats obtenus.

Figure 86: Bilans comparés des deux services AEL avec un service fusionné en direction des ports méditerranéens.



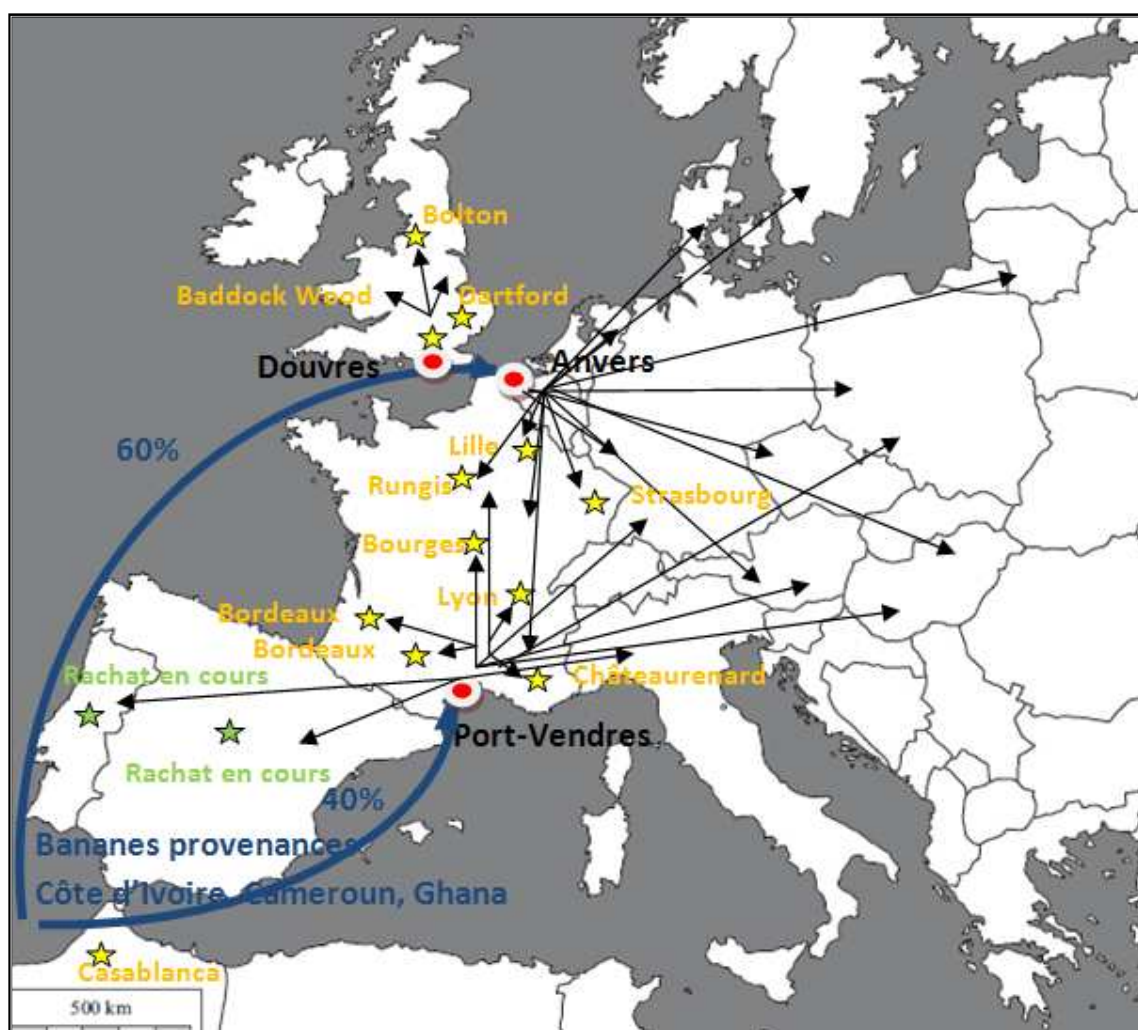
Source : Auteur

4) Conséquences économiques sur le post-acheminement terrestre.

La compagnie fruitière a une vocation commerciale européenne. Ainsi, les bananes arrivant à Port-Vendres et à Anvers sont éclatées au niveau des plateformes et des entrepôts à proximité des ports. Elles seront ensuite expédiées encore vertes, vers les hinterlands européens de consommation, par la filiale « transit fruit ». Le choix des escales est effectué en fonction des coûts et du transit time du post-acheminement nécessaires pour rallier les marchés.

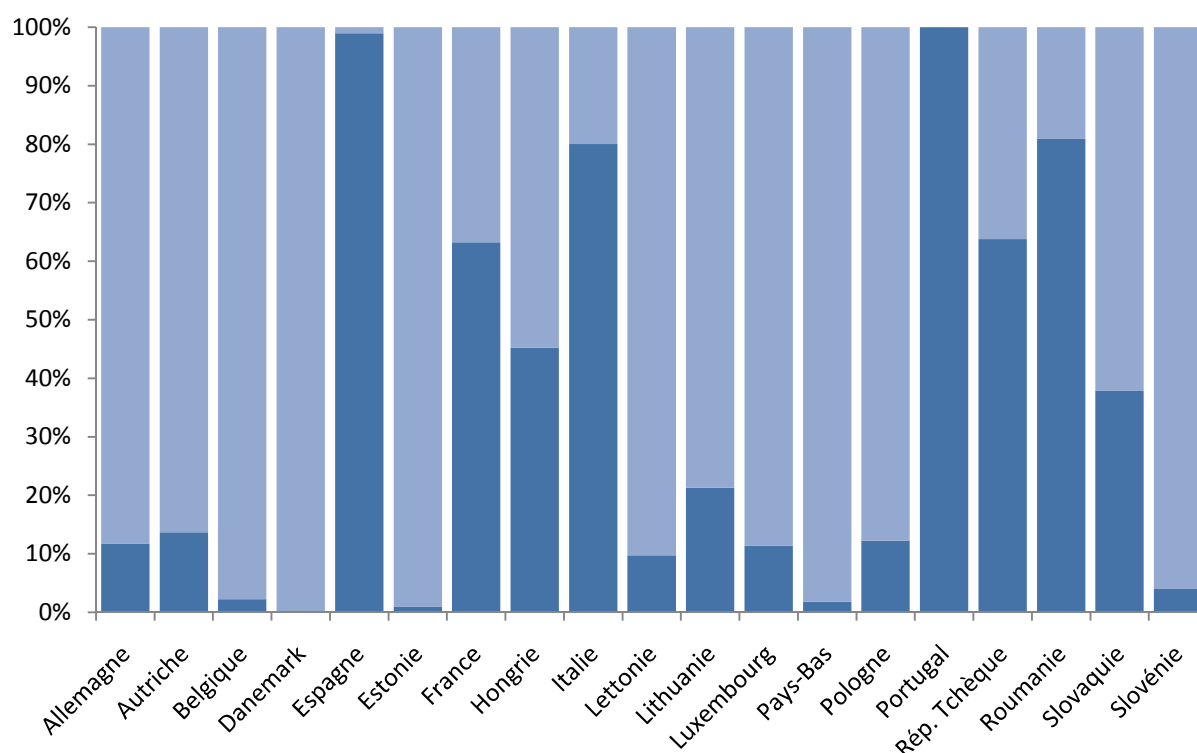
Se situant à « l'iso-coût » d'Anvers et de Port-Vendres, la plupart des d'hinterlands sont approvisionnés par les deux ports (par exemple l'île de France et le marché de Rungis). Cette situation d'équilibre n'est pourtant pas systématique et il est parfois plus économique de livrer via Anvers que via Port-Vendres et inversement. Nous allons donc analyser quels seraient les conséquences d'une concentration des flux de bananes sur Port-Vendres, sur les coûts totaux de post-acheminement terrestre.

Figure 87: Réseaux d'acheminements et mûrisseries de la compagnie fruitière en Europe.



Source : Auteur d'après AEL et la Compagnie Fruitière

Figure 88: Répartition des expéditions de bananes de la France et de la Belgique en 2010.



Source : Auteur d'après données ODEADOM

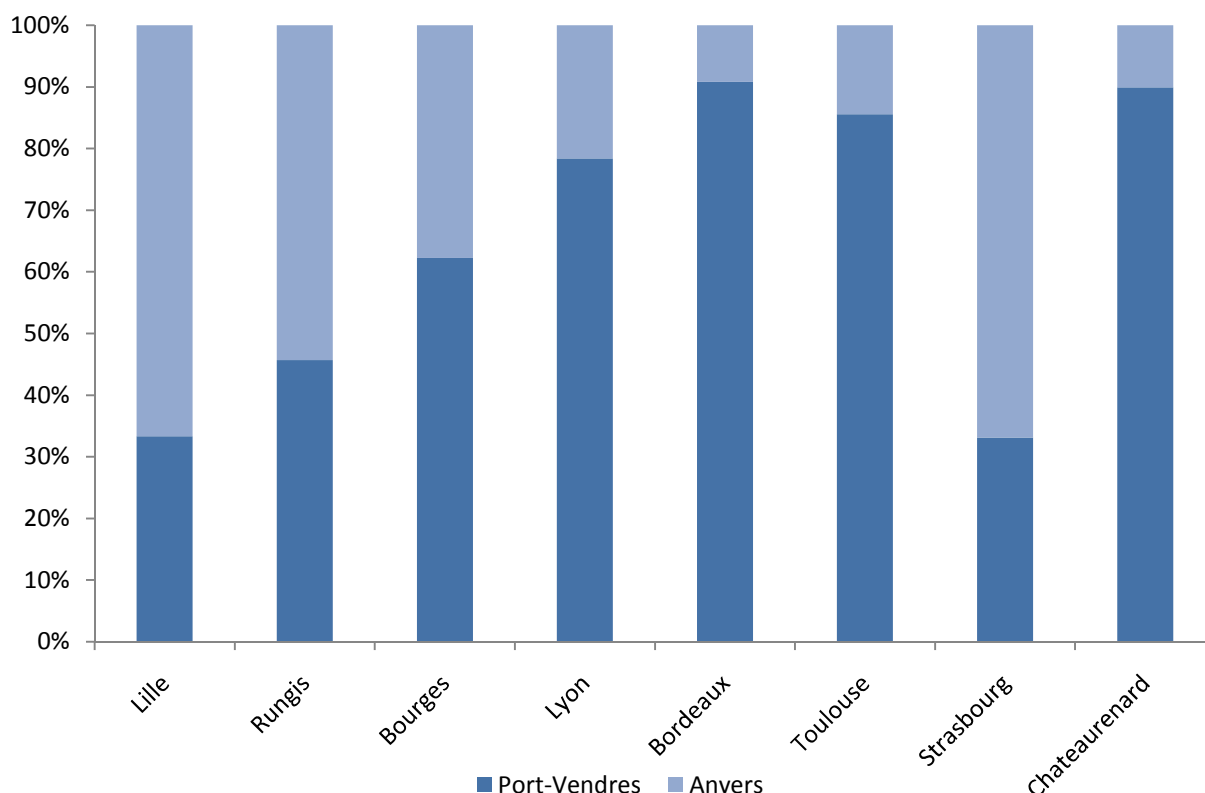
Les bananes destinées au marché français.

Quelles arrivent par le port d'Anvers ou par Port-Vendres, les bananes destinées au marché français sont expédiées, dans la majorité des cas, vers les 8 mûrisseries françaises de la compagnie fruitière.

Sans révéler de données commerciales, nous pouvons dire que les bananes ACP Afrique de la compagnie fruitière destinées au marché français (35% de l'approvisionnement net de la France en 2010), arrivent à 63 % de Port-Vendres et à 37% d'Anvers.

Bien entendu, les mûrisseries du nord de la France sont alimentées en majorité par le port Belge (67% pour Lille, 56% pour Rungis et 67 % pour Strasbourg), alors le port languedocien alimente majoritairement les mûrisseries du centre, du sud ouest et du sud est de la France (Bourges-67% ; Bordeaux-91% ; Toulouse-86% ; Lyon-78% et Châteaurenard (13)-90%).

Figure 89: Approvisionnement des mûrisséries de la Compagnie la Fruitière depuis Anvers et Port-Vendres en 2010.



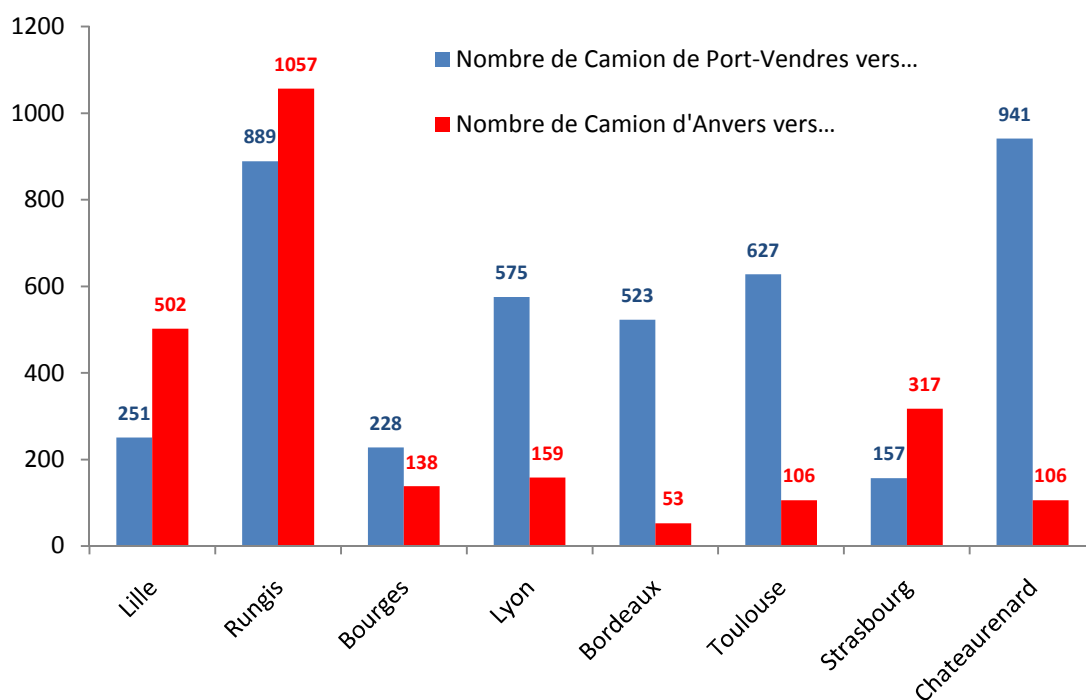
Source : Auteur d'après données commerciales

D'après nos calculs, ces flux de bananes vers les mûrisséries de la compagnie fruitière auraient employées 6627 camions sur les routes belges et françaises, pour une distance totale parcourue de 3 440 961 kilomètres en 2010¹²⁹. Les transits times nécessaires aux post-acheminements vers les mûrisséries Françaises, sont en moyenne de 12h et 25 minutes depuis Port-Vendres et de 12h et 19 minutes depuis Anvers¹³⁰.

¹²⁹ Nous faisons l'hypothèse d'un trajet à vide de 50 km pour ce rendre aux ports.

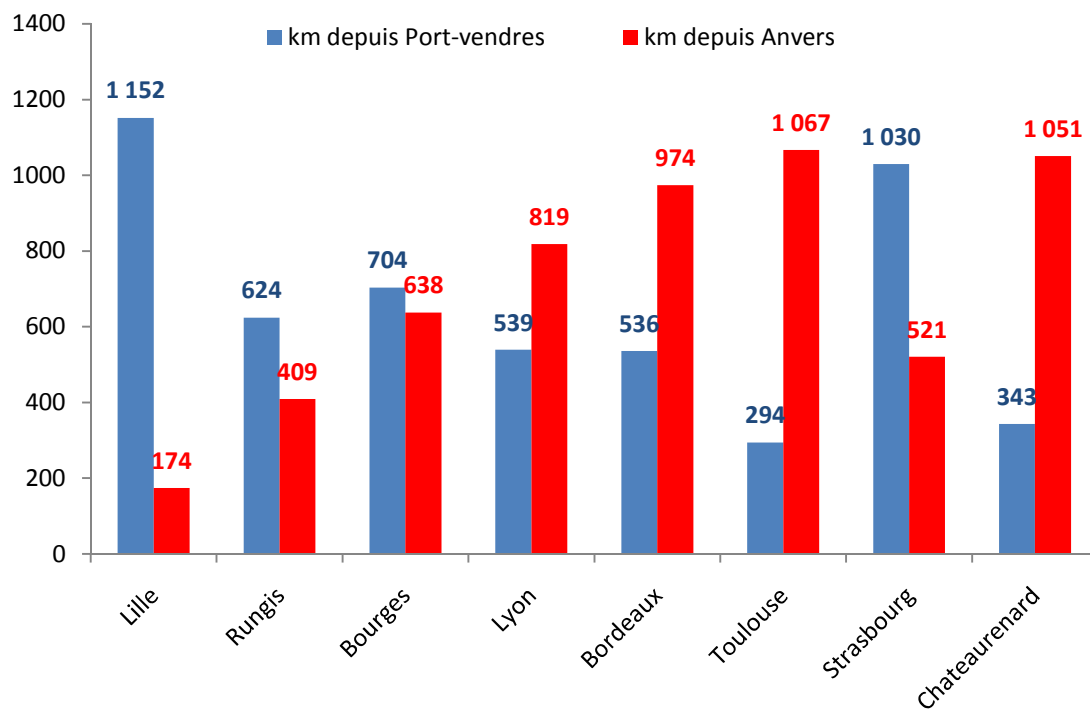
¹³⁰ Hors temps de douane et attente aux ports. Pauses des conducteurs de camions comprises, ainsi que de 3h50 de chargement/déchargement.

Figure 90: Trafic de camion depuis les ports d'Anvers et de Port-Vendres en 2010.



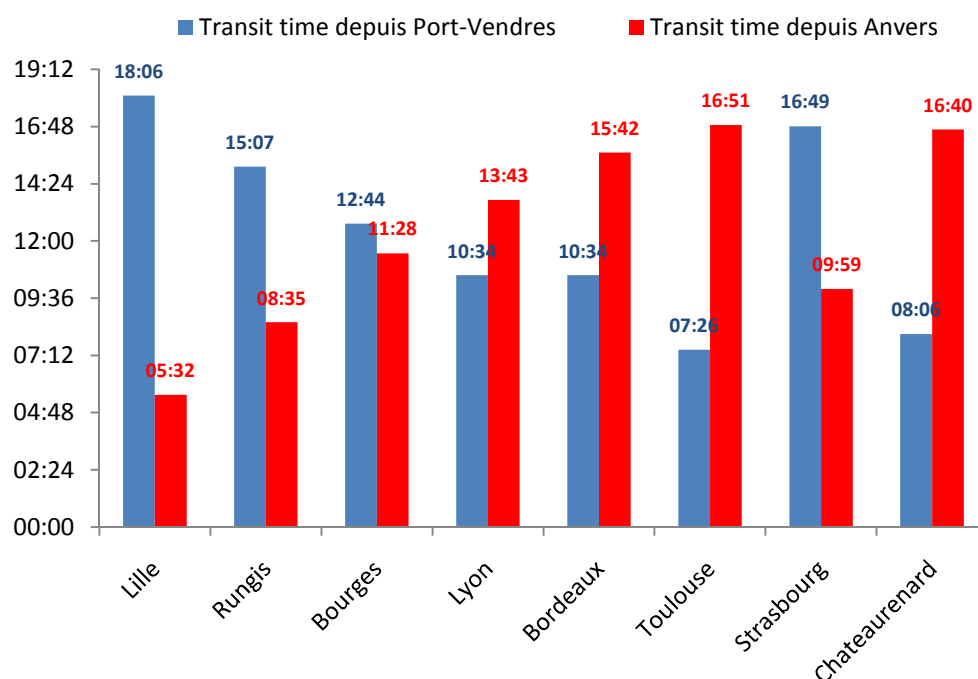
Source : Auteur

Figure 91: Kilomètres parcourus depuis les ports d'Anvers et de Port-Vendres.



Source : Auteur d'après matrice CNR

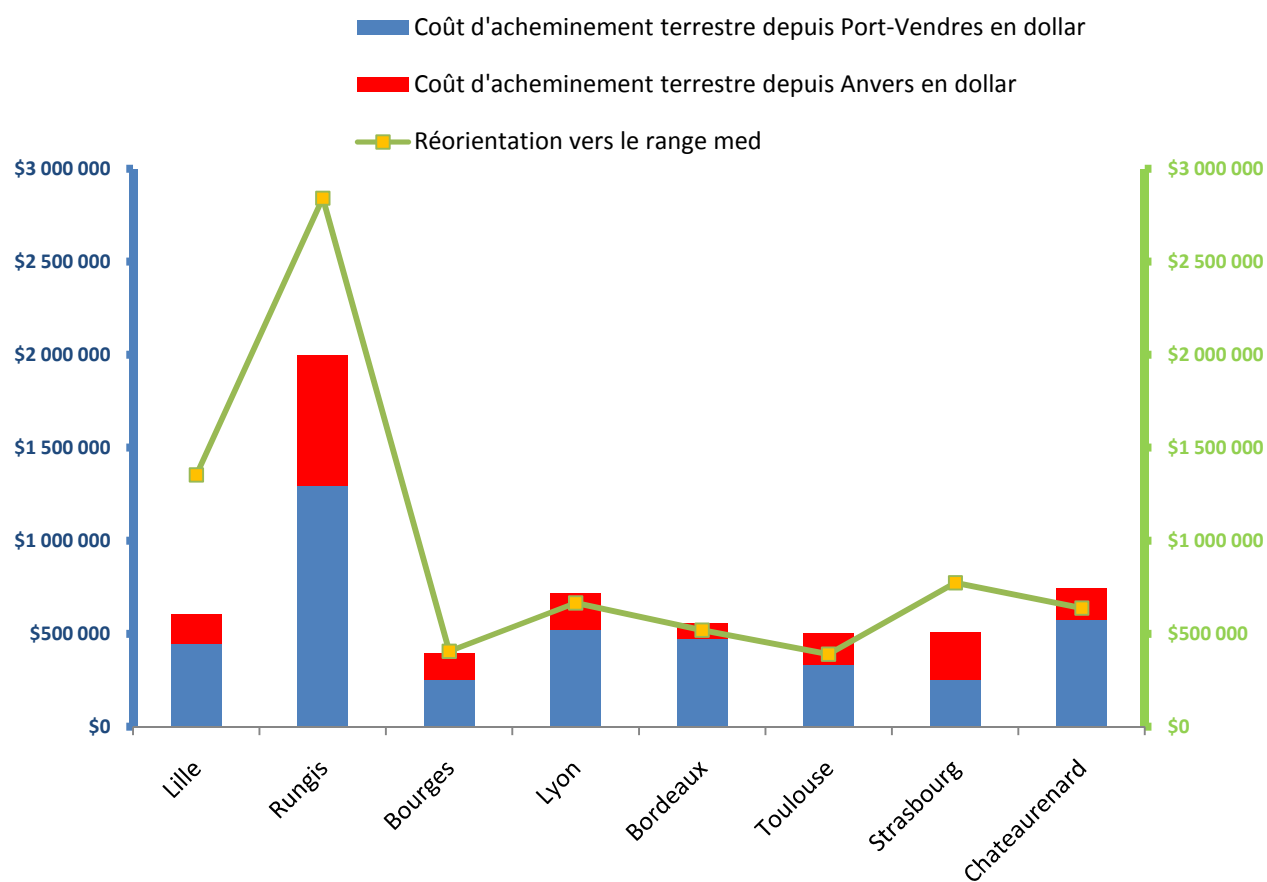
Figure 92: Transit times nécessaires pour le post-acheminement depuis les ports d'Anvers et de Port-Vendres.



Source : Auteur d'après matrice CNR

Concernant la partie terrestre, la réorientation du service AEL Nord vers les ports méditerranéens de Tanger, Port-Vendres et Vado/Ligure, ajouté à la fusion avec le service AEL Med existant, entraînerait une augmentation de 26 % sur les coûts du post-acheminement vers le marché français de consommation. Soit un surcoût de 1 563 945 \$, toutes choses égales par ailleurs. On retrouvera en annexe n°14, les chiffres détaillés utilisés pour ces calculs

Figure 93: Conséquences d'une réorientation et d'une fusion des lignes AEL, sur les coûts de post-acheminement vers le marché français.



Source : Auteur d'après matrice CNR

Les bananes destinées au marché Anglais.

En plus du réseau de mûrisseries de Dole France, la Compagnie Fruitière a acquis le réseau de Dole Fresh UK en octobre 2008. Ce réseau est constitué de deux murisseries basées à Dartford (Sud est) et Bolton (Nord ouest), d'un entrepôt frigorifique à Paddock Wood (près de Douvres), ainsi que de deux sites en prestation dans le sud-est du Royaume-Uni. Au vue de ces investissements, on peut imaginer que la Compagnie fruitière maintiendra ses flux de bananes à destination de l'Angleterre.

Si l'on en croit les importations directes réalisées par l'Angleterre en 2010¹³¹, 44% des bananes voyageant sur la ligne AEL North seraient déchargées au port de Douvres.

Pour maintenir sa relation commerciale avec l'Angleterre, la Compagnie Fruitière devra mettre en place un acheminement routier entre Port-Vendres et Douvres. Cet acheminement vers le marché anglais nécessitera la mise sur les routes de 5 192 camions, pour un total de 6 472 134 kilomètres parcourus durant une année.

Si les volumes de bananes Afrique exportées vers l'Angleterre restent inchangés à l'horizon 2015, une réorientation du service AEL Nord vers les ports méditerranéens de Tanger, Port-Vendres et Vado/Ligure, assortit d'une fusion avec le service AEL Med existant, entrainerait un surcoût post-acheminement de 11 517 429 \$ pour la compagnie fruitière. De plus, le transit time total nécessaire à un acheminement entre Douala et Douvres, passerait de 12 jours et 15 heures actuellement à 13 jours et 8 heures.

Les bananes destinées aux marchés Belge et Nord Européen.

Nous ne disposons pas de données précises concernant la répartition européenne des bananes de la compagnie fruitière depuis le port d'Anvers. Pour faire une estimation de cette répartition, nous pouvons reprendre la structure des réexpéditions de la Belgique en 2010, ainsi que son approvisionnement net en bananes origine Afrique. En 2010, la Belgique/Luxembourg aurait importé directement, via ses ports, 118 000 tonnes de bananes en provenance de Côte d'Ivoire (73 milliers) et du Cameroun (45 milliers). À peu près 50% est expédié vers le marché français. Nous ferons l'hypothèse que 20 % du volume restant est écoulé sur le marché Belge (soit 23 600 tonnes) tandis que le reste (35 400 tonnes) est expédié vers d'autres marchés européens.

En 2010, les expéditions de banane (toutes origines confondues) effectuées par la Belgique sont à 46% en direction de l'Allemagne, à 12 % en direction de la Pologne et à 11 % en direction des pays bas. Nous ne tiendrons pas compte des pays NEM, qui privilégie l'entrée de la banane dollar sur leurs marchés.¹³²

¹³¹ Source ODEADOM

¹³² Voir notre description du marché en début de cette partie.

En prenant soin de bien nuancer ces chiffres, à peu près 23 000 tonnes de bananes importées par la Compagnie fruitière en 2010 pourraient avoir été expédié vers l'Allemagne. 6 000 tonnes vers la Pologne et 5 600 tonnes vers les Pays-Bas.

Si les volumes de bananes Afrique exportées vers les Etats-membres d'Europe du nord restent inchangés à l'horizon 2015, une réorientation du service AEL Nord vers les ports méditerranéens de Tanger, Port-Vendres et Vado/Ligure, assortit d'une fusion avec le service AEL Med existant, entraînerait un surcoût post-acheminement de 2 669 854 \$ pour la compagnie fruitière. Par contre, le transit time moyen nécessaire à un acheminement entre Douala/Bruxelles-Francfort-Varsovie-Amsterdam, passerait de 14 jours et 9 heures actuellement à 13 jours et 12 heures.

Les bananes destinées aux marchés Sud Européen.

46% des bananes de la Compagnie fruitière arrivant par Port-Vendres, sont expédiées vers les pays méditerranéens (Espagne, Portugal, Italie etc...), cela représente 3563 camions pour un coût de 4 827 008 \$. Dans ce cadre, les coûts engagés pour le post-acheminement terrestre, devraient rester inchangés. On peut noter toutefois, une dégradation du temps d'acheminement maritime. Celui-ci passera de 11 jours pour un trajet Douala/Port-Vendres à 12 jours et 13 heures.

[5\) Bilan économique d'une réorientation de la ligne AEL vers le range méditerranéen.](#)

Les coûts liés au post-acheminement terrestre vers l'ensemble des marchés européens alimentés par la compagnie fruitière, devraient augmenter de 15 751 228 \$. En parallèle, les économies réalisées sur la partie maritime devraient être de 71 106 595 \$. Le transit time moyen pour livrer les marchés européen passera de 311 heures à 317 heures. Quoi qu'il en soit, les bénéfices nets de cette stratégie restent de 55 355 367 \$ par an.

En conclusion, AEL pourrait envisager une réorganisation spatiale de ces services maritimes. Les investissements réalisés en France, en Espagne, au Portugal et au Maroc pourraient influencer un tel choix. De plus, les marchés d'Europe du nord, plus ouvert aux bananes dollars, devraient devenir plus compétitifs. Pour pérenniser sa situation sur le marché français, AEL pourrait tenter de saturer les capacités des ports méditerranéens à manutentionner les bananes. La compagnie fruitière se retrouverait donc dans une situation « monopolistique » : en occupant hebdomadairement les capacités portuaires, il ne permettrait pas à d'autres compagnies, important des bananes, de pouvoir se positionner sur ce range. En effet, les ports méditerranéens, suite à l'évolution des réglementations européennes, pourraient devenir la voie d'acheminement la plus économique sur laquelle les importateurs de bananes pourraient jeter leur dévolu.

III) Les effets indirects des mesures environnementales sur la viabilité environnementale et socio-économique des échanges de bananes vers l'Europe.

L'objet de ce mémoire est d'analyser les effets réels, directs et indirects, des mesures environnementales sur la viabilité écologique, sociale et économique des échanges de marchandises avec l'Europe. Nous avons donc définis quels seront les effets positifs directs de ces mesures sur l'environnement, nous avons également déterminé quelles stratégies les armateurs pourront mettre en place pour éviter les surcoûts liés aux mesures environnementales européennes. Mais il nous reste à évaluer quelles conséquences ces stratégies pourraient avoir sur la « durabilité » des échanges de bananes vers l'Europe.

D'un point de vue environnemental, les stratégies armatoriales pourraient atténuer les effets écologiques des mesures, voir les rendre contre productives.

D'un point de vue socio-économique, les mesures environnementales pourraient indirectement accélérer le déclin des exportations des régions Caraïbes. Elles pourraient également dégrader les conditions de travail dans les régions ACP, dans un contexte de dérégulation du marché européen, qui pousse les producteurs à la concurrence, notamment sur les prix de revient à la production.

A) Les effets négatifs indirects des mesures sur la viabilité environnementale des échanges de bananes avec l'Europe.

Nous avons démontré précédemment que les mesures environnementales auront pour effet direct, de diminuer les émissions de SOx dans les zones SECA.

Sur la première année d'entrée en vigueur, de la réglementation « Low sulfur », les gains escomptés par rapport à la réglementation actuelle, seraient probablement de **275 326 tonnes de SO₂ évités** dans les zones SECA.

Dans le cadre de nos deux cas particuliers, la réglementation « Low sulfur » permettrait pour l'année 2015:

- Pour la ligne NEFWI de la CMA-CGM, d'éviter l'émissions de 128 tonnes de SO₂ dans les zones SECA.
- Pour la ligne North d'AEL, d'éviter l'émissions de 83.2 tonnes de SO₂ dans les zones SECA.

Pourtant ces bénéfices directs sur l'environnement doivent être relativisés. En effet, les stratégies d'adaptations mises en place par les armateurs pour palier aux surcoûts des mesures environnementales, pourraient fortement amoindrir les effets positifs de cette réglementation.

Pour étudier ce phénomène, nous reprendrons l'analyse de nos deux lignes (AEL et NEFWI).

1) Effets de la stratégie consistant à adapter la vitesse des navires.

De prime abord, une réduction de la vitesse commerciale des navires semble aller dans le sens d'une efficacité environnementale en matière de transport maritime. Cette solution surpasserait même les objectifs environnementaux des mesures dans la zone Europe.

Dans le cas de la Ligne NEFWI et selon nos hypothèses sur les vitesses commerciales des navires utilisés sur ce service :

Adapter la vitesse des portes conteneurs aux réglementations en vigueur dans les eaux traversées, permettrait de réduire de 36.9 % les émissions de CO₂ entre Pointe-à-pitre/ Dunkerque, et de 38.6% les émissions de SOx dans les zones SECA par rapport à la réglementation « low Sulfur ».

Dans le cas de la Ligne AEL et selon nos hypothèses sur les vitesses commerciales des navires utilisés sur ce service :

Adapter la vitesse des navires reefer aux réglementations en vigueur dans les eaux traversées, permettrait de réduire de 38.6 % les émissions de CO₂ entre Dakar et Douvres, et de 38.6% les émissions de SOx dans les zones SECA par rapport à la réglementation « low Sulfur ».

Figure 94: Bilan environnemental sur les trajets soumis aux réglementations européennes pour le service NEFWI de la CMA-CGM.

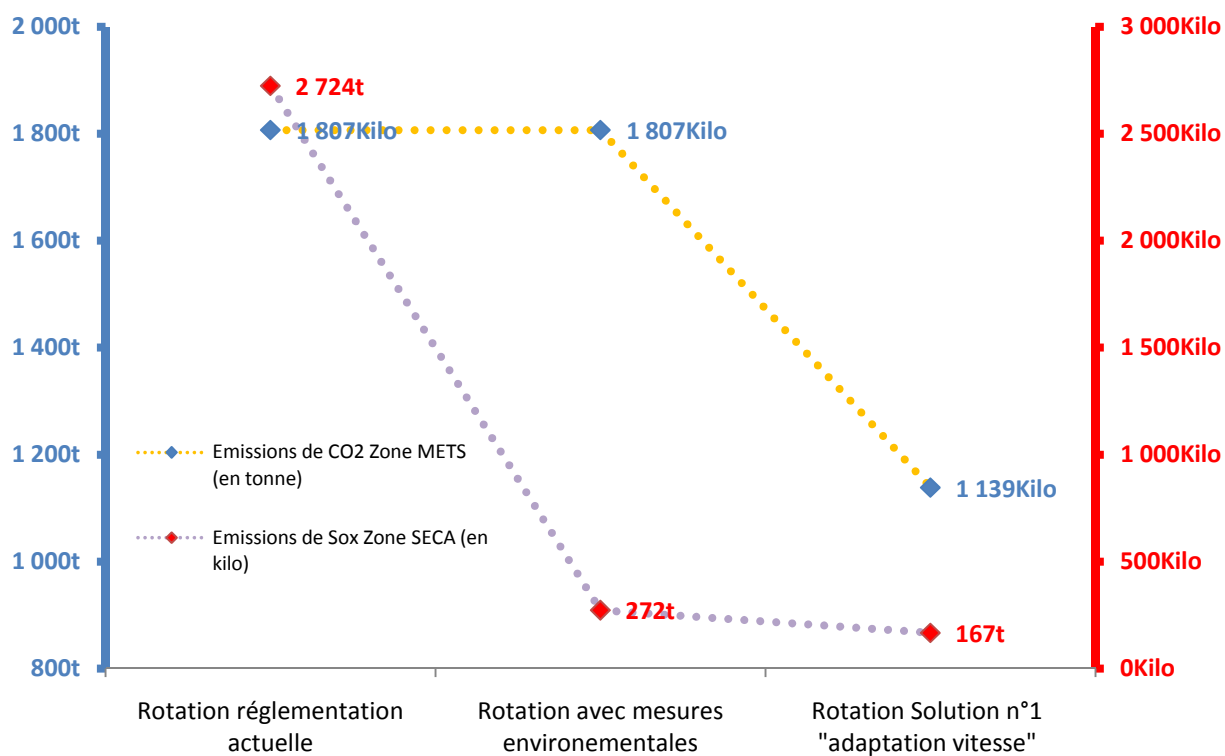
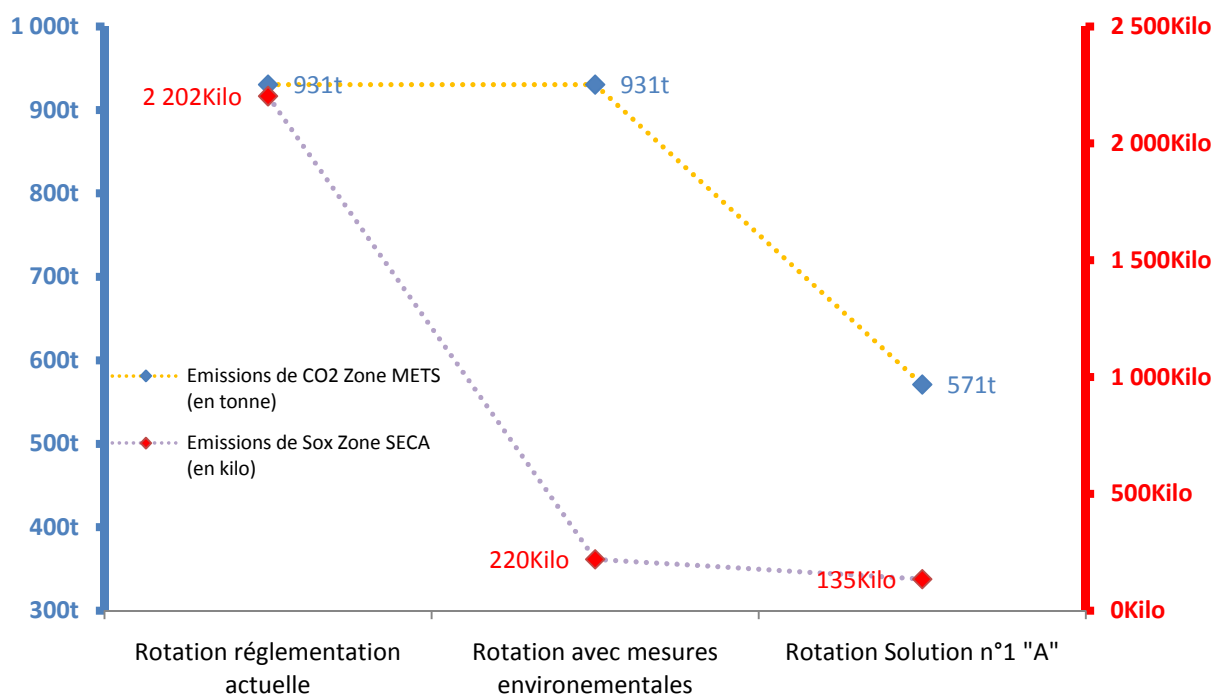


Figure 95 : Bilan environnemental sur les trajets soumis aux réglementations européennes pour le service NORTH d'AEL.



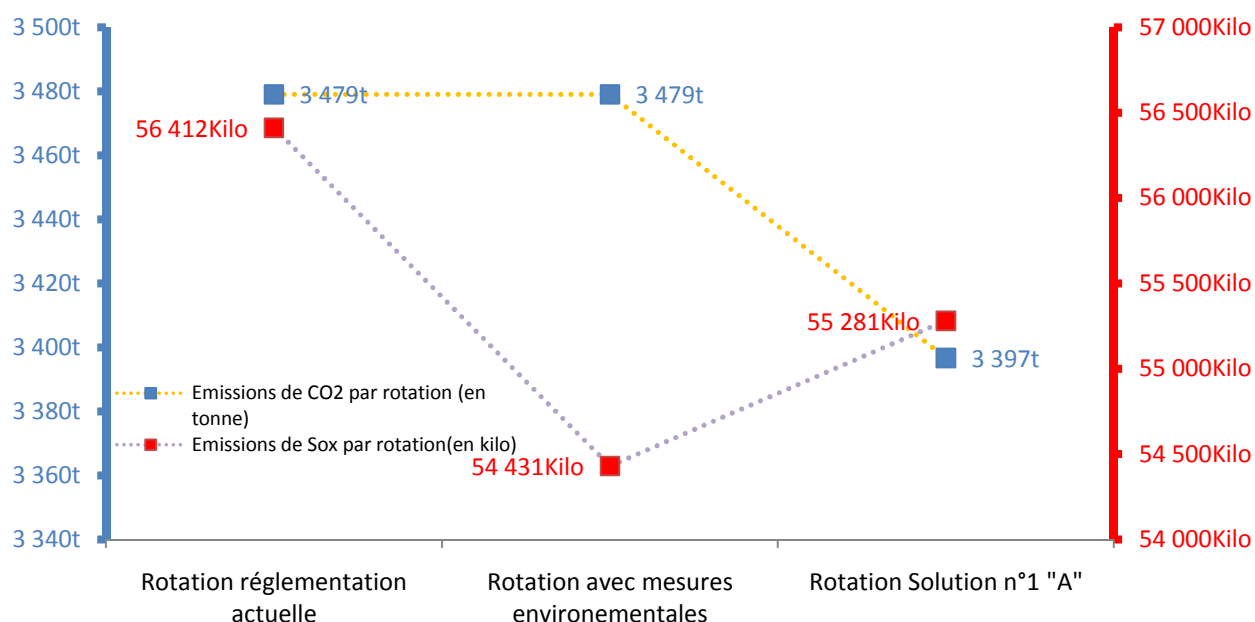
Source : Auteur

Mais, comme nous l'avons explicité précédemment, il est fort probable qu'une réduction de la vitesse des navires -dans les zones SECA et sur les trajets pris en compte dans le marché METS- ne s'accompagne d'une accélération de la vitesse sur les segments des trajets soumis uniquement aux réglementations internationales.

En somme, les mesures environnementales entraîneraient indirectement un déplacement des émissions de SOx et de CO₂ à l'extérieur des eaux territoriales européennes. Certes sur le plan strictement européen, les mesures environnementales devraient bien avoir les effets escomptés. Mais, dans le cadre de cette stratégie, les émissions dans d'autres zones pourraient augmenter.

Le cas d'AEL nous en donne un exemple. Alors que dans les zones SECA les émissions de SOx diminuent de 38.6%, elles augmentent de 1.5% sur l'ensemble du trajet par rapport à une situation à vitesse commerciale moyenne de 20 nœuds. Pour les plus longs trajets, comme les lignes Europe-Asie, cette augmentation des émissions pourrait être plus grande encore.

Figure 96: Bilan environnemental Global, du service AEL North.



Source : Auteur

2) Effets de la stratégie consistant à réorganiser certains services vers le range méditerranéen.

Nous avons souligné, un peu plus haut dans cette étude, que les surcoûts des mesures environnementales pourraient influencer les armateurs, dans le choix de leurs dessertes portuaires.

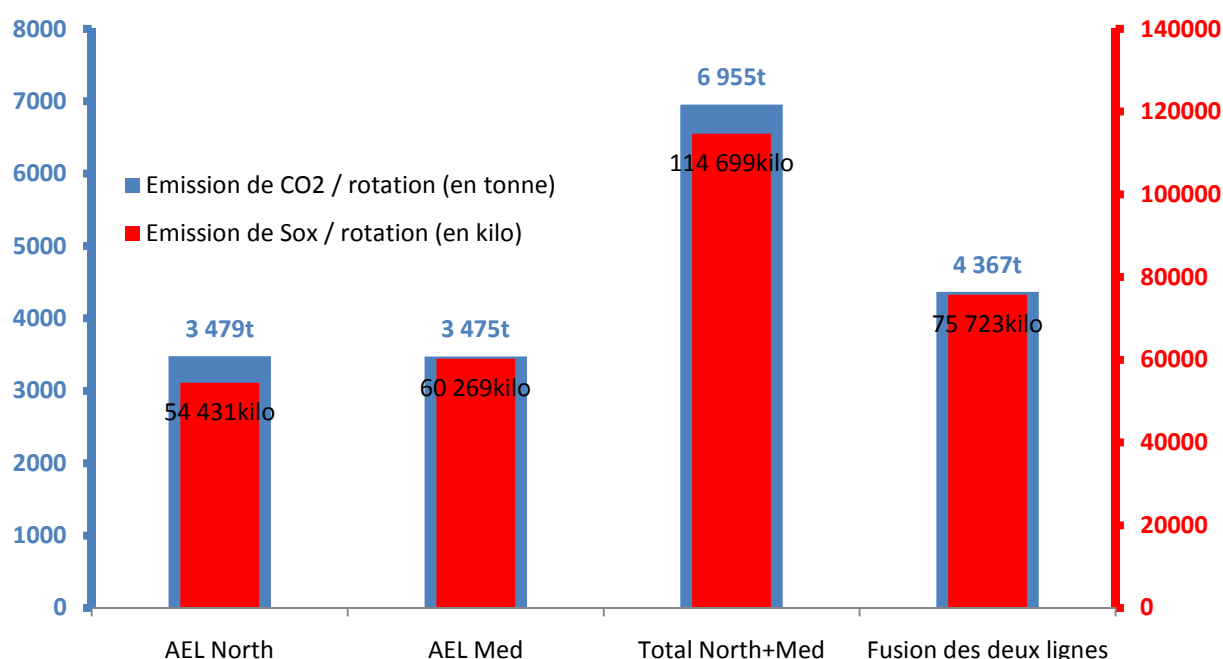
Dans le cas d'AEL, une réorganisation spatiale de son service Nord vers le range méditerranéen (accompagnée d'une fusion avec le service Med), permettrait à la compagnie maritime d'économiser 55 355 367 \$ par an sur l'ensemble de son acheminement de bananes vers les marchés européens, pour une dégradation minime de son transit time moyen, de 1.9%.

Cette solution aurait un impact différent sur l'environnement selon que l'on se place du côté de l'acheminement maritime, ou de l'acheminement terrestre.

Pour analyser les effets indirects des mesures environnementales en matière de transport maritime, il convient d'analyser l'ensemble de la chaîne de transport.

Selon nos hypothèses concernant la fusion de la ligne AEL, les émissions de CO₂ et de SO_x devraient respectivement diminuer de 37% et 34 % au niveau de l'acheminement maritime. Si l'on s'en tient à cette segmentation du transport, cette solution serait donc plutôt bénéfique à l'environnement. Ramené au kilo de banane, le nouveau service générerait 360 grammes de CO₂/kilo de banane contre une moyenne de 597 grammes de CO₂/kilo de banane (478 grammes pour le service AEL North et 717 grammes pour le service AEL Med¹³³)

Figure 97: Comparaison des Bilans environnementaux sur le segment maritime.

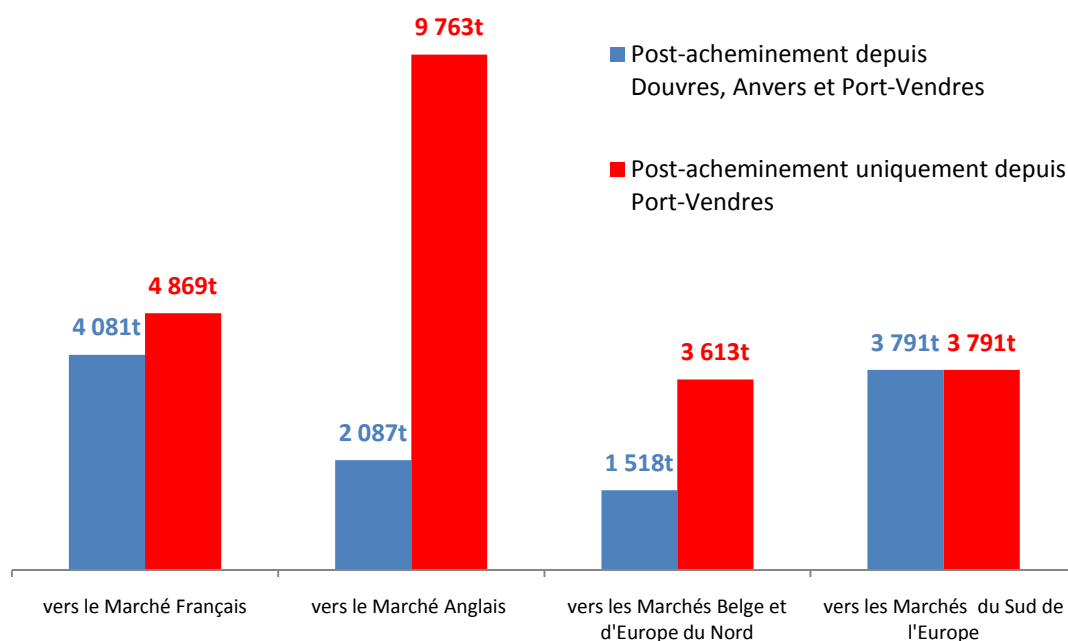


Source : Auteur

¹³³ Même si la distance est moindre sur le service Med, une moins bonne massification du navire, explique ce résultat. Les économies d'échelles valent autant d'un point de vue financier, qu'écologique.

Si l'on se place du côté du post-acheminement terrestre vers les hinterlands européens, le bilan environnemental est tout autre. Une réorientation du service AEL Nord vers les ports méditerranéens de Tanger, Port-Vendres et Vado/Ligure, assortit d'une fusion avec le service AEL Med existant, entrainerait une augmentation de 92 % des émissions de CO₂ émises durant le post-acheminement routier. On passerait d'une moyenne de 25 kilo CO₂/kilo de bananes émit pour approvisionner les marchés européens à 48 kilo de CO₂/kilo de bananes.

Figure 98: Comparaison des Bilans environnementaux sur le Post-acheminement routier (par an).



Source : Auteur

En somme, la réduction des émissions de CO₂ sur la partie maritime du transport (-37%), entrainerait une augmentation des émissions sur la partie terrestre (+92%). On pourrait assister à un déplacement des émissions de la mer vers la terre, même si dans une vision globale (maillon terrestre et maillon maritime), les bénéfices écologiques liés à cette réorganisation spatiale du service AEL sont dans l'ensemble positif (- 33% des émissions de CO₂ sur l'ensemble du transport jusqu'aux mûrisseries¹³⁴).

Rappelons enfin que ce constat ne prend pas en compte les externalités négatives liées à une augmentation du nombre de camions sur les routes. Ces externalités sont difficiles à quantifier économiquement mais devraient dégrader la viabilité sociale du post-acheminement (accident, bruit, encombrement de la circulation) et économique (ralentissement des flux liées aux encombrements, détérioration de la chaussée etc...)

¹³⁴ Pour des raisons de manque d'informations, nous n'avons pas calculé les émissions de CO₂ émises lors des transports finaux vers les lieux de ventes, ceux-ci devraient être assez conséquents.

B) Les effets négatifs indirects des mesures sur la viabilité socio-économique des échanges de bananes avec l'Europe.

Lors de demande d'arbitrage faite à l'OMC en mai 2005, les Etats ACP, toutes origines confondues ont souligné, que « l'industrie bananière est vitale pour les États ACP producteurs de banane, indépendamment de leur taille, de leur situation géographique et de leur niveau de production. Les bananes représentent une part substantielle de leurs exportations agricoles. Grâce aux exportations hebdomadaires régulières vers l'UE, des services de fret maritime réguliers ont été créés, qui ont à leur tour favorisé les importations de marchandises nécessaires au développement de ces pays et à la vie quotidienne de leurs habitants. Ce secteur d'activité a contribué à la création de centaines de milliers d'emplois directs et indirects, aussi bien dans les petites que dans les moyennes exploitations. Dans ces pays où le niveau de développement reste faible, le secteur de la banane joue un rôle crucial dans la lutte contre la pauvreté, par l'intermédiaire de services dans les secteurs de la santé, de l'éducation et du logement ».

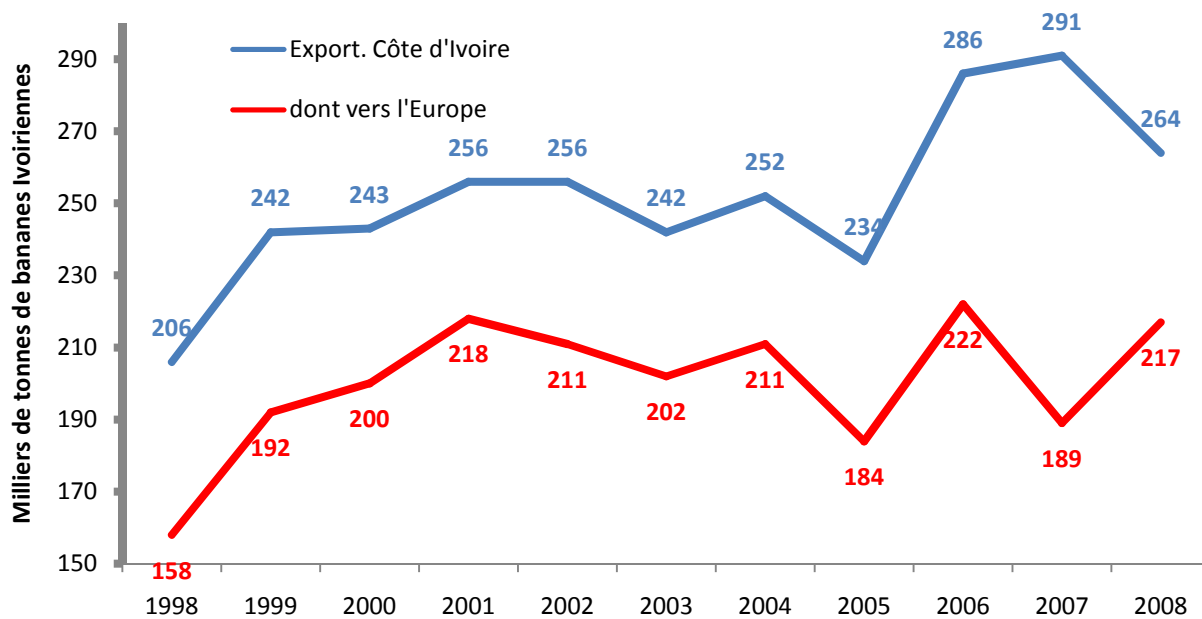
1) La dépendance socio-économique des producteurs ACP et européens au marché de l'Union Européenne.

La dépendance socio-économique de la Côte d'Ivoire et du Cameroun vis-à-vis des exportations de banane vers l'Europe.

Sans tomber dans le cliché misérabiliste, ni dans le mythe prométhéen occidental -qui a longtemps soutenu les idéologies colonialistes- il faut rappeler que les pays producteurs de bananes situés en Afrique, sont fortement dépendant des exportations avec l'Europe.

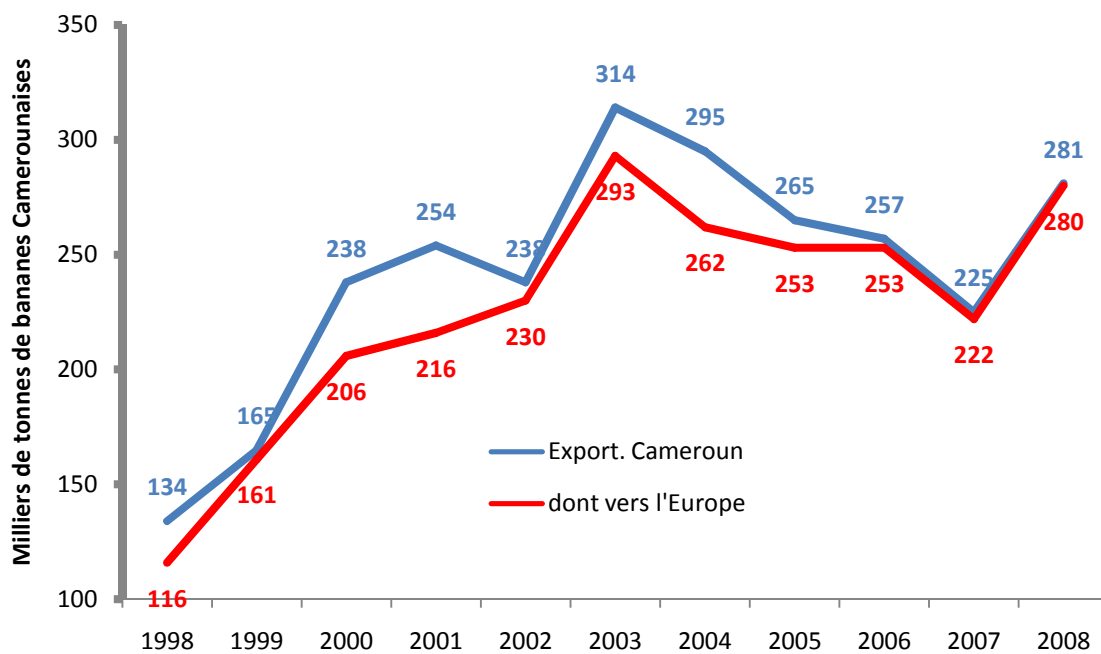
Par exemple, les exportations de bananes d'origines ivoiriennes en direction de l'Europe représentaient en moyenne, entre 1998 et 2008, 80 % des bananes exportées par la Côte d'Ivoire sur les marchés internationaux. Cette dépendance au marché européen est d'autant plus probante pour le Cameroun, puisque ce ratio passe à 93%.

Figure 99: Dépendance des producteurs de bananes Ivoiriennes au marché européen.



Source : ODEADOM

Figure 100: Dépendance des producteurs de bananes Camerounaises au marché européen.



Source : ODEADOM

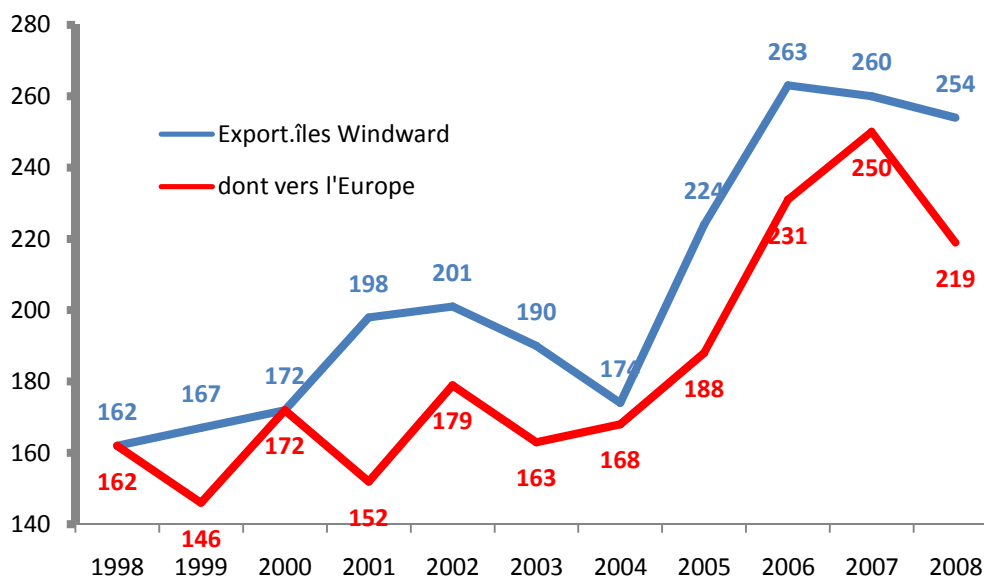
Selon la Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde (FARM), plus de 550 000 personnes au Cameroun et en Côte d'Ivoire vivaient directement ou indirectement de la banane et de l'ananas¹³⁵. Une étude parue en 2004¹³⁶, révèle que, pour le Cameroun, les exportations de banane représentaient 12.5% des tonnages exportés en 2002¹³⁷ et 4.7% en valeur. Toujours selon cette étude, l'activité de la Bananes employait en 1990, 9 400 travailleurs dont plus de la moitié, de manière permanente. Indirectement, le secteur bananier camerounais générait à cette même date, 36 000 emplois indirects.

La dépendance socio-économique des îles Windward vis-à-vis des exportations de banane vers l'Europe.

Les îles Windward ont des économies moins diversifiées par rapport aux structures économiques camerounaises¹³⁸ et Ivoiriennes¹³⁹. En effet, cela rend les pays ACP des caraïbes extrêmement dépendant aux exportations de bananes. En 2000, le secteur de la banane représentait pour Dominique, Saint-Vincent et Sainte-Lucie respectivement 26.6%, 29.5% et 18.8% de l'emploi de ces pays¹⁴⁰.

Or ces exportations sont majoritairement en direction de l'Europe, notamment du Royaume-Uni. Entre 1998 et 2008, 90% des exportations de bananes caribéennes était destinées aux marchés d'importations européens.

Figure 101: Dépendance des producteurs de bananes Caribéennes (Sainte-Lucie ; Saint-Vincent, Rép. Dominicaine) au marché européen.



Source : ODEADOM

¹³⁵ FARM « Le commerce international de la banane : entre évolution et révolution » Novembre 2005 p.11.

¹³⁶ HORUS Entreprises « La banane africaine dans l'union européenne » Septembre 2004.

¹³⁷ Hors pétrole

¹³⁸ Le PIB par secteur d'activité est au Cameroun en 2007 de 44.8% pour l'agriculture, 17% pour l'industrie et 38.2% pour les services.

¹³⁹ Le PIB par secteur d'activité est en Côte d'Ivoire en 2007 de 23.9% pour l'agriculture, 25.3% pour l'industrie et 50.8% pour les services.

¹⁴⁰ Agritrade « Note de synthèse Banane » Novembre 2007.

La dépendance socio-économique de la Guadeloupe et de la Martinique vis-à-vis des exportations de banane vers l'Europe.

Le livret vert sur la situation de la production bananière aux Antilles¹⁴¹ fait apparaître que la banane est la seule production à assurer une fonction économique vitale pour les départements français d'outre-mer. Par exemple, en 2002, la banane représentait pour la Martinique, 42 % de la valeur totale des produits expédiés et mobilisait 86 % de la population agricole active.

En 2010, 100% des bananes commercialisées par la Martinique et la Guadeloupe, alimentaient le marché Français. A peu près 6 800 km sépare ces régions productrices de leur unique marché d'écoulement, ce qui rend le volume des exportations vers le continent européen fortement tributaire des coûts de transport.

2) Une dérégulation du marché Européen défavorable aux pays ACP ?

Comme nous l'avons remarqué en début de cette partie, la dérégulation progressive du marché d'importation européen a eu une influence notable sur les échanges de bananes entre les pays ACP et l'Europe.

En effet, si les échanges de bananes ACP originaires d'Afrique ont en moyenne augmenté, soutenus majoritairement par la France, la Belgique, le Luxembourg et le royaume-Uni (Cameroun + 3% ; Côte d'Ivoire + 2.5% ; Ghana + 44%), il n'en est pas de même pour les bananes ACP d'origine caraïbe. En effet, hormis concernant la république dominicaine (+9.8%), le Belize (+4.2%) et le Surinam (5.5%), les bananes en provenance des îles Windward ont décliné en moyenne de 11.1% par an entre 1993 et 2010.

Sainte Lucie qui représentait 15% des bananes ACP exportées vers l'Europe en 1993, ne représente plus, en 2010, que 2.2 % des bananes origine ACP importées en Europe (soit un TCAM dans les exportations vers l'Europe de -8.9%).

Dominique et saint Vincent ont vu leurs exportations diminuer respectivement en moyenne de 14.1 et 14.6% par an entre 1993 et 2010. Quant à Grenade et la Jamaïque, leurs exportations vers l'Europe, qui étaient respectivement de 7 000 tonnes et 77 000 tonnes en 1993, sont passées à 0 tonnes en 2010¹⁴².

Cette baisse des exportations a eu une incidence sociale significative dans ces régions. Le nombre de planteurs exerçant une activité dans la zone caraïbe a baissé de 243 % entre 1993 et 2001, passant de 24 000 à 7 000 planteurs.

¹⁴¹ Vitalien « livret vert sur la situation de la production bananière aux Antilles » 2004.

¹⁴² Ces chiffres proviennent du recueil statistique Banane 2010 de l'office de développement de l'économie agricole d'outre-mer.

Bien évidemment, pour ces pays, le déclin des exportations vers l'UE a des conséquences socio-économiques importantes. Le nombre de cultivateurs de bananes dans ces régions est passé de 24 000 en 1993, à 5 300 en 2003. Dans ce contexte, l'UE développe depuis 1994, une assistance à la restructuration pour les pays exportateurs de bananes ACP¹⁴³.

Une étude de septembre 2010 -commanditée par le centre international pour le commerce et le développement durable- a ainsi conclu que ces accords devraient conduire à une réorientation des flux de bananes Guatémaltèques, honduriennes, Nicaraguayennes et salvadoriennes vers d'autres marchés que celui de l'union européenne.

Selon cette même étude, les pays ACP « devraient tous connaître une baisse de leur compétitivité relative sur ce marché » et in fine, « exporteront moins vers l'UE et recevront un prix inférieur pour leurs exportations »¹⁴⁴

On peut donc prévoir une augmentation de la concurrence sur le marché européen et une augmentation des flux en provenance d'Amérique latine pour 2015.

Les producteurs caribéens semblent déjà être dans une position difficile. En effet, ils ont des coûts de production « plus élevés que dans les autres pays »¹⁴⁵ et ils doivent faire face à une baisse tendancielle de leurs exportations créée par la dérégulation du marché européen. On peut donc se demander si une augmentation du coût de transport ne contraindrait pas d'autres producteurs caribéens à quitter l'activité bananière. En somme, les mesures environnementales ne contribueraient-elles pas, indirectement, à rendre non viable, les exportations de bananes vers l'Europe pour les régions caribéennes ?

3) Effets de la stratégie armatoriale consistant à créer une surcharge « environnementale ».

Comme nous l'avons observé précédemment, les réglementations européennes entraîneront, probablement, des surcoûts pour les armateurs. Néanmoins, on peut supposer que les armateurs ne voudront pas assumer entièrement ce surcoût et qu'ils essayeront de le répercuter sur les chargeurs.

Dans ce contexte, il se pourrait que le chargeur, tout comme l'armateur, essaye de répercuter le surcoût qui le touche sur d'autres acteurs de la chaîne logistique de la banane : les détaillants ou les producteurs.

¹⁴³ Baptisé programme de mesures d'accompagnement pour le secteur de la banane (BAM), l'Europe s'est engagé lors de l'accord de Genève sur la Banane à mettre en place un programme d'assistance à la restructuration de 190 millions d'euro pour les producteurs ACP.

¹⁴⁴ Agritrade « Le nouveau régime de la banane générerait un détournement du commerce selon une étude de l'ICTSD » novembre 2010.

¹⁴⁵ Idem

Dans le premier cas, ces surcharges se traduiraient par une augmentation du prix au détail, supportée in fine par les consommateurs.

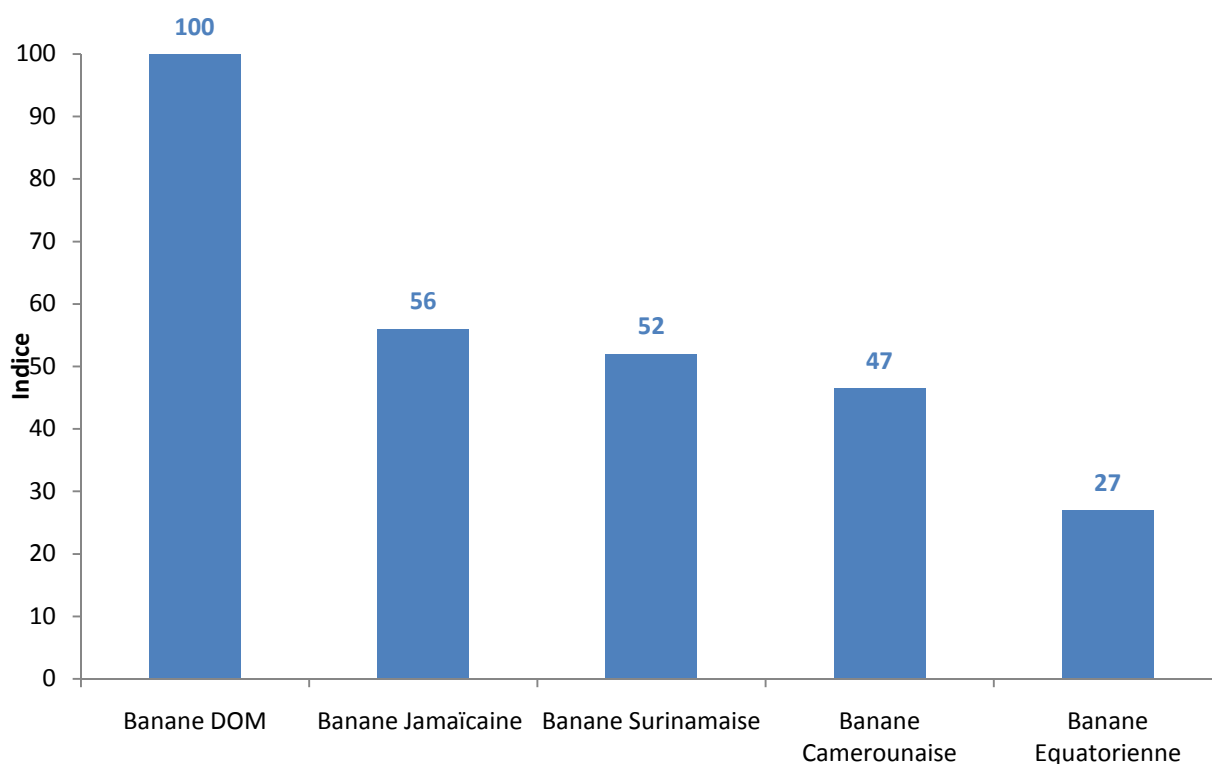
Dans le deuxième cas, les mesures environnementales pourraient avoir comme effet indirect de réduire considérablement les prix proposés aux cultivateurs. On pourrait alors observer une dégradation des conditions socio-économiques au sein des pays exportateurs les plus dépendants du secteur bananier et du marché européen.

Nous analyserons donc l'impact de cette surcharge sur les maillons de la chaîne logistique. Il convient tout d'abord de faire plusieurs distinctions selon les origines des bananes.

Le Coût de revient à la production selon les origines des bananes

Globalement, les coûts de revient entre les bananes équatoriennes et les bananes Antillaises ont un rapport de 1 à 3.7. Entre les bananes équatoriennes et les bananes Caraïbéennes ce rapport est de 1 à 2, alors qu'il est de 1 à 1.7 entre les bananes équatoriennes et les bananes camerounaises.

Figure 102: Coût de revient comparé de la banane au stade FOB.



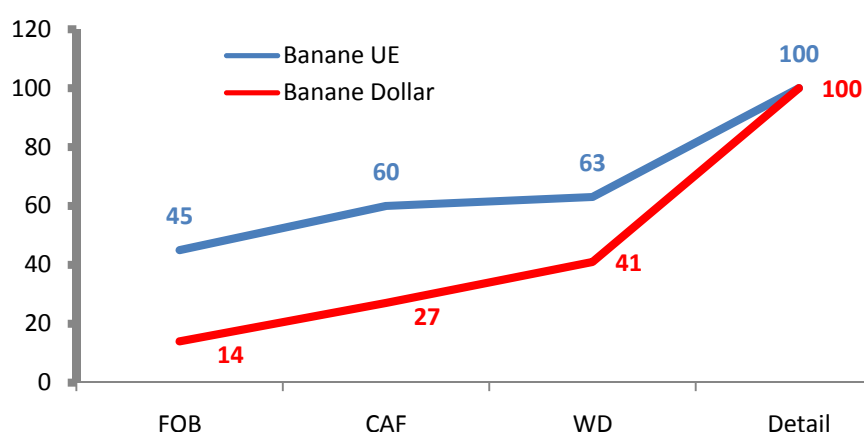
Source : FARM Données 2000 à 2003, moyenne entre fourchette hausse et basse.

La répartition de la valeur ajoutée selon les origines des bananes

Depuis sa production jusqu'à sa consommation au détail, la banane prend de la valeur tout au long de la chaîne logistique qui la conduira à la mise en marché. En effet, des coûts intermédiaires viennent s'ajouter au prix de revient à la production. Ils sont constitués notamment de l'emballage (sortie Hangar d'emballage –SHE), du transport (Prix CAF), du mûrissage et de la distribution (WD).

En 2005, selon la FARM, pour un indice 100 au stade sortie hangar d'emballage (SHE), une banane équatorienne se retrouve, au détail, sur le marché Européen, à un indice de 850. Par comparaison, pour un indice 100 au stade sortie hangar d'emballage (SHE), une banane Antillaise se retrouve, au détail, sur le marché Européen, à un indice de 417.

Figure 103: Répartition comparée de la valeur ajoutée (2005).



Source : FARM.

Au vu de ces chiffres, nous pouvons faire deux constats importants :

- Premièrement, on constate que « La marge nette de chaque opérateur est proportionnellement plus importante en aval de la filière qu'au stade production »¹⁴⁶. En somme, plus la banane monte dans la chaîne d'approvisionnement, plus elle prend de la valeur. De ce fait, les producteurs semblent, les acteurs de la chaîne d'approvisionnement, les plus vulnérables face aux surcoûts engendrés par les mesures européennes.
- Deuxièmement, le niveau de compétitivité sur le marché européen pour des bananes de différentes origines est un paramètre auquel qui a une très grande importance. En effet, la chaîne de valeur présente le long du cycle de distribution n'est pas la même selon les origines. Par exemple, les intermédiaires s'accordent des marges plus importantes dans le cadre des exportations de la banane dollar que dans le cas de la banane antillaise ou caribéenne. En ce sens la hausse du prix du transport sera plus facilement absorbée par les acteurs présents sur la chaîne d'approvisionnement de la banane dollar. De ce fait, les producteurs ACP et DOM, seront plus vulnérables que les producteurs de bananes Dollar, face aux surcoûts engendrés par les mesures européennes.

¹⁴⁶ FARM « le commerce international de la banane : entre évolution et révolution » Novembre 2005.p.9

4) Conséquences des surcharges « environnementales » sur les cours à quai Dunkerque pour les bananes « antillaises » et « ACP Caraïbes ».

Dans notre étude de cas concernant la ligne NEFWI de la CMA-CGM, nous avons établi que :

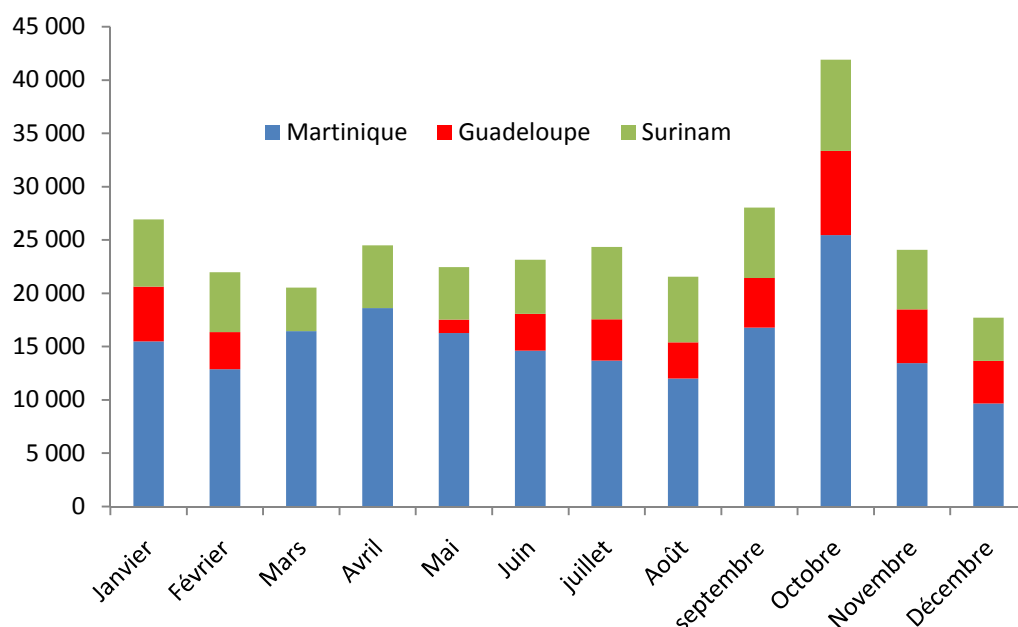
- La surcharge supportée par les exportateurs de bananes Antillaises vers Dunkerque (nous élargirons ces résultats à la banane caribéennes) devrait s'établir autour de 26.6 euro par conteneur¹⁴⁷. Cette surcharge devrait s'appliquer à la quasi-totalité des exportations Antillaises et Surinamaises.

En effet, le port de Dunkerque est la première porte d'entrée Européenne pour les bananes antillaises. Ainsi en 2010, sur les 242 milliers de tonnes de bananes commercialisées par les DOM, 94% passaient par Dunkerque.

Ce port est aussi la porte d'entrée des bananes Surinamaises. En effet, sur les 70 milliers de tonnes de Bananes Surinamaises (ACP Caraïbes) exportées vers le marché européens, 69 581 tonnes passaient par Dunkerque.

Hormis les bananes ivoiriennes arrivant aux ports de Dunkerque, la majorité des volumes est acheminée par la ligne NEFWI. Les surcharges « environnementales » que nous avons calculées, s'appliqueront donc à la quasi-totalité des volumes de bananes exportées depuis les Antilles et le Surinam, soit 297 127 tonnes en 2010.

Figure 104: Tonnage au quai de Dunkerque en 2010.



Source : FranceAgriMer SNM.

¹⁴⁷ Pour des raisons de commodités nous parlerons désormais en euro.

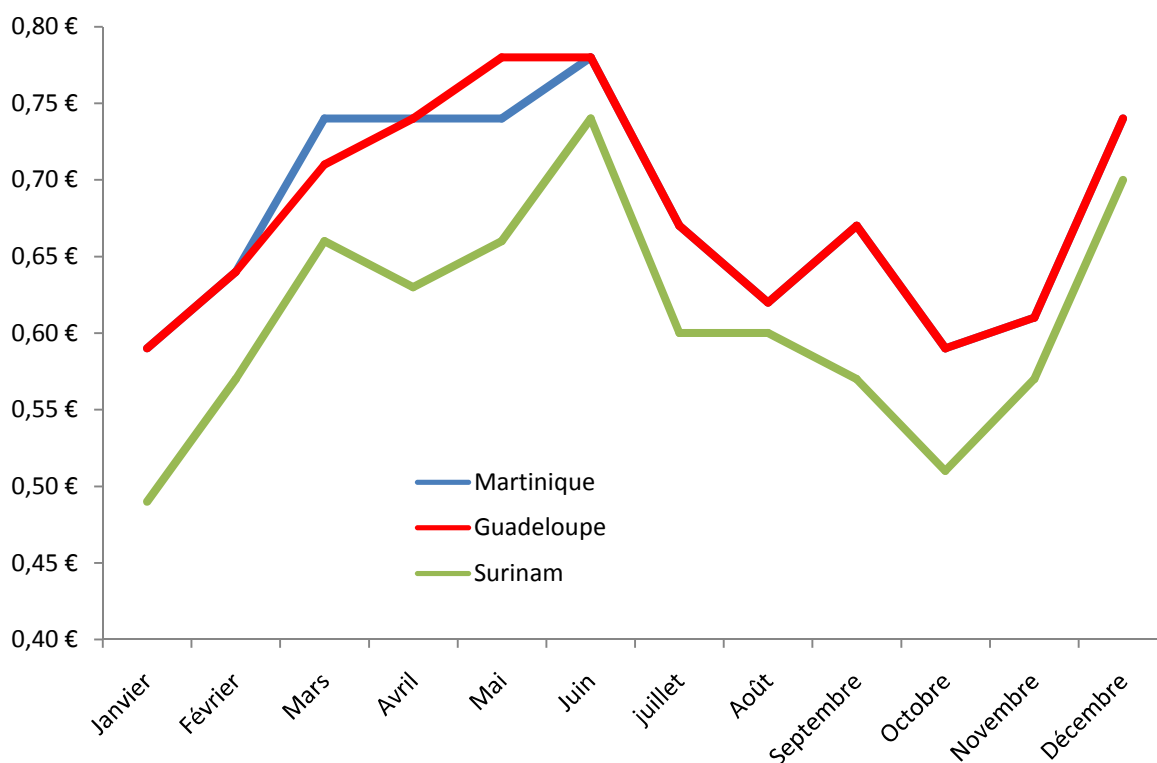
Si l'on considère une moyenne de 14 tonnes de bananes par EVP reefer¹⁴⁸ (container 20' et 40' confondus), le nombre de conteneur reefer expédié de Martinique, de Guadeloupe et du Surinam devrait être respectivement de 13 246, 3 008 et 4 970 EVP.

Le surcoût lié au transport jusqu'à Dunkerque représentera, en fonction des volumes manutentionnés en 2010, 0.0019 euro par kilo de bananes. Ce surcoût sera donc de :

- 352 340 euro pour les importateurs de bananes Martiniquaises.
- 79 998 euro pour les importateurs de bananes Guadeloupéennes.
- 132 203 euro pour les importateurs de bananes Surinamaises.

En 2010, le cours de la Banane à quai était en moyenne de 0.68 euro pour le kilo de banane « extra » martiniquaise, de 0.67 euro pour le kilo de banane « extra » Guadeloupéenne et de 0.56 euro pour le kilo de banane « extra » Surinamaïse. L'augmentation du coût d'acheminement maritime, à l'horizon 2015 ne devrait influencer que faiblement les cours de la banane « à quai Dunkerque ». En effet, on peut s'attendre à une augmentation de 0.28% pour les cours à quai « Dunkerque » de la banane Antillaise et à une augmentation de 0.34% pour les cours à quai « Dunkerque » de la banane Surinamaïse.

Figure 105: Cours à quai Dunkerque en 2010.



Source : FranceAgriMer SNM.

¹⁴⁸ En moyenne 9 palettes d'une tonne chacune pour un reefer 20' et 22 palettes d'une tonne chacune pour un reefer 40'.

5) Conséquences des surcharges « environnementales » sur les bananes de la compagnie Fruitière destinées au marché Français via le port d'Anvers.

Dans notre étude de cas sur la ligne AEL North, nous avons établi, que :

- Les surcoûts supportés par la compagnie fruitière, pour les bananes camerounaises, ivoiriennes et ghanéennes exportées vers Anvers devraient s'élever à environ 5.3 euro par palette.

Si on estime un chargement de 1 tonne par palette, on peut évaluer que les surcoûts dûs aux mesures environnementales représenteront, pour la Compagnie Fruitière, 0.0053 euro par kilo de bananes.

D'après nos calculs, et le tonnage expédié par la compagnie Fruitière vers Anvers en 2010, le coût du transport maritime jusqu'au port belge revient à 0.2126 euro par kilo de bananes exportées. Les surcoûts liés aux mesures environnementales représenteraient donc une augmentation de 2.5% sur le coût de transport. Selon les résultats que nous avons présenté plus haut, l'acheminement routier vers les mûrissières françaises représenterait un coût de 0.02185 euro par kilo de bananes transportées.

En somme le coût total du transport depuis les ports des pays producteurs jusqu'aux mûrissières françaises via le port d'Anvers s'élèvera en 2015 à 0.2397 euro par kilo de bananes. En comparaison, le coût total d'un acheminement par Port-Vendres¹⁴⁹ s'élèvera à 0.29004 euro.¹⁵⁰ Au vu de la répartition entre les flux arrivants par Anvers et les flux arrivants par Port-Vendres, le coût moyen total du transport d'un kilo de banane « Afrique » vers le marché Français sera de 0.2715 euro en 2015, contre 0.2695 euro actuellement. Les surcoûts liés aux mesures environnementales seront donc, dans ce cas, de 0.7%.

En moyenne, le prix au stade de gros pour la banane « Afrique » était en 2010, de 0.8817 euro par kilo. Le coût du transport représente donc selon nos calculs, 31 % du prix de gros « France » pour les bananes de la compagnie fruitière.

Ainsi, cette augmentation, même si elle est minime, pourrait modifier la compétitivité des bananes au détail sur le marché français.

¹⁴⁹ En fonction du tonnage expédié en 2010 vers ce port.

¹⁵⁰ Les coûts du transport maritimes seront de 0.2618, soit 19% de plus qu'un transport maritime vers Anvers. Cela est dû au fait que les navires Reefer emportent plus de palette au voyage.

6) Conséquences des surcharges « environnementales » sur la compétitivité du prix au détail sur le marché Français.

Dans l'hypothèse où les surcoûts liés au transport maritime seraient supporté par l'amont de la chaîne d'approvisionnement, on pourrait assister à une hausse du prix de vente au détail. Dans ce cas de figure, la compétitivité des bananes sur le marché français devrait varier en fonction de trois éléments : l'éloignement d'avec la zone de production, le mode de transport et les voies d'acheminements choisies.

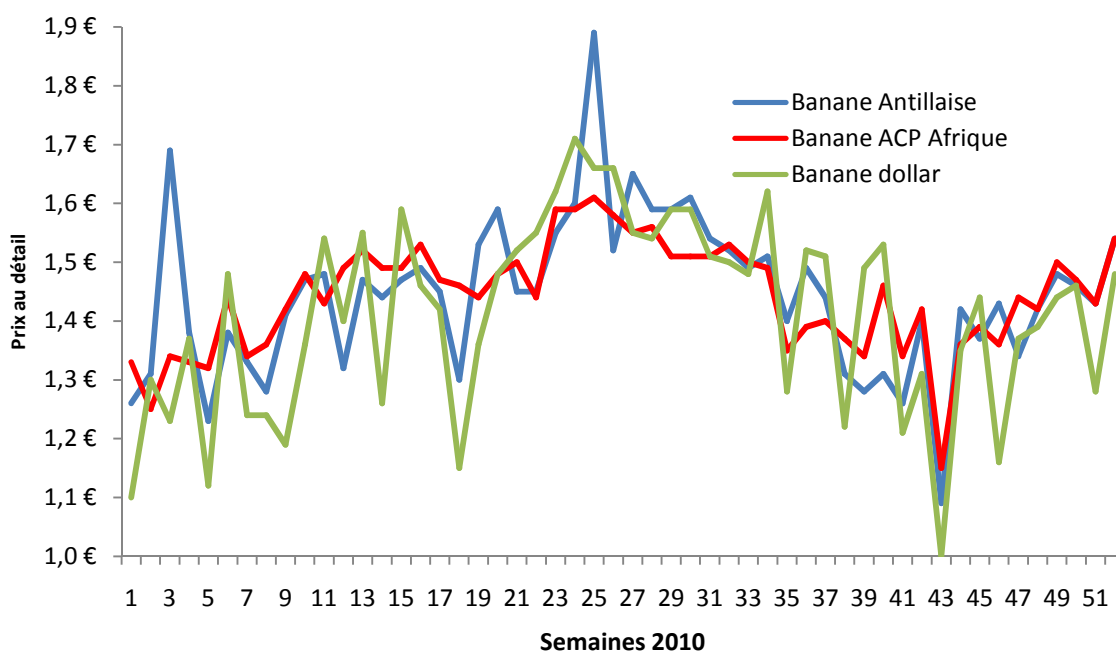
Comme nous l'avons explicité, les surcoûts liés aux mesures environnementales pourraient toucher différemment les bananes selon leurs origines.

- L'augmentation du cours à quai « Dunkerque » devrait-être de 0.28% pour les bananes d'origine Antillaise.
- L'augmentation du cours à quai « Dunkerque » devrait-être de 0.34% pour les bananes d'origine Surinamaise.
- L'augmentation du cours moyen à quai « Anvers/Port-Vendres » devrait-être de 0.6% pour les bananes de la Compagnie Fruitière d'origine Ivoirienne, Camerounaise et Ghanéenne.

En général, les prix de la banane au détail, offerts sur le marché Français, sont assez homogènes.

En 2010, le prix d'un kilo de banane antillaise était identique à un kilo de banane ACP Afrique. Ce prix tournait en moyenne autour de 1.44 euro. Le kilo de banane dollars s'établissait, en moyenne, autour de 1.41 euro. On constate tout de même durant l'année 2010, une volatilité des prix plus importante pour la banane dollar.

Figure 106: Evolution du prix de détail sur le marché Français en 2010.

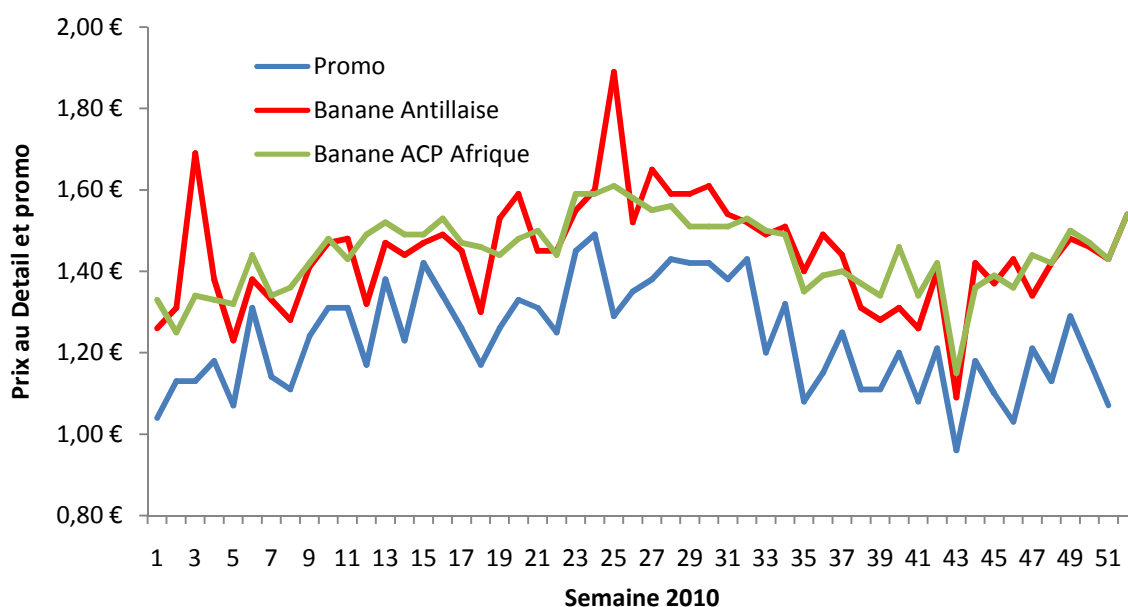


Source : ODEADOM

On pourrait donc assister à une baisse de la compétitivité de la banane ACP Afrique sur le marché français et donc à une baisse des exportations sur ce marché. Bien évidemment, ce constat n'est valable, que si les surcoûts de transport -indirectement liés aux mesures environnementales- sont reportés en aval de la chaîne, sur le consommateur.

L'exemple, de l'enseigne de supermarché ASDA¹⁵¹ au Royaume-Uni pour la banane caribéennes, ou d'Intermarché en France pour la banane antillaise est frappant¹⁵². En effet, en 2010, ces deux enseignes n'ont cessé d'exercer des pressions sur les prix, pour utiliser les bananes comme un produit d'appel. « Les bananes étant vendues au rabais dans les supermarchés, les intermédiaires et finalement les producteurs ont subi des pressions pour baisser leurs propres prix »¹⁵³.

Figure 107: Comparaison entre le prix de détail et les prix promotionnels faits par les Hyper-Supermarché et hard discount en 2010.



Source : ODEADOM

Il semble donc que la distribution prenne une place de plus en plus importante dans la négociation des prix, notamment au Royaume-Uni, principal importateur de la banane ACP caribéennes. Cet état de fait risque, selon nous, de conduire au report des surcoûts -liés indirectement aux mesures environnementales- sur la chaîne amont de la banane.

Dans ce cas, la rémunération à la banane produite risque de baisser. Cela risque de conduire les producteurs les plus faibles et les plus dépendant au marché européen, soit à quitter leur activité, soit à dégrader les salaires des ouvriers agricoles.

¹⁵¹ Filiale de Walmart au Royaume-Uni

¹⁵² En septembre 2010, Intermarché a proposé « aux consommateurs la banane de Guadeloupe et Martinique à 69 centimes le kilo », un prix au détail non compatible avec les coûts de revient de la filière banane Antillaise, qui a conduit les producteurs antillais à boycotter l'approvisionnement d'Intermarché. « Nous avons fait le constat que les stratégies commerciales des producteurs de bananes de Guadeloupe et Martinique et du groupe Intermarché ne convergeaient pas », a ajouté l'UGPBAN.

¹⁵³ Renwick Rose « De nouvelles menaces planent sur les producteurs de bananes des îles du vent » version originale de l'article publiée sur Bananalink (www.bananalink.org.uk).

7) Les aides financières accordées par l'union européenne aux fournisseurs ACP traditionnels et aux producteurs communautaires.

La dérégulation du marché européen bananier, entamée en 1993, a fortement fragilisé certains fournisseurs traditionnels. Ces derniers sont, le plus souvent, également très dépendant des marchés nationaux européens. Ces fournisseurs ont donc connu une baisse tendancielle des volumes qu'ils exportaient vers la zone UE. Cette diminution s'est accompagnée de conséquences socio-économiques non négligeables : baisse des emplois dans le secteur agricole, taux de chômage plus élevé, baisse des revenus pour les planteurs/producteurs, dégradations des conditions sociales de travail etc...

De leur côté, les producteurs communautaires ont été fortement concurrencés sur leur unique marché d'expédition, suite à l'entrée en vigueur de l'OCMB en 1993.

Dans ce contexte, l'UE développe depuis 1994 et 1989, deux programmes d'aides financières destinés aux producteurs ACP (depuis 1994) et UE (depuis 1989).

- Une assistance à la restructuration pour aider les producteurs lésés des pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (ACP) à améliorer leur compétitivité et à s'engager dans d'autres activités économiques.
- Un dispositif visant à garantir les revenus des producteurs communautaires.

Les programmes européens de soutien aux pays producteurs ACP.

Dans un premier temps baptisé « Système Spécial d'Assistance » (SSA), le programme européen a versé aux fournisseurs ACP traditionnels quelques 78 millions d'euros entre 1994 et 1999.

En 1999, le SSA a été remplacé par le « Cadre d'Assistance Spécial » (CSA). 107 millions ont été injectés dans ce programme, principalement pour promouvoir la diversification de l'Agriculture¹⁵⁴ dans les pays ACP, tels que les îles Windward.

Le CSA a pris fin en 2009, pour être remplacé par le programme de mesures d'accompagnement pour le secteur de la banane (BAM). Lors de l'accord de Genève sur la Banane, l'Europe s'est engagée à créer un fonds de 190 millions d'euros, soit moins de la moitié de ce que les pays ACP proposaient à l'origine.

Comme le souligne le coordinateur de l'Association des cultivateurs des îles Windward, ce système d'aide « repose sur le volume de la production et non sur le degré de vulnérabilité, et donc sur le degré avec lequel les pays sont affectés, les petites îles productrices des Caraïbes orientales seront (donc) les principales perdantes. »¹⁵⁵

Les programmes européens de soutien aux producteurs de l'UE.

Le « programme d'options spécifiques à l'éloignement et à l'insularité » (POSEI) de l'union européenne a été mis en place en 1989. Il propose une aide financière spéciale aux producteurs agricoles dans les régions ultrapériphériques de l'UE. L'enveloppe POSEI a été augmentée régulièrement pour atteindre 287 millions d'euro en 2011, dont 129.10 millions destinés à la filière banane¹⁵⁶.

Ce montant vise à compenser les revenus des producteurs européens face à une dégradation des prix de vente au gros et au détail. Cette dégradation est la conséquence de l'augmentation de la concurrence dû à l'arrivée massive des bananes dollars sur le marché européen.

¹⁵⁴ En 2002, 64% environ des fonds de ce programme étaient destinés à la diversification. (FARM)

¹⁵⁵ Renwick Rose « De nouvelles menaces planent sur les producteurs de bananes des îles du vent » version originale de l'article publiée sur Bananalink (www.bananalink.org.uk).

¹⁵⁶ <http://www.senat.fr/rap/a11-111-1/a11-111-15.html>

8) Contradictions entre les mesures environnementales et les programmes de soutien au secteur bananier.

Nous avons expliqué précédemment que les armateurs pourraient répercuter les surcoûts liés aux mesures environnementales européennes en matière de transport maritime sur les producteurs de bananes. S'il cela s'avérait être le cas, il semblerait que les mesures environnementales puissent venir saper le travail des programmes de soutien européen que nous venons de présenter.

La surcharge imputée aux intermédiaires de la banane, pourrait finalement être supportée par les producteurs. A travers nos études de cas, nous avons alors calculé que ces surcharge s'élèveraient à :

- 352 340 euros pour les importateurs de bananes Martiniquaises.
- 79 998 euros pour les importateurs de bananes Guadeloupéennes.
- 132 203 euros pour les importateurs de bananes Surinamaises.
- 1 602 720 euros pour la compagnie Fruitière important les bananes Camerounaises, Ivoiriennes et Ghanéennes.

Il nous semble donc que l'Union Européenne, si elle veut éviter une dégradation des conditions socio-économiques dans ces zones, devrait prendre en compte les surcoûts indirectement liés aux mesures européennes en matière de transport maritime. Il semblerait, en effet pertinent de prendre en comptes ces surcoûts lors de l'élaboration des montants des programmes POSEI et BAM.

Conclusion :

La réalisation de ce mémoire avait pour objectif de questionner quels pourraient-être les différents impacts des mesures environnementales européennes en matière maritime sur la viabilité des échanges internationaux à l'horizon 2015. Pour mener ce questionnement à bien, nous avons calculé tout un ensemble de résultat car pratiquement aucune donnée n'avait été publiée sur ce sujet. Nous nous proposons donc de vous présenter ici les quelques résultats qui nous semble les plus significatifs concernant notre sujet.

Il faut, tout d'abord rappeler que, bien que le transport maritime soit un des modes d'acheminement les plus « écologiquement propre », il reste extrêmement polluant. L'urgence d'une réglementation environnementale visant à réduire les émissions de GES et de polluants issus de l'activité shipping semble dès lors une évidence. En effet, même si le transport maritime reste en valeur relative, l'un des modes le plus efficient d'un point de vue environnemental¹⁵⁷, il n'en reste pas moins qu'il doit, comme toute autre activité humaine, s'inscrire dans une démarche durable. Ceci afin de répondre « aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »¹⁵⁸.

En effet, si aucune réglementation en matière de combustible marin et d'émissions de CO₂ ne devrait être mise en place, la situation, dans les années futures, serait préoccupante. Ainsi, nous projetons que :

- L'activité du transport maritime émettra au niveau européen 240 millions de tonnes de CO₂ en 2015 et 257 millions de tonnes de CO₂ en 2020.
- L'activité du transport maritime émettra en mer du nord, en mer baltique et autour de la manche 293 milles tonnes de SO_x en 2015 et 330 miles tonnes de SO_x en 2020.

Néanmoins, deux réglementations environnementales ont été impulsées par l'union européenne: l'annexe 6 de la convention MARPOL qui concerne les pollutions maritimes et un marché maritime d'échange de quotas de carbone (METS).

L'annexe 6 de la convention MARPOL devrait entrer en vigueur le 1er janvier 2015. Elle interdira, dans les SECA, situés sur le range nord de l'Europe, l'utilisation d'un carburant dont la teneur en sulfure serait supérieure à 0.1%. Cette mesure, en cinq ans (2015-2020) devrait éviter le rejet de 1.7 millions de tonnes de SO_x dans ces zones¹⁵⁹.

¹⁵⁷ Selon nos estimations, 15.46 grammes de CO₂ émies par tonne. Kilomètre en 2011 (partie 2)

¹⁵⁸ Rapport Brundtland : Commission mondiale sur l'environnement et le développement

¹⁵⁹ Estimation de l'auteur (partie 2)

La réglementation METS fait encore débat au sein de l'Union Européenne. Elle pourrait prendre la forme, d'un marché maritime de carbone. Ce système pourrait être rattaché aux autres marchés ETS de l'UE, comme cela est envisagé pour le transport aérien. L'objectif 2013-2020 visé par l'union européenne pourrait-être une réduction de 20 % des quantités de CO₂ rejetées par le transport maritime, par rapport aux quantités rejetés en 1990.

Au vue des émissions polluantes émises par le transport maritime, ces réglementations, visant à protéger l'environnement, semblent donc, de prime abord, extrêmement positives. Néanmoins, il faut pousser le raisonnement plus loin et voir quelles seront les conséquences de ces réglementations. Notre objectif n'est pas ici de démontrer que les législations environnementales sont néfastes, mais de réfléchir à leurs conséquences : le rapport coût/avantage sera-t-il finalement véritablement en faveur de l'environnement ? Ces législations n'entraîneront-elles pas des surcoûts impossibles à gérer pour les acteurs les plus faibles de la chaîne d'approvisionnement ?

On peut, dans un premier temps, noter que ces réformes environnementales auront un coût non-négligeable pour les acteurs du secteur maritime. En effet, la mise en place d'un METS européen et de l'annexe 6 de la convention MARPOL pourrait entraîner des conséquences néfastes sur les armateurs. En voici deux principales :

- La mise en place de l'annexe 6 devrait entraîner un surcoût pour les armateurs de 5 milliards de dollars pour l'année 2015.
- L'entrée en vigueur du METS européen, entrainera pour les armateurs, un surcoût de plus de 5.8 milliards de dollars US pour l'année 2015.

Néanmoins ces coûts ne seront pas uniquement à la charge des armateurs, ce seront l'ensemble des acteurs de la chaîne d'approvisionnement qui seront touchés. En effet, comme nous l'avons étudié, ce sont surtout les producteurs qui seront lésés par les surcoûts entraînés par les mesures environnementales.

La mise en œuvre de ces réglementations risque donc de déstabiliser les acteurs les plus fragiles de la chaîne logistique. Les mesures environnementales restent donc fondamentales pour préserver la planète mais leurs conséquences sur les acteurs en lien avec le transport maritime ne semblent pas avoir été bien appréhendées.

Pour limiter les surcoûts liés aux mesures environnementales, d'autres stratégies techniques et organisationnelles pourraient être mises en place. Par exemple les opérateurs maritimes pourraient réduire la vitesse opérationnelle des navires, afin de diminuer leur besoin en carburant. Cette solution semble, de prime abord, parfaitement en adéquation avec les objectif écologique des mesures environnementales : si l'on réduit la vitesse, on réduit les émissions donc le niveau de pollution.

Néanmoins, cette réduction de la vitesse pourrait avoir une conséquence néfaste. En effet, le transport maritime se ralentissant, certaines entreprises pourraient décider de changer de mode d'acheminement. On pourrait donc se retrouver dans une situation de ralentissement des flux maritimes, compensée par une accélération des flux routiers, beaucoup plus polluants. Les réglementations européennes en faveur de l'environnement deviendraient donc complètement contre-productives car elles pousseraient les acteurs à choisir des modes de transport plus polluants.

Les mesures environnementales semblent donc posséder une double facette :

D'une part elles favorisent l'innovation des acteurs en les forçant à s'adapter et à développer des innovations techniques et organisationnelles. Cet aspect est foncièrement positif car il se développe sur le long terme et va dans le sens d'une co-préservation de l'environnement entre des Etats, à l'origine des réglementations, et les acteurs du transport maritime.

D'autre part, ces mesures, à travers les surcoûts qu'elles engendrent, contribuent à développer des stratégies, de court ou moyen terme, qui n'iront pas, dans la plupart des cas, dans le sens d'une préservation de l'environnement.

Si de prime abord, ces mesures semblent correspondre aux définitions écologiques d'un développement durable, il s'avère à l'issu de ce mémoire, que la viabilité économique et sociale des échanges maritimes pourrait être remise en question, notamment pour les maillons les plus faible de la chaîne d'approvisionnement : les producteurs/exportateurs.

Les mesures environnementales également pourraient recéler d'autres faiblesses. En effet, on pourrait imaginer que les armateurs, pour fuir les surcoûts engendrés par les mesures environnementales décident de mettre en place une réorganisation spatiale des dessertes portuaires. Cela consisterait à dévier les dessertes portuaires dans des zones qui ne seraient pas soumises à des réglementations environnementales.

En somme, on se retrouverait face à une délocalisation de la pollution du range nord vers le bassin méditerranéen.

Au vu de ces constats, l'enjeu écologique et socio-économique pour l'union européenne serait double.

D'une part, rediriger les nouveaux flux de marchandises vers des modes de transport moins polluants (fer et fluvial), en coopération avec les ports méditerranéens,.

D'autre part, revoir les montants des aides accordées aux zones ultrapériphériques et aux régions fortement dépendantes des exportations vers le marché européen.

Sans cela, les mesures environnementales devraient dégrader, indirectement, la viabilité environnementale, sociale et économique des échanges de marchandises avec l'Europe.

Annexes Méthodologiques

ANNEXE N°1 : Méthodologie et sources employées pour la réalisation des comptes d'exploitation des services régulier PC et GC entre Dunkerque et Pointe à Pitre en 2011.

1/ Choix des Navires.

L'objectif est ici de comparer les avantages économiques d'un service conteneurisé par rapport à un service General Cargo. Pour ce faire nous avons sélectionné deux navires aux capacités d'emport similaires, construits à deux années d'écart et correspondant à peu près aux dimensions des navires en activité sur le Trade Europe du Nord- Caraïbes en 2011. Ainsi :

Commande	Livraison	Nom du Navire	type	LONG	LARG	Te	TPL	Volume	EVP	Gréer	SWL
2006	2010	MAERSK WOLGAST	CONTAINER	175,1	27,9	9,526	22314	46537	1799	YES	40
2004	2007	STARTRAMP	G CARGO	147,4	22,5	9,4	18615	31175	0	YES	40

2/ Capacités d'emport.

Concernant le Porte-conteneur, nous considérons un chargement moyen de 14 tonnes par EVP (tare non incluse). Nous retenons comme ratio, un chargement à 60 % de conteneur 40' et 40 % 20'. Ainsi, au lieu des 1799 EVP de capacité géométrique annoncée, nous utiliserons une capacité réelle de 1300 EVP, calculée en fonction des tonnes de port en lourd du navire. Celui-ci comprend, le poids des marchandises, la tare des conteneurs 20' et 40', le poids de l'équipage et de ses effets personnels, le poids des soutes etc... Nous arrivons donc à une capacité de marchandises transportables (hors tare) de 18 200 tonnes.

Concernant le Startramp, nous considérons un conditionnement des marchandises sous carton ou caisse en bois, palettisées. En fonction du tonnage de port en lourd, nous obtenons une capacité de marchandises transportables (hors tare) de 18 600 tonnes.

3/ Hypothèses sur les taux de remplissage des navires et les chargements et déchargements aux ports.

Concernant les taux de remplissage, nous nous référons à deux sources principales :

- Container Trade Statistics (CTS) d'Octobre 2011, pour une idée générale du trafic 2010 et les dix premiers mois de 2011, sur le Trade Europe/ South & Central America.
- Les données commerciales 2007 d'un célèbre armateur opérant sur le même service Dunkerque/ Pointe à Pitre, issu d'une étude MLTC/ ADEME pour une idée plus fine des marchandises embarquées et débarquées lors des escales.

Nous pouvons dès lors, synthétiser les hypothèses suivantes :

Synthèses des hypothèses	STARTRAMP	MAERSK WOLGAST
Hypothèses chargements		
60% de 40' chargement moyen 14 T	0	780 * 40'
40 % de 20' chargement moyen 14 T	0	520 * 20'
Conversion en tonnes marchandises transportables	18 600t	18 200t
Taux de remplissage moyen depuis l'Europe (%)	91%	91%
Taux de remplissage moyen depuis les Antilles (%)	85%	85%
Marchandises transportées sur une rotation (en tonnes)	39 302t	38 457t
Marchandises transportées sur une rotation (en tonnes / km)	9,0	8,8

Hypothèses sur le chargement et déchargement aux ports d'escale.

décharger	MAERSK WOLGAST	charger
0t	Dunkerque	16 526t
700t	Rouen	1 143t
2 000t	Le Havre	2 364t
600t	Montoir	1 198t
12 687t	Pointe à Pitre	12 000t
6 200t	Fort de France	3 187t
800t	Pointe à Pitre	2 039t
15 470t	Dunkerque	0t

décharger	STARTRAMP	charger
0t	Dunkerque	16 889t
715t	Rouen	1 168t
2 044t	Le Havre	2 416t
613t	Montoir	1 224t
12 966t	Pointe à Pitre	12 264t
6 336t	Fort de France	3 257t
818t	Pointe à Pitre	2 084t
15 810t	Dunkerque	0t
Marchandises diverses		

décharger		MAERSK WOLGAST	charger	
40'	20'		40'	20'
0	0	Dunkerque	708	472
30	20	Rouen	49	33
86	57	Le Havre	101	68
26	17	Montoir	51	34
544	362	Pointe à Pitre	514	343
266	177	Fort de France	137	91
34	23	Pointe à Pitre	87	58
663	442	Dunkerque	0	0
14 T marchandises/EVP				

4/ Hypothèses sur les coûts opératoires (OPEX).

Les hypothèses concernant les coûts opératoires des deux navires sont issues du rapport Drewry, *Ship Operating Costs 2010-2011*. Nous avons sélectionné les études réalisées sur la tranche 1000-2000 EVP pour le Porte-conteneur et 15 000- 20 000 TPL pour le General Cargo.

Les coûts opératoires se décomposent en plusieurs éléments :

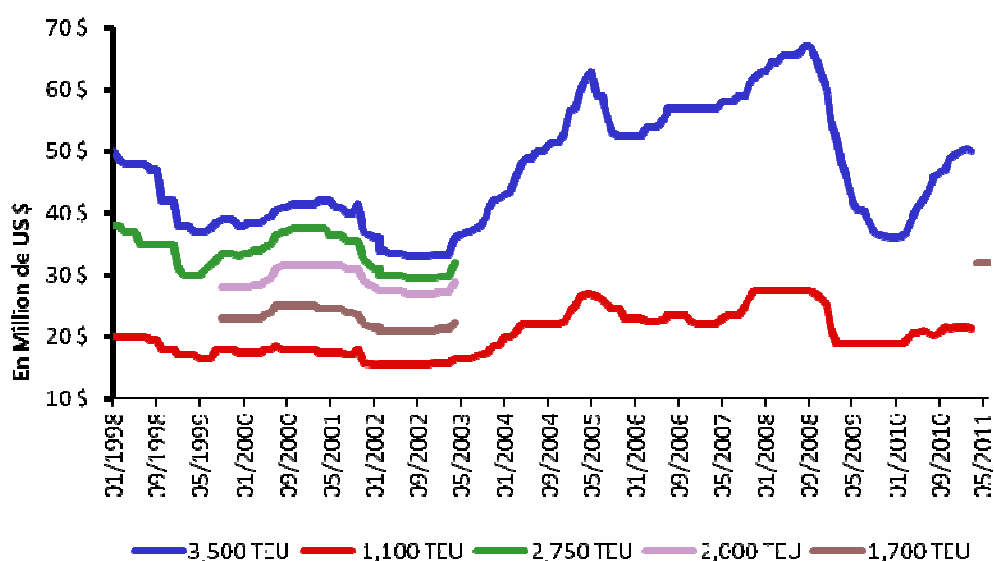
- Equipage : Ces coûts prennent en compte les rémunérations brutes des équipages ainsi que les coûts indirects liés à la présence d'hommes à bord du navire (coûts de transport, frais de bouche, etc.).
- Assurance : Ces coûts couvrent d'une part les assurances coque et machine, et d'autre part la mutualisation des risques liés à l'exploitation des navires au travers des P&I clubs
- Pièces de rechange et lubrifiants : Ces coûts incluent l'ensemble des pièces de rechange se trouvant à bord pour des réparations mineures réalisées essentiellement par l'équipage. On retrouve également dans ces coûts différents éléments tels que le matériel de sauvetage, de nettoyage ou de maintenance mineure (peinture réalisée par l'équipage). Cependant, le principal coût répertorié ici est la consommation en lubrifiant des navires.
- Réparation et maintenance : Ces coûts couvrent les réparations ou arrêts techniques programmés et les réparations liées à des accidents. D'après les informations de courtiers, nous considérerons une immobilisation des navires d'une semaine par an pour cause de maintenance.
- Management et administration : Ces coûts sont liés au support administratif et commercial nécessaire à l'exploitation des navires.

Nous obtenons ainsi le poste OPEX suivant :

	STARTRAMP	MAERSK WOLGAST
OPEX 2011 (US \$/Day)		
équipage	18	15
Manning	2030	2036
Assurance	421	416
Stores	245	249
Spares	284	305
Lubrifiant	337	571
Réparation & Maintenance	206	357
Management & Administration	382	436
Total O Coût opératoire (US \$/Day)	3905	4370

5/ Hypothèses sur les coûts financiers (CAPEX).

Les prix à la construction des deux navires, sont issus des données internes de BRS, elles ont été rapportées soit par l'armateur, soit par le chantier de construction. La date commande n'étant pas la même pour les deux navires, et le marché de la construction neuve faisant l'objet d'importantes fluctuations en fonction des équilibres entre l'offre et la demande, notamment entre 2004 et 2008, le prix de la construction du porte conteneur Maersk Wolgast a été déflaté par rapport à l'état du marché pour le même type de navire, au 1^{er} Janvier 2004 (date de commande du Startramp). Pour connaître l'état du marché durant cette période, nous utilisons l'étude réalisée par Clarkson « containership Newbuilding Prices ».



Pour connaître les taux d'intérêts durant l'année de construction (2004), nous utiliserons le « LIBOR 3 mois dollar » -généralement retenu dans le cadre du financement d'actifs maritimes-, auquel on ajoute 1,5 point.

Nous liserons l'amortissement du navire sur une période de 20 ans. L'hypothèse que nous retenons est celle d'un financement du navire à 80 % par l'emprunt et 20 % par un apport direct de l'armateur.

Nous obtenons alors le modèle financier suivant :

	STARTRAM P	MAERSK WOLGAST
CAPEX (US \$/Day)		
Année et mois de commande	janvier-04	août-06
Prix du navire neuf (US \$ million)	16,5	36
Inflation marché construction neuve entre 01/2004 et 08/2006		0,21%
Prix construction neuve 2004	16,5	35,9
Apport opérateur	20%	20%
Prêt bancaire (US \$ million)	13,20	28,72
LIBOR 3 mois dollars au 01/01/2004	1,13%	1,13%
Taux d'intérêt	2,63%	2,63%
Période d'amortissement (année)	20	20
Intérêt (US \$/ Jour)	978	2128
Amortissement (US \$/ Jour)	1437	3126
Total Coût financier (US \$/ Jour)	2415	5254

6/ Hypothèses sur les coûts liés au Voyage (RUNNING COSTS).

Les frais liés au voyage, comprennent plusieurs postes de coût, dont les principaux sont :

- Les coûts liés aux escales dans les ports desservis :

Ils sont directement facturés à l'opérateur maritime via l'intermédiaire de son agent navire et diffèrent en fonction de la politique tarifaire des ports et des entreprises privées.

Ils comprennent les frais de lamanage dont la structure de coût dépend essentiellement de la longueur, de la largeur et du tirant d'eau du navire, les frais de remorquage, qui dépendent généralement de la longueur du navire, les frais de pilotage lorsqu'il est obligatoire, qui dépend du volume du navire, et les droits de port qui dépendent essentiellement du type et du volume du navire et sur lequel sont appliquées des modulation en fonction de l'importance de l'escale à l'entrée et à la sortie (Tonnes déchargés ou chargés/ volumes du navire) et en fonction de la fréquence des escales.

Les Tarifs 2011, sont téléchargeables en format PDF, sur les sites internet des Ports.

A noter que dans le cadre de cette étude introductive, nous considérerons une seule touche par ports. Il est bien évident que les remises liées à la fréquence des escales (52 dans l'année) modifient sensiblement les frais portuaires au profit des Porte-conteneur, souvent privilégiés par les ports.

	STARTRAMP	MAERSK WOLGAST		STARTRAMP	MAERSK WOLGAST
Remorquage (\$/escale)			Pilotage (\$/escale)		
Dunkerque 1	3366	4989	Dunkerque 1	4439	5919
Rouen	0	0	Rouen	8728	8542
Le Havre	3454	4230	Le Havre	2701	3526
Montoir	4185	6373	Montoir	4779	6532
Pointe à Pitre	0	0	Pointe à Pitre	0	0
Fort de France	0	0	Fort de France	0	0
Pointe à Pitre	0	0	Pointe à Pitre	0	0
Dunkerque 2	3366	4989	Dunkerque 2	4439	5919
Total Remorquage (\$/escale)	14372	20582	Total Pilotage (\$/escale)	25086	30438

	STARTRAMP	MAERSK WOLGAST		STARTRAMP	MAERSK WOLGAST
Lamanage (\$/escale)			Droit de port Navire (\$/escale)		
Dunkerque 1	1047	1245	Dunkerque 1	7626	7039
Rouen	1057	1034	Rouen	11680	5634
Le Havre	771	1616	Le Havre	11755	8566
Montoir	1173	1305	Montoir	10406	5415
Pointe à Pitre	1005	1107	Pointe à Pitre	12917	14011
Fort de France	1200	1405	Fort de France	11369	20680
Pointe à Pitre	1005	1107	Pointe à Pitre	7678	5885
Dunkerque 2	1047	1245	Dunkerque 2	18239	7039
Total Lamanage (\$/escale)	8305	10064	Total Droit de port Navire (\$/escale)	73430	67232

- Les coûts liés à la marchandise :

Ils comprennent les frais de manutention, refacturés aux chargeurs par le biais des THC, et la redevance sur les marchandises, facturée par les ports aux chargeurs, selon les termes de l'INCOTERM choisi, par le biais de leurs agents consignataires.

Ils comprennent notamment, les frais liés au dédouanement et à l'enlèvement des marchandises.

Nous retiendrons uniquement pour ce cas, les frais de manutention, la nature des biens transportés n'étant pas connus.

Concernant les frais de manutention, relevant depuis la réforme portuaire de 2008, des acteurs privés, nous nous baserons sur une moyenne des tarifs pratiqués au port de Sète, Nantes-Saint-Nazaire et Fort de France. Nous retiendrons uniquement les tarifs facturés pour des heures régulières, en shift de 7 heures (entre 6h-13h ; 13h-20h) et en vacation de 4 heures (8h-12h ; 14h-18h). Nous ne tenons donc pas compte des surfacturations liées aux heures supplémentaires -vacation spéciale de 3 heures (20h-23h), heure de finition (12h-

13h ; 18h-19h) et de continuation (12h-14h)- ainsi que des heures effectués les dimanches et jours fériés. Ce surcoût devant être absorbé par les réductions appliquées sur la fréquence des escales qui sont eux aussi, non comptabilisés.

Pour connaître le temps nécessaire à la manutention, il faudrait connaître le type d'engin de levage utilisé dans chaque port, ainsi que leurs cadencements commerciaux. Ces informations étant indisponibles pour la majorité des escales, nous nous baserons sur l'utilisation supposée, d'engin de levage « type » pour le chargement et déchargement du General Cargo et du Porte conteneur. Ces engins de levage sont donc :

- La « grue PEINER » d'une charge maximale d'utilisation de 16 tonnes, utilisée avec crochets à bec simple croc, pour le General Cargo. On y ajoute également l'utilisation des engins grées, d'une charge maximale d'utilisation (SWL) de 40 tonnes chacune. Le cadencement commercial de 54 tonnes/ heure, se base sur une moyenne constaté au port de Sète entre 2008 et 2011, pour la manutention effectuée sur du General Cargo. Nous affecterons la même cadence aux grues embarquées.
- Le portique « EUROCRANE » de type Overpanamax pour le chargement et déchargement des conteneurs, d'une cadence commerciale constatée d'en moyenne, 22 EVP par Heure.

Ainsi, nous pouvons établir les temps et les coûts de manutention pour l'un et l'autre des navires tel que :

	STARTRAMP	MAERSK WOLGAST		STARTRAMP	MAERSK WOLGAST
Manutention (\$/escale)	Grue type "PEINER" 16 T max au crochet	Portique type "Eurocrane "	Manutention (h/escale)	Grue type "PEINER" 16 T crochets + 2 grues grées	Portique type "Eurocrane "
Dunkerque 1	27314	31955	Dunkerque 1	104	54
Rouen	3046	3564	Rouen	12	6
Le Havre	7213	8438	Le Havre	28	14
Montoir	2972	3477	Montoir	11	6
Pointe à Pitre	40803	47735	Pointe à Pitre	156	80
Fort de France	15515	18151	Fort de France	59	30
Pointe à Pitre	4692	5490	Pointe à Pitre	18	9
Dunkerque 2	25569	29913	Dunkerque 2	98	50
Total Manutention (\$/escale)	127125	148722	Total Manutention (h/escale)	485	250

- Les coûts liés au conteneur :

Pour exploiter convenablement leurs services réguliers, les opérateurs de porte-conteneur doivent posséder un jeu de conteneur en fonction du taux de rotation des boîtes.

Pour notre cas, nous estimons que deux jeux de 1300 conteneurs par rotation, sont suffisants pour couvrir les délais de repositionnement et les temps d'immobilisation des conteneurs à terre.

Afin de ne pas alourdir le modèle d'exploitation de la ligne conteneurisé, plutôt que de considérer la flotte de conteneur comme étant détenue en propre par l'armateur, nous retiendrons une gestion des ressources conteneurs en leasing.

S'appuyant sur une étude de MLTC, nous retiendrons un coût moyen de 1.1\$ par jour pour un conteneur 40 pieds et de 0.7\$ par jour par jour pour un conteneur 20 pieds, auquel s'ajoute le coût de la maintenance, de la réparation et de l'assurance qui est estimée à 0,5\$ par jour par unité.

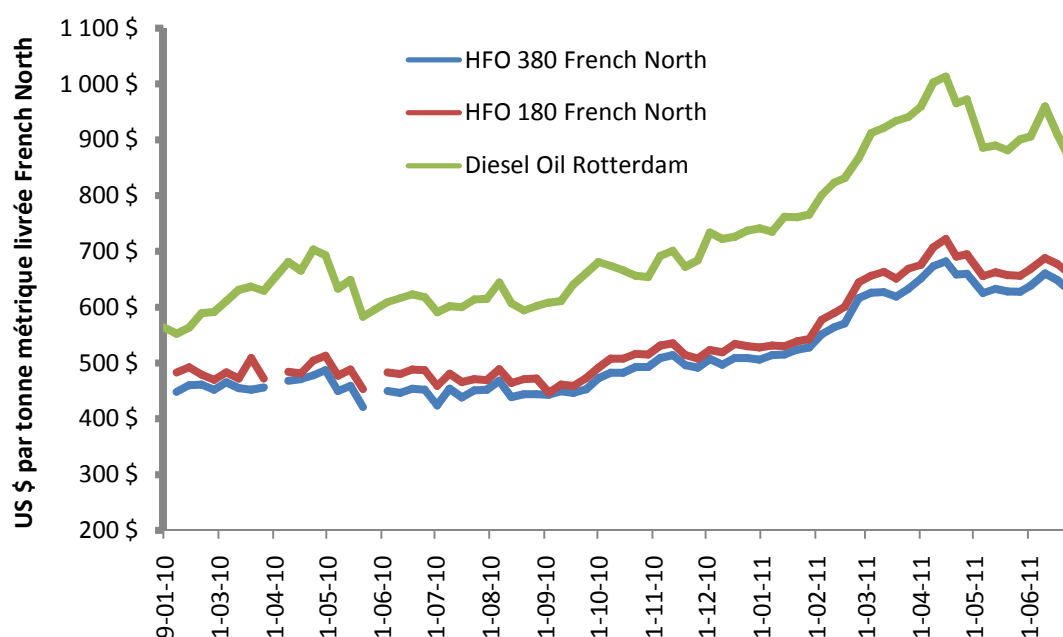
Nous obtenons :

	STARTRAMP	MAERSK WOLGAST
Nombre de 40' par rotation	0	780
Nombre de 20' par rotation	0	520
Jeu de conteneur	0	2
Leasing conteneur 40' (US \$/Day/40')	0	1,1
Leasing conteneur 20' (US \$/Day/20')	0	0,7
Réparation, Maintenance & Assurance (US \$/Day)	0	0,5
coût conteneur (US \$/Day)	0,0	3744,0

- Les coûts liés à la propulsion du navire:

Le calcul de la consommation de carburant nécessite la combinaison de plusieurs informations, obtenues auprès des courtiers de BRS et du site seadistance.com :

- La distance de la rotation.
- La vitesse commerciale des navires naviguant en pleine mer.
- La consommation et le type de carburant consommé en route libre et au port par les navires -exprimé en tonnes de FO et/ou de DO par jour-.
- Le prix des soutes au 1^{er} janvier 2011, obtenu auprès de Platt's Oilgram Bunkerwire.



Au vu des résultats obtenus précédemment sur les temps de manutention, nous pouvons dresser le poste de coût suivant :

	STARTRAM P	MAERSK WOLGAS T
Consommation carburant (US \$ / rotation)		
Consommation Route Libre HFO T/24 h	21	58
Consommation Manœuvre HFO T/24 h	2	5,22
IFO 380 (Prix moyens en US/\$ par tonne métrique French North au 01/01/2011)	501	501
Diesel oil (Prix moyens en US/\$ par tonne métrique livrée Rotterdam au 01/01/2011)	741	741
Distance liaison Aller-retour (milles nautiques)	8056	8056
Vitesse du navire (nœuds)	14	19,6
Nombre de jours en mer	24	17,1
Nombre de jours au port	20,2	10,4
Consommation Route Libre HFO T/ rotation	504	993
Consommation Manœuvre HFO T/rotation	45	89
Total consommation HFO 380 / rotation	549	1083
Total Coût carburant (US \$ / rotation)	274 956	542 431

7/ Conclusion de la recherche

Après avoir décrits les étapes de la méthodologie, nous pouvons dresser les résultats concernant les comptes d'exploitation des deux navires. Résultats à la rotation et au service hebdomadaire.

	GC STARTRAMP	PC MAERSK WOLGAST
RUNNING COSTS	392 939	667 138
CAPEX	106 700	144 630
OPEX	174 608	123 074
Total (US \$ / voyage)	674 247	934 842

	GC STARTRAMP	PC MAERSK WOLGAST
RUNNING COSTS	2 475 513	2 668 551
CAPEX	672 211	578 519
OPEX	1 100 032	492 297
Total (US \$ / service hebdomadaire)	4 247 756	3 739 367

ANNEXE N°2 : Schedule des services réguliers Dunkerque/Pointe à Pitre pour l'année 2011

Modélisation des schedules réalisés pour les deux services « fictifs » :

	Date et Heure de départ du service hebdomadaire conteneurisé Dunkerque/ Pointe à Pitre pour l'année 2011							
	Dunkerque	Rouen	Le Havre	Montoir	Pointe à Pitre	Fort de France	Pointe à Pitre	Dunkerque
Rotation n°1	03/01/2011 17:40	04/01/2011 11:39	05/01/2011 06:37	06/01/2011 07:39	17/01/2011 01:24	18/01/2011 12:41	19/01/2011 02:42	29/01/2011 00:08
Rotation n°2	10/01/2011 17:40	11/01/2011 11:39	12/01/2011 06:37	13/01/2011 07:39	24/01/2011 01:24	25/01/2011 12:41	26/01/2011 02:42	05/02/2011 00:08
Rotation n°3	17/01/2011 17:40	18/01/2011 11:39	19/01/2011 06:37	20/01/2011 07:39	31/01/2011 01:24	01/02/2011 12:41	02/02/2011 02:42	12/02/2011 00:08
Rotation n°4	24/01/2011 17:40	25/01/2011 11:39	26/01/2011 06:37	27/01/2011 07:39	07/02/2011 01:24	08/02/2011 12:41	09/02/2011 02:42	19/02/2011 00:08
Rotation n°5	31/01/2011 17:40	01/02/2011 11:39	02/02/2011 06:37	03/02/2011 07:39	14/02/2011 01:24	15/02/2011 12:41	16/02/2011 02:42	26/02/2011 00:08
Rotation n°6	07/02/2011 17:40	08/02/2011 11:39	09/02/2011 06:37	10/02/2011 07:39	21/02/2011 01:24	22/02/2011 12:41	23/02/2011 02:42	05/03/2011 00:08
Rotation n°7	14/02/2011 17:40	15/02/2011 11:39	16/02/2011 06:37	17/02/2011 07:39	28/02/2011 01:24	01/03/2011 12:41	02/03/2011 02:42	12/03/2011 00:08
Rotation n°8	21/02/2011 17:40	22/02/2011 11:39	23/02/2011 06:37	24/02/2011 07:39	07/03/2011 01:24	08/03/2011 12:41	09/03/2011 02:42	19/03/2011 00:08
Rotation n°9	28/02/2011 17:40	01/03/2011 11:39	02/03/2011 06:37	03/03/2011 07:39	14/03/2011 01:24	15/03/2011 12:41	16/03/2011 02:42	26/03/2011 00:08
Rotation n°10	07/03/2011 17:40	08/03/2011 11:39	09/03/2011 06:37	10/03/2011 07:39	21/03/2011 01:24	22/03/2011 12:41	23/03/2011 02:42	02/04/2011 00:08
Rotation n°11	14/03/2011 17:40	15/03/2011 11:39	16/03/2011 06:37	17/03/2011 07:39	28/03/2011 01:24	29/03/2011 12:41	30/03/2011 02:42	09/04/2011 00:08
Rotation n°12	21/03/2011 17:40	22/03/2011 11:39	23/03/2011 06:37	24/03/2011 07:39	04/04/2011 01:24	05/04/2011 12:41	06/04/2011 02:42	16/04/2011 00:08
Rotation n°13	28/03/2011 17:40	29/03/2011 11:39	30/03/2011 06:37	31/03/2011 07:39	11/04/2011 01:24	12/04/2011 12:41	13/04/2011 02:42	23/04/2011 00:08
Rotation n°14	04/04/2011 17:40	05/04/2011 11:39	06/04/2011 06:37	07/04/2011 07:39	18/04/2011 01:24	19/04/2011 12:41	20/04/2011 02:42	30/04/2011 00:08
Rotation n°15	11/04/2011 17:40	12/04/2011 11:39	13/04/2011 06:37	14/04/2011 07:39	25/04/2011 01:24	26/04/2011 12:41	27/04/2011 02:42	07/05/2011 00:08
Rotation n°16	18/04/2011 17:40	19/04/2011 11:39	20/04/2011 06:37	21/04/2011 07:39	02/05/2011 01:24	03/05/2011 12:41	04/05/2011 02:42	14/05/2011 00:08
Rotation n°17	25/04/2011 17:40	26/04/2011 11:39	27/04/2011 06:37	28/04/2011 07:39	09/05/2011 01:24	10/05/2011 12:41	11/05/2011 02:42	21/05/2011 00:08
Rotation n°18	02/05/2011 17:40	03/05/2011 11:39	04/05/2011 06:37	05/05/2011 07:39	16/05/2011 01:24	17/05/2011 12:41	18/05/2011 02:42	28/05/2011 00:08
Rotation n°19	09/05/2011 17:40	10/05/2011 11:39	11/05/2011 06:37	12/05/2011 07:39	23/05/2011 01:24	24/05/2011 12:41	25/05/2011 02:42	04/06/2011 00:08
Rotation n°20	16/05/2011 17:40	17/05/2011 11:39	18/05/2011 06:37	19/05/2011 07:39	30/05/2011 01:24	31/05/2011 12:41	01/06/2011 02:42	11/06/2011 00:08
Rotation n°21	23/05/2011 17:40	24/05/2011 11:39	25/05/2011 06:37	26/05/2011 07:39	06/06/2011 01:24	07/06/2011 12:41	08/06/2011 02:42	18/06/2011 00:08
Rotation n°22	30/05/2011 17:40	31/05/2011 11:39	01/06/2011 06:37	02/06/2011 07:39	13/06/2011 01:24	14/06/2011 12:41	15/06/2011 02:42	25/06/2011 00:08
Rotation n°23	06/06/2011 17:40	07/06/2011 11:39	08/06/2011 06:37	09/06/2011 07:39	20/06/2011 01:24	21/06/2011 12:41	22/06/2011 02:42	02/07/2011 00:08
Rotation n°24	13/06/2011 17:40	14/06/2011 11:39	15/06/2011 06:37	16/06/2011 07:39	27/06/2011 01:24	28/06/2011 12:41	29/06/2011 02:42	09/07/2011 00:08
Rotation n°25	20/06/2011 17:40	21/06/2011 11:39	22/06/2011 06:37	23/06/2011 07:39	04/07/2011 01:24	05/07/2011 12:41	06/07/2011 02:42	16/07/2011 00:08
Rotation n°26	27/06/2011 17:40	28/06/2011 11:39	29/06/2011 06:37	30/06/2011 07:39	11/07/2011 01:24	12/07/2011 12:41	13/07/2011 02:42	23/07/2011 00:08
Rotation n°27	04/07/2011 17:40	05/07/2011 11:39	06/07/2011 06:37	07/07/2011 07:39	18/07/2011 01:24	19/07/2011 12:41	20/07/2011 02:42	30/07/2011 00:08
Rotation n°28	11/07/2011 17:40	12/07/2011 11:39	13/07/2011 06:37	14/07/2011 07:39	25/07/2011 01:24	26/07/2011 12:41	27/07/2011 02:42	06/08/2011 00:08
Rotation n°29	18/07/2011 17:40	19/07/2011 11:39	20/07/2011 06:37	21/07/2011 07:39	01/08/2011 01:24	02/08/2011 12:41	03/08/2011 02:42	13/08/2011 00:08
Rotation n°30	25/07/2011 17:40	26/07/2011 11:39	27/07/2011 06:37	28/07/2011 07:39	08/08/2011 01:24	09/08/2011 12:41	10/08/2011 02:42	20/08/2011 00:08

Rotation n°31	01/08/2011 17:40	02/08/2011 11:39	03/08/2011 06:37	04/08/2011 07:39	15/08/2011 01:24	16/08/2011 12:41	17/08/2011 02:42	27/08/2011 00:08
Rotation n°32	08/08/2011 17:40	09/08/2011 11:39	10/08/2011 06:37	11/08/2011 07:39	22/08/2011 01:24	23/08/2011 12:41	24/08/2011 02:42	03/09/2011 00:08
Rotation n°33	15/08/2011 17:40	16/08/2011 11:39	17/08/2011 06:37	18/08/2011 07:39	29/08/2011 01:24	30/08/2011 12:41	31/08/2011 02:42	10/09/2011 00:08
Rotation n°34	22/08/2011 17:40	23/08/2011 11:39	24/08/2011 06:37	25/08/2011 07:39	05/09/2011 01:24	06/09/2011 12:41	07/09/2011 02:42	17/09/2011 00:08
Rotation n°35	29/08/2011 17:40	30/08/2011 11:39	31/08/2011 06:37	01/09/2011 07:39	12/09/2011 01:24	13/09/2011 12:41	14/09/2011 02:42	24/09/2011 00:08
Rotation n°36	05/09/2011 17:40	06/09/2011 11:39	07/09/2011 06:37	08/09/2011 07:39	19/09/2011 01:24	20/09/2011 12:41	21/09/2011 02:42	01/10/2011 00:08
Rotation n°37	12/09/2011 17:40	13/09/2011 11:39	14/09/2011 06:37	15/09/2011 07:39	26/09/2011 01:24	27/09/2011 12:41	28/09/2011 02:42	08/10/2011 00:08
Rotation n°38	19/09/2011 17:40	20/09/2011 11:39	21/09/2011 06:37	22/09/2011 07:39	03/10/2011 01:24	04/10/2011 12:41	05/10/2011 02:42	15/10/2011 00:08
Rotation n°39	26/09/2011 17:40	27/09/2011 11:39	28/09/2011 06:37	29/09/2011 07:39	10/10/2011 01:24	11/10/2011 12:41	12/10/2011 02:42	22/10/2011 00:08
Rotation n°40	03/10/2011 17:40	04/10/2011 11:39	05/10/2011 06:37	06/10/2011 07:39	17/10/2011 01:24	18/10/2011 12:41	19/10/2011 02:42	29/10/2011 00:08
Rotation n°41	10/10/2011 17:40	11/10/2011 11:39	12/10/2011 06:37	13/10/2011 07:39	24/10/2011 01:24	25/10/2011 12:41	26/10/2011 02:42	05/11/2011 00:08
Rotation n°42	17/10/2011 17:40	18/10/2011 11:39	19/10/2011 06:37	20/10/2011 07:39	31/10/2011 01:24	01/11/2011 12:41	02/11/2011 02:42	12/11/2011 00:08
Rotation n°43	24/10/2011 17:40	25/10/2011 11:39	26/10/2011 06:37	27/10/2011 07:39	07/11/2011 01:24	08/11/2011 12:41	09/11/2011 02:42	19/11/2011 00:08
Rotation n°44	31/10/2011 17:40	01/11/2011 11:39	02/11/2011 06:37	03/11/2011 07:39	14/11/2011 01:24	15/11/2011 12:41	16/11/2011 02:42	26/11/2011 00:08
Rotation n°45	07/11/2011 17:40	08/11/2011 11:39	09/11/2011 06:37	10/11/2011 07:39	21/11/2011 01:24	22/11/2011 12:41	23/11/2011 02:42	03/12/2011 00:08
Rotation n°46	14/11/2011 17:40	15/11/2011 11:39	16/11/2011 06:37	17/11/2011 07:39	28/11/2011 01:24	29/11/2011 12:41	30/11/2011 02:42	10/12/2011 00:08
Rotation n°47	21/11/2011 17:40	22/11/2011 11:39	23/11/2011 06:37	24/11/2011 07:39	05/12/2011 01:24	06/12/2011 12:41	07/12/2011 02:42	17/12/2011 00:08
Rotation n°48	28/11/2011 17:40	29/11/2011 11:39	30/11/2011 06:37	01/12/2011 07:39	12/12/2011 01:24	13/12/2011 12:41	14/12/2011 02:42	24/12/2011 00:08
Rotation n°49	05/12/2011 17:40	06/12/2011 11:39	07/12/2011 06:37	08/12/2011 07:39	19/12/2011 01:24	20/12/2011 12:41	21/12/2011 02:42	31/12/2011 00:08
Rotation n°50	12/12/2011 17:40	13/12/2011 11:39	14/12/2011 06:37	15/12/2011 07:39	26/12/2011 01:24	27/12/2011 12:41	28/12/2011 02:42	07/01/2012 00:08
Rotation n°51	19/12/2011 17:40	20/12/2011 11:39	21/12/2011 06:37	22/12/2011 07:39	02/01/2012 01:24	03/01/2012 12:41	04/01/2012 02:42	14/01/2012 00:08
Rotation n°52	26/12/2011 17:40	27/12/2011 11:39	28/12/2011 06:37	29/12/2011 07:39	09/01/2012 01:24	10/01/2012 12:41	11/01/2012 02:42	21/01/2012 00:08

	Date et Heure d'Arrivée du service hebdomadaire conteneurisé Dunkerque/ Pointe à Pitre pour l'année 2011							
	Dunkerque	Rouen	Le Havre	Montoir	Pointe à Pitre	Fort de France	Pointe à Pitre	Dunkerque
Rotation n°1	01/01/2011 12:00	02/01/2011 05:59	03/01/2011 00:57	04/01/2011 01:59	14/01/2011 19:44	16/01/2011 07:01	16/01/2011 21:02	26/01/2011 18:28
Rotation n°2	08/01/2011 12:00	09/01/2011 05:59	10/01/2011 00:57	11/01/2011 01:59	21/01/2011 19:44	23/01/2011 07:01	23/01/2011 21:02	02/02/2011 18:28
Rotation n°3	15/01/2011 12:00	16/01/2011 05:59	17/01/2011 00:57	18/01/2011 01:59	28/01/2011 19:44	30/01/2011 07:01	30/01/2011 21:02	09/02/2011 18:28
Rotation n°4	22/01/2011 12:00	23/01/2011 05:59	24/01/2011 00:57	25/01/2011 01:59	04/02/2011 19:44	06/02/2011 07:01	06/02/2011 21:02	16/02/2011 18:28
Rotation n°5	29/01/2011 12:00	30/01/2011 05:59	31/01/2011 00:57	01/02/2011 01:59	11/02/2011 19:44	13/02/2011 07:01	13/02/2011 21:02	23/02/2011 18:28
Rotation n°6	05/02/2011 12:00	06/02/2011 05:59	07/02/2011 00:57	08/02/2011 01:59	18/02/2011 19:44	20/02/2011 07:01	20/02/2011 21:02	02/03/2011 18:28
Rotation n°7	12/02/2011 12:00	13/02/2011 05:59	14/02/2011 00:57	15/02/2011 01:59	25/02/2011 19:44	27/02/2011 07:01	27/02/2011 21:02	09/03/2011 18:28
Rotation n°8	19/02/2011 12:00	20/02/2011 05:59	21/02/2011 00:57	22/02/2011 01:59	04/03/2011 19:44	06/03/2011 07:01	06/03/2011 21:02	16/03/2011 18:28
Rotation n°9	26/02/2011 12:00	27/02/2011 05:59	28/02/2011 00:57	01/03/2011 01:59	11/03/2011 19:44	13/03/2011 07:01	13/03/2011 21:02	23/03/2011 18:28
Rotation n°10	05/03/2011 12:00	06/03/2011 05:59	07/03/2011 00:57	08/03/2011 01:59	18/03/2011 19:44	20/03/2011 07:01	20/03/2011 21:02	30/03/2011 18:28
Rotation n°11	12/03/2011 12:00	13/03/2011 05:59	14/03/2011 00:57	15/03/2011 01:59	25/03/2011 19:44	27/03/2011 07:01	27/03/2011 21:02	06/04/2011 18:28
Rotation n°12	19/03/2011 12:00	20/03/2011 05:59	21/03/2011 00:57	22/03/2011 01:59	01/04/2011 19:44	03/04/2011 07:01	03/04/2011 21:02	13/04/2011 18:28
Rotation n°13	26/03/2011 12:00	27/03/2011 05:59	28/03/2011 00:57	29/03/2011 01:59	08/04/2011 19:44	10/04/2011 07:01	10/04/2011 21:02	20/04/2011 18:28
Rotation n°14	02/04/2011 12:00	03/04/2011 05:59	04/04/2011 00:57	05/04/2011 01:59	15/04/2011 19:44	17/04/2011 07:01	17/04/2011 21:02	27/04/2011 18:28
Rotation n°15	09/04/2011 12:00	10/04/2011 05:59	11/04/2011 00:57	12/04/2011 01:59	22/04/2011 19:44	24/04/2011 07:01	24/04/2011 21:02	04/05/2011 18:28
Rotation n°16	16/04/2011 12:00	17/04/2011 05:59	18/04/2011 00:57	19/04/2011 01:59	29/04/2011 19:44	01/05/2011 07:01	01/05/2011 21:02	11/05/2011 18:28
Rotation n°17	23/04/2011 12:00	24/04/2011 05:59	25/04/2011 00:57	26/04/2011 01:59	06/05/2011 19:44	08/05/2011 07:01	08/05/2011 21:02	18/05/2011 18:28
Rotation n°18	30/04/2011 12:00	01/05/2011 05:59	02/05/2011 00:57	03/05/2011 01:59	13/05/2011 19:44	15/05/2011 07:01	15/05/2011 21:02	25/05/2011 18:28
Rotation n°19	07/05/2011 12:00	08/05/2011 05:59	09/05/2011 00:57	10/05/2011 01:59	20/05/2011 19:44	22/05/2011 07:01	22/05/2011 21:02	01/06/2011 18:28
Rotation n°20	14/05/2011 12:00	15/05/2011 05:59	16/05/2011 00:57	17/05/2011 01:59	27/05/2011 19:44	29/05/2011 07:01	29/05/2011 21:02	08/06/2011 18:28
Rotation n°21	21/05/2011 12:00	22/05/2011 05:59	23/05/2011 00:57	24/05/2011 01:59	03/06/2011 19:44	05/06/2011 07:01	05/06/2011 21:02	15/06/2011 18:28
Rotation n°22	28/05/2011 12:00	29/05/2011 05:59	30/05/2011 00:57	31/05/2011 01:59	10/06/2011 19:44	12/06/2011 07:01	12/06/2011 21:02	22/06/2011 18:28
Rotation n°23	04/06/2011 12:00	05/06/2011 05:59	06/06/2011 00:57	07/06/2011 01:59	17/06/2011 19:44	19/06/2011 07:01	19/06/2011 21:02	29/06/2011 18:28
Rotation n°24	11/06/2011 12:00	12/06/2011 05:59	13/06/2011 00:57	14/06/2011 01:59	24/06/2011 19:44	26/06/2011 07:01	26/06/2011 21:02	06/07/2011 18:28
Rotation n°25	18/06/2011 12:00	19/06/2011 05:59	20/06/2011 00:57	21/06/2011 01:59	01/07/2011 19:44	03/07/2011 07:01	03/07/2011 21:02	13/07/2011 18:28
Rotation n°26	25/06/2011 12:00	26/06/2011 05:59	27/06/2011 00:57	28/06/2011 01:59	08/07/2011 19:44	10/07/2011 07:01	10/07/2011 21:02	20/07/2011 18:28
Rotation n°27	02/07/2011 12:00	03/07/2011 05:59	04/07/2011 00:57	05/07/2011 01:59	15/07/2011 19:44	17/07/2011 07:01	17/07/2011 21:02	27/07/2011 18:28
Rotation n°28	09/07/2011 12:00	10/07/2011 05:59	11/07/2011 00:57	12/07/2011 01:59	22/07/2011 19:44	24/07/2011 07:01	24/07/2011 21:02	03/08/2011 18:28
Rotation n°29	16/07/2011 12:00	17/07/2011 05:59	18/07/2011 00:57	19/07/2011 01:59	29/07/2011 19:44	31/07/2011 07:01	31/07/2011 21:02	10/08/2011 18:28
Rotation n°30	23/07/2011 12:00	24/07/2011 05:59	25/07/2011 00:57	26/07/2011 01:59	05/08/2011 19:44	07/08/2011 07:01	07/08/2011 21:02	17/08/2011 18:28
Rotation n°31	30/07/2011 12:00	31/07/2011 05:59	01/08/2011 00:57	02/08/2011 01:59	12/08/2011 19:44	14/08/2011 07:01	14/08/2011 21:02	24/08/2011 18:28
Rotation n°32	06/08/2011 12:00	07/08/2011 05:59	08/08/2011 00:57	09/08/2011 01:59	19/08/2011 19:44	21/08/2011 07:01	21/08/2011 21:02	31/08/2011 18:28
Rotation n°33	13/08/2011 12:00	14/08/2011 05:59	15/08/2011 00:57	16/08/2011 01:59	26/08/2011 19:44	28/08/2011 07:01	28/08/2011 21:02	07/09/2011 18:28
Rotation n°34	20/08/2011 12:00	21/08/2011 05:59	22/08/2011 00:57	23/08/2011 01:59	02/09/2011 19:44	04/09/2011 07:01	04/09/2011 21:02	14/09/2011 18:28
Rotation	27/08/2011	28/08/2011	29/08/2011	30/08/2011	09/09/2011	11/09/2011	11/09/2011	21/09/2011

n°35	12:00	05:59	00:57	01:59	19:44	07:01	21:02	18:28
Rotation n°36	03/09/2011 12:00	04/09/2011 05:59	05/09/2011 00:57	06/09/2011 01:59	16/09/2011 19:44	18/09/2011 07:01	18/09/2011 21:02	28/09/2011 18:28
Rotation n°37	10/09/2011 12:00	11/09/2011 05:59	12/09/2011 00:57	13/09/2011 01:59	23/09/2011 19:44	25/09/2011 07:01	25/09/2011 21:02	05/10/2011 18:28
Rotation n°38	17/09/2011 12:00	18/09/2011 05:59	19/09/2011 00:57	20/09/2011 01:59	30/09/2011 19:44	02/10/2011 07:01	02/10/2011 21:02	12/10/2011 18:28
Rotation n°39	24/09/2011 12:00	25/09/2011 05:59	26/09/2011 00:57	27/09/2011 01:59	07/10/2011 19:44	09/10/2011 07:01	09/10/2011 21:02	19/10/2011 18:28
Rotation n°40	01/10/2011 12:00	02/10/2011 05:59	03/10/2011 00:57	04/10/2011 01:59	14/10/2011 19:44	16/10/2011 07:01	16/10/2011 21:02	26/10/2011 18:28
Rotation n°41	08/10/2011 12:00	09/10/2011 05:59	10/10/2011 00:57	11/10/2011 01:59	21/10/2011 19:44	23/10/2011 07:01	23/10/2011 21:02	02/11/2011 18:28
Rotation n°42	15/10/2011 12:00	16/10/2011 05:59	17/10/2011 00:57	18/10/2011 01:59	28/10/2011 19:44	30/10/2011 07:01	30/10/2011 21:02	09/11/2011 18:28
Rotation n°43	22/10/2011 12:00	23/10/2011 05:59	24/10/2011 00:57	25/10/2011 01:59	04/11/2011 19:44	06/11/2011 07:01	06/11/2011 21:02	16/11/2011 18:28
Rotation n°44	29/10/2011 12:00	30/10/2011 05:59	31/10/2011 00:57	01/11/2011 01:59	11/11/2011 19:44	13/11/2011 07:01	13/11/2011 21:02	23/11/2011 18:28
Rotation n°45	05/11/2011 12:00	06/11/2011 05:59	07/11/2011 00:57	08/11/2011 01:59	18/11/2011 19:44	20/11/2011 07:01	20/11/2011 21:02	30/11/2011 18:28
Rotation n°46	12/11/2011 12:00	13/11/2011 05:59	14/11/2011 00:57	15/11/2011 01:59	25/11/2011 19:44	27/11/2011 07:01	27/11/2011 21:02	07/12/2011 18:28
Rotation n°47	19/11/2011 12:00	20/11/2011 05:59	21/11/2011 00:57	22/11/2011 01:59	02/12/2011 19:44	04/12/2011 07:01	04/12/2011 21:02	14/12/2011 18:28
Rotation n°48	26/11/2011 12:00	27/11/2011 05:59	28/11/2011 00:57	29/11/2011 01:59	09/12/2011 19:44	11/12/2011 07:01	11/12/2011 21:02	21/12/2011 18:28
Rotation n°49	03/12/2011 12:00	04/12/2011 05:59	05/12/2011 00:57	06/12/2011 01:59	16/12/2011 19:44	18/12/2011 07:01	18/12/2011 21:02	28/12/2011 18:28
Rotation n°50	10/12/2011 12:00	11/12/2011 05:59	12/12/2011 00:57	13/12/2011 01:59	23/12/2011 19:44	25/12/2011 07:01	25/12/2011 21:02	04/01/2012 18:28
Rotation n°51	17/12/2011 12:00	18/12/2011 05:59	19/12/2011 00:57	20/12/2011 01:59	30/12/2011 19:44	01/01/2012 07:01	01/01/2012 21:02	11/01/2012 18:28
Rotation n°52	24/12/2011 12:00	25/12/2011 05:59	26/12/2011 00:57	27/12/2011 01:59	06/01/2012 19:44	08/01/2012 07:01	08/01/2012 21:02	18/01/2012 18:28

	Date et Heure de départ du service hebdomadaire General Cargo Dunkerque/ Pointe à Pitre pour l'année 2011							
	Dunkerque	Rouen	Le Havre	Montoir	Pointe à Pitre	Fort de France	Pointe à Pitre	Dunkerque
Rotation n°1	05/01/2011 20:15	06/01/2011 22:17	08/01/2011 06:37	09/01/2011 22:45	26/01/2011 17:41	29/01/2011 12:06	30/01/2011 13:13	14/02/2011 14:48
Rotation n°2	12/01/2011 20:15	13/01/2011 22:17	15/01/2011 06:37	16/01/2011 22:45	02/02/2011 17:41	05/02/2011 12:06	06/02/2011 13:13	21/02/2011 14:48
Rotation n°3	19/01/2011 20:15	20/01/2011 22:17	22/01/2011 06:37	23/01/2011 22:45	09/02/2011 17:41	12/02/2011 12:06	13/02/2011 13:13	28/02/2011 14:48
Rotation n°4	26/01/2011 20:15	27/01/2011 22:17	29/01/2011 06:37	30/01/2011 22:45	16/02/2011 17:41	19/02/2011 12:06	20/02/2011 13:13	07/03/2011 14:48
Rotation n°5	02/02/2011 20:15	03/02/2011 22:17	05/02/2011 06:37	06/02/2011 22:45	23/02/2011 17:41	26/02/2011 12:06	27/02/2011 13:13	14/03/2011 14:48
Rotation n°6	09/02/2011 20:15	10/02/2011 22:17	12/02/2011 06:37	13/02/2011 22:45	02/03/2011 17:41	05/03/2011 12:06	06/03/2011 13:13	21/03/2011 14:48
Rotation n°7	16/02/2011 20:15	17/02/2011 22:17	19/02/2011 06:37	20/02/2011 22:45	09/03/2011 17:41	12/03/2011 12:06	13/03/2011 13:13	28/03/2011 14:48
Rotation n°8	23/02/2011 20:15	24/02/2011 22:17	26/02/2011 06:37	27/02/2011 22:45	16/03/2011 17:41	19/03/2011 12:06	20/03/2011 13:13	04/04/2011 14:48
Rotation n°9	02/03/2011 20:15	03/03/2011 22:17	05/03/2011 06:37	06/03/2011 22:45	23/03/2011 17:41	26/03/2011 12:06	27/03/2011 13:13	11/04/2011 14:48
Rotation n°10	09/03/2011 20:15	10/03/2011 22:17	12/03/2011 06:37	13/03/2011 22:45	30/03/2011 17:41	02/04/2011 12:06	03/04/2011 13:13	18/04/2011 14:48
Rotation n°11	16/03/2011 20:15	17/03/2011 22:17	19/03/2011 06:37	20/03/2011 22:45	06/04/2011 17:41	09/04/2011 12:06	10/04/2011 13:13	25/04/2011 14:48
Rotation n°12	23/03/2011 20:15	24/03/2011 22:17	26/03/2011 06:37	27/03/2011 22:45	13/04/2011 17:41	16/04/2011 12:06	17/04/2011 13:13	02/05/2011 14:48
Rotation n°13	30/03/2011 20:15	31/03/2011 22:17	02/04/2011 06:37	03/04/2011 22:45	20/04/2011 17:41	23/04/2011 12:06	24/04/2011 13:13	09/05/2011 14:48
Rotation n°14	06/04/2011 20:15	07/04/2011 22:17	09/04/2011 06:37	10/04/2011 22:45	27/04/2011 17:41	30/04/2011 12:06	01/05/2011 13:13	16/05/2011 14:48
Rotation n°15	13/04/2011 20:15	14/04/2011 22:17	16/04/2011 06:37	17/04/2011 22:45	04/05/2011 17:41	07/05/2011 12:06	08/05/2011 13:13	23/05/2011 14:48
Rotation n°16	20/04/2011 20:15	21/04/2011 22:17	23/04/2011 06:37	24/04/2011 22:45	11/05/2011 17:41	14/05/2011 12:06	15/05/2011 13:13	30/05/2011 14:48
Rotation n°17	27/04/2011 20:15	28/04/2011 22:17	30/04/2011 06:37	01/05/2011 22:45	18/05/2011 17:41	21/05/2011 12:06	22/05/2011 13:13	06/06/2011 14:48
Rotation n°18	04/05/2011 20:15	05/05/2011 22:17	07/05/2011 06:37	08/05/2011 22:45	25/05/2011 17:41	28/05/2011 12:06	29/05/2011 13:13	13/06/2011 14:48
Rotation n°19	11/05/2011 20:15	12/05/2011 22:17	14/05/2011 06:37	15/05/2011 22:45	01/06/2011 17:41	04/06/2011 12:06	05/06/2011 13:13	20/06/2011 14:48
Rotation n°20	18/05/2011 20:15	19/05/2011 22:17	21/05/2011 06:37	22/05/2011 22:45	08/06/2011 17:41	11/06/2011 12:06	12/06/2011 13:13	27/06/2011 14:48
Rotation n°21	25/05/2011 20:15	26/05/2011 22:17	28/05/2011 06:37	29/05/2011 22:45	15/06/2011 17:41	18/06/2011 12:06	19/06/2011 13:13	04/07/2011 14:48
Rotation n°22	01/06/2011 20:15	02/06/2011 22:17	04/06/2011 06:37	05/06/2011 22:45	22/06/2011 17:41	25/06/2011 12:06	26/06/2011 13:13	11/07/2011 14:48
Rotation n°23	08/06/2011 20:15	09/06/2011 22:17	11/06/2011 06:37	12/06/2011 22:45	29/06/2011 17:41	02/07/2011 12:06	03/07/2011 13:13	18/07/2011 14:48
Rotation n°24	15/06/2011 20:15	16/06/2011 22:17	18/06/2011 06:37	19/06/2011 22:45	06/07/2011 17:41	09/07/2011 12:06	10/07/2011 13:13	25/07/2011 14:48
Rotation n°25	22/06/2011 20:15	23/06/2011 22:17	25/06/2011 06:37	26/06/2011 22:45	13/07/2011 17:41	16/07/2011 12:06	17/07/2011 13:13	01/08/2011 14:48
Rotation n°26	29/06/2011 20:15	30/06/2011 22:17	02/07/2011 06:37	03/07/2011 22:45	20/07/2011 17:41	23/07/2011 12:06	24/07/2011 13:13	08/08/2011 14:48
Rotation n°27	06/07/2011 20:15	07/07/2011 22:17	09/07/2011 06:37	10/07/2011 22:45	27/07/2011 17:41	30/07/2011 12:06	31/07/2011 13:13	15/08/2011 14:48
Rotation n°28	13/07/2011 20:15	14/07/2011 22:17	16/07/2011 06:37	17/07/2011 22:45	03/08/2011 17:41	06/08/2011 12:06	07/08/2011 13:13	22/08/2011 14:48
Rotation n°29	20/07/2011 20:15	21/07/2011 22:17	23/07/2011 06:37	24/07/2011 22:45	10/08/2011 17:41	13/08/2011 12:06	14/08/2011 13:13	29/08/2011 14:48
Rotation n°30	27/07/2011 20:15	28/07/2011 22:17	30/07/2011 06:37	31/07/2011 22:45	17/08/2011 17:41	20/08/2011 12:06	21/08/2011 13:13	05/09/2011 14:48
Rotation n°31	03/08/2011 20:15	04/08/2011 22:17	06/08/2011 06:37	07/08/2011 22:45	24/08/2011 17:41	27/08/2011 12:06	28/08/2011 13:13	12/09/2011 14:48
Rotation n°32	10/08/2011 20:15	11/08/2011 22:17	13/08/2011 06:37	14/08/2011 22:45	31/08/2011 17:41	03/09/2011 12:06	04/09/2011 13:13	19/09/2011 14:48
Rotation n°33	17/08/2011 20:15	18/08/2011 22:17	20/08/2011 06:37	21/08/2011 22:45	07/09/2011 17:41	10/09/2011 12:06	11/09/2011 13:13	26/09/2011 14:48
Rotation n°34	24/08/2011 20:15	25/08/2011 22:17	27/08/2011 06:37	28/08/2011 22:45	14/09/2011 17:41	17/09/2011 12:06	18/09/2011 13:13	03/10/2011 14:48
Rotation	31/08/2011	01/09/2011	03/09/2011	04/09/2011	21/09/2011	24/09/2011	25/09/2011	10/10/2011

n°35	20:15	22:17	06:37	22:45	17:41	12:06	13:13	14:48
Rotation n°36	07/09/2011 20:15	08/09/2011 22:17	10/09/2011 06:37	11/09/2011 22:45	28/09/2011 17:41	01/10/2011 12:06	02/10/2011 13:13	17/10/2011 14:48
Rotation n°37	14/09/2011 20:15	15/09/2011 22:17	17/09/2011 06:37	18/09/2011 22:45	05/10/2011 17:41	08/10/2011 12:06	09/10/2011 13:13	24/10/2011 14:48
Rotation n°38	21/09/2011 20:15	22/09/2011 22:17	24/09/2011 06:37	25/09/2011 22:45	12/10/2011 17:41	15/10/2011 12:06	16/10/2011 13:13	31/10/2011 14:48
Rotation n°39	28/09/2011 20:15	29/09/2011 22:17	01/10/2011 06:37	02/10/2011 22:45	19/10/2011 17:41	22/10/2011 12:06	23/10/2011 13:13	07/11/2011 14:48
Rotation n°40	05/10/2011 20:15	06/10/2011 22:17	08/10/2011 06:37	09/10/2011 22:45	26/10/2011 17:41	29/10/2011 12:06	30/10/2011 13:13	14/11/2011 14:48
Rotation n°41	12/10/2011 20:15	13/10/2011 22:17	15/10/2011 06:37	16/10/2011 22:45	02/11/2011 17:41	05/11/2011 12:06	06/11/2011 13:13	21/11/2011 14:48
Rotation n°42	19/10/2011 20:15	20/10/2011 22:17	22/10/2011 06:37	23/10/2011 22:45	09/11/2011 17:41	12/11/2011 12:06	13/11/2011 13:13	28/11/2011 14:48
Rotation n°43	26/10/2011 20:15	27/10/2011 22:17	29/10/2011 06:37	30/10/2011 22:45	16/11/2011 17:41	19/11/2011 12:06	20/11/2011 13:13	05/12/2011 14:48
Rotation n°44	02/11/2011 20:15	03/11/2011 22:17	05/11/2011 06:37	06/11/2011 22:45	23/11/2011 17:41	26/11/2011 12:06	27/11/2011 13:13	12/12/2011 14:48
Rotation n°45	09/11/2011 20:15	10/11/2011 22:17	12/11/2011 06:37	13/11/2011 22:45	30/11/2011 17:41	03/12/2011 12:06	04/12/2011 13:13	19/12/2011 14:48
Rotation n°46	16/11/2011 20:15	17/11/2011 22:17	19/11/2011 06:37	20/11/2011 22:45	07/12/2011 17:41	10/12/2011 12:06	11/12/2011 13:13	26/12/2011 14:48
Rotation n°47	23/11/2011 20:15	24/11/2011 22:17	26/11/2011 06:37	27/11/2011 22:45	14/12/2011 17:41	17/12/2011 12:06	18/12/2011 13:13	02/01/2012 14:48
Rotation n°48	30/11/2011 20:15	01/12/2011 22:17	03/12/2011 06:37	04/12/2011 22:45	21/12/2011 17:41	24/12/2011 12:06	25/12/2011 13:13	09/01/2012 14:48
Rotation n°49	07/12/2011 20:15	08/12/2011 22:17	10/12/2011 06:37	11/12/2011 22:45	28/12/2011 17:41	31/12/2011 12:06	01/01/2012 13:13	16/01/2012 14:48
Rotation n°50	14/12/2011 20:15	15/12/2011 22:17	17/12/2011 06:37	18/12/2011 22:45	04/01/2012 17:41	07/01/2012 12:06	08/01/2012 13:13	23/01/2012 14:48
Rotation n°51	21/12/2011 20:15	22/12/2011 22:17	24/12/2011 06:37	25/12/2011 22:45	11/01/2012 17:41	14/01/2012 12:06	15/01/2012 13:13	30/01/2012 14:48
Rotation n°52	28/12/2011 20:15	29/12/2011 22:17	31/12/2011 06:37	01/01/2012 22:45	18/01/2012 17:41	21/01/2012 12:06	22/01/2012 13:13	06/02/2012 14:48

	Date et Heure d'arrivée du service hebdomadaire General Cargo Dunkerque/ Pointe à Pitre pour l'année 2011							
	Dunkerque	Rouen	Le Havre	Montoir	Pointe à Pitre	Fort de France	Pointe à Pitre	Dunkerque
Rotation n°1	01/01/2011 12:00	02/01/2011 14:02	03/01/2011 22:22	05/01/2011 14:30	22/01/2011 09:26	25/01/2011 03:51	26/01/2011 04:58	10/02/2011 06:33
Rotation n°2	08/01/2011 12:00	09/01/2011 14:02	10/01/2011 22:22	12/01/2011 14:30	29/01/2011 09:26	01/02/2011 03:51	02/02/2011 04:58	17/02/2011 06:33
Rotation n°3	15/01/2011 12:00	16/01/2011 14:02	17/01/2011 22:22	19/01/2011 14:30	05/02/2011 09:26	08/02/2011 03:51	09/02/2011 04:58	24/02/2011 06:33
Rotation n°4	22/01/2011 12:00	23/01/2011 14:02	24/01/2011 22:22	26/01/2011 14:30	12/02/2011 09:26	15/02/2011 03:51	16/02/2011 04:58	03/03/2011 06:33
Rotation n°5	29/01/2011 12:00	30/01/2011 14:02	31/01/2011 22:22	02/02/2011 14:30	19/02/2011 09:26	22/02/2011 03:51	23/02/2011 04:58	10/03/2011 06:33
Rotation n°6	05/02/2011 12:00	06/02/2011 14:02	07/02/2011 22:22	09/02/2011 14:30	26/02/2011 09:26	01/03/2011 03:51	02/03/2011 04:58	17/03/2011 06:33
Rotation n°7	12/02/2011 12:00	13/02/2011 14:02	14/02/2011 22:22	16/02/2011 14:30	05/03/2011 09:26	08/03/2011 03:51	09/03/2011 04:58	24/03/2011 06:33
Rotation n°8	19/02/2011 12:00	20/02/2011 14:02	21/02/2011 22:22	23/02/2011 14:30	12/03/2011 09:26	15/03/2011 03:51	16/03/2011 04:58	31/03/2011 06:33
Rotation n°9	26/02/2011 12:00	27/02/2011 14:02	28/02/2011 22:22	02/03/2011 14:30	19/03/2011 09:26	22/03/2011 03:51	23/03/2011 04:58	07/04/2011 06:33
Rotation n°10	05/03/2011 12:00	06/03/2011 14:02	07/03/2011 22:22	09/03/2011 14:30	26/03/2011 09:26	29/03/2011 03:51	30/03/2011 04:58	14/04/2011 06:33
Rotation n°11	12/03/2011 12:00	13/03/2011 14:02	14/03/2011 22:22	16/03/2011 14:30	02/04/2011 09:26	05/04/2011 03:51	06/04/2011 04:58	21/04/2011 06:33
Rotation n°12	19/03/2011 12:00	20/03/2011 14:02	21/03/2011 22:22	23/03/2011 14:30	09/04/2011 09:26	12/04/2011 03:51	13/04/2011 04:58	28/04/2011 06:33
Rotation n°13	26/03/2011 12:00	27/03/2011 14:02	28/03/2011 22:22	30/03/2011 14:30	16/04/2011 09:26	19/04/2011 03:51	20/04/2011 04:58	05/05/2011 06:33
Rotation n°14	02/04/2011 12:00	03/04/2011 14:02	04/04/2011 22:22	06/04/2011 14:30	23/04/2011 09:26	26/04/2011 03:51	27/04/2011 04:58	12/05/2011 06:33
Rotation n°15	09/04/2011 12:00	10/04/2011 14:02	11/04/2011 22:22	13/04/2011 14:30	30/04/2011 09:26	03/05/2011 03:51	04/05/2011 04:58	19/05/2011 06:33
Rotation n°16	16/04/2011 12:00	17/04/2011 14:02	18/04/2011 22:22	20/04/2011 14:30	07/05/2011 09:26	10/05/2011 03:51	11/05/2011 04:58	26/05/2011 06:33
Rotation n°17	23/04/2011 12:00	24/04/2011 14:02	25/04/2011 22:22	27/04/2011 14:30	14/05/2011 09:26	17/05/2011 03:51	18/05/2011 04:58	02/06/2011 06:33
Rotation n°18	30/04/2011 12:00	01/05/2011 14:02	02/05/2011 22:22	04/05/2011 14:30	21/05/2011 09:26	24/05/2011 03:51	25/05/2011 04:58	09/06/2011 06:33
Rotation n°19	07/05/2011 12:00	08/05/2011 14:02	09/05/2011 22:22	11/05/2011 14:30	28/05/2011 09:26	31/05/2011 03:51	01/06/2011 04:58	16/06/2011 06:33
Rotation n°20	14/05/2011 12:00	15/05/2011 14:02	16/05/2011 22:22	18/05/2011 14:30	04/06/2011 09:26	07/06/2011 03:51	08/06/2011 04:58	23/06/2011 06:33
Rotation n°21	21/05/2011 12:00	22/05/2011 14:02	23/05/2011 22:22	25/05/2011 14:30	11/06/2011 09:26	14/06/2011 03:51	15/06/2011 04:58	30/06/2011 06:33
Rotation n°22	28/05/2011 12:00	29/05/2011 14:02	30/05/2011 22:22	01/06/2011 14:30	18/06/2011 09:26	21/06/2011 03:51	22/06/2011 04:58	07/07/2011 06:33
Rotation n°23	04/06/2011 12:00	05/06/2011 14:02	06/06/2011 22:22	08/06/2011 14:30	25/06/2011 09:26	28/06/2011 03:51	29/06/2011 04:58	14/07/2011 06:33
Rotation n°24	11/06/2011 12:00	12/06/2011 14:02	13/06/2011 22:22	15/06/2011 14:30	02/07/2011 09:26	05/07/2011 03:51	06/07/2011 04:58	21/07/2011 06:33
Rotation n°25	18/06/2011 12:00	19/06/2011 14:02	20/06/2011 22:22	22/06/2011 14:30	09/07/2011 09:26	12/07/2011 03:51	13/07/2011 04:58	28/07/2011 06:33
Rotation n°26	25/06/2011 12:00	26/06/2011 14:02	27/06/2011 22:22	29/06/2011 14:30	16/07/2011 09:26	19/07/2011 03:51	20/07/2011 04:58	04/08/2011 06:33
Rotation n°27	02/07/2011 12:00	03/07/2011 14:02	04/07/2011 22:22	06/07/2011 14:30	23/07/2011 09:26	26/07/2011 03:51	27/07/2011 04:58	11/08/2011 06:33
Rotation n°28	09/07/2011 12:00	10/07/2011 14:02	11/07/2011 22:22	13/07/2011 14:30	30/07/2011 09:26	02/08/2011 03:51	03/08/2011 04:58	18/08/2011 06:33
Rotation n°29	16/07/2011 12:00	17/07/2011 14:02	18/07/2011 22:22	20/07/2011 14:30	06/08/2011 09:26	09/08/2011 03:51	10/08/2011 04:58	25/08/2011 06:33
Rotation n°30	23/07/2011 12:00	24/07/2011 14:02	25/07/2011 22:22	27/07/2011 14:30	13/08/2011 09:26	16/08/2011 03:51	17/08/2011 04:58	01/09/2011 06:33
Rotation n°31	30/07/2011 12:00	31/07/2011 14:02	01/08/2011 22:22	03/08/2011 14:30	20/08/2011 09:26	23/08/2011 03:51	24/08/2011 04:58	08/09/2011 06:33
Rotation n°32	06/08/2011 12:00	07/08/2011 14:02	08/08/2011 22:22	10/08/2011 14:30	27/08/2011 09:26	30/08/2011 03:51	31/08/2011 04:58	15/09/2011 06:33
Rotation n°33	13/08/2011 12:00	14/08/2011 14:02	15/08/2011 22:22	17/08/2011 14:30	03/09/2011 09:26	06/09/2011 03:51	07/09/2011 04:58	22/09/2011 06:33

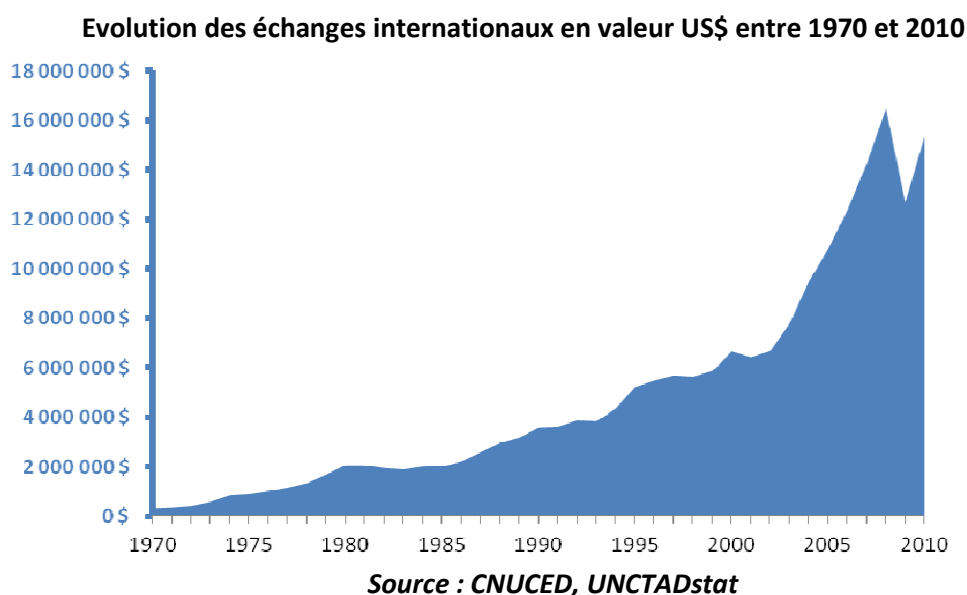
Rotation n°34	20/08/2011 12:00	21/08/2011 14:02	22/08/2011 22:22	24/08/2011 14:30	10/09/2011 09:26	13/09/2011 03:51	14/09/2011 04:58	29/09/2011 06:33
Rotation n°35	27/08/2011 12:00	28/08/2011 14:02	29/08/2011 22:22	31/08/2011 14:30	17/09/2011 09:26	20/09/2011 03:51	21/09/2011 04:58	06/10/2011 06:33
Rotation n°36	03/09/2011 12:00	04/09/2011 14:02	05/09/2011 22:22	07/09/2011 14:30	24/09/2011 09:26	27/09/2011 03:51	28/09/2011 04:58	13/10/2011 06:33
Rotation n°37	10/09/2011 12:00	11/09/2011 14:02	12/09/2011 22:22	14/09/2011 14:30	01/10/2011 09:26	04/10/2011 03:51	05/10/2011 04:58	20/10/2011 06:33
Rotation n°38	17/09/2011 12:00	18/09/2011 14:02	19/09/2011 22:22	21/09/2011 14:30	08/10/2011 09:26	11/10/2011 03:51	12/10/2011 04:58	27/10/2011 06:33
Rotation n°39	24/09/2011 12:00	25/09/2011 14:02	26/09/2011 22:22	28/09/2011 14:30	15/10/2011 09:26	18/10/2011 03:51	19/10/2011 04:58	03/11/2011 06:33
Rotation n°40	01/10/2011 12:00	02/10/2011 14:02	03/10/2011 22:22	05/10/2011 14:30	22/10/2011 09:26	25/10/2011 03:51	26/10/2011 04:58	10/11/2011 06:33
Rotation n°41	08/10/2011 12:00	09/10/2011 14:02	10/10/2011 22:22	12/10/2011 14:30	29/10/2011 09:26	01/11/2011 03:51	02/11/2011 04:58	17/11/2011 06:33
Rotation n°42	15/10/2011 12:00	16/10/2011 14:02	17/10/2011 22:22	19/10/2011 14:30	05/11/2011 09:26	08/11/2011 03:51	09/11/2011 04:58	24/11/2011 06:33
Rotation n°43	22/10/2011 12:00	23/10/2011 14:02	24/10/2011 22:22	26/10/2011 14:30	12/11/2011 09:26	15/11/2011 03:51	16/11/2011 04:58	01/12/2011 06:33
Rotation n°44	29/10/2011 12:00	30/10/2011 14:02	31/10/2011 22:22	02/11/2011 14:30	19/11/2011 09:26	22/11/2011 03:51	23/11/2011 04:58	08/12/2011 06:33
Rotation n°45	05/11/2011 12:00	06/11/2011 14:02	07/11/2011 22:22	09/11/2011 14:30	26/11/2011 09:26	29/11/2011 03:51	30/11/2011 04:58	15/12/2011 06:33
Rotation n°46	12/11/2011 12:00	13/11/2011 14:02	14/11/2011 22:22	16/11/2011 14:30	03/12/2011 09:26	06/12/2011 03:51	07/12/2011 04:58	22/12/2011 06:33
Rotation n°47	19/11/2011 12:00	20/11/2011 14:02	21/11/2011 22:22	23/11/2011 14:30	10/12/2011 09:26	13/12/2011 03:51	14/12/2011 04:58	29/12/2011 06:33
Rotation n°48	26/11/2011 12:00	27/11/2011 14:02	28/11/2011 22:22	30/11/2011 14:30	17/12/2011 09:26	20/12/2011 03:51	21/12/2011 04:58	05/01/2012 06:33
Rotation n°49	03/12/2011 12:00	04/12/2011 14:02	05/12/2011 22:22	07/12/2011 14:30	24/12/2011 09:26	27/12/2011 03:51	28/12/2011 04:58	12/01/2012 06:33
Rotation n°50	10/12/2011 12:00	11/12/2011 14:02	12/12/2011 22:22	14/12/2011 14:30	31/12/2011 09:26	03/01/2012 03:51	04/01/2012 04:58	19/01/2012 06:33
Rotation n°51	17/12/2011 12:00	18/12/2011 14:02	19/12/2011 22:22	21/12/2011 14:30	07/01/2012 09:26	10/01/2012 03:51	11/01/2012 04:58	26/01/2012 06:33
Rotation n°52	24/12/2011 12:00	25/12/2011 14:02	26/12/2011 22:22	28/12/2011 14:30	14/01/2012 09:26	17/01/2012 03:51	18/01/2012 04:58	02/02/2012 06:33

ANNEXE N°3 : Corrélation entre la vitesse des navires et le volume des échanges internationaux

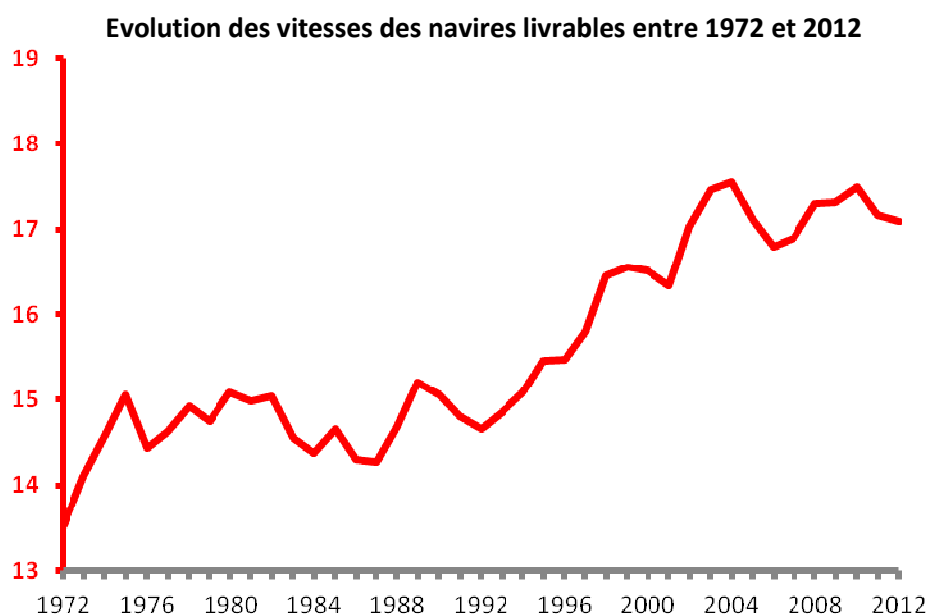
Afin de déterminer le degré de corrélation entre la vitesse des navires entrant sur le marché maritime et l'évolution des échanges internationaux, nous avons utilisé une courbe de tendance polynomiale de degré 4. L'avantage d'une telle courbe, est qu'elle représente bien les quatre grandes fluctuations dans les données inhérentes aux crises économiques.

Concernant le choix des données, nous avons choisi :

- L'évolution des échanges internationaux entre 1970 et 2010, donnée par la CNUCED. Nous avons privilégié l'unité en valeur plutôt qu'en tonnage, la vitesse du transport y étant plus sensible.



- L'évolution de la vitesse des navires neufs entre 1972 et 2012, tel que fournit par les données BRS. Nous avons choisi de décaler la période de deux ans, pour tenir compte de la rigidité d'adaptation de l'offre maritime à la demande, inhérente au délai de construction qu'en moyenne, nous estimerons à deux ans.



Source : Données internes Fichier flotte BRS

ANNEXE N°4 : Estimation de la consommation des soutes en 2011 par modélisation de la flotte et de son activité.

Notre méthodologie basée sur celle de l'OMI¹⁶⁰ se décompose ainsi :



Si les données inhérentes aux navires sont bien connues, notamment grâce aux informations récoltées par BRS, il réside plusieurs incertitudes concernant les données commerciales des navires (Nombre de jours en mer, au port, taux de chargement).

Pour essayer d'éclaircir ces zones d'ombres, nous nous baserons sur des informations recueillies par des questionnaires adressés aux armateurs, dans le cadre d'une étude réalisée par MLTC et l'ADEME¹⁶¹. Nous généraliserons ensuite ces informations à type et taille de navire équivalent, à l'ensemble de la flotte internationale.

Ces hypothèses commerciales de départ, pourront faire varier sensiblement l'estimation faite pour 2011, concernant la quantité de combustible consommé par le transport maritime. Ces résultats seront donc à utiliser à nuancer avec l'estimation faite par le volume des ventes, pour de prochaines études.

1/ Typologie des navires et composition de la flotte en 2011.

Catégorie	Type	TPL Moyen	Nombre de navires	Somme des TPL	Représentativité nombre	Représentativité TPL
Bulk	CAPE SIZE	164 613	1 850	304 534 572	4,96%	19,72%
	B PANAMAX	73 914	1 872	138 366 714	5,02%	8,96%
	SUPRAMAX	51 477	2 607	134 201 027	6,99%	8,69%
	HANDY SIZE	31 694	2 383	75 527 348	6,39%	4,89%
	SMALL HANDY	20 137	653	13 149 445	1,75%	0,85%
	MINIBULK	7 743	717	5 552 062	1,92%	0,36%
PC	SUPER POST-PANAMAX	115 230	395	45 515 826	1,06%	2,95%
	POST-PANAMAX	73 940	536	39 631 704	1,44%	2,57%
	CPANAMAX	53 445	980	52 376 206	2,63%	3,39%
	SUPERHANDY	35 482	714	25 333 941	1,91%	1,64%
	HANDY	19 858	1 332	26 450 462	3,57%	1,71%
	FEEDERMAX	10 017	817	8 183 896	2,19%	0,53%
	FEEDER	5 725	289	1 654 561	0,77%	0,11%
FERRY	CRUISE	5 638	318	1 792 919	0,85%	0,12%

¹⁶⁰ OMI (2009) p.25 chapitre 3

¹⁶¹ MLTC, BRS, Tecnicas, ADEME (2009) « Etude de l'efficacité énergétique et environnementale du transport maritime ».

	FERRY	3 036	1 015	3 081 688	2,72%	0,20%
	ROPAX	7 332	83	608 556	0,22%	0,04%
Dry Cargo	SEMISUB HEAVY LIFT	39 882	56	2 233 367	0,15%	0,14%
	HEAVY LIFT	13 607	76	1 034 141	0,20%	0,07%
	MULTIPURPOSE	9 195	4 005	36 827 045	10,74%	2,38%
	LIVESTOCK	10 255	38	389 697	0,10%	0,03%
	GENERAL CARGO	6 370	3 846	24 500 270	10,31%	1,59%
	BARGE CARRIER	11 060	18	199 078	0,05%	0,01%
	PASSENGER/GENERAL CARGO	3 008	18	54 152	0,05%	0,00%
	FISH CARRIER	3 130	3	9 390	0,01%	0,00%
GAZ	LNG	80 177	364	29 184 378	0,98%	1,89%
	LPG	16 657	909	15 141 290	2,44%	0,98%
Offshore	MOPU	171 742	126	21 639 462	0,34%	1,40%
Reefer	PALLET/CONTAINER	9 388	388	3 642 656	1,04%	0,24%
	FREEZER	8 016	65	521 052	0,17%	0,03%
	PALLET	5 734	266	1 525 209	0,71%	0,10%
RORO	VEHICLE	15 319	835	12 791 159	2,24%	0,83%
	RO/LO	18 293	73	1 335 357	0,20%	0,09%
	RORO	8 618	539	4 645 362	1,45%	0,30%
	RO/CARGO	4 462	182	812 028	0,49%	0,05%
	STO-RO	12 664	5	63 320	0,01%	0,00%
	HEAVY LIFT	3 895	5	19 477	0,01%	0,00%
Tanker	VLCC/ULCC	302 799	604	182 890 531	1,62%	11,84%
	SUEZMAX	154 281	467	72 049 175	1,25%	4,67%
	AFRAMAX	106 569	936	99 748 464	2,51%	6,46%
	CHEMICAL	14 347	1 216	17 445 464	3,26%	1,13%
	TPANAMAX	71 495	475	33 959 991	1,27%	2,20%
	MR PRODUCT	46 780	1 236	57 820 625	3,31%	3,74%
	HANDY PRODUCT	34 688	583	20 223 175	1,56%	1,31%
	SMALL PRODUCT	8 155	3 403	27 751 231	9,12%	1,80%
Total		42 497	37 298	1 544 417 473	100,00%	100,00%

2/ Puissance moyenne installée sur la flotte en 2011.

Categorie	Type	KW installés moyen	Représentativité
Bulk	CAPESIZE	15 913	2,68%
	BPANAMAX	10 063	1,70%
	SUPRAMAX	8 723	1,47%
	HANDYSIZE	6 981	1,18%
	SMALL HANDY	5 610	0,95%
	MINIBULK	2 985	0,50%

Container	SUPER POST-PANAMAX	68 779	11,59%
	POST-PANAMAX	54 742	9,23%
	CPANAMAX	36 154	6,09%
	SUPERHANDY	21 434	3,61%
	HANDY	12 250	2,06%
	FEEDERMAX	6 915	1,17%
	FEEDER	3 512	0,59%
FERRY	CRUISE	32 771	5,52%
	FERRY	15 788	2,66%
	ROPAX	25 783	4,35%
Dry Cargo	SEMISUB HEAVY LIFT	11 217	1,89%
	HEAVY LIFT	6 599	1,11%
	MULTIPURPOSE	4 137	0,70%
	LIVESTOCK	6 901	1,16%
	GENERAL CARGO	2 468	0,42%
	BARGE CARRIER	5 141	0,87%
	PASSENGER/GENERAL CARGO	6 242	1,05%
	FISH CARRIER	1 951	0,33%
GAZ	LNG	28 575	4,82%
	LPG	6 130	1,03%
Offshore	MOPU	15 694	2,65%
Reefer	PALLET/CONTAINER	8 720	1,47%
	FREEZER	5 649	0,95%
	PALLET	4 769	0,80%
RORO	VEHICLE	11 771	1,98%
	RO/LO	11 233	1,89%
	RORO	10 222	1,72%
	RO/CARGO	4 396	0,74%
	STO-RO	14 580	2,46%
	HEAVY LIFT	3 720	0,63%
Tanker	VLCC/ULCC	26 260	4,43%
	SUEZMAX	17 525	2,95%
	AFRAMAX	13 213	2,23%
	CHEMICAL	4 895	0,83%
	TPANAMAX	11 814	1,99%
	MR PRODUCT	9 485	1,60%
	HANDY PRODUCT	8 331	1,40%
	SMALL PRODUCT	3 235	0,55%
Total		593 275	100%

3/ Consommation moyenne de carburant de la flotte mondiale en 2011.

La consommation de carburant pour l'ensemble de la flotte mondiale est une information que malheureusement nous ne possédons pas. Nous ne disposons que d'informations parcellaires sur quelques consommations spécifiques (CSE).

La consommation d'un navire, est corrélée à la puissance des moteurs installés (en KW), à la vitesse du navire (en nœuds) et aux taux de charge du moteur. Les informations données sur la consommation spécifique (CSE) d'un moteur, font l'hypothèse d'une utilisation maximum du couple vitesse, et un taux de charge compris entre 75 et 100%. Il s'agit donc d'une valeur haute de consommation (en g/kw.h), qui peut baisser avec la vitesse et augmenter avec un taux de charge plus faible. En général et dans les conditions optimal cité plus haut, le CSE d'un moteur de navire se situe entre 200 et 250 g/kw.h. Nous choisirons donc une moyenne de 225 g/Kw.h.

Categorie	Type	KW instalés moyen	G/KW.h	Conso moyenne en tonnes/24h
Bulk	CAPE SIZE	15 913	225	86
	BPANAMAX	10 063	225	54
	SUPRAMAX	8 723	225	47
	HANDY SIZE	6 981	225	38
	SMALL HANDY	5 610	225	30
	MINIBULK	2 985	225	16
Container	SUPER POST-PANAMAX	68 779	225	371
	POST-PANAMAX	54 742	225	296
	CPANAMAX	36 154	225	195
	SUPERHANDY	21 434	225	116
	HANDY	12 250	225	66
	FEEDERMAX	6 915	225	37
	FEEDER	3 512	225	19
FERRY	CRUISE	32 771	225	177
	FERRY	15 788	225	85
	ROPAX	25 783	225	139
Dry Cargo	SEMISUB HEAVY LIFT	11 217	225	61
	HEAVY LIFT	6 599	225	36
	MULTIPURPOSE	4 137	225	22
	LIVESTOCK	6 901	225	37
	GENERAL CARGO	2 468	225	13
	BARGE CARRIER	5 141	225	28
	PASSENGER/GENERAL CARGO	6 242	225	34
	FISH CARRIER	1 951	225	11
GAZ	LNG	28 575	225	154
	LPG	6 130	225	33
Offshore	MOPU	15 694	225	85
Reefer	PALLET/CONTAINER	8 720	225	47

	FREEZER	5 649	225	31
	PALLET	4 769	225	26
RORO	VEHICLE	11 771	225	64
	RO/LO	11 233	225	61
	RORO	10 222	225	55
	RO/CARGO	4 396	225	24
	STO-RO	14 580	225	79
	HEAVY LIFT	3 720	225	20
Tanker	VLCC/ULCC	26 260	225	142
	SUEZMAX	17 525	225	95
	AFRAMAX	13 213	225	71
	CHEMICAL	4 895	225	26
	TPANAMAX	11 814	225	64
	MR PRODUCT	9 485	225	51
	HANDY PRODUCT	8 331	225	45
	SMALL PRODUCT	3 235	225	17
Total		593 275		3 204

4/ Nombre moyen de jour en mer : hypothèses sur l'exploitation.

Concernant les distances annuelles moyennes, les informations en noir, proviennent de l'étude sur l'efficacité énergétique du transport maritime, réalisé par MLTC et l'ADEME. Les chiffres en rouge correspondent à la moyenne des jours en mer estimées par Endresen et al. (2007) de 212 jours pour la plupart des navires de gros et moyen tonnage et de 200 jours pour les plus petits¹⁶². Les chiffres en bleu correspondent au nombre estimatif de jours passés en mer fondé sur des données AIS pendant les six premiers mois de 2007.¹⁶³

Catégorie	Type	Vitesse max moyenne (route libre)	Temps passée en mer à pleine vitesse	Distance annuelle
Bulk	CAPE SIZE	15	212	3 096
	BPANAMAX	15	212	3 092
	SUPRAMAX	15	182	2 654
	HANDY SIZE	15	176	2 604
	SMALL HANDY	14	178	2 550
	MINIBULK	13	203	2 627
Container	SUPER POST-PANAMAX	25	220	5 505
	POST-PANAMAX	25	219	5 508
	CPANAMAX	24	204	4 844
	SUPERHANDY	22	194	4 179
	HANDY	19	212	4 058

¹⁶² Ces chiffres sont basés sur le suivi annuel de plus de 3400 navires dans la base de données AMVER.

¹⁶³ Cf « Mondialisation, transport et environnement », OCDE 2010, p.81

	FEEDERMAX	17	212	3 655
	FEEDER	15	212	3 102
FERRY	CRUISE	20	142	2 838
	FERRY	21	200	4 129
	ROPAX	23	165	3 842
Dry Cargo	SEMISUB HEAVY LIFT	15	190	2 839
	HEAVY LIFT	15	190	2 827
	MULTIPURPOSE	14	190	2 662
	LIVESTOCK	17	190	3 315
	GENERAL CARGO	13	190	2 413
	BARGE CARRIER	14	190	2 609
	PASSENGER/GENERAL CARGO	17	190	3 214
GAZ	LNG	20	212	4 141
	LPG	15	212	3 233
Offshore	MOPU	15	120	1 813
Reefer	PALLET/CONTAINER	15	140	2 030
	FREEZER	29	140	3 994
	PALLET		140	0
RORO	VEHICLE	19	140	2 652
	RO/LO	17	140	2 314
	RORO	17	140	2 448
	RO/CARGO	15	140	2 072
	STO-RO	17	140	2 310
	HEAVY LIFT	12	140	1 610
Tanker	VLCC/ULCC	16	212	3 329
	SUEZMAX	15	212	3 219
	AFRAMAX	15	212	3 148
	CHEMICAL	14	212	2 965
	TPANAMAX	15	212	3 176
	MR PRODUCT	15	212	3 137
	HANDY PRODUCT	15	178	2 650
	SMALL PRODUCT	13	148	1 904
Total		17		130 308

5/Taux de charge moyen : hypothèses sur l'exploitation.

Le taux de charge d'un navire a un impact direct sur les puissances de propulsion nécessaires au déplacement d'un navire. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, un faible taux de remplissage, se traduit par une augmentation de la consommation de carburant. En ce sens, le retour sur ballast a pour but d'augmenter les taux de charge du moteur. Ne possédant pas ce type d'information, nous utiliserons 3 scénarios, un scénario bas, un scénario moyen, un scénario haut.

Scénario haut, chargement 100%, vitesse maximale, 100% de la flotte utilisée.

Catégorie	Type	Nombre de navires	KW installés moyen	G/K W.h	Conso moyenne en tonnes/24h	Temps passée en mer à pleine vitesse	Conso annuelle
Bulk	CAPE SIZE	1 850	15 913	225	86	212	33 701 322
	BPANAMAX	1 872	10 063	225	54	212	21 565 527
	SUPRAMAX	2 607	8 723	225	47	182	22 327 393
	HANDY SIZE	2 383	6 981	225	38	176	15 821 539
	SMALL HANDY	653	5 610	225	30	178	3 517 258
	MINIBULK	717	2 985	225	16	203	2 346 437
Container	SUPER POST-PANAMAX	395	68 779	225	371	220	32 275 104
	POST-PANAMAX	536	54 742	225	296	219	34 703 814
	CPANAMAX	980	36 154	225	195	204	39 031 069
	SUPERHANDY	714	21 434	225	116	194	16 024 496
	HANDY	1 332	12 250	225	66	212	18 679 458
	FEEDERMAX	817	6 915	225	37	212	6 467 824
	FEEDER	289	3 512	225	19	212	1 161 938
FERRY	CRUISE	318	32 771	225	177	142	8 010 687
	FERRY	1 015	15 788	225	85	200	17 325 565
	ROPAX	83	25 783	225	139	165	1 906 780
Dry Cargo	SEMISUB HEAVY LIFT	56	11 217	225	61	190	644 495
	HEAVY LIFT	76	6 599	225	36	190	514 586
	MULTIPURPOSE	4 005	4 137	225	22	190	16 998 878
	LIVESTOCK	38	6 901	225	37	190	269 050
	GENERAL CARGO	3 846	2 468	225	13	190	9 740 238
	BARGE CARRIER	18	5 141	225	28	190	94 946
	PASSENGER/GENERAL CARGO	18	6 242	225	34	190	115 279
GAZ	LNG	364	28 575	225	154	212	11 907 359
	LPG	909	6 130	225	33	212	6 379 146
Offshore	MOPU	126	15 694	225	85	120	1 281 423
Reefer	PALLET/CONTAINER	388	8 720	225	47	140	2 557 728
	FREEZER	65	5 649	225	31	140	277 610
	PALLET	266	4 769	225	26	140	959 012
RORO	VEHICLE	835	11 771	225	64	140	7 430 272
	RO/LO	73	11 233	225	61	140	619 912
	RORO	539	10 222	225	55	140	4 165 444
	RO/CARGO	182	4 396	225	24	140	604 817
	STO-RO	5	14 580	225	79	140	55 112

	HEAVY LIFT	5	3 720	225	20	140	14 061
Tanker	VLCC/ULCC	604	26 260	225	142	212	18 157 659
	SUEZMAX	467	17 525	225	95	212	9 369 351
	AFRAMAX	936	13 213	225	71	212	14 158 085
	CHEMICAL	1 216	4 895	225	26	212	6 813 631
	TPANAMAX	475	11 814	225	64	212	6 424 031
	MR PRODUCT	1 236	9 485	225	51	212	13 420 962
	HANDY PRODUCT	583	8 331	225	45	178	4 681 650
	SMALL PRODUCT	3 403	3 235	225	17	148	8 772 016
Total		37 298	593 275		3 204		421 292 965

Scénario moyen, chargement 85%, vitesse -3%, 90% de la flotte utilisée.

Catégorie	Type	Nombre de navires	KW installés moyen	G/K W.h	Conso moyenne en tonnes/24h	Temps passée en mer à vitesse réduite	Conso annuelle
Bulk	CAPE SIZE	1 850	15 913	219	83	212	29 454 955
	BPANAMAX	1 872	10 063	219	53	212	18 848 271
	SUPRAMAX	2 607	8 723	219	46	182	19 514 141
	HANDY SIZE	2 383	6 981	219	37	176	13 828 025
	SMALL HANDY	653	5 610	219	29	178	3 074 084
	MINIBULK	717	2 985	219	16	203	2 050 786
Container	SUPER POST-PANAMAX	395	68 779	219	361	220	28 208 441
	POST-PANAMAX	536	54 742	219	287	219	30 331 133
	CPANAMAX	980	36 154	219	190	204	34 113 155
	SUPERHANDY	714	21 434	219	112	194	14 005 409
	HANDY	1 332	12 250	219	64	212	16 325 846
	FEEDERMAX	817	6 915	219	36	212	5 652 878
	FEEDER	289	3 512	219	18	212	1 015 534
FERRY	CRUISE	318	32 771	219	172	142	7 001 341
	FERRY	1 015	15 788	219	83	200	15 142 544
	ROPAX	83	25 783	219	135	165	1 666 525
Dry Cargo	SEMISUB HEAVY LIFT	56	11 217	219	59	190	563 289
	HEAVY LIFT	76	6 599	219	35	190	449 748
	MULTIPURPOSE	4 005	4 137	219	22	190	14 857 020
	LIVESTOCK	38	6 901	219	36	190	235 150
	GENERAL CARGO	3 846	2 468	219	13	190	8 512 968
	BARGE CARRIER	18	5 141	219	27	190	82 983
	PASSENGER/GENERAL CARGO	18	6 242	219	33	190	100 754
GAZ	LNG	364	28 575	219	150	212	10 407 032

	LPG	909	6 130	219	32	212	5 575 374
Offshore	MOPU	126	15 694	219	82	120	1 119 964
Reefer	PALLET/CONTAINER	388	8 720	219	46	140	2 235 454
	FREEZER	65	5 649	219	30	140	242 631
	PALLET	266	4 769	219	25	140	838 177
RORO	VEHICLE	835	11 771	219	62	140	6 494 058
	RO/LO	73	11 233	219	59	140	541 803
	RORO	539	10 222	219	54	140	3 640 598
	RO/CARGO	182	4 396	219	23	140	528 610
	STO-RO	5	14 580	219	76	140	48 168
	HEAVY LIFT	5	3 720	219	20	140	12 289
Tanker	VLCC/ULCC	604	26 260	219	138	212	15 869 794
	SUEZMAX	467	17 525	219	92	212	8 188 813
	AFRAMAX	936	13 213	219	69	212	12 374 166
	CHEMICAL	1 216	4 895	219	26	212	5 955 114
	TPANAMAX	475	11 814	219	62	212	5 614 603
	MR PRODUCT	1 236	9 485	219	50	212	11 729 921
	HANDY PRODUCT	583	8 331	219	44	178	4 091 762
	SMALL PRODUCT	3 403	3 235	219	17	148	7 666 742
Total		37 298	593 275		3 204		368 210 051

Scénario Bas, chargement 65%, vitesse -6%, 80% de la flotte utilisée.

Catégorie	Type	Nombre de navires	KW installés moyen	G/K W.h	Conso moyenne en tonnes/24h	Temps passée en mer à vitesse très réduite	Conso annuelle
Bulk	CAPE SIZE	1 850	15 913	213	81	212	25 523 134
	B PANAMAX	1 872	10 063	213	51	212	16 332 292
	SUPRAMAX	2 607	8 723	213	45	182	16 909 279
	HANDY SIZE	2 383	6 981	213	36	176	11 982 179
	SMALL HANDY	653	5 610	213	29	178	2 663 737
	MINIBULK	717	2 985	213	15	203	1 777 035
Container	SUPER POST-PANAMAX	395	68 779	213	352	220	24 443 012
	POST-PANAMAX	536	54 742	213	280	219	26 282 355
	CPANAMAX	980	36 154	213	185	204	29 559 530
	SUPERHANDY	714	21 434	213	110	194	12 135 885
	HANDY	1 332	12 250	213	63	212	14 146 576
	FEEDERMAX	817	6 915	213	35	212	4 898 299
	FEEDER	289	3 512	213	18	212	879 974
FERRY	CRUISE	318	32 771	213	168	142	6 066 760
	FERRY	1 015	15 788	213	81	200	13 121 228

	ROPAX	83	25 783	213	132	165	1 444 068
Dry Cargo	SEMISUB HEAVY LIFT	56	11 217	213	57	190	488 098
	HEAVY LIFT	76	6 599	213	34	190	389 713
	MULTIPURPOSE	4 005	4 137	213	21	190	12 873 817
	LIVESTOCK	38	6 901	213	35	190	203 761
	GENERAL CARGO	3 846	2 468	213	13	190	7 376 607
	BARGE CARRIER	18	5 141	213	26	190	71 906
	PASSENGER/GENERAL CARGO	18	6 242	213	32	190	87 305
GAZ	LNG	364	28 575	213	146	212	9 017 840
	LPG	909	6 130	213	31	212	4 831 140
Offshore	MOPU	126	15 694	213	80	120	970 464
Reefer	PALLET/CONTAINER	388	8 720	213	45	140	1 937 053
	FREEZER	65	5 649	213	29	140	210 243
	PALLET	266	4 769	213	24	140	726 292
RORO	VEHICLE	835	11 771	213	60	140	5 627 193
	RO/LO	73	11 233	213	57	140	469 480
	RORO	539	10 222	213	52	140	3 154 630
	RO/CARGO	182	4 396	213	22	140	458 048
	STO-RO	5	14 580	213	75	140	41 738
	HEAVY LIFT	5	3 720	213	19	140	10 649
Tanker	VLCC/ULCC	604	26 260	213	134	212	13 751 400
	SUEZMAX	467	17 525	213	90	212	7 095 722
	AFRAMAX	936	13 213	213	68	212	10 722 390
	CHEMICAL	1 216	4 895	213	25	212	5 160 190
	TPANAMAX	475	11 814	213	60	212	4 865 133
	MR PRODUCT	1 236	9 485	213	48	212	10 164 142
	HANDY PRODUCT	583	8 331	213	43	178	3 545 570
	SMALL PRODUCT	3 403	3 235	213	17	148	6 643 340
Total		37 298	593 275		3 204		319 059 205

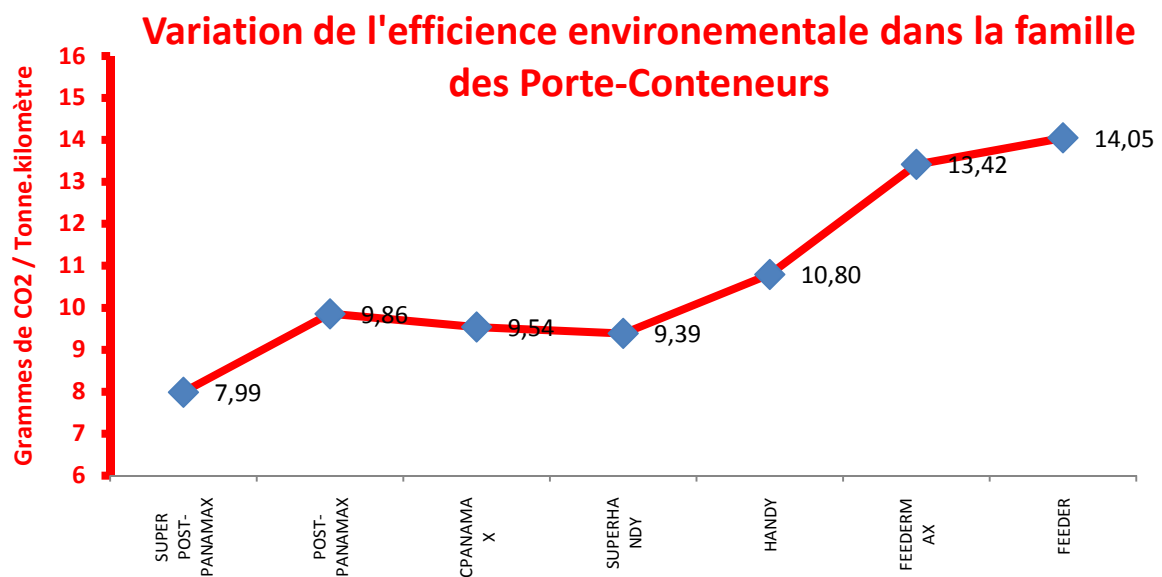
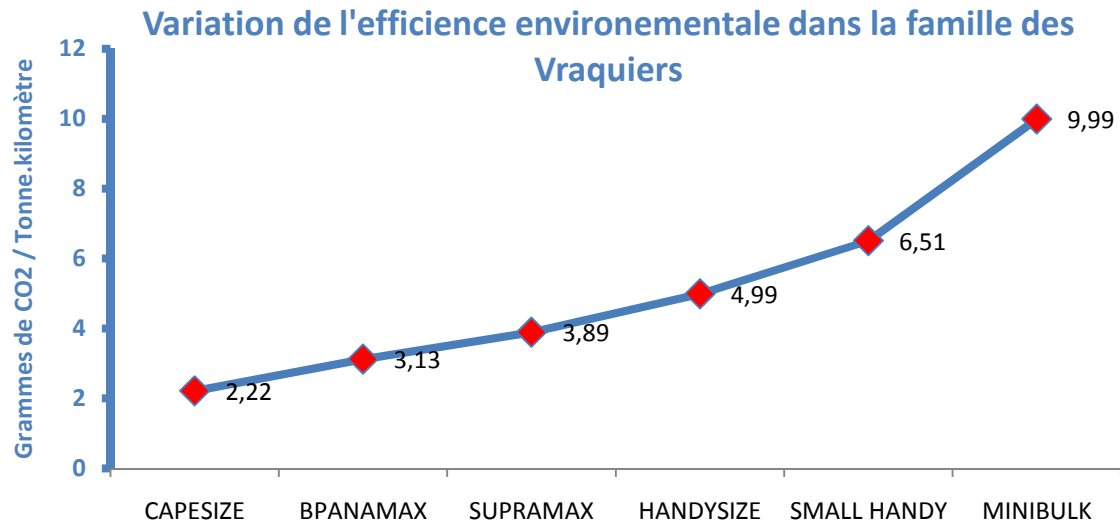
6/ Synthèse des résultats sur la consommation annuelle de combustibles marins en 2011.

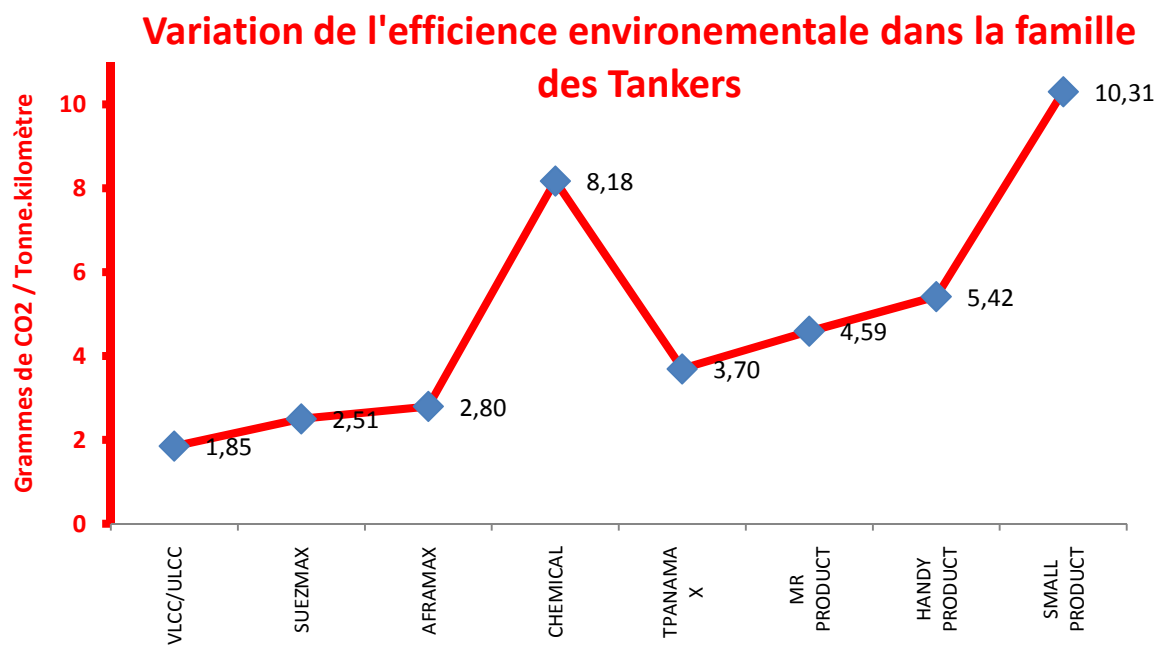
Scénario haut, chargement 100%, vitesse maximale, 100% de la flotte utilisée.	421 292 965 tonnes
Scénario moyen, chargement 85%, vitesse -3%, 90% de la flotte utilisée.	368 210 051 tonnes
Scénario Bas, chargement 65%, vitesse -6%, 80% de la flotte utilisée.	319 059 205 tonnes

ANNEXE N°5 : Efficience du transport maritime en 2011 par famille et taille de navire « scénario moyen »

Famille	Taille	g/t.km
Bulk	CAPE SIZE	2,2186239
	BPANAMAX	3,12885134
	SUPRAMAX	3,89045719
	HANDY SIZE	4,99241872
	SMALL HANDY	6,5105746
	MINIBULK	9,98646047
Container	SUPER POST-PANAMAX	7,98700767
	POST-PANAMAX	9,85793231
	CPANAMAX	9,54106792
	SUPERHANDY	9,38750281
	HANDY	10,7951434
	FEEDERMAX	13,4177201
	FEEDER	14,0495328
FERRY	CRUISE	97,6743656
	FERRY	84,4543007
	ROPAX	50,5816934
Dry Cargo	SEMISUB HEAVY LIFT	6,30742767
	HEAVY LIFT	10,9258302
	MULTIPURPOSE	10,7633055
	LIVESTOCK	12,9198644
	GENERAL CARGO	10,2285397
	BARGE CARRIER	11,3456092
	PASSENGER/GENERAL CARGO	41,1010853
GAZ	LNG	6,11160741
	LPG	8,08801964
Offshore	MOPU	2,02694975
Reefer	PALLET/CONTAINER	21,4680598
	FREEZER	8,27054464
RORO	VEHICLE	13,5880247
	RO/LO	12,4483395
	RORO	22,7303489
	RO/CARGO	22,3134134
	STO-RO	23,3796421
	HEAVY LIFT	27,8448454
Tanker	VLCC/ULCC	1,85095171
	SUEZMAX	2,50688898
	AFRAMAX	2,79833902
	CHEMICAL	8,17508605

	TPANAMAX	3,69587507
	MR PRODUCT	4,59222302
	HANDY PRODUCT	5,42169905
	SMALL PRODUCT	10,3056696
	Moyenne	15,4686153





ANNEXE N°6 : Modélisation du trafic vers et depuis l'Europe en 2011, pour une estimation des émissions de SOx dans les Zones SECA

1 /Estimation de la consommation de carburant vers et depuis l'union européenne.

Pour analyser les bénéfices de la mise en place de la réglementation « low sulfur », il convient d'isoler le volume de carburant consommé dans la zone SECA.

Nous devons prendre en compte, les trafics entre les ports d'origines et les ports de destinations, ainsi que les distances aller- retour effectuées dans les zones économiques exclusives de l'Europe (à 200 milles nautiques des côtes).

Dans son étude CE Delft donnent la consommation de carburant effectuée par les navires vers et depuis l'Europe en 2006.

Zone	Navires entrant port UE-27		Navires sortant port UE-27		Total	Moyenne	Part
	Consommation (milliers de tonnes)	Part	Consommation (milliers de tonnes)	Part			
Amérique du nord	3,8	5,7%	4,2	6,1%	8,0	4	5,9%
Amérique central	1,4	2,1%	1,4	2,0%	2,8	1,4	2,1%
Amérique du Sud	2,5	3,7%	3,2	4,7%	5,7	2,85	4,2%
Afrique	5,1	7,6%	4,5	6,6%	9,6	4,8	7,1%
Moyen Orient	1,3	1,9%	1,9	2,8%	3,2	1,6	2,4%
Sous continent Indien	0,6	0,9%	0,6	0,9%	1,2	0,6	0,9%
Extrême orient	2,8	4,2%	3,2	4,7%	6,0	3	4,4%
Asie du nord est	1	1,5%	1,5	2,2%	2,5	1,25	1,8%
Océanie	0,5	0,7%	0,2	0,3%	0,7	0,35	0,5%
Reste de l'Europe	11,8	17,6%	11,8	17,2%	23,6	11,8	17,4%
Intra UE-27	36,2	54,1%	36,2	52,8%	72,4	36,2	53,4%
total	66.9		68.6		135.7		67,85

Au total c'est donc 135.7 millions tonnes de combustibles qui ont été brûlées en 2006 par les navires en direction ou en partance de l'Europe.

Si l'on tient compte d'une croissance annuelle de 2.57 %¹⁶⁴ de la consommation de carburant entre 2006 et 2011, la consommation des navires en partance et en direction de l'union européenne, devrait être en 2011 de **154 057 067 tonnes en 2011.**

¹⁶⁴ Voir partie 2 du mémoire.

3/ Répartition du trafic par port Européen.

Afin d'estimer les émissions de SOx en Europe, il convient d'avoir une idée sur la répartition du trafic en Europe et dans les zones SECA. Selon, les données du journal le Marin, la manche, la mer du nord et la mer baltique concentrent 71.97% du trafic portuaire européen¹⁶⁵.

Port	Zone	Trafic en milliers de tonnes	%
Bilbao	Atlantique	34666	1,83%
Nantes Saint-Nazaire	Atlantique	31115	1,64%
Sines	Atlantique	25515	1,35%
Leixoes	Atlantique	14959	0,79%
Lisbonne	Atlantique	11994	0,63%
Marseille	Méditerranée	85998	4,54%
Algésiras	Méditerranée	70276	3,71%
Valence	Méditerranée	64029	3,38%
Gênes	Méditerranée	51952	2,74%
Barcelone	Méditerranée	43679	2,31%
Livourne	Méditerranée	30000	1,58%
Venise	Méditerranée	26367	1,39%
Naples	Méditerranée	22064	1,17%
La spezia	Méditerranée	17950	0,95%
Rotterdam	SECA	429926	22,71%
Anvers	SECA	178000	9,40%
Hambourg	SECA	121000	6,39%
Amsterdam	SECA	90000	4,75%
Le havre	SECA	70469	3,72%
Saint-Pétersbourg	SECA	58052	3,07%
Zeebrugge	SECA	49800	2,63%
Londres	SECA	48100	2,54%
Göteborg	SECA	44000	2,32%
Dunkerque	SECA	42717	2,26%
Tallinn	SECA	36649	1,94%
Klaïpeda	SECA	31273	1,65%
Riga	SECA	30475	1,61%
Gand	SECA	27300	1,44%
Gdansk	SECA	27182	1,44%
Rouen	SECA	26688	1,41%
Rostock	SECA	25300	1,34%
Gdynia	SECA	14735	0,78%
Helsinki	SECA	10900	0,58%
somme		1 893 130	
Source: Le Marin trafic 2010/ports + de 10 millions de tonnes			

¹⁶⁵ Ne sont pris en compte par « Le Marin », que les ports ayant comptabilisé plus de 10 millions de tonnes, chargement, déchargement, transbordement confondus. Le risque de comptabiliser deux fois une marchandise transbordée n'a aucun impact sur nos recherches, puisque c'est le trajet maritime et le nombre de touche que nous cherchons à évaluer.

3 / Répartition de la distance (en miles).

A moins de considérer que chaque trajet est une ligne directe entre un port non SECA et un port SECA, et que l'attractivité d'un port SECA est définie par son tonnage réalisée en 2010, la fréquentation des ports (en tonnage) ne nous apporte qu'une information partielle.

Hormis certains navires qui de part leur volume (VLCC) ou leurs dépendances aux services portuaires terrestres (Ferry, ROPax) ne pratiquent que très peu le cabotage, la majorité des lignes sont ponctuées de plusieurs escales durant un même voyage, notamment sur des trajets interrégionaux.

Répartir la consommation des soutes selon la fréquentation en tonnage, sans prendre en compte ce cabotage, se traduirait par une augmentation des miles effectués dans les zones.

Il convient de dresser des services types par famille de navire, avec un nombre déterminée d'escale. Dans ce cadre les informations sur le tonnage réalisé, nous aiguilleront sur l'attractivité présumée d'un port.

(voir tableau ci-après)

	Zone hors Europe	Zone économique exclusive Europe							Dont ZONE SECA						
Provenance/Destination		Rotterdam	Anvers	Hambo urg	Amster dam	Le havre	Gdyn ia	Helsi nki	Rotterdam	Anvers	Hambo urg	Amster dam	Le havre	Gdyn ia	Helsi nki
Amérique du nord (moyenne Montréal/bâton rouge)	3639	677	682	930	705	472	1490	1778	477	482	730	505	272	1290	1578
Amérique Central & Sud (Itaqui)	3489	677	682	930	705	472	1490	1778	477	482	730	505	272	1290	1578
Afrique (Abidjan)	3111	677	682	930	705	472	1490	1778	477	482	730	505	272	1290	1578
Moyen Orient (Dubai)	3458	677	682	930	705	472	1490	1778	477	482	730	505	272	1290	1578
Asie (Shanghai)	7818	677	682	930	705	472	1490	1778	477	482	730	505	272	1290	1578
Océanie (Port hedland)	6754	677	682	930	705	472	1490	1778	477	482	730	505	272	1290	1578
Provenance/Destination		Saint-Pétersbourg	Zeebrugge	Londres	Göteborg	Dunkerque	Rouen		Saint-Pétersbourg	Zeebrugge	Londres	Göteborg	Dunkerque	Rouen	
Amerique du nord (moyenne Montréal/bâton rouge)	3639	1919	611	636	1121	578	542		1719	411	436	921	378	342	
Amérique Central & Sud (Itaqui)	3489	1919	611	636	1121	578	542		1719	411	436	921	378	342	
Afrique (Abidjan)	3111	1919	611	636	1121	578	542		1719	411	436	921	378	342	
Moyen Orient (Dubai)	3458	1919	611	636	1121	578	542		1719	411	436	921	378	342	
Asie (Shanghai)	7818	1919	611	636	1121	578	542		1719	411	436	921	378	342	
Océanie (Port hedland)	6754	1919	611	636	1121	578	542		1719	411	436	921	378	342	
Provenance/Destination		Tallinn	Klaïpe da	Riga	Gand	Gdansk	Rostock		tallinn	Klaïpe da	Riga	Gand	Gdansk	Rostock	
Amerique du nord (moyenne Montréal/bâton rouge)	3639	1757	1545	1560	662	1502	1337		1557	1345	1360	462	1302	1137	
Amérique Central & Sud (Itaqui)	3489	1757	1545	1560	662	1502	1337		1557	1345	1360	462	1302	1137	
Afrique (Abidjan)	3111	1757	1545	1560	662	1502	1337		1557	1345	1360	462	1302	1137	
Moyen Orient (Dubai)	3458	1757	1545	1560	662	1502	1337		1557	1345	1360	462	1302	1137	
Asie (Shanghai)	7818	1757	1545	1560	662	1502	1337		1557	1345	1360	462	1302	1137	
Océanie (Port hedland)	6754	1757	1545	1560	662	1502	1337		1557	1345	1360	462	1302	1137	
							Source: sea-distance					Source: sea-distance			

4/ Les porte-conteneurs.

D'après l'étude de CE Delft, les portes conteneurs sont à l'origine, en 2006, de 25.1 % des consommations sur les trades maritimes en direction et en provenance de l'Europe.

Le nombre de touche par port dépend de la taille du navire. Economiquement, la rentabilité d'une escale est fonction du rapport entre taille du navire et marchandises (chargés/déchargés). Les gros navires placés sur des longues routes maritimes, auront tendances à effectués un minimum de touche, pour ce concentrer sur les grands ports capables de concentrer les flux des hinterlands environnants. Les navires plus petits comme les feeders, positionnés surtout sur les trajets interrégionaux effectueront beaucoup plus de cabotage.

Trajet régionaux :

Selon CE Delft, 39.4 % de la consommation des porte-conteneurs, opérant depuis ou vers un port européen, sont en provenance ou en direction d'un autre port de l'UE¹⁶⁶ et 13.1% sont en provenance ou à destination d'un port de l'Europe élargie. En 2011, 271 porte-conteneurs opèrent sur ces deux marchés.¹⁶⁷

Pour les trajets en provenance ou à destination d'un port d'Europe élargie, nous nous focaliserons sur un trade Mer baltique-Scandinavie/ Mer du Nord.

En 2011, sur ce Trade les ports les plus touchés hebdomadairement sont Rotterdam (51 touches) ; Hambourg (44 touches) ; Bremerhaven (42 touches) ; Anvers (41 touches) ; Saint-Pétersbourg (41 touches) ; Klaïpeda (31 touches) ; Zeebrugge (30 touches) ; Riga (29 touches) ; Göteborg (27 touches) ; Aarhus (25 touches)¹⁶⁸.

Nous ferons la moyenne de deux lignes représentatives de ce trade :

- la ligne Maersk lines « Scandinavia and Baltic feeder services » qui effectue la rotation Bremerhaven/ St Petersburg (Petrolesport)/ Rauma/ Bremerhaven.
- La ligne MSC - Norway service - Antwerp/Kristiansand/Oslo/Larvik/Antwerp

Pour les trajets intra UE-27, nous ferons la moyenne entre :

- La ligne WEC Lines - North Europe-Portugal-Spain service, reliant Felixstowe/ Moerdijk/ Rotterdam/ Vigo/ Leixoes/ Lisbon/ Setubal/ Leixoes/ Felixstowe
- La ligne MSC - Sweden service - reliant Bremerhaven/ Helsingborg/ Goteborg/ Bremerhaven

¹⁶⁶ CE delft p.54

¹⁶⁷ D'après les informations fournies par Alphaliner.

¹⁶⁸ D'après une analyse des services constatés sur alphaliner.

Trajet Far est/ Europe du nord:

Selon CE Delft 19.2 % de la consommation des navires opérant depuis ou vers un port européen sont en provenance ou en direction de la zone Asie. En 2011, 305 navires opèrent sur ce trade¹⁶⁹, ne dépassant pas en moyenne 4 touches en zone SECA¹⁷⁰. Les ports les plus touchés hebdomadairement sont Rotterdam (27 touches) ; Hambourg (23 touches) ; Anvers (12 touches) ; Felixstowe (13 touches) ; Le Havre (11 touches) ; Bremerhaven (10 touches) ; Southampton (9 touches) ; Zeebrugge (6 touches)¹⁷¹.

Dans cette logique, nous avons sélectionné deux lignes types :

- La ligne CMA CGM - Asia-Europe service - FAL 1 reliant Southampton/ Hamburg/ Zeebrugge/ Rotterdam/ Le Havre/ Marsaxlokk/ Khor Fakkan/ Yantian/ Dalian/ Xingang/ Shanghai/ Xiamen/ Hong Kong/ Yantian/ Port Kelang/ Marsaxlokk/ Southampton.
- La ligne Maersk Line - AE-1 reliant Felixstowe/ Rotterdam/ Bremerhaven/ Singapore/ Nansha/ Kobe/ Nagoya/ Yokohama/ Ningbo/ Shanghai/ Hong Kong/ Yantian/ Tanjung Pelepas/ Port Said (SCCT)/ Felixstowe.

Trajet Middle East or South Asia / Europe du nord:

Selon CE Delft 7.1 % de la consommation des navires opérant depuis ou vers un port européen sont en provenance ou en direction du moyen orient et du subcontinent indien. En 2011, 115 navires opèrent exclusivement sur ce trade¹⁷², ne dépassant pas en moyenne 4 touches en zone SECA.

Nous avons sélectionné :

- La ligne CMA CGM / OOCL - Europe-Middle East-Pakistan-India service (EPIC / IPE) qui relie Southampton/ Rotterdam/ Hamburg/ Antwerp/ Le Havre/ Port Said (SCCT)/ Khor Fakkan/ Jebel Ali/ Karachi-Port Muhammad Bin Qasim/ Mumbai-Nhava Sheva/ Mundra/ Jeddah/ Marsaxlokk/ Tangier/ Southampton.
- La ligne MSC / CSAV - Europe-ME-Indian subcontinent service (IPAK / IMEX 1) qui relie Rotterdam/ Antwerp/ Felixstowe/ Jeddah/ Salalah/ Mumbai-Nhava Sheva/ Pipavav/ Mundra/ Salalah/ Jeddah/ Gioia Tauro/ Valencia/ Rotterdam.

¹⁶⁹ Alphaliner Monthly monitor

¹⁷⁰ Moyenne constatée sur Alphaliner.

¹⁷¹ D'après alphaliner Monthly Monitor août 2011.

¹⁷² Alphaliner Monthly monitor

Trajet Afrique / Europe du nord:

Selon CE Delft 8.2 % de la consommation des navires opérant depuis ou vers un port européen sont en provenance ou en direction de l'Afrique.

Nous avons choisi :

- La ligne Maersk / Safmarine / MOL - SAECS (South African Europe Cont. service) / SRX qui relie Rotterdam/ Tilbury/ Bremerhaven/ Las Palmas/ Cape Town/ Port Elizabeth/ Durban/ Cape Town/ Las Palmas/ Rotterdam.
- La ligne Delmas - North Europe-West Africa full container service (EURAF) qui relie Antwerp/ Le Havre/ Montoir/ Tangier/ Dakar/ Abidjan/ Lome/ Cotonou/ Abidjan/ Dakar/ Dunkirk/ Antwerp.
- La ligne Maersk Line - Europe-Morocco service (KNSM) reliant Rotterdam/ Bremerhaven/ Helsingborg/ Copenhagen/ Bremerhaven/ Antwerp/ Casablanca/ Agadir/Rotterdam.

Trajet Amérique central et Amérique du sud / Europe du nord:

Selon CE Delft 5.6 % de la consommation des navires opérant depuis ou vers un port européen sont en provenance ou en direction de l'Amérique central et l'Amérique du sud.

Nous avons choisi :

- Le service CMA CGM - Europe-Caribbean-NCSA-Centram service (ECS) qui relie Rotterdam/ Hamburg/ Antwerp/ Le Havre/ Kingston/ Cartagena (Col)/ Santo Tomas de Castilla/ Puerto Cortes/ Moin (~Puerto Limon)/ Kingston/ Rotterdam.
- Le service CMA CGM / Marfret - NW Europe-French West Indies service (NEFWI) qui relie Dunkirk/ Rouen/ Le Havre/ Montoir/ Pointe a Pitre/ Fort de France/ Pointe a Pitre/ Dunkirk

Trajet Amérique du nord/ Europe du nord:

Selon CE Delft 9.3 % de la consommation des navires opérant depuis ou vers un port européen sont en provenance ou en direction d'Amérique du nord.

Nous avons choisi :

- Maersk Line - Atlantic South service - TA-2 (US flag service) (NWA : ATS) (CMA CGM : Liberty Bridge 2) qui relie Rotterdam/ Felixstowe/ Bremerhaven/ New York (New Jersey)/ Charleston/ Savannah/ Mobile/ Houston/ Miami/ Norfolk/ Rotterdam
- Europe-Canada - St Lawrence Coordinated Serv. (SLCS) / MSC (GEX 1 / Montreal Express) qui relie Antwerp/ Bremerhaven/ Le Havre/ Liverpool/ Montreal/ Liverpool/ Antwerp

Tableau des distances (en miles nautiques) entre les différentes escales selon les lignes régulières sélectionnées.

Reste de l'europe	Maersk lines « Scandinavia and Baltic feeder services »	Bremerhaven	St Petersburg (Petrolesport)	Rauma	Bremerhaven.					Premier/dernier port avant un port d'europe	Premier/dernier port avant un port SECA			
	MSC - Norway service -	Antwerp	Kristiansand	Oslo	Larvik	Antwerp								
		1171	444	1026										
		515	163	74	594									
Intra UE-27	WEC Lines - North Europe-Portugal-Spain service	Felixstowe	Moerdijk	Rotterdam	Vigo	Leixoes	Setubal	Leixoes	Felixstowe					
			121	1	870	Lisbon			861					
	MSC - Sweden service	Bremerhaven	Helsingborg	Goteborg	Bremerhaven									
		457	117	373										
Extrême orient et Asie du nord est	CMA CGM - Asia-Europe service - FAL 1	Southampton	Hamburg	Zeebrugge	Rotterdam	Le Havre	Marsaxlokk	Khor Fakkan	Yantian	Xingang	Hong Kong	Port Kelang	Marsaxlokk	Southampton.
			505	347	87	247	2150	3817	Dalian	Shanghai	Yantian		5751	2135
	Maersk Line - AE-1	Felixstowe	Rotterdam	Bremerhaven	Singapore	Nansha	Nagoya	Ningbo	Hong Kong	Tanjung Pelepas	Port Said	Felixstowe.		
		121	255	8493	Kobe	Yokohama	Shanghai	Yantian				3205		
Moyen Orient et Sous continent Indien	CMA CGM / OOCL - Europe-Middle East-Pakistan-India service (EPIC / IPE)	Southampton	Rotterdam	Hamburg	Antwerp	Le Havre	Port Said (SCCT)	Khor Fakkan	Karachi-Port Muhammad Bin Qasim	Mundra	Marsaxlokk	Tangier	Southampton.	
			252	305	405	252	3069	Jebel Ali	Mumbai-Nhava Sheva	Jeddah			1122	
	MSC / CSAV - Europe-ME-Indian subcontinent service (IPAK / IMEX 1)	Rotterdam	Antwerp	Felixstowe	Jeddah	Salalah	Mumbai-Nhava Sheva	Pipavav	Mundra	Salalah	Jeddah	Gioia Tauro	Valencia	Rotterdam.
			149	141	3928							1866	651	1748

5/ Utilisation des résultats.

Nous avons donc cherché à connaître les miles nautiques parcourus uniquement dans la zone SECA, pour deux services minimums, par trade.

Voici les résultats :

	Nom du service	Miles effectués en zone SECA
Reste de l'europe	Maersk lines « Scandinavia and Baltic feeder services »	1741
	MSC - Norway service -	1346
Intra UE-27	WEC Lines - North Europe-Portugal-Spain service	646
	MSC - Sweden service	947
Extrême orient et Asie du nord est	CMA CGM - Asia-Europe service - FAL 1	2871
	Maersk Line - AE-1	1106
Moyen Orient et Sous continent Indien	CMA CGM / OOCL - Europe-Middle East-Pakistan-India service (EPIC / IPE)	1113
	MSC / CSAV - Europe-ME-Indian subcontinent service (IPAK / IMEX 1)	1175
Afrique	Maersk / Safmarine / MOL - SAECS (South African Europe Cont. service) / SRX	780
	Delmas - North Europe-West Africa full container service (EURAF)	1048
	Maersk Line - Europe-Morocco service (KNSM)	2068
Amerique central,du sud, caraïbes	CMA CGM - Europe-Caribbean-NCSA-Centram service (ECS)	1081
	CMA CGM / Marfret - NW Europe-French West Indies service (NEFWI)	624
Amerique du nord	Maersk Line - Atlantic South service - TA-2 (US flag service) (NWA : ATS) (CMA CGM : Liberty Bridge 2)	1591
	Europe-Canada - St Lawrence Coordinated Serv. (SLCS) / MSC (GEX 1 / Montreal Express)	1650

6/ Analyse de l'offre de services réguliers conteneurisés depuis ou vers l'Europe du Nord en 2011.

En nous basant sur les données d'Alphaliner, nous avons répertorié le nombre de services sur le site en direction et en provenance de l'Europe du nord.

	Nombre de services hebdomadaires en 2011	Part	Nombre total de navires déployés en 2011	Capacités moyennes hebdomadaires (EVP)
North Europe to US East Coast / US Gulf / US West Coast	15	6,7%	120	3808
North Europe to USNH / Canada (St Lawrence)	3	1,3%	11	3604
North Europe / Far East	30	13,3 %	305	8881,5
North Europe / Middle East or South Asia - dedicated services	12	5,3%	92	4826
North Europe / South Africa	3	1,3%	21	4300
North Europe / West Africa	6	2,7%	35	2133
North Europe / Canary Islands & Morocco	9	4,0%	29	1399
North Europe / Caribbeans	9	4,0%	64	2824
North Europe / East Coast of South America	7	3,1%	46	3359,8
North Europe / West Coast of South America	6	2,7%	46	3301
North Europe / ANZ Oceania	2	0,9%	19	2233
North Europe only	110	48,9 %	243	898
North Europe / Mediterranean	13	5,8%	61	2735

En comptant par une semaine d'immobilisation pour maintenance des navires, nous pouvons estimer le nombre de mile nautiques effectués par les porte-conteneurs durant l'année 2011.

	Nombre de services hebdomadaires en 2011	Miles effectués hebdomadairement en zone SECA par service	Total Miles effectués hebdomadairement en zone SECA	Total de Miles effectués annuellement en zone SECA	Part
North Europe to US East Coast / US Gulf / US West Coast	15	1591	23 865	1 217 115	7,2%
North Europe to USNH / Canada (St Lawrence)	3	1650	4 950	252 450	1,5%
North Europe / Far East	30	1988	59 640	3 041 640	18,1 %
North Europe / Middle East or South Asia - dedicated services	12	1144	13 728	700 128	4,2%
North Europe / South Africa	3	780	2 340	119 340	0,7%
North Europe / West Africa	6	1048	6 288	320 688	1,9%
North Europe / Canary Islands & Morocco	9	2068	18 612	949 212	5,6%
North Europe / Caribbeans	9	1081	9 729	496 179	3,0%
North Europe / East Coast of South America	7	624	4 368	222 768	1,3%
North Europe / West Coast of South America	6	624	3 744	190 944	1,1%
North Europe / ANZ Oceania	2	1042	2 084	106 284	0,6%
North Europe only	110	1543	169 730	8 656 230	51,5 %
North Europe / Mediterranean	13	796	10 348	527 748	3,1%
Somme	225	15979	329 426	16 800 726	100,0 %

7/ Consommation de soutes marines dans la zone SECA en 2011.

La consommation pour l'ensemble de la flotte de porte-conteneur opérant en Europe du Nord, est une information que malheureusement nous ne possédons pas. Nous ne disposons que d'information parcellaire sur quelques consommations spécifiques (CSE).

La consommation d'un navire, est corrélée à la puissance des moteurs installés (en KW), à la vitesse du navire (en nœuds) et aux taux de charge du moteur.

Les informations données sur la consommation spécifique (CSE) d'un moteur, font l'hypothèse d'une utilisation maximum du couple vitesse, et un taux de charge compris entre 75 et 100%. Il s'agit donc d'une valeur haute de consommation (en g/kw.h), qui peut baisser avec la vitesse et augmenter avec un taux de charge plus faible.

En général et dans les conditions optimales citées plus haut, le CSE d'un moteur de navire se situe entre 200 et 250 g/kw.h. Nous choisirons donc une moyenne de 225 g/Kw.h.

En analysant les données internes de BRS sur la flotte en activité en 2011, et en combinant avec les données obtenues plus haut, on peut établir le tableau suivant :

	Nombre total de navire déployés en 2011 en Europe du Nord	Capacités moyenne hebdomadaire en Europe du Nord	Tranche de référence	Vitesse Moyenne (Miles)	Puissance Moyenne (KW)
North Europe to US East Coast / US Gulf / US West Coast	120	3808	3800-3900	24,27	30815
North Europe to USNH / Canada (St Lawrence)	11	3604	3500-3600	22,39	29612
North Europe / Far East	305	8881,5	8800-8900	25	68520
North Europe / Middle East or South Asia - dedicated services	92	4826	4700-4900	23,87	40965
North Europe / South Africa	21	4300	4200-4400	24,27	37219
North Europe / West Africa	35	2133	2100-2200	20,28	16739
North Europe / Canary Islands & Morocco	29	1399	1300-1400	19,17	12807
North Europe / Caribbeans	64	2824	2800-2900	22,34	25492
North Europe / East Coast of South America	46	3359,8	3300-3400	22,27	27051
North Europe / West Coast of South America	46	3301	3300-3400	22,27	27051
North Europe / ANZ Oceania	19	2233	2200-2300	20,602	21537
North Europe only	243	898	800-900	17,92	7953
North Europe / Mediterranean	61	2735	2700-2800	21,81	21993

On peut désormais faire une estimation du volume de soutes marines consommé en zone SECA par les porte-conteneurs en 2011. Cette consommation s'élève à **4 061 885 tonnes en 2011**.

	Tranche de référence	Vitesse Moyenne (Miles)	Puissance Moyenne (KW)	ToTal de Miles effectués annuellement en zone SECA	Temps passé en Zone SECA (en heure)	KW.h	Consommation annuelle (en tonne)
North Europe to US East Coast / US Gulf / US West Coast	3800-3900	24,27	30815	1 217 115	50 149	1 545 339 873	347 701
North Europe to USNH / Canada (St Lawrence)	3500-3600	22,39	29612	252 450	11 275	333 878 937	75 123
North Europe / Far East	8800-8900	25	68520	3 041 640	121 666	8 336 526 912	1 875 719
North Europe / Middle East or South Asia - dedicated services	4700-4900	23,87	40965	700 128	29 331	1 201 539 318	270 346
North Europe / South Africa	4200-4400	24,27	37219	119 340	4 917	183 012 586	41 178
North Europe / West Africa	2100-2200	20,28	16739	320 688	15 813	264 694 104	59 556
North Europe / Canary Islands & Morocco	1300-1400	19,17	12807	949 212	49 515	634 144 918	142 683
North Europe / Caribbeans	2800-2900	22,34	25492	496 179	22 210	566 185 992	127 392
North Europe / East Coast of South America	3300-3400	22,27	27051	222 768	10 003	270 592 598	60 883
North Europe / West Coast of South America	3300-3400	22,27	27051	190 944	8 574	231 936 513	52 186
North Europe / ANZ Oceania	2200-2300	20,602	21537	106 284	5 159	111 107 587	24 999
North Europe only	800-900	17,92	7953	8 656 230	483 049	3 841 685 111	864 379
North Europe / Mediterranean	2700-2800	21,81	21993	527 748	24 198	532 176 147	119 740
							4 061 885

8/ Extrapolation aux autres types de navires.

On pourrait réitérer cette démarche pour les autres types de navires mais le temps qui nous est imparti pour la réalisation de ce mémoire ne nous le permet pas.

Nous réutiliserons donc les données de CE Delft, sur la répartition par type de navires, en extrapolant le résultat pour les porte-conteneurs.

	Consommation Europe CE Delft				Consommation SECA auteur			
	Navires entrant port UE-27	Navires sortant port UE-27	Total	Part	Navires entrant zones SECA	Navires sortant Zones SECA	Total	Part
Porte-conteneur	21 700 000	23 200 000	44 900 000	25%	1 963 093	2 098 791	4 061 884	25%
Tankers	13 900 000	14 400 000	28 300 000	16%	1 260 835	1 306 189	2 567 024	16%
General Cargo	9 500 000	9 400 000	18 900 000	11%	861 722	852 651	1 714 373	11%
Bulk carriers	9 000 000	8 900 000	17 900 000	10%	816 368	807 297	1 623 665	10%
Reefer	2 400 000	2 500 000	4 900 000	3%	217 698	226 769	444 467	3%
RoRo	6 300 000	6 400 000	12 700 000	7%	571 458	580 528	1 151 986	7%
Ferry	19 800 000	19 800 000	39 600 000	22%	1 796 009	1 796 009	3 592 019	22%
Navires de pêches	1 260 000	1 280 000	2 540 000	1%	114 292	116 106	230 397	1%
Autre	4 700 000	4 800 000	9 500 000	5%	426 325	435 396	861 722	5%
Total	88 560 000	90 680 000	179 240 000	1	8 027 682	8 219 854	16 247 536	100%

ANNEXE N°7 : Les 6 scénarios du GIEC retenus par l' OMI pour ces projections de la demande et des émissions de CO₂ entre 2007 et 2050.

(Texte tiré d'une étude MLTC ; phase 1- Evaluation des conséquences économiques sur l'activité maritime et portuaire de la mise en place d'un marché de permis d'émissions de CO₂ dans le secteur du transport maritime international p.5)

« L'OMI a publié en 2009 une nouvelle étude relative aux émissions de gaz à effet de serre provenant du transport maritime. Le chapitre 7 de l'étude propose différents scénarios à l'horizon 2020 et 2050 pour le transport maritime. Ces scénarios OMI découlent des hypothèses des 6 scénarios retenus par le GIEC qui peuvent être résumés de la façon suivante :

- Scénario A1B: + 2,8 (1,7-4,4°C): la croissance très rapide s'appuie sur des sources d'énergie équilibrées entre fossiles et autres (nucléaire, renouvelables). De nouvelles technologies plus efficaces sont introduites rapidement. C'est le scénario qui s'approche le plus des prévisions actuelles de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) pour 2050.
- Scénario A1F1: + 4 (2,4-6,4°C): le plus polluant, il décrit un monde à croissance très rapide qui recourt fortement aux énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole).
- Scénario A1T: + 2,4 (1,4-3,8°C): la croissance est très rapide, mais l'économie s'appuie sur des sources d'énergie autres que fossiles et intègre rapidement les technologies plus efficaces.
- Scénario A2: + 3,4 (2-5,4°C): il décrit un monde très hétérogène (autosuffisance, préservation des identités locales). La population continue de croître, car les taux de fécondité entre les régions du monde se rapprochent plus lentement, le développement économique a une orientation principalement régionale.
- Scénario B1: + 1,8 degrés (entre 1,1 et 2,9°C): il décrit un monde «convergent» (sous l'effet de la mondialisation), où la population culmine au milieu du siècle et décline ensuite, où l'accent est mis sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives supplémentaires pour gérer le climat.
- Scénario B2: + 2,4 (1,4-3,8°C): il décrit un monde où l'accent est placé sur des solutions locales, dans un sens de viabilité économique, sociale et environnementale.

A partir de ces scénarios, le GIEC a modélisé des prévisions d'émission de gaz à effet de serre au niveau mondial. Ces scénarios ont une grande dispersion dans leurs traductions. En 2050, le scénario le plus pessimiste (A1FI) entraînerait des émissions 2 fois supérieures à celui le plus optimiste (A1T)¹⁷³. »

173 Ce scénario est considéré comme étant le plus optimiste puisqu'il combine des hypothèses de croissance économique optimistes, une forte réduction des inégalités entre les pays du monde et une hausse relativement modérée de la température.

ANNEXE N°8 : Les effets des mesures environnementales sur le compte d'exploitation du « CMA-CGM Fort St Georges ».



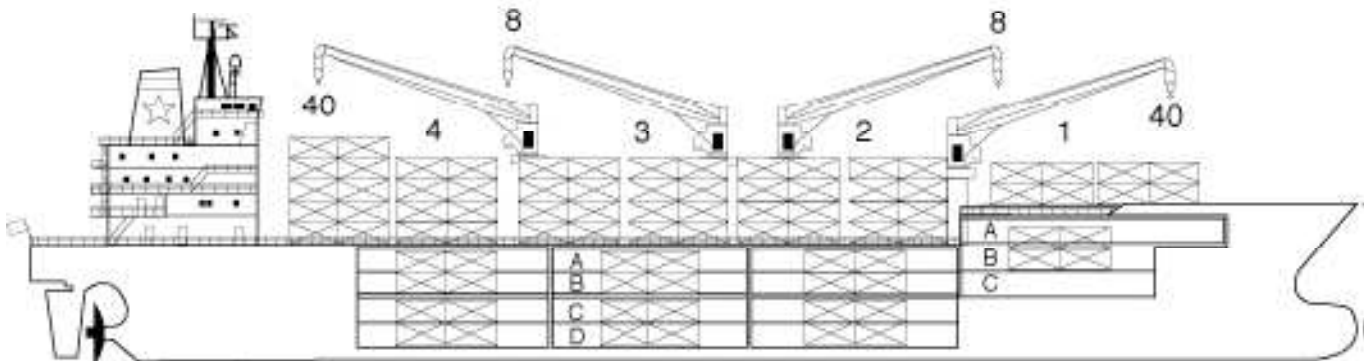
Hypothèse Schedule situation inchangée						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Dunkerque	01/01/2015 12:00	02/01/2015 18:51	30:51			
Rouen	03/01/2015 05:27	04/01/2015 10:27	29:00	10:36	212	20
Le Havre	04/01/2015 13:57	06/01/2015 01:42	35:44	03:30	70	20
Montoir	06/01/2015 21:36	08/01/2015 14:30	40:54	19:54	398	20
Pointe à Pitre	15/01/2015 19:54	17/01/2015 10:38	38:43	173:24	3468	20
Fort de France	17/01/2015 16:08	18/01/2015 23:19	31:11	05:30	110	20
Pointe à Pitre	19/01/2015 04:49	20/01/2015 16:40	35:50	05:30	110	20
Dunkerque	28/01/2015 09:04	29/01/2015 10:49	25:44	184:24	3688	20
total	28 jours		268:01	402:48	8056	20

CMA CGM FORT ST GEORGES	
Hypothèses navire	
Capacité total EVP	2260
dont Capacité EVP Reefer	550
Vitesse moyenne commerciale (kns)	20
Ratio 40' chargement moyen 14 T + tare	60%
Ratio 20' chargement moyen 14 T + tare	40%
Taux de remplissage moyen vers Antilles (%)	85%
Taux de remplissage moyen vers Europe (%)	75%
Nombre de 40' chargés vers Antilles (%)	714
Nombre de 20' chargés vers Antilles (%)	476
Nombre de 40' chargés vers Europe (%)	630
Nombre de 20' chargés vers Europe (%)	420
Total EVP chargés	2240
Hypothèses sur le service	
Distance par voyage (miles)	8056
Distance hors mesures envir.	3843
Distance ZONE SECA	868
Distance QUOTA METS (Pointe-à-pitre/Dunkerque)	3688
Nombre de voyage par an	13
Nombre de jour par rotation	28,0
Nombre d'heure au port (par voyage)	269
Nombre d'heure en mer (par voyage)	403
OPEX (US \$/Day)	
équiperage	17
Manning	2236
Insurance	816
Stores	370
Spares	433
Lubricating Oils	767
Repair & Maintenance	441
Management & Administration	471
Total Operating Cost (US \$/Day)	5534
Total Operating Cost (US \$/Rotation)	154952
CAPEX (US \$/Day)	
Année de commande	2003
Price New bulding (US \$ million)	45
Apport opérateur (US \$ million)	9
Prêt bancaire (US \$ million)	36
libor 3 mois dollars au 01/01/2004	1,35%
Taux d'intérêt	3,85%
NUMBER OF YEARS OF THE LOAN	25
Interêt (US \$/ Day)	4 880
Amortissement (US \$/ Day)	3 106
Total Capital Costs (US \$/ Day)	7 986
Total Capital Costs (US \$/Rotation)	223 610

RUNNING COSTS (US \$)	
Frais passages portuaires (\$/Rotation)	
Dunkerque	25235
Rouen	13685
Le Havre	19460
Montoir	22074
Pointe à Pitre	16019
Fort de France	24397
Pointe à Pitre	16019
Dunkerque	25235
Total Frais de passages portuaires	162124
Frais de manutention portuaire (\$/Rotation)	
TOTAL Frais de manutention	695520
Container costs (US \$/rotation)	
Nombre de 40' par rotation	840
Nombre de 20' par rotation	560
Jeu de conteneur	2
Leasing conteneur 40' (US \$/Day/40')	1,1
Leasing conteneur 20' (US \$/Day/20')	0,7
Repair, Maintenance & Insurance (US \$/Day)	0,5
coût conteneur (US \$/rotation)	112896,0
Frais de soute (\$/Rotation)	
Consommation carburant (tonne / rotation)	
Consommation Totale	1264
Consommation Route hors mesures envir.	603
Consommation SECA	136
Consommation Pointe-à-pitre/Dunkerque	579
Emission CO2 (tonne)	
Emission de CO2 / rotation	3949
Emission METS Pointe-à-pitre/Dunkerque	1807
Emission SOx (tonne)	
Emission de Sox / rotation (SECA 1%)	64
Emission de Sox / rotation (SECA 0,1%)	61,2
Emission de Sox SECA (1 % Sulfur)	2,72
Emission de Sox SECA (0,1 % Sulfur)	0,27
Prix soute 2015 (Prix moyens en US/\$ par tonne métrique livrée Rotterdam)	
Prix FO (2,7%)	714
Prix LS DO (1%)	743
Prix LS MDO/MGO (0,1%)	1014
Cout carburant hors mesures (\$/rotation)	
Route Libre (2,7%) + Pointe-à-pitre/SECA	805 266
SECA (1%)	101 191
Mets	
Total	906 457
Cout carburant METS + SECA 0,1% (\$/rotation)	
Route Libre (2,7%) + Pointe-à-pitre/SECA	805 266
SECA (0,1%)	138 099
METS	43 908
Total SECA	943 366
Total METS + SECA	987 273
Surcoût mesures (\$/rotation)	80 816
Surcoût mesures (\$/année/navire)	1 053 493
Surcoût mesures sur un service Hebdo (\$/année)	4 213 970
OPEX (US \$/Rotation)	154 952
CAPEX (US \$/Rotation)	223 610
RUNNING COSTS (US \$/Rotation)	1 957 813
Total	2 336 375
Part du Post carburant	42,3%

ANNEXE N°9 : Les effets des mesures environnementales sur le compte d'exploitation du « Star First».

STAR FIRST



Hypothèse Schedule situation Actuelle						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Antwerp	01/01/2015 12:00	03/01/2015 00:00	36:00			
Douala	12/01/2015 11:45	15/01/2015 16:15	76:30	227:45	4555	20
Tema	16/01/2015 22:15	17/01/2015 15:21	17:06	30:00	600	20
Abidjan	18/01/2015 04:18	20/01/2015 04:18	48:00	12:57	259	20
Dakar	22/01/2015 14:36	23/01/2015 04:36	14:00	58:18	1166	20
Dover	28/01/2015 07:06	29/01/2015 07:06	24:00	122:30	2450	20
Antwerp	29/01/2015 13:57	31/01/2015 01:57	36:00	06:51	137	20
total	28 jours		215:36	458:21	9167	20

STAR FIRST	
Hypothèses navire	
Capacité total EVP	550
dont Capacité FEU Reefer on deck (22 palette/FEU)	150
Capacité palette	5276
Vitesse commerciale (kns)	20
Chargement palette Northbound	85%
Chargement Southbound	Ballast
Hypothèses sur le service	
Distance par voyage (miles)	9167
Distance hors mesures envir.	6127
Distance ZONE SECA	906
Distance QUOTA METS (Dakar/Douvres)	2450
Nombre de voyage par an	13
Nombre de jour par rotation	28,08
Nombre d'heure au port (par voyage)	216
Nombre d'heure en mer (par voyage)	458
Hypothèses time charter (\$/Rotation)	
12 month Time charter rates 2015 / jour (\$)	23065
Time charter rates/rotation (\$)	647688
RUNNING COSTS (US \$)	
Frais passages portuaires (\$/Rotation)	
Anvers	62330
Douala	28242
Tema	16485
Abidjan	20920
Dakar	11339
Douvres	12380
Total Frais de passages portuaires	151694
Frais de manutention portuaire (\$/Rotation)	
C - Anvers	31504
D - Douala	2984
C - Douala	28755
D- Tema	3245
C - Tema	34830
D - Abidjan	6737
C - Abidjan	66515
D - Dakar	2534
C - Dakar	5098
D - Douvres	
C - Douvres	
D - Anvers	276615
TOTAL Frais de manutention	458815
Container costs (US \$/rotation)	
coût conteneur (US \$/rotation)	29693
Frais de soute (\$/Rotation)	
Consommation carburant (tonne / rotation)	
Consommation Totale	1114
Consommation Route hors mesures envir.	745
Consommation SECA	110
Consommation Dakar/Douvres	298
Emission CO2 (tonne)	
Emission de CO2 / rotation	3479
Emission METS Dakar/Douvres	931
Emission SOx (tonne)	
Emission de Sox / rotation (SECA 1%)	56
Emission de Sox / rotation (SECA 0,1%)	54,4
Emission de Sox SECA (1 % Sulfur)	2,20
Emission de Sox SECA (0,1 % Sulfur)	0,22
Prix soute 2015 (Prix moyens en US/\$ par tonne métrique livrée Rotterdam)	
Prix FO (2,7%)	714
Prix LS DO (1%)	743
Prix LS MDO/MGO (0,1%)	1014
Cout carburant hors mesures (\$/rotation)	
Route Libre (2,7%) + Dakar/SECA	716 783
SECA (1%)	81 804
Mets	
Total	798 587
Time chart (US \$/Rotation)	647 688
RUNNING COSTS (US \$/Rotation)	1 438 789
Total	2 086 477
Cout carburant METS + SECA 0,1% (\$/rotation)	
Route Libre (2,7%) + Dakar/SECA	716 783
SECA (0,1%)	111 641
METS	22 336
Total SECA	828 424
Total METS + SECA	850 759
Surcoût mesures (\$/rotation)	52 173
Surcoût mesures (\$/année/navire)	678 143
Surcoût mesures sur un service Hebdo (\$/année)	2 712 572
Time chart (US \$/Rotation)	647 688
RUNNING COSTS (US \$/Rotation)	1 490 962
Total	2 138 650
Part du Post carburant	57%

ANNEXE N°10 : Solution n°1 « Adaptation de la vitesse commerciale du « CMA-CGM Fort St Georges ».

Hypothèse Schedule Solution n°1 " « Adaptation de la vitesse commerciale du navire »						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Dunkerque	01/01/2015 12:00	02/01/2015 18:51	30:51			
Rouen	03/01/2015 07:20	04/01/2015 12:20	29:00	12:28	212	17
Le Havre	04/01/2015 16:27	06/01/2015 04:11	35:44	04:07	70	17
Montoir	07/01/2015 01:56	08/01/2015 18:51	40:54	21:44	398	18
Pointe à Pitre	15/01/2015 08:29	16/01/2015 23:13	38:43	157:38	3468	22
Fort de France	17/01/2015 04:27	18/01/2015 11:38	31:11	05:14	110	21
Pointe à Pitre	18/01/2015 16:52	20/01/2015 04:43	35:50	05:14	110	21
Dunkerque	29/01/2015 05:40	30/01/2015 07:24	25:44	216:56	3688	17
total	28 jours		268:01	423:23	8056	19

CMA CGM FORT ST GEORGES	
Hypothèses sur le service	
Distance par voyage (miles)	8056
Distance hors mesures envir.	3843
Distance ZONE SECA	868
Distance QUOTA METS (Pointe-à-pitre/Dunkerque)	3688
Nombre de voyage par an	13
Nombre de jour par rotation	28,9
Nombre d'heure au port (par voyage)	269
Nombre d'heure en mer (par voyage)	423
OPEX (US \$/Day)	
équipage	17
Manning	2236
Insurance	816
Stores	370
Spares	433
Lubricating Oils	767
Repair & Maintenance	441
Management & Administration	471
Total Operating Cost (US \$/Day)	5534
Total Operating Cost (US \$/Rotation)	159700
CAPEX (US \$/Day)	
Année de commande	2003
Price New building (US \$ million)	45
Apport opérateur (US \$ million)	9
Prêt bancaire (US \$ million)	36
libor 3 mois dollars au 01/01/2004	1,35%
Taux d'intérêt	3,85%
NUMBER OF YEARS OF THE LOAN	25
Intérêt (US \$/ Day)	4 880
Amortissement (US \$/ Day)	3 106
Total Capital Costs (US \$/ Day)	7 986
Total Capital Costs (US \$/Rotation)	230 461
RUNNING COSTS (US \$)	
Frais passages portuaires (\$/Rotation)	
Dunkerque	25235
Rouen	13685
Le Havre	19460
Montoir	22074
Pointe à Pitre	16019
Fort de France	24397
Pointe à Pitre	16019
Dunkerque	25235
Total Frais de passages portuaires	162124
Frais de manutention portuaire (\$/Rotation)	
TOTAL Frais de manutention	695520
Container costs (US \$/rotation)	
Nombre de 40' par rotation	840
Nombre de 20' par rotation	560
Jeu de conteneur	2
Leasing conteneur 40' (US \$/Day/40')	1,1
Leasing conteneur 20' (US \$/Day/20')	0,7
Repair, Maintenance & Insurance (US \$/Day)	0,5
coût conteneur (US \$/rotation)	116355,2
Frais de soute (\$/Rotation)	
Consommation carburant (tonne / rotation)	
Consommation Totale	1198
Consommation Route hors mesures envir.	793
Consommation SECA	84
Consommation Pointe-à-pitre/Dunkerque	355
Emission CO2 (tonne)	
Emission de CO2 / rotation	3842
Emission METS Pointe-à-pitre/Dunkerque	1139
Emission SOx (tonne)	
Emission de Sox / rotation (SECA 0,1%)	60,4
Emission de Sox SECA (0,1 % Sulfur)	0,17
Prix soute 2015 (Prix moyens en US/\$ par tonne métrique livrée Rotterdam)	
Prix FO (2,7%)	714
Prix LS DO (1%)	743
Prix LS MDO/MGO (0,1%)	1014
Cout carburant METS + SECA 0,1% (\$/rotation)	
Route Libre (2,7%) + Pointe-à-pitre/SECA	795 938
SECA (0,1%)	84 759
METS	27 669
Total SECA	880 696
Total METS + SECA	908 365
Surcoût mesures (\$/rotation)	-1 908
Surcoût mesures (\$/année/navire)	-24 128
Surcoût mesures sur un service Hebdo (\$/année)	-96 510
OPEX (US \$/Rotation)	159 700
CAPEX (US \$/Rotation)	230 461
RUNNING COSTS (US \$/Rotation)	1 882 364
Total	2 272 525
Part du Post carburant	40,0%

ANNEXE N°11 : Solution n°1 « Adaptation de la vitesse commerciale du « Star First».

Hypothèse Schedule Solution n°1 adaptation de la vitesse commerciale du navire						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Antwerp	01/01/2015 12:00	03/01/2015 00:00	36:00			
Douala	11/01/2015 21:06	15/01/2015 01:36	76:30	213:06	4555	21
Tema	16/01/2015 06:10	16/01/2015 23:16	17:06	28:34	600	21
Abidjan	17/01/2015 11:36	19/01/2015 11:36	48:00	12:20	259	21
Dakar	21/01/2015 19:07	22/01/2015 09:07	14:00	55:31	1166	21
Dover	28/01/2015 09:14	29/01/2015 09:14	24:00	144:07	2450	17
Antwerp	29/01/2015 17:18	31/01/2015 05:18	36:00	08:03	137	17
total	28 jours		215:36	461:42	9167	20

STAR FIRST	
Hypothèses navire	
Capacité total EVP	550
dont Capacité FEU Reefer on deck (22 palette/FEU)	150
Capacité palette	5276
Vitesse commerciale (kns)	20
Chargement palette Northbound	85%
Chargement Southbound	Ballast
Hypothèses sur le service	
Distance par voyage (miles)	9167
Distance hors mesures envir.	6127
Distance ZONE SECA	906
Distance QUOTA METS (Dakar/Douvres)	2450
Nombre de voyage par an	13
Nombre de jour par rotation	28,22
Nombre d'heure au port (par voyage)	216
Nombre d'heure en mer (par voyage)	462
Hypothèses time charter (\$/Rotation)	
12 month Time charter rates 2015 / jour (\$)	23065
Time charter rates/rotation (\$)	650914
RUNNING COSTS (US \$)	
Frais passages portuaires (\$/Rotation)	
Anvers	62330
Douala	28242
Tema	16485
Abidjan	20920
Dakar	11339
Douvres	12380
Total Frais de passages portuaires	151694
Frais de manutention portuaire (\$/Rotation)	
C - Anvers	31504
D - Douala	2984
C - Douala	28755
D- Tema	3245
C - Tema	34830
D - Abidjan	6737
C - Abidjan	66515
D - Dakar	2534
C - Dakar	5098
D - Douvres	
C - Douvres	
D - Anvers	276615
TOTAL Frais de manutention	458815
Container costs (US \$/rotation)	
coût conteneur (US \$/rotation)	29841
Frais de soute (\$/Rotation)	
Consommation carburant (tonne / rotation)	
Consommation Totale	1089
Consommation Route hors mesures envir.	862
Consommation SECA	68
Consommation Dakar/Douvres	183
Emission CO2 (tonne)	
Emission de CO2 / rotation	3397
Emission METS Dakar/Douvres	571
Emission SOx (tonne)	
Emission de Sox / rotation (SECA 0,1%)	55,3
Emission de Sox SECA (0,1 % Sulfur)	0,14
Prix soute 2015 (Prix moyens en US/\$ par tonne métrique livrée Rotterdam)	
Prix FO (2,7%)	714
Prix LS DO (1%)	743
Prix LS MDO/MGO (0,1%)	1014
Cout carburant METS + SECA 0,1% (\$/rotation)	
Route Libre (2,7%) + Dakar/SECA	729 154
SECA (0,1%)	68 516
METS	13 708
Total SECA	797 671
Total METS + SECA	811 379
Surcoût mesures (\$/rotation)	12 792
Surcoût mesures (\$/année/navire)	165 447

ANNEXE N°12 : Compte d'exploitation de la ligne AEL Med pour le navire « Lady rose ».

Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Agadir	01/01/2015 12:00	02/01/2015 16:00	28:00	66:25	1262	19
Abidjan	07/01/2015 12:41	08/01/2015 04:41	16:00	116:41	2217	19
Douala	10/01/2015 01:03	11/01/2015 15:33	38:30	44:22	843	19
Tema	12/01/2015 23:07	13/01/2015 17:07	18:00	31:34	600	19
Abidjan	14/01/2015 06:45	14/01/2015 23:33	16:48	13:37	259	19
Dakar	17/01/2015 12:55	18/01/2015 00:55	12:00	61:22	1166	19
Port-Vendres	22/01/2015 15:30	24/01/2015 01:30	34:00	110:34	2101	19
Vado lioure	24/01/2015 16:05	25/01/2015 08:05	16:00	14:34	277	19
total	26 jours et 8 heures		179:18	459:12	7463	19

Service Med	
LADY ROSE	
Hypothèses navire	
Capacité total EVP	176
dont Capacité FEU Reefer on deck (22 palette/FEU)	100
Capacité palette	4665
Vitesse commerciale (kns)	19
Chargement palette Northbound	70%
Chargement Southbound	Ballast
Hypothèses sur le service	
Distance par voyage (miles)	7463
Distance hors mesures envr.	5362
Distance QUOTA METS (Dakar/Douvres)	2101
Nombre de voyage par an	14
Nombre de jour par rotation	26,60
Nombre d'heure au port (par voyage)	179
Nombre d'heure en mer (par voyage)	459
Hypothèses time charter (\$/Rotation)	
12 month Time charter rates 2015 / jour (\$)	20919
Time charter rates/rotation (\$)	556544
RUNNING COSTS (US \$)	
Frais passages portuaires (\$/Rotation)	
Douala	22740
Tema	13273
Abidjan	16844
Dakar	9130
Port Med (Port-Vendres/Vado/Agadir)	70123
Total Frais de passages portuaires	132109
Frais de manutention portuaire (\$/Rotation)	
D - Douala	246
C - Douala	15145
D - Tema	268
C - Tema	18201
D - Abidjan	555
C - Abidjan	34172
D - Dakar	209
C - Dakar	420
D - Port Med (Port-Vendres/Vado/Agadir)	133914
C - Port Med (Port-Vendres/Vado/Agadir)	1679
TOTAL Frais de manutention	204809
Container costs (US \$/rotation)	
coût conteneur (US \$/rotation)	2261
Frais de soute (\$/Rotation)	
Consommation carburant (tonne / rotation)	
Consommation Totale	1116
Consommation Route hors mesures envr.	847
Consommation Dakar/Port-Vendres	269
Emission CO2 (tonne)	
Emission de CO2 / rotation	3475
Emission METS Dakar/Port-Vendres	837
Emission SOx (tonne)	
Emission de Sox / rotation (2,7% sulfur)	60
Prix soute 2015 (Prix moyens en US/\$ par tonne métrique livrée Rotterdam)	
Prix FO (2,7%)	714
Prix LS DO (1%)	743
Prix LS MDO/MGO (0,1%)	1014
Cout carburant hors mesures (\$/rotation)	
Route Libre	796 887
Mets	
Total	796 887
Cout carburant METS + SECA 0,1% (\$/rotation)	
Route Libre	796 887
SECA (0,1%)	0
METS	20 337
Total	817 224
Surcoût mesures (\$/rotation)	20 337
Surcoût mesures (\$/année/navire)	284 716
Surcoût mesures sur un service Hebdo (\$/année)	854 148
Time chart (US \$/Rotation)	556 544
RUNNING COSTS (US \$/Rotation)	1 156 404
Total	1 712 948
Part du Post carburant	48%

ANNEXE N°13 : Solution n°3 « Fusion et réorientation des services AEL vers le range Med.

Hypothèse Schedule Solution n°3 Fusion et Réorientation du service vers le range med						
Escale	Arrivée	Départ	manutention	Navigation	Mile nautique	Vitesse
Douala	01/01/2015 12:00	05/01/2015 01:00	85:00	193:35	4259	22
Tema	06/01/2015 04:16	07/01/2015 14:16	34:00	27:16	600	22
Abidjan	08/01/2015 02:02	10/01/2015 17:02	63:00	11:46	259	22
Tangiers	15/01/2015 16:46	16/01/2015 08:46	16:00	119:43	2634	22
Port-Vendres	17/01/2015 13:46	20/01/2015 01:46	60:00	29:00	638	22
Vado lioure	20/01/2015 14:21	22/01/2015 03:21	37:00	12:35	277	22
total	28 jours et 14 heures		295:00	393:57	8667	22

Nouveau navire type "CALA PINO"	
Hypothèses navire	
Capacité FEU Reefer on deck (22 palette/FEU)	280
Capacité palette en cale	5900
Vitesse commerciale (kns)	22
Chargement palette Medbound	100%
Chargement Southbound	Ballast
Hypothèses sur le service	
Distance par voyage (miles)	8667
Distance QUOTA METS (Pointe-à-pitre/Dunkerque)	638
Nombre de voyage par an	13
Nombre de jour par rotation	28,7
Nombre d'heure au port (par voyage)	295
Nombre d'heure en mer (par voyage)	394
Hypothèses time charter (\$/Rotation)	
12 month Time charter rates 2015 / jour (\$)	24416
Time charter rates/rotation (\$)	700896
RUNNING COSTS (US \$)	
Frais de manutention portuaire (\$/Rotation)	
D - Douala	8362
C - Douala	32270
D - Tema	9096
C - Tema	39632
D - Abidjan	18881
C - Abidjan	77901
D - Port Med (Tangiers/Port-Vendres/Vado)	277200
C - Port Med (Tangiers/Port-Vendres/Vado)	57082
TOTAL Frais de manutention	520424
Frais passages portuaires (\$/Rotation)	
Douala	34279
Tema	20008
Abidjan	25391
Dakar	13762
Port Med (Port-Vendres/Vado/Agadir)	105705
Total Frais de passages portuaires	199146
Container costs (US \$/rotation)	
coût conteneur (US \$/rotation)	54657
Frais de soute (\$/Rotation)	
Consommation carburant (tonne / rotation)	
Consommation Totale	1402
Consommation Route hors mesures envr.	1299
Consommation Tangiers/Port-Vendres	103
Emission CO2 (tonne)	
Emission de CO2 / rotation	4367
Emission METS Tangiers/Port-Vendres	321
Emission SOx (tonne)	
Emission de Sox / rotation (2,7% sulfur)	76
Prix soute 2015 (Prix moyens en US/\$ par tonne métrique livrée Rotterdam)	
Prix FO (2,7%)	714
Prix LS DO (1%)	743
Prix LS MDO/MGO (0,1%)	1014
Cout carburant hors mesures (\$/rotation)	
Route Libre	1 001 229
Mets	
Total	1 001 229
Cout carburant METS + SECA 0,1% (\$/rotation)	
Route Libre	1 001 229
SECA (0,1%)	0
METS	7 811
Total	1 009 040
Surcoût mesures (\$/rotation)	7 811
Surcoût mesures (\$/année/navire)	109 355
Surcoût mesures sur un service Hebdo (\$/année)	437 421
Time chart (US \$/Rotation)	700 896
RUNNING COSTS (US \$/Rotation)	1 340 744
Total	2 041 640
Part du Post carburant	49%

ANNEXE N°14 : Impacts sur les coûts et les émissions de CO₂ du post-acheminement terrestre dû à la réorganisation spatiale du service AEL.

Pour construire nos modèles, nous nous baserons sur plusieurs informations :

- Les données commerciales de la compagnie fruitière pour 2010.
- Les données de l'UNTF concernant la consommation d'un camion frigorifique (33.2 litre/100 km +2.8l/heure pour le groupe frigorifique).
- Les données du comité professionnel du pétrole (CPDP) concernant les émissions de CO₂ émanant d'un litre de carburant (Gazole)¹⁷⁴ (en moyenne, 2.662 grammes de CO₂/ litre).
- L'hypothèse de « bilan carbone » : Un tracteur émet 1.186 kg de CO₂/véhicule.km à plein, avec une charge utile de 25 tonnes.
- La recomposition du prix de revient aux conditions économiques de janvier 2011 tel que donnée par la CNR. (Coûts kilométrique direct hors péages : 0.442 euro ; Coûts 1 heure de temps de service hors indemnité pour le travail de nuit éventuel : 21.68 euro ; Coûts fixes journalier : 156.22 euro).
- Certaines hypothèses concernant la conduite (Temps de service rémunéré autre que la conduite : 3.50 ; Kilomètre à vide pour rejoindre les lieux de chargement : 50 km ; Vitesse sur autoroute : 80km/h et sur route : 55 km/h.)

Depuis Port-Vendres vers le marché français, situation actuelle.

Ville	Nombre de Camion de Port-Vendres vers...	km	Total Km	Transit time	Tarif en euro	Total tarif en euro	Total tarif en dollar	CO2 1,186kg/veh.km	Total CO2 en tonne
Lille	251	1152	289049	18:06	1 331 €	330 607 €	\$446 320	1366	343
Rungis	889	624	554677	15:07	1 082 €	962 009 €	\$1 298 712	740	658
Bourges	228	704	160187	12:44	821 €	186 896 €	\$252 309	835	190
Lyon	575	539	310028	10:34	672 €	386 562 €	\$521 858	639	368
Bordeaux	523	536	280039	10:34	668 €	349 030 €	\$471 191	635	332
Toulouse	627	294	184633	07:26	394 €	247 184 €	\$333 699	349	219
Strasbourg	157	1030	161504	16:49	1 209 €	189 583 €	\$255 937	1221	192
Chateaurenard	941	343	322875	08:06	451 €	424 838 €	\$573 531	407	383
Total	4191	5221	2262993	12:25	6 628 €	3 076 708 €	\$4 153 556	6192	2684

¹⁷⁴ Circulaire N°9501 du 28 décembre 2004

Depuis Anvers vers le marché français, situation actuelle.

Ville	Nombre de Camion d'Anvers vers...	km	Total Km	Transit time	Tarif en euro	Total tarif en euro	Total tarif en dollar	CO2 1,186kg/veh.km	Total CO2 en tonne
Lille	502	174	87481	05:32	233 €	117 094 €	\$158 077	207	104
Rungis	1057	409	432512	08:35	491 €	518 450 €	\$699 907	485	513
Bourges	138	638	87970	11:28	762 €	105 105 €	\$141 892	756	104
Lyon	159	819	129748	13:43	917 €	145 388 €	\$196 273	971	154
Bordeaux	53	974	51455	15:42	1 148 €	60 642 €	\$81 867	1155	61
Toulouse	106	1067	112713	16:51	1 191 €	125 806 €	\$169 839	1265	134
Strasbourg	317	521	165019	09:59	590 €	187 042 €	\$252 507	617	196
Chateaufort	106	1051	111070	16:40	1 180 €	124 703 €	\$168 349	1247	132
Total	2436	5652	1177968	12:19	6 512 €	1 384 230 €	\$1 868 711	6703	1397

Depuis Port-Vendres vers le marché français, réorganisation du service AEL.

Ville	Nombre de Camion de Port-Vendres vers...	km	Total Km	Transit time	Tarif en euro	Total tarif en euro	Total tarif en dollar	CO2 1,186kg/veh.km	Total CO2 en tonne
Lille	753	1152	867148	18:06	1 331 €	1 002 188 €	\$1 352 954	1366	1028
Rungis	1946	624	1214059	15:07	1 082 €	2 105 612 €	\$2 842 577	740	1440
Bourges	366	704	257274	12:44	821 €	300 170 €	\$405 230	835	305
Lyon	734	539	395465	10:34	672 €	493 089 €	\$665 671	639	469
Bordeaux	576	536	308336	10:34	668 €	384 298 €	\$518 802	635	366
Toulouse	733	294	215727	07:26	394 €	288 812 €	\$389 897	349	256
Strasbourg	474	1030	487887	16:49	1 209 €	572 711 €	\$773 160	1221	579
Chateaufort	1047	343	359125	08:06	451 €	472 535 €	\$637 922	407	426
Total	6627	5221	4105020	12:25	6 628 €	5 619 416 €	\$7 586 212	6192	4869

Depuis Douvres vers le marché anglais, situation actuelle.

Ville	Nombre de Camion de Douvres vers...	km	Total Km	Transit time	Tarif en euro	Total tarif en euro	Total tarif en dollar	CO2 1,186kg/veh.km	Total CO2 en tonne
Bolton	2596	526	1364505	10:02	568 €	1 474 719 €	\$1 990 871	623	1618
Dartford	2596	152	395444	05:13	215 €	556 979 €	\$751 921	181	469
Total	5192	678	1759948	15:15	783 €	2 031 698 €	\$2 742 792	804	2087

Depuis Port-Vendres vers le marché anglais, réorganisation du service AEL

Ville	Nombre de Camion de Port-Vendres vers...	km	Total Km	Transit time	Tarif en euro	Total tarif en euro	Total tarif en dollar	CO2 1,186kg/veh.km	Total CO2 en tonne
Bolton	2596	1772	4600572	29:36	2 211 €	5 740 434 €	\$7 749 585	2102	5456
Dartford	2596	1399	3631510	24:25	1 858 €	4 822 693 €	\$6 510 636	1659	4307
Total	5192	3171	8232082	54:01	4 069 €	10 563 127 €	\$14 260 221	3761	9763

Depuis Anvers vers les marchés d'Europe du nord, situation actuelle.

Ville	Nombre de Camion d'Anvers vers...	km	Total Km	Transit time	Tarif en euro	Total tarif en euro	Total tarif en dollar	CO2 1,186kg/veh.km	Total CO2 en tonne
Bruxelles	908	560	508208	10:43	670 €	607 700 €	\$820 395	664	603
Francfort	885	446	394466	09:03	526 €	465 564 €	\$628 512	529	468
Varsovie	231	1440	332210	21:32	1 416 €	326 838 €	\$441 232	1707	394
Amsterdam	215	208	44892	06:01	267 €	57 447 €	\$77 554	247	53
Total	2238	2654	1279775	11:50	2 885 €	1 457 550 €	\$1 967 693	3147	1518

Depuis Port-Vendres vers les marchés d'Europe du nord, réorganisation du service AEL.

Ville	Nombre de Camion de Port- Vendres vers...	km	Total Km	Transit time	Tarif en euro	Total tarif en euro	Total tarif en dollar	CO2 1,186kg/veh.km	Total CO2 en tonne
Bruxelles	908	1238	1124144	19:09	1 408 €	1 277 985 €	\$1 725 280	1469	1333
Francfort	885	1237	1094084	19:07	1 439 €	1 272 908 €	\$1 718 426	1467	1298
Varsovie	231	2248	518843	31:46	2 344 €	540 828 €	\$730 118	2667	615
Amsterdam	215	1436	309292	21:36	1 595 €	343 498 €	\$463 722	1703	367
Total	2238	6160	3046364	22:54	6 785 €	3 435 220 €	\$4 637 547	7305	3613

Depuis Port-Vendres vers les marchés d'Europe du sud, situation actuelle et réorganisation du service AEL.

Ville	Nombre de Camion de Port- Vendres vers...	km	Total Km	Transit time	Tarif en euro	Total tarif en euro	Total tarif en dollar	CO2 1,186kg/veh.km	Total CO2 en tonne
Milan	1845	880	1622920	14:38	1 027 €	1 894 706 €	\$2 557 853	1043	1925
Madrid	1523	845	1286665	14:12	914 €	1 391 636 €	\$1 878 709	1002	1526
Lisbonne	195	1470	286975	22:00	1 482 €	289 219 €	\$390 445	1743	340
Total	3563	3195	3196561	50:51	3 422 €	3 575 561 €	\$4 827 008	3789	3791

Bibliographie :

Ouvrages :

- BAGLIN & AL. (2005), *Management industriel et logistique – Conception et pilotage de la supply chain*, Economica, 4^{ème} édition, 825p
- FREMONT Antoine (2007), *Le monde en boîtes : conteneurisation et mondialisation*, Ed. Les collections de l'Inrets, 146p
- IMO (2009) *The second IMO GHG study 2009. Updated study on greenhouse gas emissions from ships*, London, 240 p.
- OCDE (2011), *Mondialisation, transport et environnement*, Éditions OCDE.
- STOPFORD Martin, (1997), *Maritime economics*, Ed Routledge, 592p

Articles et périodiques:

- ALPHALINER (2011), *Monthly Monitor*, Août 2011.
- AGRITRADE, CTA (2007), *Note de synthèse : Bananes*, Novembre 2007.
- BAIER, SCOTT & BERGSTRAND (2007), *Do free trade agreements actually increase members' international trade?*, Journal of International Economics, Elsevier, vol. 71(1), pages 72-95, March.
- BAIER, SCOTT & BERGSTRAND (2004), *Trade agreements and trade flows: Estimating the effect of free trade agreements on trade flows with an application to the European Union*, European Economy - Economic Papers 214, Directorate General Economic and Monetary Affairs, European Commission.
- BAUMOL W.J & VINODT H.D (1970), *An inventory theoretic model of freight transport demand*, Management science, vol.16, N°7, theory series (Mar.1970),p 413-421.
- CIRAD (2011), *Compte-rendu de la Commission décentralisée de suivi du marché de la banane*, 8 novembre 2011, CIRAD-Montpellier.
- COMMISSION EUROPEENNE (2011), *Livre blanc : Feuille de route pour un espace européen unique des transports – Vers un système de transport compétitif et économe en ressources*, Bruxelles, 28 mars 2011.
- COMMISSION EUROPEENNE (2006), *Vers une réforme du régime d'aide aux producteurs européens de bananes. Synthèse des travaux d'analyse d'impact*, Document de travail des services de la commission, Bruxelles, 2006.
- CORBETT J.J & KÖHLER (2003), *Updated emissions from ocean shipping*, Journal Geophys. Res. 108, doi: 10.1029/2003JD003751
- DALSØREN & AL. (2009), *Update on emissions and environmental impacts from the international fleet of ships: the contribution from major ship types and ports*, Atmos. Chem. Phys., 9, 2171-2194.

- EIDE, MAGNUS, ENDRESEN & Al. (2009), *Cost effectiveness assessment of CO2 reducing measures in shipping*, Maritime Policy & Management, 36: 4,p. 367-384
- ENDRESEN & Al. (2003), *Emission from international Seas Transportation and Environmental Impact*, Journal of geophysical research, 108 (D17), 4560, 2003
- ENDRESEN & Al. (2007), *A historical reconstruction of ships' fuel consumption and emissions*, Journal of geophysical research, 112. 2007
- EYRING & Al. (2005), *Emission from international Shipping: 1 the last 50 years*, journal of Geophysical Research_ Atmosphere, 110, D17306, 2005
- FARM (2005), *Le commerce international de la banane. Entre evolution et revolution*. Farm, Novembre 2005.
- FRANCEAGRIMER et SERVICE DES NOUVELLES DES MARCHES (2010), *La banane en 2010, bilan de campagne*, www.snm.franceagrimer.fr
- FRANC P. & SUTTO L. (2011), *Les permis d'émission de CO₂ dans le transport maritime : Quels effets possibles sur les lignes régulières conteneurisées et les ports ?*, Classement JEL : R48, Q50.
- FRUITROP (2007), *Dossier du mois : Le fret maritime et Banane ACP et UE*, Décembre 2007 n°151
- GIRARD P. & CLAUS G. (2008) *Évolutions des produits pétroliers pour les applications sur moteurs marins*, La Revue Maritime n° 482
- GOUEL, KOUSNETZOFF & Al. (2008), *Commerce international et transports: tendances du passé et prospective 2020*, CEPIL.
- HORUS Entreprises (2004), *La banane africaine dans l'Union européenne*, 2004.
- LE JOURNAL DE LA MARINE MARCHANDE (2011), *Enquête : Les fruits et légumes dans les ports méditerranéens*, JMM N°4767, 22 avril 2011.
- LE JOURNAL DE LA MARINE MARCHANDE (2010), *Logistique portuaire*, JMM, 9 avril 2010.
- LE MARIN (2011), *Ports et logistique*, Hors-série, Mars 2011.
- LOEILLET Denis (2004), *Réforme de l'OCMB-pour quels résultats ?*, Fruitrop n°120
- LOEILLET Denis (2002), *Le commerce européen de la banane et ses enjeux*, Acorbat.
- PERTHUIS, DELBASC (2010), *Prix du quota de CO₂ et taxe carbone : quelques éléments de cadrage*, les cahiers du PREC n°1.
- RIOUAL Sandrine (1999), *La guerre de la Banane*, Politique africaine n°75, Octobre 1999.
- VITALIEN (2004), *Livre vert sur la situation de la production bananière aux Antilles*, 2004.

Etudes:

CE DELFT (2009), *Technical support for European action to reducing Greenhouse Gas Emissions from international maritime transport*, Etude commanditée par la commission européenne, 353p.

CE DELFT & Al. (2006), *Greenhouse gas emissions for shipping and implementation guidance for the marine fuel sulphur directive*, Etude commanditée par la commission européenne.

CENTRE D'ANALYSE STRATEGIQUE (2009), *La valeur tutélaire du carbone*, Rapport de la commission présidée par Alain Quinet, La documentation française n°16

DREWRY (2010) *Ship operating costs annual review and forecast 2010-2011*, London

GIEC (2000), *Scénarios d'émissions*, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Résumé à l'intention des décideurs, p.27

ITMMA (2010), *Analys of the consequences of low sulphur fuel requirements*, Etude commanditée par l'European Community Shipowners' Associations.

MLTC (2011), *Evaluation des conséquences économiques sur l'activité maritime et portuaire de la mise en place d'un marché de permis d'émission de CO₂ dans le secteur du transport maritime international*, Etude commanditée par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, A paraître.

MLTC, ADEME, BRS, TECNITAS (2009), *Etude de l'efficacité énergétique et environnementale du transport maritime*, Etude commanditée par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, Avril 2009.

ODEADOM (2010), *Recueil statistique : Banane 2010* (et précédent), éditée par la CIRAD-Persyst (équipe Observatoire des marchés).

SAMARCANDE (2009), *Etude des potentialités de développement du fret ferroviaire depuis et/ou vers le port de Port-Vendres*, Etude commanditée par le Conseil General Pyrénées-Orientales, juin 2009.

SWEDISH MARITIME ADMINISTRATION (2009), *Consequences of the IMO's new marine fuel sulphur regulations*

TETRA TECH & ULTRASYSTEMS (2008), *Low-sulfur marine fuel availability study*, Etude commanditée par Port of Long Beach et Port of Los Angeles.

Conférence, cours, informations recueillies dans le cadre de stage :

JOUENNE T. (2011), *Gestion des Stocks*, LTR 110 Licence Professionnelle CNAM.

Stage de 3 mois au sein de Maritime Logistics and Trade Consulting

Stage de 3 mois au sein de l'Etablissement Public Régional Port de Sète

Sources internet :

Alphaliner :

url: www.alphaliner.com/

ADEME :

url : www.ademe.fr/

Bluenext :

url : www.bluenext.eu/

Clarkson :

url : <http://www.clarksons.com/>

CMA CGM :

url : <http://www.cma-cgm.com/>

CNUCED :

url : <http://www.unctad.org>

European Community shipowners' associations :

url www.ecsa.be/

Ocean Policy Research Foundation :

url : www.sof.or.jp/en/index.php

OCDE :

url : www.ocde.org/

OMI :

url : www.imo.org/

Platt's :

url : www.platts.com/

The international Organization for Standardization:

url : www.iso.org/

UNCTADstat :

« Valeurs et parts des exportations et des importations de marchandises, annuel, 1948-2010 »

url : <http://unctadstat.unctad.org/TableView/tableView.aspx?ReportId=101>

US Energy Information Administration :

url : www.eia.gov/

The World Trade Organization (WTO) :

url : www.wto.org/

Table des graphiques et tableaux :

Figure 1 : Evolution du coût de transport entre 1950 et 2010.....	2
Figure 2: Corrélations entre l'accroissement des échanges et l'évolution des émissions de CO ₂ entre 1990 et 2007.....	3
Figure 3 : Corrélations entre l'accroissement des échanges et l'évolution des émissions de SOx et de NOx entre 1990 et 2007	4
Figure 4 : Evolution de la répartition des biens échangés par voie maritime.....	11
Figure 5 : Volume du commerce mondial de marchandises transportées par voie maritime et Evolution volumique et technique des capacités de la flotte mondiale entre 1980 et 2010	12
Figure 6: Comparaison à conditions équivalentes, des comptes d'exploitations d'un Porte-conteneurs et d'un Général Cargo sur une rotation Dunkerques/Pointes à Pitres en 2011.....	13
Figure 7 : Comparaison à conditions équivalentes, des comptes d'exploitations d'un Porte-conteneurs et d'un Général Cargo sur une Fréquence hebdo Dunkerques/Pointes à Pitres en 2011.	15
Figure 8: Impact des délais d'acheminement par Porte-conteneur sur le niveau de stock d'une entreprise Guadeloupéenne	16
Figure 9 : Impact des délais d'acheminement par General Cargo sur le niveau de stock d'une entreprise Guadeloupéenne.	17
Figure 10 : Corrélation entre la vitesse max. des navires livrés entre 1972 et 2012	19
Figure 11 : Evolution de la puissance installée moyenne de la flotte mondiale entre 1970 et 2015	21
Figure 12: Ventes mondiales enregistrées de combustible marin entre 1986 et 2008	22
Figure 13 : Corrélation entre les ventes de produits pétroliers marins et le volume des transports maritimes entre 1986 et 2008	23
Figure 14: Estimations de la consommation de combustibles marins entre 1990 et 2011 selon le type de méthodologie retenue.....	26
Figure 15: Lissage des gains environnementaux estimés par l'OMI en matière d'émissions de CO ₂ liés aux progrès techniques et organisationnelles de la flotte mondiale entre 2007 et 2020.....	27
Figure 16: Evolution des émissions mondiales de CO ₂ entre 1990 et 2011.....	27
Figure 17: Part des émissions de CO ₂ 2011 par type de navire.....	28
Figure 18: Efficacités environnementales des navires en grammes de CO ₂ par t.km nettes.....	29
Figure 19 : Evolution des émissions mondiales de SO ₂ selon le scénario retenue entre 1990 et 2011.....	30
Figure 20 : Répartition de la consommation des soutes marines (Millions t) par Région en 2006.	31
Figure 21 : Répartition des Emissions de CO ₂ (Millions t) par Région en 2006.	32
Figure 22: Evolution de la consommation des soutes et des émissions de CO ₂ en Europe entre 2006 et 2011.	32
Figure 23: Evolution des émissions européennes de SO ₂ selon le scénario retenue entre 2006 et 2011	33
Figure 24: Evolution du trafic maritime (en milliards de tonnes) selon différents scénarios	35
Figure 25: Corrélation entre le niveau de la demande et la consommation de soute dans le secteur maritime entre 1990 et 2007 (OMI).....	36
Figure 26: Scénario au fil de l'eau (A1B) sur les rejets maritimes de CO ₂ entre 2012 et 2020.	38
Figure 27 : Objectifs et niveaux de quotas du marché METS entre 2013 et 2020.	39
Figure 28 : Evolution de la demande des opérateurs maritimes sur les autres marchés ETS européens entre 2013 et 2020 (en millions de tonnes).....	40
Figure 29 : Evolution du marché des quotas européens du SCEQE (EUA) entre 2008 et 2011	41
Figure 30 : Prévision du prix du quota européen de CO ₂ entre 2011 et 2020	42

Figure 31: Répartition de la consommation de soutes marines pour 2011 par famille de navire (en tonnes)	44
Figure 32: Projection de la consommation de soutes maritimes en zone SECA entre 2011 et 2020 (tonnes).	45
Figure 33: Répartition des émissions de SO ₂ pour 2011 par famille de navire (en tonnes)	47
Figure 34: Projection des émissions de SO _x en zone SECA entre 2011 et 2020 (tonnes).	47
Figure 35: Gains environnementaux envisageables en matière de rejet de SO ₂ européens grâce à l'implémentation d'un taux de 0.1% de soufre dans les zones SECA	48
Figure 36: Cours hebdomadaire des soutes Rotterdam entre 1985 et 2011 (\$/tonne métrique)	50
Figure 37: Pression financière à l'horizon 2015 par secteurs maritimes due au passage à un taux de 0.1% de soufre dans les soutes marines	51
Figure 38: Répartition entre les bananes destinées aux marchés locaux/ Bananes destinées aux marchés internationaux	56
Figure 39: Les douze plus grands pays producteurs de bananes dessert en 2008 (pour 93 813 milliers de tonnes de bananes).	57
Figure 40: Les douze plus grands pays exportateurs de bananes dessert en 2008 (pour 15 483 milliers de tonnes de bananes).	58
Figure 41 : Bilan d'approvisionnement de l'Union européenne entre 1993 et 2010.	59
Figure 42 : Structure des importations européennes hors réexpéditions en 2010.	65
Figure 43: Commerce et réexpéditions intra-européens en 2010.	66
Figure 44: Approvisionnement du marché français en direct des zones de production (2010)	67
Figure 45: Répartition des entrées portuaires entre le range Nord et le range Méditerranéen (2010)	68
Figure 46: Répartition des entrées portuaires entre Dunkerque, Marseille/Port-Vendres	68
Figure 47: Arrivages à quai de banane dans le port de Dunkerque en 2010 (en tonne)	69
Figure 48 : Arrivages à quai de bananes dans les ports de Marseille et Port-Vendres en 2010 (en tonne) ...	69
Figure 49 : Volume des bananes transitant par un autre pays de l'UE selon leurs provenances d'origines (en tonne et en 2010)	70
Figure 50: Volume des bananes réexpédié par un autre pays de l'UE vers le marché Français en 2010 (en tonne)	71
Figure 51: Exportations et expéditions des acteurs Français de bananes en 2010 (en tonne)	71
Figure 52: Localisation et capacités des principales mûrisséries de bananes en France	72
Figure 53 : Evolution des parts de marché de la banane par circuit de distribution entre 2005 et 2010 (en tonne)	73
Figure 54: Activité des marchés Français de fruit et légumes en 2010 (en tonne)	74
Figure 55: Bananes transitant par le MIN de Rungis en 2010 par type d'origine (en tonne)	74
Figure 56: Saisonnalité de la consommation Française en 2009 et en 2010 (en tonne)	75
Figure 57: Evolution du fret maritime réfrigéré entre 2000 et 2015	76
Figure 58 : Projection des échanges vers le marché européen en 2015	77
Figure 59: Répartition du fret maritime réfrigéré en 2008	79
Figure 60: Concentration relative de l'offre – les 20 premiers opérateurs (Cuft)	80
Figure 61: Pavillon des navires	80
Figure 62: Services réguliers de Reefer vers l'Europe en 2011	81
Figure 63: Age de la flotte Reefer spécialisés en 2011	81
Figure 64: Age de la flotte Reefer spécialisés en 2011	82
Figure 65: Evolution des démolitions entre 1990 et 2011	82
Figure 66: Evolution des livraisons entre 1990 et 2011	83
Figure 67: Projection des capacités des reefer polythermes à l'horizon 2015.	83

Figure 68: Projection des Taux de fret pour un grand reefer polythermes (450 000 cuft) à l'horizon 2015..	84
Figure 69: Les 20 premiers opérateurs sur le marché du conteneur Reefer	85
Figure 70: Age de la flotte de PC en fonction des capacités en EVP Reefer en 2011.....	86
Figure 71 : Age de la flotte de PC par capacité en EVP reefer en 2011.....	86
Figure 72: Evolution des démolitions des capacités EVP reefer entre 2000 et 2011.....	87
Figure 73 : Evolution des livraisons des capacités EVP reefer entre 2000 et 2011.....	88
Figure 74 : Projection des capacités de container reefer à l'horizon 2015.....	89
Figure 75: Analyse comparée des capacités en fret réfrigéré à l'horizon 2015 (en m ³).	90
Figure 76: Effet des mesures environnementales sur le compte d'exploitation du « CMA-CGM Fort St Georges ».....	92
Figure 77: Effet des mesures environnementales sur le compte d'exploitation du « Star First».	94
Figure 78: Courbe puissance/vitesse pour le navire CMA-CGM Fort St Georges	97
Figure 79: Variation du Schedule pour la ligne NEFWI.....	99
Figure 80: Bilans comparés des comptes d'exploitations du Porte-conteneur « CMA-CGM Fort St Georges »	100
Figure 81: Courbe puissance/vitesse pour le navire Star First	101
Figure 82: Variation du Schedule pour la ligne AEL North	103
Figure 83: Bilans comparés des comptes d'exploitations du navire polytherme «Star First»	104
Figure 84: Surcoûts envisageables par conteneur sur la ligne NEFWI, en fonction du taux de remplissage du navire sur l'ensemble de la rotation.....	105
Figure 85: Surcoûts envisageables par palette sur le service AEL Europe du Nord, en fonction des palettes chargées par rotation.	106
Figure 86: Bilans comparés des deux services AEL avec un service fusionné en direction des ports méditerranéens.	110
Figure 87: Réseaux d'acheminements et mûrisséries de la compagnie fruitière en Europe.....	111
Figure 88: Répartition des expéditions de bananes de la France et de la Belgique en 2010.....	112
Figure 89: Approvisionnement des mûrisséries de la Compagnie la Fruitière depuis Anvers et Port-Vendres en 2010.....	113
Figure 90: Trafic de camion depuis les ports d'Anvers et de Port-Vendres en 2010.	114
Figure 91: Kilomètres parcourus depuis les ports d'Anvers et de Port-Vendres.	114
Figure 92: Transit times nécessaires pour le post-acheminement depuis les ports d'Anvers et de Port-Vendres.....	115
Figure 93: Conséquences d'une réorientation et d'une fusion des lignes AEL, sur les coûts de post-acheminement vers le marché français.	116
Figure 94: Bilan environnemental sur les trajets soumis aux réglementations européennes pour le service NEFWI de la CMA-CGM.	121
Figure 95 : Bilan environnemental sur les trajets soumis aux réglementations européennes pour le service NORTH d'AEL.	121
Figure 96: Bilan environnemental Global, du service AEL North.	122
Figure 97: Comparaison des Bilans environnementaux sur le segment maritime.....	123
Figure 98: Comparaison des Bilans environnementaux sur le Post-acheminement routier (par an).....	124
Figure 99: Dépendance des producteurs de bananes Ivoiriennes au marché européen.	126
Figure 100: Dépendance des producteurs de bananes Camerounaises au marché européen.	126
Figure 101: Dépendance des producteurs de bananes Caribéennes (Sainte-Lucie ; Saint-Vincent, Rép. Dominicaine) au marché européen.....	127
Figure 102: Coût de revient comparé de la banane au stade FOB.....	130
Figure 103: Répartition comparée de la valeur ajoutée (2005).	131

Figure 104: Tonnage au quai de Dunkerque en 2010.	132
Figure 105: Cours à quai Dunkerque en 2010.	133
Figure 106: Evolution du prix de détail sur le marché Français en 2010.	135
Figure 107: Comparaison entre le prix de détail et les prix promotionnels faits par les Hyper-Supermarché et hard discount en 2010.	136