



Les Cahiers de l'Institut EDS

Janvier 2017

Perceptions et stratégies de l'industrie maritime de vrac relativement à l'ouverture des passages arctiques

Jean-François Doyon, maître en sciences géographiques, Département de géographie, Université Laval

Frédéric Lasserre, professeur au Département de géographie, Université Laval, et directeur du Conseil québécois d'Études géopolitiques

Pauline Pic, doctorante en sciences géographiques, Département de géographie, Université Laval



UNIVERSITÉ
LAVAL

Coordonnées de l'Institut EDS

Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société
Pavillon des Services, local 3800
2440, boul. Hochelaga
Université Laval, Québec, G1V 0A6

Téléphone : (418) 656-2723
Télécopieur : (418) 656-7330

Courriel : ihqeds@ihqeds.ulaval.ca
Site Internet : www.ihqeds.ulaval.ca



©Frédéric Lasserre, Navire méthanier, Hammerfest (Norvège), juin 2012

Édition : Mylène Bergeron

Mise en page : Marie-Claude Ouellet

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Introduction | 4 |
| Méthodologie | 12 |
| Résultats | 15 |
| Analyse statistique du niveau d'intérêt..... | 15 |
| Les compagnies de vrac et l'arctique : quelle perception ? | 18 |
| ▶ L'Arctique et son développement : d'abord une zone de desserte..... | 18 |
| ▶ Des représentations contrastées des facteurs géophysiques | 19 |
| ▶ Une perception d'un potentiel de développement encore limité..... | 20 |
| ▶ Des stratégies diverses, mais visant des marchés de niche..... | 23 |
| Discussion | 29 |
| Conclusion | 33 |
| Références | 34 |
| Annexe 1 : Tableau 6 – Classification de la flotte maritime de vrac | 40 |
| Annexe 2 : Tableau 7 – Identification des différentes variables et catégories utilisées lors de la régression linéaire (analyse statistique) | 42 |
| Annexe 3 : Liste des entreprises qui ont répondu au questionnaire | 43 |

Perceptions et stratégies de l'industrie maritime de vrac relativement à l'ouverture des passages arctiques

Introduction

« L'unique perspective d'utiliser des vraquiers sur des routes arctiques [...], c'est d'aller charger dans des ports arctiques la production locale ». Cette remarque, relevée à l'occasion d'un entretien avec un responsable du transporteur maritime Louis Dreyfus en 2010, vient nuancer les propos largement relayés par les médias qui voudraient que « des routes mythiques émergent des glaces »¹. Si l'on peut effectivement noter une fonte accélérée du couvert de glace en zone arctique², les chercheurs soulignent que l'on est loin du développement de véritables autoroutes maritimes : les obstacles demeurent nombreux³.

L'idée de possibles routes arctiques apparaît dès le milieu du XVI^e siècle, mais le développement de véritables passages ne s'opère qu'à partir du début du XX^e siècle, et les Soviétiques prennent rapidement de l'avance dans cette entreprise. En effet, déjà en 1920, un comité de la Route maritime du Nord (RMN) est mis en place pour « équiper, améliorer et étudier » cette route⁴, et dès les années 1950, l'objectif n'est plus seulement d'organiser un service régulier de navigation, mais bien de consolider la route en une ligne usuelle pour les saisons estivales et automnales⁵. Parallèlement, l'exploitation du sol et du sous-sol russe se développe dans la région⁶.

Le développement d'une véritable stratégie arctique en Amérique du Nord est plus tardif, puisque la première réelle tentative de transport maritime commercial dans la zone est celle du *Manhattan* en 1969 – et si elle a permis l'acquisition de données techniques relativement importantes sur la navigation dans la région, elle a néanmoins constitué un échec commercial⁷.

¹ « Des routes mythiques émergent des glaces », *Libération*, 9 novembre 2004. Disponible en ligne : http://www.liberation.fr/evenement/2004/11/09/des-routes-mythiques-emergent-des-glaces_498799. Consulté le 18 octobre 2016.

² À ce propos, voir Johannessen, Ola M. (dir.), *Remote Sensing of Sea Ice in the Northern Sea Route*, Chichester, Springer Praxis publishing, 2007 ; Wang, M., & Overland, J. E., « A sea ice free summer Arctic within 30 years ? » *Geophysical Research Letters*, 36(7), 2009 ; Maslanik, J., Stroeve, J., Fowler, C., & Emery, W., « Distribution and trends in Arctic sea ice age through spring 2011 », *Geophysical Research Letters*, 38(13), 2011.

³ Lasserre, F., « Vers une autoroute maritime ? Passages arctiques et trafic maritime international », in Lasserre, F. (dir.), *Passages et mers arctiques. Géopolitique d'une région en mutation*, Presses de l'Université du Québec, Québec, 2010, pp. 449-478.

⁴ Mulherin, N., *The Northern Sea Route. Its Development and Evolving State of Operations in the 1990s*, CRREL Report 96-5, US Army Corp of Engineers, Cold Regions Research & Engineering Laboratory, 1996, p. 10.

⁵ Granberg, A., « The Northern Sea Route, Trends and Prospects of Commercial Use », *Ocean and Coastal Management*, Vol. 41, No. 2-3, 1998 pp. 178.

⁶ Marchand, P., « La Russie et l'Arctique. Enjeux géostratégiques pour une grande puissance », *Le courrier des pays de l'Est*, La documentation française, Vol. 2, No. 1066, 2008, p. 7.

⁷ Lasserre, F., « Vers une autoroute maritime ? »... Op. Cit. p. 400.

Les répercussions de cette traversée furent de fait plus politiques et stratégiques qu'économiques⁸.

La navigation commerciale demeure très marginale dans la région, aussi, au cours des décennies 1970 et 1980, peu de publications ont porté directement sur la question du transport commercial maritime. Quelques publications russes évoquent néanmoins la question puisque c'est là où la navigation est la plus importante⁹ : à cette époque, le décalage entre la situation soviétique et celle des autres nations arctiques persiste. Ce n'est qu'avec la découverte du gisement de Prudhoe Bay et l'augmentation du prix des hydrocarbures suite au choc de 1973 que l'on peut constater un regain d'intérêt pour la région en Amérique du Nord¹⁰.

La chute de l'URSS en 1991 vient par la suite modifier profondément la conjoncture : la confrontation stratégique-militaire fait rapidement place à une coopération politique et économique, à travers l'établissement de nouvelles institutions panarctiques, au premier rang desquelles on peut citer le conseil de l'Arctique¹¹. Dès lors, l'intégration des principes de l'économie de marché dans la gestion commerciale de la RMN eut un impact direct sur le développement du transport maritime commercial dans cette zone : n'échappant plus aux logiques capitalistes, le trafic baisse pour se stabiliser en 1996 autour d'un demi-million à deux millions de tonnes annuelles¹². Pendant ce temps, les échanges dans l'Arctique canadien n'excèdent toujours pas le million de tonnes¹³.

Aujourd'hui, la question du transit par les routes arctiques se pose dans la mesure où elles offrent une alternative aux routes conventionnelles entre l'océan Atlantique et celui du Pacifique, souvent plus courte en termes de distance, surtout pour des couples de points septentrionaux. Puisque l'on se situe dans une optique commerciale, la question du rapport coûts/bénéfices se retrouve au cœur du sujet. Plusieurs auteurs présentent des comparatifs des différentes routes maritimes, selon des approches diverses prenant en compte, à des degrés divers, coûts, contraintes opérationnelles, contraintes géophysiques (englacement, tirant d'eau des détroits), plus rarement des choix stratégiques des entreprises¹⁴.

⁸ Lasserre, F., « L'Arctique, zone de confrontation ou de coopération ? Genèse de relations complexes et anciennes », dans Lasserre, F. (dir), *Passages et mers arctiques...* Op. Cit. p. 63 ; Sneyd, E., Charron, A., « Sécurité dans l'Arctique. Au-delà des forces canadiennes », dans Lasserre, F. (dir), *Passages et mers arctiques...* Op. Cit. p. 80.

⁹ Armstrong, T., *The Northern Sea Route, 1991*, Scott Polar Research Institute, University of Cambridge, 1992, pp. 239-240.

¹⁰ Nassichuk, W. W., « Forty Years of Northern Non-Renewable Natural Resources Development », *Arctic Institute of North America*, Vol. 40, No. 4, 1987, p. 274.

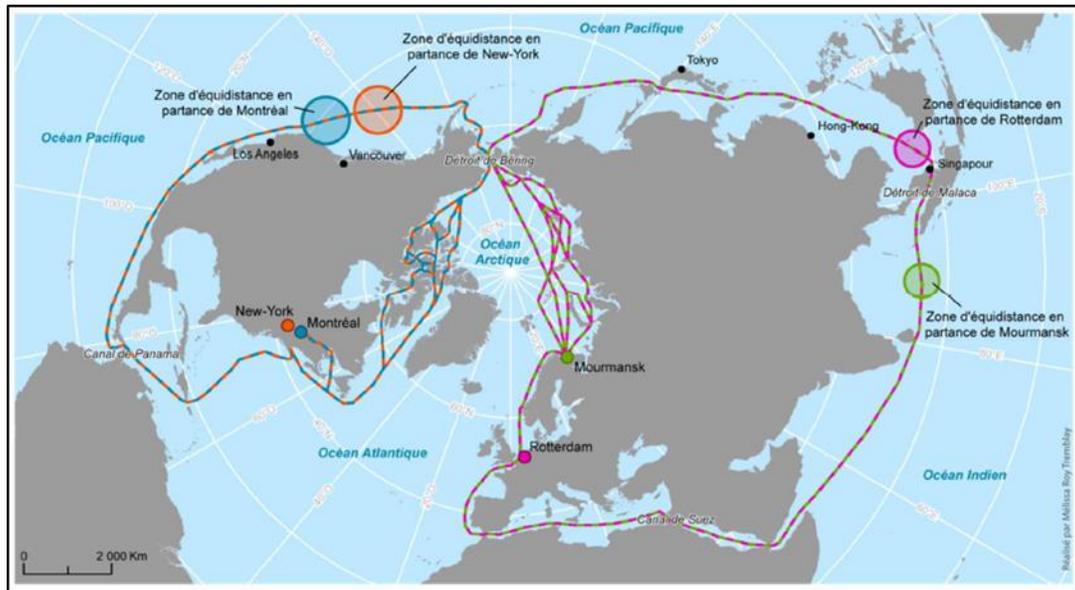
¹¹ Dittmer J. et al., « Have you Heard the One About the Disappearing Ice ? Recasting Arctic Geopolitics », *Political Geography*, No. 30, 2011, p. 206.

¹² Ragner, C.-L., *Northern Sea Route Cargo Flows and Infrastructure – Present State and Future potential*, Rapport 13, The Fridtjof Nansen Institute, 2000, p. 117.

¹³ Bourbonnais, P., *Analyse de la performance du système portuaire de l'Arctique canadien*, Mémoire de maîtrise de géographie, Montréal, Université de Montréal, 2010, pp. 24-33.

¹⁴ Voir notamment Drent, J., « Commercial Shipping on the Northern Sea Route », *The Northern Mariner*, Vol. 3, No. 2, 1993, pp. 12-14 ; Mulherin, N., *The Northern Sea Route...* Op. Cit. pp. 4-5 ; Lasserre, F., « Les détroits arctiques canadiens et russes. Souveraineté et développement de nouvelles routes maritimes », *Cahiers de géographie du Québec*, Vol. 48, No. 135, 2004, p. 398 ; Borgerson, S. G., « Arctic Meltdown : the Economic and Security Implications of Global Warming », *Foreign Affairs*, Vol. 87, No. 2, 2008, pp. 69-70 ; Laulajainen, R., « The Arctic Sea Route », *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, Vol. 1, No. 2, 2009 pp. 61-66 ; Schoyen, H., Brathen S., « The Northern Sea Route Versus the Suez Canal : Cases from Bulk Shipping », *Journal of Transport geography*, Vol. 19, No. 4, 2011, p. 978.

Figure 1 – Équidistance entre les routes maritimes arctiques et les routes conventionnelles



Toutefois, les auteurs relèvent également de nombreux obstacles – environnementaux, administratifs ... – qui ont des impacts directs sur les coûts d'exploitation et les rendements sur investissement, les questions de logistique, mais aussi sur les aspects les plus concrets de la navigation que sont la vitesse ou la dimension des navires¹⁵.

Les obstacles spécifiques à la navigation en milieu arctique peuvent se décliner en plusieurs éléments. Tout d'abord, les passages arctiques sont constitués d'une multitude de routes possibles, ainsi que le suggère la Figure 1. Il n'est pas vrai que toutes les routes sont plus courtes par les passages arctiques, cela dépend de la position relative de l'origine et de la destination : plus ce couple est méridional, moins les routes arctiques seront courtes par rapport aux alternatives par Panama ou Suez (Tableau 1).

¹⁵ Mulherin, N. et al., *Development and Results of a Northern Sea Route Transit Model*, CRREL report 96-5, US Army Corps of Engineers, Cold Region Research & Engineering Laboratory, 1996, pp. 21-28 ; Ragner, C. L., *Norther Sea Route Cargo Flows and Infrastructure – Present State and Future Potential*, Rapport 13, The Fridtjof Nansen Institute, 2000, p. 7-10 ; Comtois, C., et Denis, C., *Le potentiel de trafic maritime dans l'Arctique canadien*, Québec, Université Laval pp. 5-7, Lasserre, F., « Étude des impacts géopolitiques de l'ouverture du Passage du Nord Ouest à la navigation », *Les Cahiers de l'Institut EDS*, No. 1, 2008, pp. 8-10.

Tableau 1 - Distance entre deux ports selon quatre routes majeures

| Origine-destination | Panama | Passage du Nord-Ouest | Passage du Nord-Est | Suez et Malacca |
|---------------------------------|--------|-----------------------|---------------------|-----------------|
| Londres -Yokohama | 23 300 | 14 080 | 13 841 | 21 200 |
| Marseille - Yokohama | 24 030 | 16 720 | 17 954 | 17 800 |
| Marseille - Shanghai | 26 038 | 19 160 | 19 718 | 16 460 |
| Rotterdam - Singapour | 28 994 | 19 900 | 19 641 | 15 950 |
| Rotterdam - Shanghai | 25 588 | 16 100 | 15 793 | 19 550 |
| Hambourg - Seattle | 17 110 | 13 410 | 12 770 | 29 780 |
| Rotterdam - Vancouver | 16 350 | 14 330 | 13 200 | 28 400 |
| Rotterdam – Los Angeles | 14 490 | 15 120 | 15 552 | 29 750 |
| Lisbonne-Los Angeles | 14 165 | 14 940 | 16 150 | 27 225 |
| Lisbonne-Singapour | 25 341 | 19 740 | 20 070 | 13 191 |
| Lisbonne-Yokohama | 21 590 | 14 240 | 15 230 | 18 724 |
| Gioia Tauro (Italie) - Hongkong | 25 934 | 20 230 | 20 950 | 14 093 |
| Barcelone - Hongkong | 25 044 | 18 950 | 20 090 | 14 693 |
| New York - Shanghai | 20 880 | 17 030 | 19 893 | 22 930 |
| New York – Singapour | 23 580 | 19 540 | 23 121 | 19 320 |

Légende

En vert, la route la plus courte.

En jaune, moins de 15 % d'écart.

Ces routes arctiques demeurent, de plus, entièrement obstruées par la glace en période hivernale, et le resteront : aucun modèle climatique ne prévoit la disparition de la banquise hivernale et celle-ci demeurera un obstacle majeur pour la navigation commerciale¹⁶, ce qui implique en termes de transit de modifier les itinéraires logistiques deux fois par an, un processus long et coûteux¹⁷. Par ailleurs, la présence de glace dérivante même en été contraint à réduire la vitesse des navires, et donc à augmenter le temps de transit¹⁸.

La question des tirants d'eau et chenaux entre aussi en ligne de compte. En effet, si les routes hyperboréennes qui permettent le passage de navires de tout gabarit sont celles qui sont libres de glace le plus tardivement¹⁹, les voies les plus méridionales ont quant à elles de faibles tirants d'eau. Ainsi, les chercheurs s'accordent pour statuer que compte tenu de ces contraintes, un seuil d'approximativement 25 000 tpl s'impose naturellement aux navires cherchant à transiter par les routes méridionales identifiées²⁰, ce qui est trois à quatre fois moins que les navires empruntant les détroits de Suez et de Panama²¹. Dès lors, il faudrait effectuer trois à quatre voyages le long de ces passages pour acheminer la même quantité de cargos que par les routes usuelles : l'avantage de la distance se trouve alors profondément amoindri²².

Autre frein majeur à la navigation en Arctique : la méconnaissance des zones de navigation : 10% de l'Arctique seulement est cartographié selon les standards actuels, même si ce pourcentage peut atteindre 25 à 35 % le long des routes les plus utilisées²³. Enfin, la question des assurances constitue également un facteur d'incertitude relativement à la navigation dans la région²⁴ et il subsiste des zones d'ombre quant aux coûts réels d'assurance d'un navire circulant dans l'Arctique toute l'année²⁵.

Tous coûts additionnés, Verny et Grigentin estiment que pour deux navires comparables, les charges pour un passage par la RMN sont deux fois supérieures à celles du canal de Suez²⁶. L'ensemble de ces contraintes et coûts supplémentaires dissout indubitablement l'avantage initial que représente la distance : dans ce contexte, il s'agit de voir si les passages arctiques demeurent effectivement attrayants pour les compagnies maritimes.

¹⁶ Bourbonnais, P., Lasserre, F., « Winter shipping in the Canadian Arctic: toward year-round traffic » ? *Polar Geography*, Vol.38, no. 1, 2015, pp. 70-88.

¹⁷ Lasserre, F., « Étude des impacts géopolitiques... » Op. Cit. p. 8.

¹⁸ Lasserre, F., « Vers une autoroute maritime ?... » Op. Cit. p. 470.

¹⁹ Ibid.

²⁰ Lasserre, F., « Les détroits arctiques canadiens et russes... » Op. Cit. p. 408.; Comtois, C., et Denis, C., « Changements climatiques et ouverture de l'Arctique... » Op. Cit. p. 6; Mulherin, N. *et al.*, *Development and Results...* Op. Cit. p. 48.

²¹ Brigham, sur le site de *The Northern Sea Route User Conference*, consulté le 10 février 2013.

²² Mulherin, N. *et al.*, « Development and Results... » Op. Cit. p. 43-44.

²³ Davidson, J., « How to Make Arctic Waters Safer for Ships – Resource Exploration and Tourism Help Fuel Demand for Increased Navigational Charting », *CBC news*, 2012.

²⁴ Lasserre, F., « Étude des impacts géopolitiques... » Op. Cit. p. 9.

²⁵ Lasserre, F., « Vers une autoroute maritime ? ... » Op. Cit. p. 464.

²⁶ Verny, J., Grigentin, C., « Container shipping on the Northern Sea Route », *International Journal of Production Economics*, No. 122, 2009, p. 111. Il est à noter que cette étude porte sur les porte-conteneurs, mais que les montants des tables tarifaires russes pour les marchandises de vrac sont relativement similaires à celles des conteneurs et que Schoyen et Brathen ont tablé sur cette donnée lors de leur étude comparative de la RMN et de la route empruntant le canal de Suez.

Un nombre croissant d'études porte sur la question du transit par les passages arctiques, d'un point de vue essentiellement d'analyse des coûts. La plus notable est celle menée par Mulherin dans le cadre de l'INSROP²⁷. Par ailleurs, il est à noter que la plupart des simulations qui ont été réalisées portent sur le transport de conteneurs, et non sur le vrac, mais dans la mesure où Mulherin démontre que le type de navire n'influence que peu le temps de transit²⁸, ces études peuvent être prises en compte.

Plusieurs établissent que sous certaines conditions, les passages arctiques et notamment ceux du nord-est peuvent constituer une alternative viable aux routes conventionnelles²⁹. Toutefois, Lasserre souligne un certain nombre de failles parmi ces études, à commencer par celle de Somanathan qui table pour sa modélisation sur des vitesses de croisière peu plausibles³⁰, quant à elle l'étude de Verny et Grigentin misait sur une disparition de la banquise hivernale d'ici 2015, ce qui n'était soutenu par aucun modèle climatique³¹. Dernier élément problématique dans ces modélisations : la rentabilité apparaît comme fortement corrélée à l'absence de frais reliés aux services de déglacage par les brise-glace ; ainsi Verny et Grigentin excluent-ils ces frais de péage de leur modélisation, quant à l'étude de Somanathan, elle n'intègre pas dans ses calculs les montants associés aux services de brise-glace. L'avantage théorique de ces routes demeure alors très incertain³².

Ainsi, de nombreuses simulations de coûts ont été effectuées, avec des paramètres et des hypothèses de modélisation variables. Lasserre (2014) en recensait 26, puis 34 dans Lasserre et al. 2016. Dans cette dernière revue de littérature, 16 études soulignent une rentabilité potentielle du transit arctique³³, tandis que 20 soulignent des résultats nuancés et les difficultés logistiques et opérationnelles du trafic de transit par les routes arctiques, qu'il s'agisse du vrac ou du conteneur³⁴. Il est de fait difficile d'en conclure, en fonction des paramètres retenus, que le seul calcul des coûts de revient atteste de la rentabilité du trafic maritime arctique. Au reste, quelques auteurs³⁵ soulignent que le décalage croissant entre un trafic de transit qui stagne, et

²⁷ Mulherin, N. *et al.*, *Development and Results...* Op. Cit. p. 43-44.

²⁸ Ibid.

²⁹ Arpiainen, M., Kiili, R., *Arctic shuttle container link from Alaska US to Europe*, Rapport de projet K-3, Aker Arctic technology Inc., 2006 ; Guy, E., « Evaluating the Viability of Commercial Shipping in the Northwest Passage », *Journal of Ocean Technology*, Vol. 1, No. 1, 2006 ; Borgerson, S. G., « Arctic Meltdown... » Op. Cit. ; Somanathan, S., *et al.*, « The Northwest Passage : A simulation » *Transportation Research*, Vol. 43, No. 2, 2009 ; Verny, J., Grigentin, C., « Container shipping... » Op. Cit. ; Laulajainen, R., « The Arctic Sea Route » ... Op. Cit. ; Liu, M., Kronbak, J., « The Potential Economic Viability of Using the Northern Sea Route as an Alternative Route Between Asia and Europe », *Journal of Transport Geography*, Vol. 18, No. 3, 2010 ; Schoyen, H., Brathen S., « The Northern Sea Route... » Op. Cit.

³⁰ Lasserre, F., « Vers une autoroute maritime ?... » Op. Cit. p. 466.

³¹ Ibid.

³² Ibid.

³³ Arpiainen et Kiili, 2006 ; Borgerson, 2008, 2013 ; Liu et Kronbak, 2010 ; Schøyen et Bråthen, 2011 ; Hong, 2012 ; Cho, 2012 ; Falck, 2012 ; Furuichi et Otsuka, 2013 ; Wergeland et al., 1991 ; Wergeland, 2013 ; Lasserre, 2014 ; Raza et Schoyen, 2014 ; Chang et al., 2015 ; Furuichi et Otsuka, 2015 ; Zhao et al., 2016.

³⁴ Guy, 2006 ; Somanathan et al., 2007, 2009 ; Pharand, 2007 ; Kitagawa, 2008 ; Laulajainen, 2008 ; Verny et Grigentin, 2009 ; Arctic Council, 2009 ; Liu et Kronbak, 2010 ; DNV, 2010 ; Hua et al., 2011 ; Carmel, 2012 ; Erikstad et Ehlers, 2012 ; Østreng et al., 2013 ; Buixadé Farré et al., 2014 ; Lasserre, 2014 ; Lee et Song, 2014 ; Cariou et Faury, 2015 ; Zhang et Meng, 2015) ; Keupp et Schöb, 2015 ; Mietzner, 2015.

³⁵ Lasserre, 2010b ; Lasserre et Pelletier, 2011 ; Bourbonnais et Lasserre, 2015 ; Lee et Kim, 2015.

l'enthousiasme de certaines simulations, impliquent que ces modèles omettent d'intégrer d'autres facteurs, comme la perception des entreprises maritimes envers le marché arctique et l'intégration de celui-ci dans les stratégies de développement des compagnies maritimes. Or, dès que les compagnies maritimes sont interrogées, un faible intérêt pour le transit se dégage nettement, surtout dans le domaine du conteneur³⁶, très dépendant de routes régulières selon une structure opérationnelle marquée par le juste à temps.

Peu d'études se sont penchées plus spécifiquement sur le transport de vrac dans l'Arctique, la plupart demeurant génériques et ne distinguant pas vrac et conteneur, de nombreuses optant a priori pour l'analyse du transit de conteneurs, comme si celui-ci était davantage intéressé que le secteur du vrac à investir dans le développement du transit arctique. Les rares études portant spécifiquement sur le vrac dans l'Arctique soulignent un certain potentiel, celui-ci demeurant très dépendant des paramètres économiques et de la rentabilité de ces routes aux yeux des entreprises³⁷.

Alors que l'intégration de ces routes du nord dans les réseaux maritimes mondiaux continue de faire face à de nombreux obstacles opérationnels et commerciaux, la question de l'Arctique comme zone de desserte et non plus de transit, se doit d'être posée. Il s'agit ici d'envisager le trafic de destination, et non plus de transit. En effet, la découverte encore récente de gisements de pétrole très importants en Alaska³⁸ nous rappelle que les activités de prospection sont en effervescence dans toute la région et que plusieurs gisements pétroliers, gaziers et miniers ont été mis à jour durant les dernières décennies³⁹. Les chiffres publiés par l'*US Geological Survey*⁴⁰ ont été maintes fois repris⁴¹ ; ils permettent d'établir un certain ordre de grandeur. Ces réserves sont ainsi évaluées à environ 90 milliards de barils de pétrole, 47 261 milliards de m³ de gaz naturel et 44 milliards de barils de condensats de gaz⁴². La question de l'accessibilité et de l'acheminement de ces ressources vers un marché se pose donc : l'exploitation de ces ressources pourrait être à l'origine d'un accroissement du trafic dans la région.

³⁶ Lasserre et Pelletier, 2011 ; Beveridge et al, 2016 ; Lee et Kim, 2015 ; Lasserre et al., 2016.

³⁷ Schøyen et Bråthen, 2011 ; Cariou et Faury, 2015 ; Faury et Cariou, 2016.

³⁸ Bezat, J.-M., « Du pétrole découvert en Alaska », *Le Monde*, 6 octobre 2016. Disponible en ligne : http://www.lemonde.fr/economie/article/2016/10/06/du-petrole-decouvert-en-alaska_5009491_3234.html. Consulté le 18.10.2016.

³⁹ Sagers, M., « Development in Russia Gas Production Since 1998: Russia's Evolving Gas Supply Strategy », *Eurasian Geography and Economics*, Vol. 6, No. 1, 2007, pp. 651-698 ; Lasserre, F., « Mines et pétrole : vers une rapide expansion de l'exploitation des ressources naturelles dans le sous-sol de l'Arctique ? », in Lasserre, F., *Passages et mers arctiques...* Op. Cit. pp. 373-410.

⁴⁰ US Geological Survey, Circum-Arctic Resource Appraisal : Estimates of Undiscovered oil and Gas North of the Arctic Circle.

⁴¹ Carnaghan, M., Goody, A., *La souveraineté du Canada dans l'Arctique*, PRB 05-61F, Bibliothèque du parlement, 2006, p. 6 ; Kerr dans Dupré, S., « La navigation dans les eaux arctiques canadiennes. Du concept de risque à la géopolitique », Thèse de doctorat, Québec, Université Laval, 2008, p. 70 ; Borgerson, S. G., « Arctic Meltdown... » Op. Cit. p. 67 ; Lasserre, F., « Mines et pétrole... » Op. Cit. pp. 392-394 ; Johnston, P. F., « Arctic Energy Resources and Global Energy Security », *Journal of Military and Strategic Studies*, Vol. 12, No. 2, Centre of Military and Strategic Studies, 2010, pp. 2-3.

⁴² Lasserre, F., « Mines et pétrole... » Op. Cit. pp. 396.

Les ressources naturelles associées au vrac sec représentent également une possibilité quant à l'augmentation des flux de navires de cargaison de vrac dans l'Arctique. Avec la fermeture récente du port de Churchill⁴³, les possibilités d'accroissement du trafic en lien avec les ressources liées à l'industrie ou à l'agriculture⁴⁴ sont quasi nulles et le potentiel d'accroissement des flux de navigation concernant les vracs secs tend davantage à provenir de l'exploitation et de l'exploration du sous-sol en région arctique. Or, les changements climatiques tendent à favoriser la desserte maritime au détriment des transports terrestres⁴⁵. Les activités d'exploration dans le secteur minier dans l'Arctique se sont par ailleurs multipliées au cours des dernières années et des montants records en termes d'investissements ont été enregistrés en 2011 et 2012 notamment en Alaska et au Canada⁴⁶, mais c'est en Russie que l'exploitation du sous-sol est la plus intense avec au moins 25 mines arctiques en opération⁴⁷. Le potentiel d'accroissement du trafic maritime dans l'Arctique attribuable aux ressources naturelles demeure donc important, malgré une tendance récente au ralentissement de l'exploration minière dans un contexte de baisse des cours mondiaux⁴⁸.

L'exploitation des ressources de la zone arctique repose alors sur un jeu d'acteurs complexe et diversifié entre gouvernements, compagnies exploitantes et communautés autochtones, mais peu d'études leur sont consacrées de manière spécifique. Aussi, l'enjeu sera-t-il ici de déterminer quelles sont les intentions et perceptions des opérateurs et gestionnaires commerciaux dans le segment bien spécifique de l'industrie du vrac, vis-à-vis de l'Arctique.

⁴³ « Omnitrax cesse ses activités ferroviaires et portuaires à Churchill », *Maritime Magazine*, No. 82, Automne 2016, pp. 77-78.

⁴⁴ L'essentiel du trafic sortant de Churchill était du blé provenant des Prairies canadiennes.

⁴⁵ Lasserre, F., « Mines et pétrole... » Op. Cit. pp. 384.

⁴⁶ Groupe de travail intergouvernemental canadien sur l'industrie minière, *Survol des tendances observées dans l'industrie minière canadienne 2007*, Ressources naturelles Canada, Ottawa, 2008, pp. 2-24 ; Szumigala, D. J., *Alaska's Mineral Industry 2011 – Exploration Activity*, Rapport spécial No. 67, Department of Natural Resources, Division of geological and Geophysical Surveys, State of Alaska, 2011, p. 14 ; Greenland Bureau of Minerals and Petroleum, *Mineral resources activities in Greenland – 2012*, Parlement Inatsisartut du Groenland, 2012, p. 14.

⁴⁷ Glasby, G. P., Voytekhovskiy Y. L., « Arctic Russia, Minerals and Mineral Resources », *Geochemical News*, No. 140, Geological Institute, Russian Academy of Science, 2009.

⁴⁸ Têtu, P.-L.; Mottet, É. et Lasserre, F. « La Chine à la conquête des ressources minières du Canada et de l'Arctique canadien ? Géographie de l'approvisionnement chinois dans le secteur du fer et de l'acier » *Cybergeo : European Journal of Geography*, 750, 2015. (Espace, Société, Territoire). URL : <http://cybergeo.revues.org/27300> ; doi:10.4000/cybergeo.27300.

Méthodologie

La littérature nous invite à considérer un transport maritime organisé selon trois créneaux : le transport de passagers, le transport de lignes régulières et le transport à la demande, ou *tramping*⁴⁹. Pour ce qui concerne le transport de biens, une nette distinction s'est peu à peu installée : quand le transport de produits finis ou avec une valeur ajoutée recourait au service de lignes, avec des itinéraires fixes et réguliers, le *tramping* est progressivement devenu le moyen de transport privilégié des matières premières⁵⁰. C'est celui-ci qui constituera alors le cœur de notre étude et il convient dès lors d'en préciser les contours.

Au sein du vaste domaine du transport maritime, c'est donc celui du vrac qui nous préoccupera. On peut le définir très simplement, en reprenant les mots de N. Terrassier, comme le transport de « toute marchandise dont l'emballage, le contenant, est le navire »⁵¹. Il importe toutefois de préciser que le vrac peut également constituer un type de marchandise⁵² – laquelle peut être conteneurisée, à l'instar du café ou des métaux non ferreux. Dès lors, si l'on considère, comme suggéré par Stopford, que le transport maritime est aujourd'hui divisé en trois grands types de cargaisons – cargaison unitisée, cargaison homogène, cargaison spécialisée⁵³ – c'est la deuxième catégorie qui se trouve au centre de notre étude, mais une partie des produits transportés par les deux autres catégories a été considérée comme relevant du secteur du vrac.

Au cœur même de l'industrie du vrac, on retrouve donc le transport de marchandises homogènes. La flotte les desservant peut-être subdivisée en deux catégories principales : les navires-citernes, c'est-à-dire les *tankers*, et les vraquiers. À ces deux catégories s'ajoute une flotte infime de vraquiers mixtes, les pétrominéraliers et pétrovraquiers⁵⁴. Chacune de ces catégories se subdivise selon différents critères, ainsi que détaillé dans le tableau situé en Annexe 1. La configuration portuaire joue alors un rôle prépondérant quant à la capacité des navires à commercer dans un port ou non⁵⁵, or celle-ci est directement liée à la nature de l'*hinterland*⁵⁶, ce qui accentue la dichotomie qui existe entre les navires qui assurent la desserte intra régionale et régionale, et ceux qui assurent les parcours transocéaniques⁵⁷.

Il sera donc intéressant de voir dans le cadre de notre étude si l'Arctique est perçu par les compagnies interrogées comme une zone de desserte ou une zone de transit, en lien avec la flotte dont elles disposent. En effet, il s'agit de mesurer l'impact d'une flotte sur les attentes et perceptions des compagnies maritimes de vrac. L'enjeu est alors double : il s'agit, d'une part, de déterminer le type de compagnie maritime de vrac étant en mesure d'établir, pour les navires sous leur gouverne, une stratégie intégrant ou non la navigation en zone arctique. D'autre part, il

⁴⁹ Stopford, M., *Maritime Economics*, Routledge Taylor & Francis Group, London and New-York, 3^{ème} ed., 2009, p. 28

⁵⁰ Clarkson Research Studies, *The Tramp Shipping Market*, 2004, p. 11.

⁵¹ Terrassier, N., *Les transports maritimes de marchandises en vrac*, Moreux, Paris, 2001, 253 p.

⁵² Stopford, M. *Maritime Economics...* Op. Cit.

⁵³ Ibid.

⁵⁴ Terrassier, N., *Les transports maritimes...* Op. Cit.

⁵⁵ Ibid.

⁵⁶ Comtois, C., et Denis, C., *Changements climatiques et ouverture de l'Arctique : quels impacts stratégiques pour le Canada ?* Québec, Université Laval, 9 p.

⁵⁷ Stopford, M. *Maritime Economics...* Op. Cit. pp. 81-83.

s'agit de voir parmi ces compagnies quelles sont leurs intentions et attentes face à l'Arctique en matière de trafic domestique, d'exploitation des ressources naturelles, et d'utilisation de la zone comme voie de transit.

Il reste donc à déterminer le type d'entreprise à interroger. En effet, si le propriétaire du navire peut s'impliquer dans la gestion du navire, il peut également recourir à des sociétés de service indépendantes⁵⁸. Ces offres de service se déclinent en trois : le gestionnaire technique a pour responsabilité l'entretien du bâtiment pour assurer un bon niveau de navigabilité et la sécurité à bord du navire⁵⁹. La gestion de l'équipage constitue le deuxième volet et peut être assurée par le gestionnaire technique, ou par un gestionnaire d'équipage⁶⁰. Le gestionnaire commercial assure l'affrètement du navire et la gestion contractuelle qui en résulte⁶¹. Ainsi, de l'ensemble des compagnies maritimes, seules celles étant directement liées à gestion commerciale du navire sont en mesure de dicter une stratégie intégrant ou non l'Arctique : ce sont donc elles qui ont été contactées.

Concernant l'analyse des résultats, la présente recherche relève de l'empirisme et se veut résolument qualitative, visant une compréhension discursive par la reformulation, l'interprétation et la théorisation. Le travail s'est organisé en deux temps principaux : la recherche s'est d'abord appuyée sur la démarche de l'étude de cas, selon la méthodologie définie par Robert K. Yin⁶². Un corpus général de compagnies maritimes a alors été établi pour entamer ce processus : ainsi, au départ, la consultation de registres officiels⁶³ et officiels⁶⁴ a permis l'identification de 573 répondants potentiels, incluant les compagnies maritimes opérant dans le domaine du vrac et à ce titre, concernées par cette étude, mais aussi, le cas échéant, certaines divisions agissant en « vase clos » au sein de ces mêmes compagnies⁶⁵.

⁵⁸ Lacoste, R., « Les acteurs de l'industrie maritime mondiale en 2004-2005 », *Note de synthèse* No. 81, ISEMAR, Nantes, 2006, p. 4.

⁵⁹ European Free Trade Association, *Guidance on State Aid to Shipmanagement Companies*, 2009, p. 1.

⁶⁰ Propos issu d'un échange de courrier en date du 1er février 2010 avec M. Emmanuel Guy, professeur titulaire à l'Université du Québec à Rimouski et directeur de la Chaire de recherche en transport maritime.

⁶¹ Stopford, M., *Maritime Economics...* Op. Cit. pp. 175-198 ; Terrassier, N., *Les transports maritimes...* Op. Cit. pp. 32-35.

⁶² Yin, Robert K., *Case Study Research. Design and Method*, California, Sage publications, 4th ed. 2009, 219 p.

⁶³ MMS list of vessels owners/operators : <http://mypage.direct.ca/a/amoulton/link2.html>, Danex Marketing & Business Resources : http://www.danex-exm.dk/international_shipping_companies.htm, Info MARE : <http://www.informare.it/dbase/shipown/soidxfr.htm>, The mother of all maritime links, commercial shipping : <http://www.boat-links.com/linklists/boatlink-11.html#shipping>, Shipping companies list : [http://www.klehn.de/Flags_of_the_world_\(FOTW\)](http://www.klehn.de/Flags_of_the_world_(FOTW)) : <http://www.crwflags.com/fotw/Flags/x-ship.html>, Wikipédia : http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_freight_ship_companies, Althius directory : <http://www.altiusdirectory.com/>, Info Marine : <http://www.infomarin.ru/compe/owners1.shtml>, Ezilon : http://www.ezilon.com/business/transportation/maritime_and_shipping_companies/index.shtml, Infomarine on-line : http://www.infomarine.gr/maritime-directory/3-transportation-a-forwarding/ship-owners_managers.html. (L'ensemble de ces sites a été consulté en janvier et février 2009.)

⁶⁴ Intercargo : <http://www.intercargo.org/members.html>, The Japanese shipowners association (JSA) : <http://www.jsanet.or.jp/e/memberco-e/index.html>, Intertanko : <http://www.intertanko.com/About-Us/Organisation/>. (L'ensemble de ces sites a été consulté en janvier et février 2009.)

⁶⁵ À titre d'exemple, les filiales *Amico Dry* et *Amico Tankers*, de la compagnie *Amico società di navigazione*, agissent indépendamment l'une de l'autre sur des marchés différents, soit respectivement au niveau des vracs solides et des produits pétroliers et chimiques. Cela requiert donc, pour chacune, des stratégies adaptées au marché qui leur est propre. Dans ce contexte, chacune des divisions a été contactée.

Dans un second temps, l'analyse des données recueillies vient répondre aux normes de la théorisation ancrée telle que définie par Pierre Paillé⁶⁶. L'échantillonnage théorique développé par Glaser et Strauss⁶⁷ se retrouve alors au cœur du processus méthodologique : l'échantillon initial a été enrichi au cours de la recherche en lien avec l'analyse des données recueillies. Ainsi, au total, soixante-sept autres compagnies de vrac ont été ajoutées de manière à combler certains manques, pour répondre à des questionnements sur certaines spécificités propres aux divers segments composant le marché du transport maritime de vrac.

La validité de la recherche et de ses conclusions repose donc en grande partie sur le processus même de la théorisation ancrée : l'échantillonnage théorique, associé aux principes de saturation et de triangulation des données définis par L. Savoie-Zajc⁶⁸ ont servi de critères de validité interne et externe en permettant d'établir des correspondances entre les observations et la réalité empirique, tout en permettant la comparaison ultérieure avec d'autres groupes que ceux étudiés⁶⁹.

Tous les répondants identifiés n'ont pas été approchés, faute de pouvoir entrer en contact avec le répondant recherché et au total, 599 compagnies ont été approchées, entre juillet 2009 et juin 2010. Soixante-six ont répondu et fourni les données qui ont été analysées dans cette étude⁷⁰. La méthode de l'entretien téléphonique a été privilégiée, organisée en deux temps : la première partie du questionnaire était fermée, combinant les modalités de choix binaire, multiple et à échelle d'évaluation. La seconde partie en revanche était ouverte, dans une perspective semi-directive. Ainsi, l'étude s'inscrit résolument dans une démarche qualitative, même si certains éléments de méthode quantitative ont pu être exploités de manière ponctuelle.

⁶⁶ Paillé, P., « L'analyse par théorisation ancrée », *Cahiers de recherche sociologique*, No. 23, 1994, pp. 147-181.

⁶⁷ Glaser, B., Strauss A.-L., *The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research*, Chicago, Aldine Publishing Company, 1967, 240 p.

⁶⁸ Savoie-Zajc, L., « Triangulation », dans Muchielli, A., *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines*, Paris, Armand Colin, 3^{ème} ed. 2009, 303 p.

⁶⁹ Paillé, P., « Validité en recherche qualitative », dans Muchielli, A., *Dictionnaire des méthodes qualitatives...* Op. Cit.

⁷⁰ La liste de ces compagnies se trouve en annexe 3.

Résultats

Six niveaux d'intérêts ont été proposés aux compagnies maritimes de vrac dans le cadre des questionnaires, codés de 1 (absent de l'Arctique) à 6 (niveau d'intérêt très élevé). Les résultats de l'enquête ont permis d'établir une typologie des compagnies, reprise dans le tableau suivant :

Tableau 2 – Classification et catégorisation des compagnies maritimes de vrac en fonction de leur niveau d'intérêt ou d'intention face à l'Arctique

| Type de compagnie | Niveau d'intérêt ou d'intention | Nombre de compagnies |
|---------------------|---|----------------------|
| Passive | Absent de l'Arctique | 45 |
| | | 7 |
| Observatrice active | <u>Moyen faible</u> : Un plan a été développé, mais aucune action n'a été entreprise. | 1 |
| | <u>Moyen fort</u> : Un plan a été établi et est actuellement mis en place. Ultiment, une commande pour la construction d'un nouveau navire a été octroyée. | 2 |
| Actrice | <u>Élevé</u> : La compagnie navigue actuellement dans la zone arctique. Il n'y a aucun plan d'achat ou de construction de nouveaux navires au cours des prochaines années afin d'accroître la présence de la compagnie sur ce marché. | 4 |
| | <u>Très élevé</u> : La compagnie navigue actuellement dans la zone arctique. Il y a un plan d'achat ou de construction de nouveaux navires au cours des prochaines années afin d'accroître la présence de la compagnie sur ce marché. | 6 |

Trois grands types de compagnies ont donc été mis en évidence : les passives, les observatrices, et les actrices. Un premier constat s'impose à la lecture de ce tableau : il y a une vraie disproportion entre les différents groupes et l'hypertrophie du premier groupe par rapport aux deux autres permet déjà de souligner l'intérêt mitigé des compagnies maritimes pour la région. Il convient par ailleurs d'ajouter que, parmi les compagnies ayant un niveau d'intérêt élevé pour l'Arctique, trois sur quatre ne se considèrent pas comme actrices sur ce marché – alors même qu'elles desservent des ports situés dans la zone étudiée.

Analyse statistique du niveau d'intérêt

Les marchés, et l'adaptation des compagnies maritimes à ces derniers, peuvent se définir selon trois critères principaux : l'équipement, les produits transportés, et la dimension des navires⁷¹. Les résultats de l'enquête invitent alors à se poser la question de la concordance entre les spécificités du marché arctique relativement à ces trois critères et les caractéristiques propres à chaque compagnie dans le développement de stratégies face à cette région. Cinq grandes variables ont été identifiées à l'aide des questionnaires : la catégorie de navires que possède la compagnie (taille et équipement de transbordement), la spécialisation ou non de ces navires, le

⁷¹ Stopford, M., *Maritime Economics...* Op. Cit.

type de produits acheminés, la classe de glace de la flotte (capacité ou non à naviguer en zone englacée), et la situation géographique : proximité ou non du marché ; ces variables sont présentées de manière plus détaillée en Annexe 2. Une analyse statistique des réponses a été menée grâce au logiciel SAS, à partir de ces variables établies pour permettre d'établir leur degré d'influence sur le niveau d'intention des compagnies (variant de 1 à 6). Les résultats sont détaillés dans le tableau suivant :

Tableau 3 – Résultats finaux de l'analyse statistique par régression linéaire

| Variables significatives retenues | Valeur estimée du paramètre β | Variabilité de l'estimation du paramètre |
|---|-------------------------------------|--|
| Panamax et tpl équivalent | 0,879 | 0,356 |
| Pétrobraquiers | 4,601 | 1,401 |
| Péto-chimiquiers | 1,202 | 0,430 |
| Barges et remorqueurs | 2,157 | 0,694 |
| Flotte avec une classe glace de niveau arctique | 0,777 | 0,382 |

Note : Les coefficients bêta sont les coefficients de régression obtenus lorsqu'on effectue d'abord un centrage-réduction de toutes les variables afin d'obtenir pour chacune une moyenne égale à 0 et un écart-type égal à 1.

La valeur estimée des paramètres représente l'augmentation estimée du niveau d'intention des compagnies de l'échantillon en fonction de la présence de ce paramètre. Cela signifie qu'une compagnie qui possède des navires de type *panamax* au sein de sa flotte a un niveau d'intention estimé de 0,879 supérieure à une compagnie dont la flotte en serait dépourvue.

La polyvalence des navires de la flotte d'une compagnie semble donc avoir un rôle marqué sur son niveau d'intention : les pétro-vraquiers ressortent particulièrement du lot, bien qu'il faille ici nuancer le propos dans la mesure où il existe très peu de navires de ce type au sein de la flotte mondiale : Stopford soulignait qu'en juillet 2007, parmi les 14 756 navires qui composaient la flotte mondiale, seuls quatre-vingt-cinq étaient des pétro-vraquiers ou pétro-minéraliers⁷². Si l'on ajoute à cela le fait que le renouvellement de cette portion de la flotte mondiale est pratiquement nul⁷³, on peut affirmer que la rareté de ce type de navire sur les marchés ne risque pas réellement d'engendrer une augmentation significative du trafic maritime dans l'Arctique. Et de fait, dans l'échantillon considéré, seule la filiale *Canartic* du groupe *Fednav* possède un navire de ce type. Mais l'analyse statistique fait également ressortir l'influence de la présence de pétro-chimiquiers, barges et remorqueurs au sein de la flotte, à une époque (2009-2011) où de multiples projets d'exploitation d'hydrocarbures étaient encore envisagés dans l'Arctique, soit donc avant le déclin relatif entamé, avant l'abandon du projet de Shtockman (2012), le retrait de Shell de la mer de Beaufort (2015), le retrait de trois blocs d'exploration de Statoil au large du

⁷² Stopford, M., *Maritime Economics...* Op. Cit.

⁷³ Ibid.

Groenland (2015), le report de campagnes d'exploration de Chevron en mer de Beaufort (2015)⁷⁴. Parce que ce type de navire offre la possibilité de naviguer en zone moins profonde que les navires conventionnels et qu'il permet le transport en un seul voyage de divers produits sur un ou plusieurs marchés, il offre une flexibilité valorisée par les acteurs opérant dans la région.

Il ressort également de l'analyse, assez logiquement, que la présence d'un ou plusieurs bâtiments ayant une classe de glace⁷⁵ de niveau polaire au sein de la flotte d'une compagnie influence significativement cette dernière dans son intention face au marché arctique. Ainsi, les compagnies ayant manifesté un intérêt quelconque pour l'Arctique ont unanimement fait référence à la nécessité d'acquérir des navires avec une classe de glace pour mener à bien le projet – comme l'indique le tableau suivant :

Tableau 4 – Répartition des compagnies en fonction du niveau d'intention et de la présence ou l'absence de navires avec une classe de glace au sein de la flotte

| Niveau d'intention | Flotte avec une classe glace de niveau arctique | |
|--------------------|---|-----------|
| | Oui | Non |
| Absent | 14 | 31 |
| Faible | 4 | 3 |
| Moyen faible | 1 | 0 |
| Moyen fort | 1 | 1 |
| Élevé | 2 | 2 |
| Très élevé | 6 | 0 |
| Total | 28 | 37 |

La lecture de ce tableau permet encore une fois de souligner l'intérêt mitigé porté à la navigation arctique par les compagnies de vrac, puisqu'il apparaît que quatorze compagnies disposant d'une flotte avec classe de glace de niveau arctique ont malgré tout un niveau d'intention absent vis-à-vis de la zone. En revanche, il s'agit d'une condition *sine qua non* pour les compagnies ayant un niveau très élevé. Si l'analyse statistique ne permet pas de tirer de conclusion générale compte tenu de la petite taille de l'échantillon considéré, elle permet néanmoins de suggérer un certain nombre de pistes à étudier dans le cadre de l'analyse qualitative.

⁷⁴ Milne, Adams et Crooks, « Oil companies put Arctic projects into deep freeze », *Financial Times*, 5 février 2015. La récente annonce de la découverte d'un nouveau gisement de pétrole en Alaska n'a pas encore relancé l'intérêt des compagnies pétrolières ; voir « Du pétrole découvert en Alaska », *Le Monde*, 6 octobre 2016.

⁷⁵ D'après le service canadien des glaces, il existe différentes sociétés de classification qui émettent des certificats attestant du respect des normes de construction et de l'état de navigabilité des navires. L'*International Association of Classification Societies* a mis en place un système de classification unique afin d'harmoniser les normes, allant de 1 à 7 – le tableau de classification se trouve en annexe. Un niveau de glace 7 a été jugé comme suffisant dans le cadre de cette étude.

Les compagnies de vrac et l'arctique : quelle perception ?

L'analyse des données recueillies a permis de regrouper l'ensemble des thèmes abordés par les acteurs maritimes de vrac en trois catégories principales : perception de l'Arctique et de son développement, perception et gestion des activités maritimes, facteurs stratégiques d'attraction et de répulsion.

► L'Arctique et son développement : d'abord une zone de desserte

D'après le tableau 5, sur les neuf compagnies qui œuvrent actuellement dans l'Arctique, cinq perçoivent la région comme une zone de desserte, parmi les quatre restantes, trois y effectuent des activités de desserte sans pour autant considérer qu'elles sont actives sur le marché arctique. La dernière compagnie concernée considère et pratique la région à la fois comme une zone de desserte et une zone de transit : il s'agit de la compagnie russe *Sovcomflot*, détenue à part entière par la Fédération de Russie⁷⁶. Elle met donc en œuvre une stratégie hybride, dictée à la fois par le marché et les aspirations politiques du pouvoir central⁷⁷.

Tableau 5 – Perception par les compagnies maritimes de vrac de l'Arctique en tant que zone de desserte ou de transit en fonction de leur niveau d'intention

| Type de compagnie | Niveau d'intérêt | Desserte | Transit | Desserte et transit |
|---------------------|------------------|----------|---------|---------------------|
| Passive | Absent | 3 | 9 | 7 |
| | Faible | 1 | - | 2 |
| Observatrice active | Moyen faible | - | - | - |
| | Moyen fort | 1 | 1 | - |
| Actrice | Élevé | 1 | 1 | 2 |
| | Très élevé | 4 | - | 1 |

Il ressort des différents entretiens qu'aujourd'hui, et malgré les mutations de la région, les routes arctiques ne s'intègrent pas à la configuration actuelle des flux circulatoires entre les zones de production et de consommation des ressources énergétiques et minières principales produites hors Arctique. On ne l'envisage donc pas comme une route de transit : « l'unique perspective d'utiliser des vraquiers sur des routes arctiques [...] c'est d'aller charger dans des ports arctiques la production locale », ainsi que suggérée au début de ce propos. Une seule compagnie, parmi toutes celles interrogées, contrevenait à ce constat général : la compagnie Bocimar CMB⁷⁸ envisageait en 2011, pour l'horizon 2015, d'acquérir des vraquiers permettant de faire transiter le minerai de fer norvégien, chargé à Narvik, par l'Arctique à destination de la Chine. En 2015, cette compagnie a acquis pour sa filiale conteneurs, quatre nouveaux porte-conteneurs à classe de glace 1A, mais destinés au trafic baltique et non pas arctique. La direction de l'entreprise a confirmé l'abandon du projet arctique⁷⁹. Tschudi Shipping s'efforçait aussi de développer le transport de minerai de fer de la mine de Bjørnevatn (Arctique norvégien) vers

⁷⁶ Site Internet de Sovcomflot, consulté le 28 novembre 2016. URL : www.scf-group.ru/en/about/profile/.

⁷⁷ La Russie a identifié l'Arctique comme étant une région stratégique pour le développement du pays. À ce propos, voir Katarzyna Zysk, « Russia's Arctic Strategy - Ambitions and Constraints », *Joint Force Quarterly* 57, 2010.

⁷⁸ L'entreprise avait à l'époque requis l'anonymat.

⁷⁹ Katrin Dijck, Bocimar/CMB, Management, Anvers, correspondance avec Frédéric Lasserre, 28 novembre 2016.

l'Asie en passant par la Route maritime du Nord, mais il s'agit d'un transport de destination arctique, et non vraiment de transit : les navires venaient dans le port arctique de Kirkenes pour y charger le minerai. De plus, la mine de Bjørnevatn a fermé en 2015, victime de la baisse des cours des matières premières. En 2010, la compagnie Nordic Bulk a fait transiter un vraquier chargé de minerai de fer (*Nordic Barents*) de Mourmansk via la Route maritime du Nord (RMN) vers la Chine, puis en 2011 a dirigé le voyage du *Sanko Odyssey* entre Mourmansk et la Chine ; au total, les navires de l'entreprise ont effectué 17 voyages via la RMN de 2010 à 2014, dont 4 en transit international et 13 à partir ou vers un port arctique (Mourmansk) ; mais aucun voyage à l'été 2015⁸⁰. En 2013 un vraquier de Nordic Bulk, chargé de charbon à Vancouver (*Nordic Orion*), a transité par le passage du Nord-ouest vers la Finlande, une expérience non renouvelée les années suivantes, d'après les données de NORDREG et le silence de l'entreprise sur son site internet.

Les compagnies n'envisagent donc pas les routes arctiques comme une alternative sérieuse aux routes traditionnelles, un constat confirmé par d'autres recherches, dont Lasserre et Pelletier 2011, Beveridge et al 2016, Lasserre et al 2016. Cela est lié, entre autres, à une perception du risque lié à la navigation arctique bien différenciée entre les compagnies actives et les compagnies passives dans la région.

► Des représentations contrastées des facteurs géophysiques

Les compagnies maritimes identifient les mêmes spécificités de la navigation arctique, mais elles ne les interprètent pas de la même façon. À ce titre, il est intéressant de noter qu'une nette distinction s'opère entre les compagnies actives dans la région et les autres. Ainsi, il ressort de l'analyse des entretiens que, pour les compagnies passives et observatrices actives, le risque est exclusivement relié à la navigation en tant que telle, alors que cet aspect est secondaire pour les compagnies œuvrant effectivement dans l'Arctique – l'aléa étant ciblé de manière plus fine.

On retrouve cette distinction entre les deux types de compagnies tout au long de l'analyse des facteurs d'attraction et de répulsion en lien avec les spécificités de l'environnement arctique. Trois grands facteurs sont identifiés par les compagnies, le premier facteur d'importance étant bien évidemment la glace. Or, si pour la plupart des compagnies n'ayant aucun intérêt pour l'Arctique et ne possédant aucun navire avec une classe de glace polaire (23/32), la présence de glace constitue le principal argument avancé pour justifier la stratégie d'évitement de la zone, pour les compagnies qui ont des navires adéquats, le facteur glace est à minimiser en tant que facteur de répulsion. En effet, sur quatorze compagnies possédant des navires adéquats pour ce marché, dix font fi de ce facteur pour expliquer leur absence d'intention.

La question des infrastructures constitue le deuxième facteur d'importance. Encore une fois, force est de constater qu'une distinction nette s'opère entre les compagnies actives et les compagnies passives : pour les compagnies passives, la faiblesse du réseau portuaire constitue un risque en soi. Ces compagnies s'inquiètent de l'absence de services sur le réseau, qui pose la question de la sécurité de la navigation et représente pour eux un frein à la navigation arctique. Les compagnies actives quant à elles considèrent que les infrastructures portuaires ne jouent pas un rôle déterminant dans l'accessibilité de la région. Pour elles, ce ne sont pas tant les infrastructures qui sont importantes que la qualité de la main d'œuvre.

⁸⁰ Northern Sea Route Information Office, Transit Statistics, www.arctic-lio.com/nsr_transits, consulté le 24 novembre 2016.

Le dernier facteur en lien avec cet environnement spécifique identifié par les compagnies interrogées est celui du tirant d'eau. Ici, de manière relativement unanime, les compagnies affirment n'être que peu préoccupées par la question. D'abord parce que, comme établi précédemment, il s'agit essentiellement d'une route de desserte, donc liée à des marchés intra régionaux et régionaux : les navires appelés à naviguer sur ces routes ne sont pas de grande envergure, car les volumes sont (pour le moment) limités et du fait des contraintes opérationnelles (faibles tirants d'eau des routes arctiques) et de construction (coût très élevé de la construction de grands navires à coque de glace). Ensuite parce que, compte tenu du modèle économique inhérent au fonctionnement du vrac, c'est surtout le client qui est préoccupé par la question des économies d'échelle et donc de taille des navires⁸¹. Il est toutefois intéressant de souligner que parmi les répondants, neuf compagnies émettent des réserves quant à leur capacité à naviguer en zone arctique en raison de la petite taille des vaisseaux composant leur flotte : la question des tirants d'eau n'apparaît donc bien que comme secondaire. Notons, par ailleurs, que pour quatre compagnies sur les six naviguant régulièrement en eaux arctiques, la flotte est composée de bâtiments de taille équivalente : là encore, les représentations apparaissent contrastées.

Au niveau de ces facteurs exogènes d'attraction et de répulsion, une claire distinction s'opère donc entre les compagnies : assez logiquement, les compagnies actives dans la région ont une perception plus fine du risque inhérent à la navigation dans les eaux arctiques.

► **Une perception d'un potentiel de développement encore limité**

Les compagnies interrogées identifient plusieurs freins au développement de la navigation dans la région arctique. Il s'agit essentiellement d'éléments extérieurs avec lesquels les compagnies doivent composer, mais l'enquête révèle aussi l'importance de facteurs endogènes, inhérents à la conception même de stratégies d'entreprises.

En premier lieu, les compagnies actives dans la région considèrent que la main d'œuvre représente un maillon essentiel pour leur intégration sur le marché. C'est particulièrement vrai pour le transport de vrac liquide, qui s'avère être éminemment plus complexe en zone arctique. Or, les compagnies actives insistent sur la pénurie d'officiers et de marins expérimentés pour la navigation dans les mers englacées, et sur la difficulté du recrutement en général (tableau 6) : l'absence de main-d'œuvre qualifiée constitue alors un premier frein à l'intégration de nouveaux joueurs sur le marché arctique, ainsi que l'indiquent les résultats ventilés dans le tableau ci-après. Or, tant les compagnies d'assurance⁸² que le Code polaire⁸³ qui entre en vigueur en 2017 insistent sur la nécessité de naviguer avec un équipage qualifié en zone arctique.

⁸¹ Stopford, M. ; *Maritime Economics...* Op. Cit. ; Lacoste, R, *Les nouvelles échelles du transport maritime*, Isemar, Note de synthèse n°91, 2007, 4 p.

⁸² Sarrabezoles, A. ; Lasserre, F. et Hagouagn'rin, Z. « Arctic shipping insurance: towards a harmonisation of practices and costs ? » *Polar Record*, 2014, doi:10.1017/S0032247414000552, 1-6 ; *Polar Record* 52 (4), 2016, p. 393-398.

⁸³ ABS, American Bureau of Shipping, 2016. *IMO Polar Code Advisory*. Houston.

Tableau 6 – Position sur la gestion et la formation de la main-d'œuvre de certaines compagnies maritimes en fonction de leur positionnement géographique et leur marché dominant

| Aire géographique du siège social | Marché dominant | Présente des difficultés | Ne présente pas de difficulté |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------------|
| Europe | Vrac sec | 1 | 5 |
| | Vrac liquide | 4 | 2 |
| Amérique du Nord | Vrac sec | 0 | 0 |
| | Vrac liquide | 4 | 0 |

Ainsi, la compagnie européenne de vrac sec *5E*⁸⁴, qui opère des mini-vraquiers en mer Blanche, mentionne qu'il s'avère difficile pour les petites compagnies et les opérateurs de petits navires (moins de 10 000 tpl) de recruter et, surtout, de conserver les officiers supérieurs qualifiés pour les zones englacées. Et ce, étant donné que les salaires sont souvent proportionnels à la taille des navires ; « les capitaines les plus qualifiés vont vers les compagnies qui paient le plus [...] les plus grosses compagnies et les plus gros navires »⁸⁵. Ainsi, hormis quelques exceptions spécifiques comme celle-ci, la question de la main-d'œuvre qualifiée pour l'environnement arctique ne semble pas poser de difficultés aux compagnies maritimes de vrac sec, tant au niveau de la navigation que des opérations à quai.

L'ensemble des commentaires émis par les transporteurs de vrac liquide fait ressortir deux éléments ; d'une part, la nécessité de posséder une main-d'œuvre qualifiée pour la navigation et les opérations en zone englacée et, d'autre part, la dichotomie entre les compagnies qui emploient ce type de travailleurs et possèdent une expertise en ce sens et les entreprises qui en sont dénuées. Si les premières semblent tout à fait conscientes de ce que représente l'environnement arctique, les appréhensions des secondes sont mises en lumière et confortent leur position, soit le manque d'intérêt pour cette région. En ce sens, l'absence de main-d'œuvre qualifiée constitue un frein à l'intégration de nouveaux joueurs sur le marché arctique, principalement au niveau du vrac liquide.

Toutefois, cette situation se veut quelque peu différente pour les compagnies nord-américaines. En effet, bien que les quatre compagnies (*Island Tug and Barge Ltd*, *Pétro-Nav* Filiale de *Groupe Desgagnés*, *Rigel Shipping Canada* et *Northern transportation Company Ltd (NTCL)*) qui œuvrent dans l'Arctique et dans le domaine des vracs liquides aient une vision relativement similaire à leurs pendants européens, elles relèvent certaines difficultés associées à la disponibilité des travailleurs, ainsi qu'à leur formation : « C'est difficile de trouver quelqu'un qui peut venir fournir une formation spécifique pour cette région. [...] il n'y a pas beaucoup de places où vous pouvez avoir une formation pour les eaux arctiques. [...] l'école ici à Vancouver ne donne même pas le cours [...] malheureusement »⁸⁶. Après consultation des listes de cours offerts par la plupart des instituts maritimes canadiens⁸⁷, il semble effectivement qu'aucune formation spécifique à la navigation ou aux opérations en zones englacées ne soit dispensée. Cependant,

⁸⁴ Nom fictif pour préserver l'anonymat requis par l'entreprise.

⁸⁵ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *5E* : « [...] more qualified captain is go to a company (*sic*) who pay more money [...] the biggest company and biggest vessel (*sic*) ».

⁸⁶ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Island Tug and Barge Ltd* : « It's hard to find people to come in to provide the specific training for that region. [...] there's not a lot of places you can get training for Arctic water. [...] the school here in Vancouver doesn't even run the course [...] it's pretty poor ».

⁸⁷ Institut maritime du Québec, Marine Institut de Saint-John's, Georgian College d'Owen Sound Campus, Nova Scotia Community College, BCIT Marine Campus et le Camosun College.

L'Institut maritime du Québec soutient qu'une demande spécifique en ce sens pourrait engendrer la tenue d'un cours spécial à cet effet. Parallèlement, « en Finlande, c'est inclus dans la formation universitaire, quand vous obtenez votre certificat d'officier et de capitaine »⁸⁸, alors qu'un rapide survol de la Toile permet d'identifier rapidement certaines institutions européennes qui offrent ce type de formation (site de *Makarov Training Center*, consulté le 27 février 2014). Bien que tout cela suppose une formation initiale légèrement supérieure pour les marins européens, il ne faudrait toutefois pas en exagérer l'importance, puisqu'il s'agit souvent d'une formation de quelques jours. La transmission des connaissances sur le terrain demeure donc incontournable, ce qui met encore une fois en lumière la portée d'un équipage expérimenté sur la pérennité des activités arctiques d'une compagnie ou simplement de son entrée sur ce marché.

Au final, quatre constats peuvent être effectués relativement aux questions entourant la main-d'œuvre qualifiée en zone englacée. D'abord, les compagnies utilisant des navires avec un tonnage plus restreint, de l'ordre de 10 000 tpl et moins, paraissent éprouver davantage de difficulté à dénicher du personnel qualifié. Deuxièmement, il apparaît y avoir certaines disparités entre la situation des compagnies européennes et nord-américaines ; la formation initiale semble inclure davantage de notions liées à la navigation et aux opérations en zones englacées du côté européen, alors que la disponibilité globale des travailleurs qualifiés apparaît supérieure sur le vieux continent. Au surplus, en Amérique du Nord, ces difficultés semblent davantage préoccuper les compagnies de la côte ouest-canadienne que celles de la côte est, ces dernières évoluant dans un environnement glacial sur une plus longue période étant donné les rigueurs hivernales dans la région. Aussi, il existe une démarcation notable entre les compagnies maritimes de vrac sec et liquide. Les risques encourus par ces dernières étant beaucoup plus grands, il s'avère primordial que la main-d'œuvre soit adéquatement qualifiée, principalement en ce qui a trait aux opérations à quai. Lié à ce dernier élément, il demeure une composante qui a été mise de l'avant succinctement, mais qui demeure cruciale et constamment en filigrane lorsque la question de la main-d'œuvre est abordée globalement. Il s'agit de la distinction entre les compagnies chez qui l'expertise en zone englacée est présente et celles chez qui elle fait défaut. La transmission des connaissances s'effectuant principalement sur le terrain, il s'avère donc essentiel pour les compagnies voulant intégrer le marché arctique d'être en mesure de fournir initialement une expertise minimale dans le domaine de la navigation et des opérations en milieu englacé. Ainsi, cette composante, bien qu'elle semble davantage affecter les compagnies de vrac liquide, constitue une barrière souvent incontournable pour les entreprises maritimes face à l'entrée sur le marché arctique.

Par ailleurs, si l'expérience interne constitue un pan incontournable de l'intégration sur ce marché, l'aide à la navigation représente également une partie importante en ce qui a trait aux activités maritimes dans l'Arctique.

Le deuxième frein identifié par les compagnies relève de l'aide à la navigation. En effet, l'ensemble des compagnies nord-américaines ayant répondu atteste d'un manque de disponibilité des brise-glace, en lien avec la petitesse de la flotte. Du côté du passage du Nord-Est, les compagnies soulignent que les brise-glace russes sont plus nombreux, mais que leur disponibilité reste assujettie au bon vouloir de l'administration de la Route maritime du Nord (trois mentions). La volonté des États périphériques et leur politique vis-à-vis du développement de ces passages sont donc primordiales quant au développement de la navigation dans l'Arctique.

⁸⁸ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec 1A (nom fictif, l'entreprise a requis l'anonymat) : « In Finland, it include in the University (sic) when you get your officers and masters license »

Dernier facteur limitant identifié : celui de la clientèle. La responsabilité des compagnies maritimes face aux risques varie en fonction du type d'affrètement⁸⁹. Ainsi, en règle générale, l'armateur possède le navire quand l'affréteur possède le cargo, c'est donc lui qui en est responsable. Il décide où il veut vendre ce cargo et s'il désigne un port arctique, alors c'est lui qui encourra la majeure partie des risques. Ce sont donc essentiellement les clients des compagnies maritimes qui sont au cœur de la décision relativement à l'attribution de contrats transitant ou desservant l'Arctique, quelle que soit la position de la compagnie à ce sujet. Or, compte tenu de la taille du marché arctique et du biais qui persiste quant à la représentation des risques inhérents à la navigation dans la région, ce sont généralement les routes traditionnelles qui sont privilégiées.

À côté de ces facteurs exogènes, limitant le potentiel de développement de la navigation en Arctique pour les compagnies de vrac, plusieurs facteurs endogènes, liés aux stratégies entrepreneuriales elles-mêmes, peuvent être mis en évidence. D'abord, l'influence de l'industrie en général est très importante : la majorité des compagnies interrogées adopte une posture de mimétisme stratégique. Ainsi, de nombreuses compagnies ne possèdent pas les ressources humaines, techniques ou financières pour envisager une entrée sur le marché arctique – sans pour autant l'exclure parfaitement des scénarios de développement. L'idée est donc d'attendre qu'une compagnie développe des accès sur ces routes, permettant aux autres de suivre et de bénéficier d'un effet d'entraînement. D'autre part, la question de la localisation des entreprises se révèle également être un facteur d'importance : parmi les dix compagnies ayant un niveau d'intérêt élevé, sept se situent à proximité du marché arctique.

Des trois compagnies restantes, l'une est incorporée dans l'un des trois pays baltes, en bordure de la mer Baltique, englacée pendant l'hiver ; une autre est établie aux Bermudes, mais opère depuis l'Europe et notamment la Norvège. Au contraire, vingt compagnies font référence à la non-compatibilité des marchés sur lesquels elles transportent leurs marchandises avec celui de l'Arctique pour justifier leur faible niveau d'intérêt pour la région. Ainsi, les spécificités du marché arctique font qu'il ne s'inscrit tout simplement pas dans les stratégies commerciales d'une grande proportion d'entreprises (38,4 %).

Les facteurs limitant la navigation en Arctique perçus par les entreprises sont nombreux et diversifiés : le potentiel de développement est donc relativement faible.

► Des stratégies diverses, mais visant des marchés de niche

La question de la taille des navires, telle que définie dans la première section de la recherche, fait principalement référence au gréement, ainsi qu'au tirant d'eau et, évidemment, aux produits transportés. Si le modèle statistique avait décelé une corrélation entre le niveau d'intention et la présence de navires de type *panamax* au sein des flottes, l'analyse qualitative portant sur les tirants d'eau a permis d'établir que les navires de moins de 50 000 tpl étaient plus susceptibles de naviguer en eau arctique, puisqu'ils permettaient d'effectuer de la desserte et du transit.

Dans la même veine, le tableau 7 présente la répartition des compagnies en fonction de la taille de leurs navires, *vraquiers* ou *tankers*, et de leur niveau d'intention. Les flottes des diverses entreprises étant constituées de navires de différentes tailles, celles-ci sont donc appelées à se retrouver dans plus d'une catégorie. D'emblée, il appert que les compagnies possédant les niveaux d'intention les plus élevés opèrent majoritairement des navires de moins de 60 000 tpl.

⁸⁹ Borz, L.-A., *Ice Clauses in Charter Parties and Insurance Cover for Damages Caused by Ice. Legal Review in the Context of Arctic Shipping*, Mémoire de maîtrise, Oslo, Université d'Oslo, 54 p.

Or, bien que certains navires de taille *Suezmax* à *ULCC* et *VLOC* soient associés aux niveaux d'intention les plus élevés, il faut relativiser cette information, puisque les compagnies les opérant utilisent ces navires sur des routes en dehors de l'Arctique ou, tout au plus, sur ses marges.

Parallèlement, plusieurs compagnies (9 mentions) ont émis des réserves quant à leur capacité à naviguer dans la zone arctique, et ce, relativement à la taille de leurs navires. Pour sept des neuf opérateurs et gestionnaires commerciaux concernés, la petitesse des vaisseaux composant la flotte les disqualifiait face au marché arctique : « Il n'y a pas de marché pour les petits navires. Normalement vous transigez là-bas [PNE] avec des navires de type *panamax* ou *afamax* jusqu'à des *VLCC*, mais pas avec nos petits *tankers* »⁹⁰. Pourtant, quatre des six entreprises naviguant régulièrement dans la région à l'étude possèdent des bâtiments de taille relativement équivalente, ce qui, tout comme pour la navigation en zone englacée, tend à démontrer que la compréhension de l'industrie face à l'environnement et aux opportunités qu'offre l'Arctique est en partie biaisée ou, du moins, réfère essentiellement à l'aspect transitoire des Passages.

Inversement, les autres compagnies (2/9) considèrent que leurs navires sont trop volumineux pour accéder aux passages nordiques, ces entreprises œuvrant dans les domaines du transport de pétrole brut et de GNL, habituellement associés à des navires de plus grande envergure. Au surplus, *Hoëgh GNL*, filiale de *Hoëgh*, considère non seulement le tirant d'eau, mais également la largeur comme un problème : « [...] vous aurez besoin de beaucoup de brise-glaces, parce que [les navires sont] très larges : 300 mètres de long et 50 mètres de large »⁹¹. Ce commentaire rejoint directement des propos concernant la capacité des navires les plus considérables à se mouvoir dans la glace, et ce, malgré la présence de brise-glaces. Les navires de grande envergure associés notamment au transport de pétrole brut et de GNL ne sont donc pas considérés comme une option réaliste en ce qui concerne la navigation arctique, à la fois en termes de transit, dû au couvert de glace dans les portions les plus septentrionales et les plus profondes des passages, et en termes de desserte, cette fois à cause des tirants d'eau insuffisants.

Tableau 7 – Répartition des compagnies maritimes en fonction de leur niveau d'intention et de la composition de leur flotte selon les gabarits

| Niveau d'intention / Taille des navires | Navires de moins de 10 000 tpl | Handysize, Handymax et tpl équivalent | Panamax et tpl équivalent | Capesize / Aframax, Suezmax et tpl équivalent | VLBC et VLOC / VLCC et ULCC et tpl équivalent |
|---|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---|---|
| 1 : Absent | 22 | 38 | 17 | 11 | 7 |
| 2 : Faible | 1 | 5 | 5 | 4 | 2 |
| 3 : Moyennement faible | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 : Moyennement fort | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 5 : Fort | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 6 : Très fort | 4 | 6 | 2 | 2 | 0 |
| Total | 29 | 54 | 28 | 20 | 11 |

⁹⁰ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Poseidon Schiffahrt* : « There's no market for small vessels. Normally you trade there with panamax or aframax vessels up to VLCCs, but not with our small tankers ».

⁹¹ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Hoëgh GNL*, filiale de *Hoëgh* : « [...] you'll need a lot of ice breakers, because this is large [vessels] : 300 meters an 50 meters wide ».

Encore une fois, la proposition voulant que les navires de moins de 60 000 tpl semblent les plus appropriés pour la navigation arctique s'en trouve renforcée. Cependant, il importe de mentionner que si les navires de moins de 60 000 tpl sont plus propices à naviguer sur l'ensemble du réseau, permettant la desserte et le transit, des navires de calibre légèrement supérieur, essentiellement de type *panamax*, pourraient effectuer des transits, puisque la largeur des navires est moindre que celle de certains brise-glaces et que le tirant d'eau dans la partie septentrionale est suffisant.

La question des marchés donne essentiellement l'occasion de revenir sur deux éléments qui ont été soulevés précédemment. D'abord, l'analyse quantitative avait permis de mettre en lumière la corrélation entre le niveau d'intention des compagnies et les navires de type pétro-chimiquiers, ainsi que les barges et remorqueurs. Sur cette base, il avait été établi que la compartimentation représentait un avantage dans la desserte arctique, compte tenu du fait qu'un seul voyage permettait de ravitailler ou, dans une plus faible mesure, d'exporter divers produits provenant ou aboutissant à différents sites. Parallèlement, il importe de souligner (voir tableau 8) la dichotomie entre la flotte de vrac solide et celle de vrac liquide des compagnies ayant des niveaux d'intention élevé et très élevé, la présence de vraquiers étant exclusivement attribuable aux ports de Churchill et de Baie Déception (mine de Raglan). Cela tend à démontrer que le transport de marchandises liquides, sans être plus important en termes de volume⁹², semble davantage envisagé pour le trafic maritime dans la région, et ce, en termes de quantité de navires.

Tableau 8 – Répartition des compagnies maritimes en fonction de leur niveau d'intention et de la composition de leur flotte selon les types de navires

| Niveau d'intention / Type de navires | Vraquiers | Pétroliers | Pétro-vraquiers | Pétro-chimiquiers | Chimiquiers | Gaziers | Barges et remorqueurs |
|--------------------------------------|-----------|------------|-----------------|-------------------|-------------|-----------|-----------------------|
| 1 : Absent | 22 | 13 | 0 | 9 | 6 | 5 | 2 |
| 2 : Faible | 4 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 |
| 3 : Moyen faible | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 4 : Moyen fort | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 : Élevé | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 : Très élevé | 1 | 3 | 1 | 4 | 0 | 1 | 1 |
| Total | 29 | 20 | 1 | 16 | 8 | 11 | 5 |

La présence de gaziers au sein des flottes de *Transpetrol Maritime Services* et *SCF Sovcomflot*, ayant respectivement des niveaux d'intention élevé et très élevé, n'est cependant pas significative, puisque ces bâtiments ne sont pas utilisés dans la zone à l'étude. Il en va de même en ce qui concerne les produits dominants transportés par les différentes compagnies participant à l'étude (voir tableau 9); certaines compagnies œuvrant dans l'Arctique transportent effectivement des produits chimiques, des GPL et du GNL, mais dans d'autres régions géographiques. Si l'intérêt principal des entreprises est axé sur le pétrole brut et les produits pétroliers, il en va inversement en ce qui concerne les produits industriels transformés. L'analyse des résultats démontrant une absence marquée des sous-produits de la production pétrolière et gazière.

⁹² Voir Bourbonnais (2010) pour de plus amples détails sur les types de marchandises et les quantités transportées dans l'Arctique canadien.

Tableau 9 – Répartition des compagnies maritimes en fonction de leur niveau d'intention et des types de produits transportés

| Niveau d'intention / Marché dominant en terme de produit transporté | Vrac sec | Pétrole brut | Produits pétroliers | Produits chimiques | GPL | GNL |
|--|-----------|-----------------|------------------------|-----------------------|----------|----------|
| 1 : Absent | 21 | 9 | 16 | 15 | 5 | 3 |
| 2 : Faible | 5 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 |
| 3 : Moyen faible | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 : Moyen fort | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 : Élevé | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 6 : Très élevé | 1 | 3 | 6 | 3 | 1 | 1 |
| Total | 30 | 16 | 27 | 20 | 8 | 7 |

En fait, si la demande est inexistante au niveau des produits dérivés des hydrocarbures, l'industrie s'interroge également sur l'ampleur réelle du marché arctique dans son ensemble. Quinze compagnies, dont treize transportent soit du vrac sec, des produits pétroliers ou du pétrole brut, ont mentionné cet argument comme étant au cœur de leur décision face à leur absence d'intérêt pour la navigation arctique : « Ce n'est pas viable commercialement »⁹³, « [...] c'est un marché très spécifique et un petit marché où il y a déjà des joueurs spécialisés et nous ne voulons pas jouer là-dedans »⁹⁴. En fait, « [...] il n'y a pas de cargo dans cette zone »⁹⁵, « le marché n'est pas là »⁹⁶.

Sans surprise, le niveau d'intention pour l'ensemble de ces compagnies est absent, alors que leur position révèle le caractère particulier du marché arctique, dans la mesure où l'industrie juge que la capacité maximale de fret est atteinte et que l'intégration sur ce marché nécessite des moyens particuliers (11 mentions) : « [...] la ligne est mince entre connaître votre marché et aller dans un nouveau secteur qui demande beaucoup de la part d'une organisation qui n'a jamais essayé ça auparavant. Donc, la même question reviendra toujours : « qu'est-ce que ça prend pour entrer dans ces marchés inconnus et est-ce que nous avons l'expertise nécessaire ? » Parce que le transport maritime est un milieu très, très conservateur et c'est difficile de pénétrer dans un domaine et des zones inexplorées, spécialement si vous n'avez pas d'expérience préalable. [...] l'introduction sur le marché arctique] nécessite non seulement la construction de navires spécifique, mais aussi une expérience spécifique ; à la fois pour l'équipage sur le navire, mais définitivement pour l'organisation qui est derrière, à quai »⁹⁷.

⁹³ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Algoma central corporation* : « There's no commercial viability ».

⁹⁴ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Aug. Bolten* : « [...] this is a specific market and a small market, there are already special players and we don't want to play that as well ».

⁹⁵ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Handy Tankers* : « [...] there is no cargo in that area ».

⁹⁶ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Intership Navigation* : « [...] the market is not there ».

⁹⁷ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Norient Product Pool* : « [...] there's a fine line between knowing your business and going in on new areas that demands a lot from an organization that's never tried it before. So it will always be about what does it take to break into these free markets, and do we have that expertise there that is needed ? Because shipping is a very, very conservative business and it is difficult to break new grounds and new areas especially if you have no previous experience in that [...] to go in the Arctic market] not only does it need very specific built ships, but it also needs very specific experience, both on the crew onboard the ship, but also definitely on the shore organization behind ».

Ce commentaire souligne encore une fois la dichotomie entre deux groupes de compagnies ; soit celles détenant l'équipement adéquat, de même que les équipages et le personnel administratif, nommément les opérateurs et gestionnaires commerciaux possédant l'expérience et les connaissances logistiques et stratégiques entourant la navigation en zone englacée, voire en Arctique, et celles en étant dénuées.

Bien qu'aucune corrélation statistique n'ait été établie, le tableau 10 démontre clairement que les compagnies ayant les niveaux d'intérêts les plus élevés se situent majoritairement (10/13) à proximité de l'Arctique. Au demeurant, des trois compagnies restantes, l'une est incorporée dans l'un des trois pays baltes, soit en bordure de la mer Baltique, zone englacée en période hivernale, alors qu'une autre est établie aux Bermudes, mais opère depuis l'Europe, notamment en Norvège⁹⁸.

Tableau 10 – Répartition des compagnies maritimes en fonction de leur niveau d'intention et de la situation géographique de leur siège social

| Niveau d'intention / Région géographique de la maison mère | Pays limitrophes de l'Arctique (5) | Pays arctiques (8) | Pays hors Arctique | Amérique du Nord | Europe | Asie | Reste du monde | Total |
|--|------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------|----------|----------------|-----------|
| 1 : Absent | 11 | 16 | 29 | 4 | 34 | 5 | 2 | 45 |
| 2 : Faible | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 0 | 7 |
| 3 : Moyen faible | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 4 : Moyen fort | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 : Élevé | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 4 |
| 6 : Très élevé | 5 | 6 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| Total | 23 | 29 | 36 | 10 | 45 | 7 | 3 | 65 |

Au demeurant, trois des quatre compagnies canadiennes impliquées dans la navigation arctique transigent majoritairement sur les côtes canadiennes en période hivernale, donc en dehors de la saison forte en Arctique, ce qui, tel que mentionné précédemment, fait partie intégrante de la stratégie de ces entreprises. Parallèlement, plusieurs entreprises (8 mentions) ont indiqué utiliser une stratégie similaire, ayant pour base une zone géographique donnée : « Toute notre business est ici, localement. [...] nous avons quarante navires, nous transigeons ici, nous sommes très bons dans ce que nous faisons. Alors pourquoi devrions-nous aller dans des régions que nous ne connaissons pas ? »⁹⁹ Vingt compagnies supplémentaires ont fait référence à la non-compatibilité des marchés sur lesquels elles transportent leurs marchandises avec celui de l'Arctique pour justifier en partie leur faible niveau d'intérêt pour la région. Au final, l'intégration du marché arctique ne s'inscrit tout simplement pas dans les stratégies commerciales d'une grande proportion d'entreprises (25/65).

⁹⁸ Les deux compagnies concernées sont *5E* et *Transpetrol Maritime Services*.

⁹⁹ Traduction libre de l'anglais provenant de l'entretien avec *Arklow Shipping Ltd.* : « All our business is here, locally. [...] we have forty ships, we trade here, we are doing very good on that. So why should we going to unknowns areas ? ».

Globalement, l'analyse a permis d'identifier les éléments qui caractérisent l'environnement interne et externe de chacune des entreprises et, à travers la vision qui leur est propre, d'établir quelles étaient les vues de l'industrie maritime de vrac face à l'Arctique. Et, ce faisant, de distinguer et de définir certains groupes d'idées caractéristiques à certains types de compagnies. De manière à mieux saisir la teneur et la sémantique des propos émis, il importe maintenant de les amalgamer, et ce, afin de converger vers la théorie centrale de l'étude.

Discussion

Le marché arctique repose essentiellement sur la desserte des communautés locales et le transport de matières premières produites dans la région (tableaux 11, 12).

Tableau 11 – Comparaison du trafic total et du trafic de transit de la Route Maritime du Nord

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Tonnage de transit (tonnes métriques) | 110 000 | 820 000 | 1 261 545 | 1 176 454 | 274 103 | 39 586 |
| Tonnage total (tonnes métriques) | 2 085 000 | 3 225 000 | 3 750 000 | 3 914 000 | 3 982 000 | 5 432 000 |
| Tonnage de destination (tonnes métriques) | 1 975 000 | 2 405 000 | 2 488 455 | 2 737 546 | 3 707 897 | 5 392 414 |

Tableau 12 – Trafic de transit commercial, nombre de transits complets

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| Northwest Passage | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Northern Sea Route | 4 | 34 | 46 | 71 | 31 | 18 |

Note : Transit selon l'acception de la Northern Sea Route Administration, soit entre le détroit de Béring et le détroit de Kara. Un navire en partance de Mourmansk vers la Chine effectue ainsi un transit selon la NSRA, mais il s'agit d'un mouvement de l'Arctique vers un autre marché. Pour le passage du Nord-ouest, un transit est compris comme un mouvement entre la mer de Beaufort et la baie de Baffin.

Cette stagnation, voire régression du trafic de transit par la Route maritime du Nord, qui s'inscrit en décalage par rapport aux prévisions des médias annonçant l'avènement d'un fort trafic par les routes arctiques, s'explique par plusieurs facteurs¹⁰⁰ :

- Le déclin des cours du pétrole et du prix des carburants rendent la recherche de réduction possible des coûts de transit moins attractive.
- Le déclin, plus généralement, des cours des matières premières, qui rendent les ressources de l'Arctique moins attractives, tant à l'exploitation que pour l'investissement initial pour le transport avec des navires spécialisés.
- Le déclin continu des cours du fret de vrac comme de conteneur, qui dissuade les compagnies maritimes, confrontées à une surcapacité, d'investir dans de nouveaux navires à coque de glace.

¹⁰⁰ Sergey Balmasov, Head of the NSR Information Office, Mourmansk, correspondance avec Frédéric Lasserre du 25 novembre 2016 ; Malte Humpert, Arctic Shipping on the Northern Sea Route in Deep Freeze ?, *High North News*, 1^{er} juin 2016, www.highnorthnews.com/arctic-shipping-on-the-northern-sea-route-in-deep-freeze/, consulté le 24 nov. 2016.

- La réorientation de certaines routes d'exportation des matières premières, notamment le gaz naturel avec l'ouverture du terminal russe d'Ust-Luga sur la mer Baltique, acheminant les volumes jusqu'alors expédiés via Vitino en mer Blanche¹⁰¹.
- Le déploiement prioritaire des brise-glaces russes aux projets d'infrastructure, notamment le port de Sabetta lié au projet gazier de la presqu'île de Yamal : la moins grande disponibilité des bâtiments a dissuadé certains transporteurs d'engager leurs navires faute de garantie d'escorte.
- Une grille tarifaire pour les services de la Route maritime du Nord jugée parfois opaque par les transporteurs maritimes.

Ces observations confirment d'autres analyses qui soulignent que le changement climatique et la fonte de la banquise, provoquant l'ouverture de routes maritimes arctiques, sont un facteur facilitant, mais pas un moteur du développement du trafic maritime en Arctique : si les facteurs économiques ne sont pas présents, si les compagnies maritimes ne voient pas la rentabilité de ces routes, elles n'y investiront guère pour le transit¹⁰². Ces raisonnements expliquent le faible intérêt des compagnies maritimes pour le transit arctique¹⁰³, voire la désaffection de compagnies comme *Bocimar/CMB* et *Statoil*. Cette compagnie pétrolière norvégienne a envoyé plusieurs chargements de LNG et de naphte vers le Japon de 2011 à 2013, mais de tels transits ne sont plus à l'ordre du jour¹⁰⁴.

La conjoncture économique n'incite pas non plus les compagnies maritimes à investir dans un nouveau créneau encore à risque. À l'instar d'une industrie du transport maritime durement affectée par le ralentissement de la croissance des économies émergentes et par une réelle surcapacité, le segment du transport de vrac connaît de sérieuses difficultés financières. De nombreuses entreprises ont fait faillite en 2016, alors que le secteur doit composer avec une importante surcapacité, un ralentissement de la demande pour les matières premières et, en corollaire, une chute importante du taux de fret (Baltic Dry Index), plombant la rentabilité de chaque voyage¹⁰⁵.

Les statistiques de trafic soulignent une augmentation de la fréquentation des navires dans l'Arctique. Le tableau 13 souligne ainsi que le nombre de voyages dans l'Arctique canadien est passé de 121 en 2005, à 317 en 2015 : cet accroissement du trafic est essentiellement la résultante de l'augmentation du trafic de destination.

¹⁰¹ Trude Pettersen, Northern Sea Route traffic plummeted. *Barents Observer*, 16 décembre 2014, <http://barentsobserver.com/en/arctic/2014/12/northern-sea-route-traffic-plummeted-16-12>, consulté le 15 novembre 2016.

¹⁰² Beverdige et al, 2016 ; Lasserre et al., 2016 ; Humpert, M., 2016, « Despite Global Warming ; Suez Canal will remain preferred shipping route », *High North News*, 21 janvier 2016, www.highnorthnews.com/despite-global-warming-suez-canal-will-remain-preferred-shipping-route/, consulté le 25 novembre 2016.

¹⁰³ Lasserre et Pelletier, 2011 ; Lasserre et al, 2016.

¹⁰⁴ Selon la porte-parole de l'entreprise. Trude Pettersen, « Declining interest in Northern Sea Route », *Alaska Dispatch News*, 23 mars 2016, <https://www.adn.com/arctic/article/declining-interest-northern-sea-route/2016/03/23/>, consulté le 29 novembre 2016.

¹⁰⁵ « Dry-bulk shipping under water as bankruptcies rise », *Hellenic Shipping News*, 8 février 2016, www.hellenicshippingnews.com/dry-bulk-shipping-under-water-as-bankruptcies-rise/, consulté le 23 nov. 2016.

Tableau 13 – Nombre de voyages de navires dans l'Arctique canadien

| | 2005 | 2007 | 2009 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Navires dans l'Arctique canadien (N. B. de voyages) | 121 | 181 | 185 | 317 | 314 | 349 | 301 | 317 |
| <u>dont en transit</u> | 11 | 9 | 17 | 21 | 31 | 22 | 17 | 27 |
| Navires de pêche | 20 | 39 | 44 | 136 | 114 | 137 | 119 | 129 |
| Navires commerciaux | 65 | 101 | 100 | 126 | 124 | 127 | 108 | 122 |
| <u>dont :</u> | | | | | | | | |
| Marchandises générales | 16 | 28 | 23 | 38 | 32 | 35 | 32 | 34 |
| Tanker | 17 | 24 | 23 | 30 | 31 | 28 | 25 | 27 |
| Vrac sec | 21 | 27 | 27 | 23 | 26 | 27 | 33 | 38 |
| Remorqueurs & Barges | 11 | 22 | 27 | 33 | 35 | 36 | 18 | 23 |
| Navires de plaisance | 10 | 9 | 13 | 15 | 27 | 32 | 30 | 23 |
| Navires de croisière | 12 | 17 | 11 | 11 | 10 | 17 | 11 | 18 |
| Navires gouvernementaux | 9 | 9 | 10 | 20 | 16 | 17 | 23 | 16 |
| Navires de recherche | 6 | 9 | 7 | 11 | 23 | 20 | 10 | 9 |

Source : données Nordreg compilées par les auteurs

Ce type de trafic, puisque le trafic de transit stagne à des niveaux très faibles, est le principal moteur de l'expansion du trafic maritime arctique. Mais de fait, le potentiel d'accroissement du trafic maritime demeure relativement faible. D'abord, parce que la croissance de la population dans ces zones demeure très limitée et que leur pouvoir d'achat demeure limité : ce marché n'appelle donc pas une augmentation très significative du trafic, même s'il continue de croître pour le moment du fait de l'allongement de la saison navigable. Ensuite, parce que si l'Arctique présente effectivement une quantité substantielle de ressources, les difficultés de l'exploitation et l'existence de moyens de transport alternatifs – oléoducs, gazoducs – viennent limiter le potentiel de développement du trafic dans la région.

Les résultats montrent qu'une distinction nette s'opère entre deux types de compagnies : les compagnies dites actives, qui ont une vision de l'Arctique fondée sur des données concrètes et une expérience effective dans la région ; les compagnies passives pour qui l'image du marché arctique et de son intégration repose sur des représentations exogènes. Émerge alors la question du risque et de sa représentation différenciée : il apparaît que la capacité stratégique à intégrer ou à perpétuer sa présence sur le marché arctique se veut inversement proportionnelle au niveau d'expertise et de connaissance face à l'environnement glaciaire et, incidemment, à l'Arctique.

Il faut noter également que la pluralité des marchés dans le domaine du vrac entraîne une diversité quant à l'approche commerciale dans la région. En termes de stratégie commerciale comme en termes de potentiel de développement, une vraie distinction s'opère entre le vrac liquide et le vrac solide : le vrac solide est plus à même de se développer, car il ne souffre pas de la concurrence de moyens de transport alternatifs et reste la solution la plus économique. Ainsi, dans le vrac sec, les transporteurs maritimes favorisent l'option navale au détriment des réseaux ferroviaires et routiers. Pour le vrac liquide, la concurrence d'autres moyens de transports, et des pipelines en premier lieu, constitue un vrai facteur limitant. Comme établi, la saison de navigation reste courte malgré les changements que connaît la région arctique aujourd'hui. Or les besoins en énergie ont besoin d'être pourvus toute l'année et notamment en hiver... lorsque la glace rend la ressource inaccessible aux navires.

La question de la logique économique de l'exploitation doit également être prise en compte : l'exploitation de gisements miniers dans l'Arctique cadre peu avec le marché actuel, dans la mesure où le coût de revient est très important. Aujourd'hui, la concordance entre l'espace arctique et les flux maritimes associés à l'exploitation minière est pratiquement nulle. En effet, la matière première exploitée doit être rentable et compte tenu des coûts d'exploitation dans la région arctique, il faut qu'elle soit de très bonne qualité¹⁰⁶. Si c'est le cas de l'exploitation Baffinland où le minerai de fer a une teneur de 64 %¹⁰⁷, il s'agit d'une exception. Aussi, sans une qualité suffisante de la ressource, l'exploitation n'est pas entreprise, et le transport maritime lié à son exploitation ne se développe donc pas.

Finalement, les stratégies entrepreneuriales reposent également sur des capacités internes : diverses composantes essentielles à l'intégration du marché arctique ont donc été identifiées. Il s'agit pour les compagnies d'avoir des équipages expérimentés, capables de naviguer en zone englacée. Cet équipage doit être capable d'entrer dans une logique de transmission des connaissances relativement à cette situation particulière de navigation. L'entreprise doit par ailleurs avoir la capacité d'incorporer le marché arctique et ses spécificités dans son modèle d'affaire, en lien alors avec la flotte de cette dernière, qui doit être adéquate en termes de gabarit et de polyvalence. Enfin, il faut avoir accès à une clientèle susceptible d'effectuer des investissements dans la zone arctique et – en cas de navigation sur le passage du Nord-Est – développer des relations avec les entités politico-économiques russes. Les entreprises actives en Arctique possèdent l'ensemble de ces traits caractéristiques et sont ainsi avantageusement positionnées pour combler la demande éventuelle.

Et de fait, si l'on peut s'attendre à un développement modéré du trafic de vrac dans la région arctique, la demande sera majoritairement comblée par les opérateurs et gestionnaires commerciaux déjà en place sur le marché et, conséquemment, le nombre d'acteurs maritimes de vrac dans la région devrait demeurer sensiblement identique.

¹⁰⁶ Voir Têtu, P.-L.; Mottet, É. et Lasserre, F., 2015. « La Chine à la conquête des ressources minières du Canada »...Op. Cit. .

¹⁰⁷ <http://www.baffinland.com/the-project/geology-and-exploration/?lang=en>

Conclusion

En signifiant leur niveau d'intention, les compagnies maritimes de vrac ont donc permis de déterminer quel était le positionnement de l'industrie face à l'Arctique. Les nuances sur les tenants et aboutissants de leur positionnement ont permis de cibler les éléments représentant les atouts et inconvénients du marché arctique pour l'industrie et des divers marchés le composant.

Il appert que l'industrie maritime de vrac est virtuellement prête à naviguer dans la zone arctique, mais les connaissances sur le milieu demeurent ténues, ce qui confère un avantage certain aux compagnies œuvrant d'ores et déjà dans la région. Aussi, dans la mesure où l'augmentation de la demande en trafic sera modérée, ce sont d'abord les compagnies déjà à l'œuvre dans la région qui seront à même de la combler.

Notons toutefois un certain nombre de limites à cette étude. D'abord, les compagnies impliquées sur toute la chaîne de production n'ont pas répondu à l'étude et ont ainsi empêché de prendre en compte leur vision du marché et de son développement. D'autre part, parmi le panel de répondants, les compagnies asiatiques sont largement sous-représentées. Ces deux éléments viennent limiter la compréhension de la situation arctique relativement à la question de l'industrie du vrac.

Références

- Arctic Council 2009. *Arctic Marine Shipping Assessment 2009*.
- Armstrong, T., 1992. *The Northern Sea Route, 1991*, Scott Polar Research Institute, University of Cambridge, 1992, pp. 239-240.
- Arpiainen, M. and Kiili, R., 2006. *Arctic shuttle container link from Alaska US to Europe. Report K-63*. Helsinki : Aker Arctic Technology.
- Beveridge, L. ; M. Fournier, F. Lasserre, L. Huang, P.-L. Têtu, 2016. Interest of Asian shipping companies in navigating the Arctic. *Polar Science* 10(3) : 404-414.
- Bezat, J.-M., 2016. « Du pétrole découvert en Alaska », *Le Monde*, 6 octobre 2016. En ligne : www.lemonde.fr/economie/article/2016/10/06/du-petrole-decouvert-en-alaska_5009491_3234.html, c. le 2 déc. 2016.
- Borgerson, S. 2008. Arctic meltdown. *Foreign Affairs*, 87(2), 63-87.
- Borgerson, S. 2013. The coming Arctic boom. *Foreign Affairs*, 92(4), 76-89.
- Borgerson, S. G., 2008. « Arctic Meltdown : the Economic and Security Implications of Global Warming », *Foreign Affairs*, Vol. 87, No. 2, 2008, pp. 63-77.
- Borz, L.-A., 2011. Ice Clauses in Charter Parties and Insurance Cover for Damages Caused by Ice. Legal Review in the Context of Arctic Shipping, Mémoire de maîtrise de Droit, Oslo, Université d'Oslo, 54 p.
- Bourbonnais, P. et F. Lasserre, 2015. Winter shipping in the Canadian Arctic : toward year-round traffic ? *Polar Geography*, 38(1) : 70-88.
- Bourbonnais, P., 2010. Analyse de la performance du système portuaire de l'Arctique canadien. Mémoire de maîtrise de géographie, Montréal, Université de Montréal, 2010, 142 p.
- Buixadé Farré, A., Stephenson, S. R., Chen, L., Czub, M., Dai, Y., Demchev, D., ... & Kivekäs, N., 2014. Commercial Arctic shipping through the Northeast Passage : routes, resources, governance, technology, and infrastructure. *Polar Geography*, 37(4), 298-324.
- Cariou P. et Faury, O., 2015. Relevance of the Northern Sea Route (NSR) for bulk shipping. *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, 78, 337-346.
- Carmel, S., 2012. Commercial Shipping in the Arctic. Communication at the *Marine Board Workshop Safe Navigation in the Arctic*. Seattle, October 15-16, 2012 (Maersk).
- Carmel, S., 2013. The Cold, Hard Realities of Arctic Shipping. *US Naval Institute Proceedings Magazine* 139(7) : 38-41.
- Carnaghan, M., Goody, A., 2006. *La souveraineté du Canada dans l'Arctique*, PRB 05-61F, Bibliothèque du parlement, 2006, 15 p.

- Chang, K. Y., He, S. S., Chou, C. C., Kao, S. L. & Chiou, A. S., 2015. Route planning and cost analysis for travelling through the Arctic Northeast Passage using public 3D GIS. *International Journal of Geographical Information Science*, 29(8), 1375-1393.
- Cho, Y., 2012. The melting Arctic changing the world : new sea route. Communication at the International Convention Energy Security and Geopolitics in the Arctic : Challenges and Opportunities in the 21st Century Jan. 9-10. Energy Studies Institute, National University of Singapore, Singapore.
- Comtois, C., et Denis, C., 2016. Le potentiel de trafic maritime dans l'Arctique canadien Québec, Université Laval, 9 p., Actes du colloque Changements climatiques et ouverture de l'Arctique : quels impacts stratégiques pour le Canada ? https://www.csi.hei.ulaval.ca/sites/csi.hei.ulaval.ca/files/actes_transport_maritime_comtois.pdf, c. le 5 décembre 2016.
- Davidson, J., 2012. « How to Make Arctic Waters Safer for Ships – Resource Exploration and Tourism Help Fuel Demand for Increased Navigational Charting », *CBC News*, [hwww.cbc.ca/news/canada/how-to-make-arctic-waters-safer-for-ships-1.1281670](http://www.cbc.ca/news/canada/how-to-make-arctic-waters-safer-for-ships-1.1281670), 22 sept., c. le 4 nov. 2016.
- Dittmer J. et al., 2011. « Have you Heard the One About the Disappearing Ice ? Recasting Arctic Geopolitics », *Political Geography*, No. 30, 2011, p. 202-214.
- DNV, Det Norske Veritas, 2010. *Shipping across the Arctic Ocean*. DNV Research and Innovation, Høvik, Position Paper 4.
- Drent, J., 1993. « Commercial Shipping on the Northern Sea Route », *The Northern Mariner*, Vol. 3, No. 2, p. 1-17.
- Duffrechou, C., 2004. « Des routes mythiques émergent des glaces », *Libération*, 9 novembre 2004. En ligne : www.liberation.fr/evenement/2004/11/09/des-routes-mythiques-emergent-des-glaces_498799.
- Dupré, S., 2008. La navigation dans les eaux arctiques canadiennes. Du concept de risque à la géopolitique. Thèse de doctorat, Québec, Université Laval, 292 p.
- Erikstad, S. O., & Ehlers, S. 2012. Decision support framework for exploiting northern sea route transport opportunities. *Ship Technology Research*, 59(2), 34-42.
- Falck, H., 2012. Shipping in Arctic Waters : the Northern Sea Route. Tschudi Shipping Company : Presentation to the Marine Insurance Seminar 2012. Mariehamn (Finland), April 26.
- Faury, O., et Cariou, P., 2016. The Northern Sea Route competitiveness for oil tankers. *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, 94, 461-469.
- Furuichi, M., & Otsuka, N. 2013. Cost Analysis of the Northern Sea Route (NSR) and the Conventional Route Shipping. Proceedings of the *International Association of Maritime Economists, IAME 2013 Conference*, July 3-5 – Marseille, France.
- Furuichi, M., & Otsuka, N. 2015. Proposing a common platform of shipping cost analysis of the Northern Sea Route and the Suez Canal Route. *Maritime Economics & Logistics*, 17(1), 9-31.

- Glasby, G. P., Voytekhoysky Y. L., 2009. « Arctic Russia, Minerals and Mineral Resources », *Geochemical News*, No. 140, Geological Institute, Russian Academy of Science.
- Glaser, B., Strauss A.-L., 1967. *The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research*, Chicago, Aldine Publishing Company, 240p.
- Granberg, A., 1998. « The Northern Sea Route, Trends and Prospects of Commercial Use », *Ocean and Coastal Management*, Vol. 41, No. 2-3, p. 175-207.
- Greenland Bureau of Minerals and Petroleum, 2012. *Mineral resources activities in Greenland – 2012*, Parlement Inatsisartut du Groenland, 31p.
- Groupe de travail intergouvernemental canadien sur l'industrie minière, 2008. *Survol des tendances observées dans l'industrie minière canadienne 2007*, Ressources naturelles Canada, Ottawa, 67 p.
- Guy, E., 2006. « Evaluating the Viability of Commercial Shipping in the Northwest Passage », *Journal of Ocean Technology*, Vol. 1, No. 1.
- Hong, N., 2012. The melting arctic and its impact on China's maritime transport. *Research in Transportation Economics*, 35(1), 50-57.
- Hua, X. ; Yin, Z. ; Jia, D. ; Jin, F. & Ouyang, H., 2011. The potential seasonal alternative of Asia-Europe container service via Northern Sea Route under the Arctic sea ice retreat. *Maritime Policy & Management* 38(5), 541-560.
- Johannessen, Ola M. (dir.), 2007. *Remote Sensing of Sea Ice in the Northern Sea Route*, Chichester : Springer Praxis publishing.
- Johnston, P. F., 2010. « Arctic Energy Resources and Global Energy Security », *Journal of Military and Strategic Studies*, Vol. 12, No. 2, Centre of Military and Strategic Studies, 22 p.
- Keupp, M. and Schöb, R. 2015. The potential of container vessel operation on the Northern Sea Route : nautical, regulatory and operative issues, 53-68. In Keupp, M. (ed.), *The Northern Sea Route. A comprehensive Analysis*. Wiesbaden : Springer Gabler.
- Kitagawa, H. 2008. Arctic routing : Challenges and opportunities. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 7(2), 485-503.
- Lacoste, R, 2007. *Les nouvelles échelles du transport maritime*, Isemar, Note de synthèse n°91, 2007, 4 p.
- Lasserre, F. (dir), 2010a. *Passages et mers arctiques. Géopolitique d'une région en mutation*, Presses de l'université du Québec, Québec.
- Lasserre, F. 2010b. Arctic shipping routes : from the Panama myth to reality. *International Journal*, 66, 793-808.
- Lasserre, F., 2014. Case studies of shipping along Arctic routes. Analysis and profitability perspectives for the container sector. *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, 66, 144-161.

- Lasserre, F. et S. Pelletier, 2011. « Polar super seaways ? Maritime transport in the Arctic : an analysis of shipowners' intentions », *Journal of Transport Geography*, 19(6) : 1465-1473.
- Lasserre, F., 2008. « Étude des impacts géopolitiques de l'ouverture du Passage du Nord-Ouest à la navigation », *Les cahiers de l'institut EDS*, No. 1, 16 p.
- Lasserre, F., 2004. « Les détroits arctiques canadiens et russes. Souveraineté et développement de nouvelles routes maritimes », *Cahiers de géographie du Québec*, Vol. 48, No. 135, p. 279-286.
- Lasserre, F. ; L. Beveridge ; M. Fournier ; P.-L. Têtu ; L. Huang, 2016. Polar Seaways ? Maritime Transport in the Arctic : An Analysis of Shipowners' Intentions II. *Journal of Transport Geography*, 57(2016) : 105-114, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.10.004>.
- Laulajainen, R. 2008. The Arctic sea route. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 1(1), 55-73.
- Laulajainen, R., 2009. « The Arctic Sea Route », *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, Vol. 1, No. 2, 2009 pp. 55-73.
- Lee, S. W., & Song, J. M., 2014. Economic Possibilities of Shipping through Northern Sea Route. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 30(3), 415-430.
- Lee, T., & Kim, H. J., 2015. Barriers of voyaging on the Northern Sea Route : A perspective from shipping Companies. *Marine Policy*, 62, 264-270.
- Liu, M. and Kronbak, J., 2010. The potential economic viability of using the Northern Sea Route (NSR) as an alternative route between Asia and Europe. *Journal of Transport Geography* 18, 434-444.
- Liu, M., Kronbak, J., 2010. « The Potential Economic Viability of Using the Northern Sea Route as an Alternative Route Between Asia and Europe », *Journal of Transport Geography*, Vol. 18, No. 3, p. 434-444.
- Marchand, P., 2008. « La Russie et l'Arctique. Enjeux géostratégiques pour une grande puissance », *Le courrier des pays de l'Est*, La documentation française, Vol. 2, No. 1066, p. 6-19.
- Maritime Magazine, 2016, « Omnitrax cesse ses activités ferroviaires et portuaires à Churchill », *Maritime Magazine*, No. 82, p. 77-78.
- Maslanik, J., Stroeve, J., Fowler, C., & Emery, W., 2011. « Distribution and trends in Arctic sea ice age through spring 2011 ». *Geophysical Research Letters*, 38(13).
- Mietzner, A., 2015. The Northern Sea Route as an alternative container shipping route : a hypothetical question or a future growth path ?, 107-121. In Keupp, M. (ed.), *The Northern Sea Route. A comprehensive Analysis*. Wiesbaden : Springer Gabler
- Milne, R. ; C. Adams et E. Crooks, 2015. Oil companies put Arctic projects into deep freeze, *Financial Times*, 5 février.

- Mulherin, N., 1996. *The Northern Sea Route. Its Development and Evolving State of Operations in the 1990s*, CRREL Report 96-5, US Army Corp of Engineers, Cold Regions Research & Engineering Laboratory, 85 p.
- Nassichuk, W. W., 1987. *Forty Years of Northern Non-Renewable Natural Resources Development*, Arctic Institute of North America, Vol. 40, No. 4, p. 274-284.
- Norwegian Marine Insurance Plan, 2007. *The Norwegian Marine Insurance Plan 1996, version 2007*, Nordic Association of Marine Insurers (CEFOR) & Norwegian Ship-owners' association, Det Norske Veritas, Oslo, 288 p.
- Østreng, W., Eger, K. M., Fløistad, B., Jørgensen-Dahl, A., Lothe, L., Mejlænder-Larsen, M., & Wergeland, T., 2013. *Shipping in Arctic waters : a comparison of the Northeast, Northwest and trans polar passages*. Berlin : Springer Science & Business Media.
- Pailé, P. 1994. « L'analyse par théorisation ancrée », *Cahiers de recherche sociologique*, No. 23, p. 147-181.
- Pharand, D. 2007. The Arctic waters and the Northwest Passage : A final revisit. *Ocean Development & International Law*, 38(1-2), 3-69.
- Ragner, C.-L., 2000. *Northern Sea Route Cargo Flows and Infrastructure – Present State and Future potential*, Rapport 13, The Fridtjof Nansen Institute, 2000, 130 p.
- Raza, Z. and Schøyen, H., 2014. The Commercial Potential for LNG Shipping Between Europe and Asia via the Northern Sea Route. *Journal of Maritime Research*, 11(2), 67-79.
- Sagers, M., 2007. « Development in Russia Gas Production Since 1998 : Russia's Evolving Gas Supply Strategy », *Eurasian Geography and Economics*, Vol. 6, No. 1, p. 651-698.
- Sarrabezoles, A. ; F. Lasserre et Z. Hagouagn'rin, 2014. « Arctic shipping insurance : towards a harmonisation of practices and costs ? » *Polar Record*, doi:10.1017/S0032247414000552, 1-6 ; *Polar Record* 52 (4) : 393-398 (2016).
- Savoie-Zajc, L., 2009. « Triangulation », dans Muchielli, A., *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines*, Paris, Armand Colin, 3^e ed., 303 p.
- Schøyen, H. and Bråthen, S. 2011. The Northern Sea Route versus the Suez Canal : cases from bulk shipping. *Journal of Transport Geography* 19, 977-983.
- Somanathan, S., et al., 2009. « The Northwest Passage : À simulation » *Transportation Research*, Vol. 43, No. 2, p. 127-135.
- Somanathan, S. ; Flynn, P. and Szymanski, J., 2007. Feasibility of a Sea Route through the Canadian Arctic. *Maritime Economics & Logistics* 9, 324-334.
- Somanathan, S. ; Flynn, P. and Szymanski, J., 2009. The Northwest Passage : a simulation. *Transportation Research Part A* 43, 127-135.
- Stopford, M., 2009. *Maritime Economics*, Routledge Taylor & Francis Group, London and New-York, 3^e ed., 815 p.

- Szumigala, D. J., 2011. *Alaska's Mineral Industry 2011 – Exploration Activity*, Rapport spécial No. 67, Department of Natural Resources, Division of geological and Geophysical Surveys, State of Alaska.
- Terrassier, N., 2001. *Les transports maritimes de marchandises en vrac*, Moreux, Paris, 2001, 253 p.
- US Geological Survey, Circum-Arctic Resource Appraisal : Estimates of Undiscovered oil and Gas North of the Arctic Circle, 2008. Disponible en ligne : <http://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049>.
- Verny, J. & Grigentin, C., 2009. Container shipping on the northern sea route. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 107-117.
- Wang, M., & Overland, J. E., 2009. « A sea ice free summer Arctic within 30 years ? » *Geophysical Research Letters*, 36(7).
- Wergeland, T., 2013. Northeast, Northwest and Transpolar Passages in comparison. In : Østreng, Willy. (ed.), *Shipping in Arctic Waters. A Comparison of the Northeast, Northwest and Trans Polar Passages*. Berlin : Springer Verlag and Praxis, p. 299–352.
- Wergeland, T., Ivanov, Y., Isakov, N., Batskikh, Y., Høifødt, S., Nilsen, F., Armstrong, T., 1991. Commercial Shipping and the NSR. In : W. Østreng, A. Jørgensen-Dahl (eds.), *The Northern Sea Route Project. Pilot Studies Report*. Lysaker : Fridtjof Nansen Institute, p. 180–232.
- Yin, Robert K., 2009. *Case Study Research. Design and Method*, California, Sage publications, 4th ed., 219 p.
- Zhang, Y. and Meng, Q., 2015. Current Ship Traffic Analysis at Northern Sea Route. *Proceedings of the 95th Annual Transportation Research Board Meeting*, <http://docs.trb.org/prp/16-1187.pdf>, a. March 28th, 2016.
- Zhao, H. ; Hu, H. and Lin, Y., 2016. Study on China-EU container shipping network in the context of Northern Sea Route. *Journal of Transport Geography* 53(5), 50-60, doi:10.1016/j.jtrangeo.2016.01.013.
- Zysk, K., 2010. Russia's Arctic Strategy - Ambitions and Constraints, *Joint Force Quarterly* 57, 2010.

Annexe 1 : Classification de la flotte maritime de vrac

| Catégorisation des navires / Marchés desservis | | | | Selon le type de cargaison ou de service offert | | | | Selon le type de marchandise | | Aires géographiques conventionnelles |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|------------|--------------------|---|--|---|--------------------------------------|
| Type | Spécialisation selon l'équipement | Spécialisation selon la taille | Tonne de poids en lourd (Tpl) | Cargaison homogène | | Cargaison unitisée | | Marché(s) dominant(s) | Marché(s) secondaire(s) significatif(s) | |
| | | | | | Spécialisé | | | | | |
| Vraquier | | Mini-Vraquier | Moins de 10 000 | x | | | | | | |
| | | Handysize | 10 000 - 40 000 | x | | | | Vracs secondaires | Charbon et céréales | Intrarégionales |
| | | Handymax | 40 000 - 60 000 | x | | | | Vracs secondaires, charbon et céréales | | Intrarégionales et régionales |
| | | Panamax | 60 000 - 100 000 | x | | | | Charbon et céréales | Vracs secondaires | Régionales et transocéaniques |
| | | Capesize | 100 000 - 160 000 | x | | | | Minerai de fer et charbon | | Transocéanique |
| | | VLBC et VLOC* | Plus de 160 000 | x | | | | Minerai de fer | | Transocéanique |
| | | Open hatch | | | | x | x | | Produits forestiers | Acier, conteneurs, vrac |
| Tanker | Pétroliers | Mini-tankers | Moins de 10 000 | x | | | | Produits pétroliers | Produits chimiques non corrosifs | Intrarégionales |
| | | Handysize | 10 000 - 60 000 | x | | | | Produits pétroliers | Produits chimiques non corrosifs | Intrarégionales |
| | | Panamax | 60 000 - 80 000 | x | | | | Pétrole brut et produits pétroliers | | Régionales et transocéaniques |
| | | Aframax | 80 000 - 120 000 | x | | | | Pétrole brut | Produits pétroliers | Régionales et transocéaniques |
| | | Suezmax | 120 000 - 200 000 | x | | | | Pétrole brut | Produits pétroliers | Régionales et transocéaniques |
| | | VLCC et ULCC** | Plus de 200 000 | x | | | | Pétrole brut | | Transocéanique |

Annexe 1 : Classification de la flotte maritime de vrac (suite)

| Catégorisation des navires / Marchés desservis | | | | Selon le type de cargaison ou de service offert | | | | Selon le type de marchandise | | Aires géographiques conventionnelles | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------------|---|------------|--------------------|---|--|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Type | Spécialisation selon l'équipement | Spécialisation selon la taille | Tonne de poids en lourd (Tpl) | Cargaison homogène | | Cargaison unitisée | | Marché(s) dominant(s) | Marché(s) secondaire(s) significatif(s) | | |
| | | | | | Spécialisé | | | | | | |
| | Chimiquiers | | | | x | | | Produits chimiques (organiques et inorganiques), liquides alimentaires | Produits pétroliers | Intrarégionales à transocéaniques | |
| | Pétrochimiquier | | | | x | | | Produits chimiques et produits pétroliers | | | |
| | Gaziers | | | | x | | | GPL, GNL et autres gaz*** | | Intrarégionales à transocéaniques | |
| Combinés ou mixtes | Pétrovraquiers | | | x | | | | Pétrole brut et minerai de fer | | Transocéanique | |
| | Pétrominéraliers | | | x | | | | Pétrole brut et minerai de fer | | Transocéanique | |
| Cargo général (General cargo) | Multi-purpose (MPP) | | | | x | x | | Vracs secondaires, céréales, conteneurs, cargo conventionnel, colis lourds | | Intrarégionales à transocéaniques | |
| | Rouliers (Ro-Ro) | | | | x | x | | Véhicules roulants, conteneurs, cargo conventionnel | | | |
| | Conventionnel (Cargo liner) Conventionnel (Tweendecker) Réfrigérés (reefers) Barges Porte-conteneurs Chimiquiers | | | | | | | x | Cargo conventionnel | Conteneurs, vrac (faible quantité) | |
| | | | | | x | | | x | Cargo conventionnel, Vrac (céréales) | Conteneurs | Intrarégionales |
| | | | | | | | x | | Produits comestibles | | Régionales et transocéaniques |
| | | | | | x | | | x | Cargo conventionnel, vrac (faible quantité) | | Intrarégionales et régionales |
| | | | | | | | | x | Conteneurs | | Intrarégionales à transocéaniques |
| | | | | | x | | | Produits chimiques (organiques et inorganiques), liquides alimentaires | Produits pétroliers | Intrarégionales à transocéaniques | |

Source : Stopford, 2009, Terrassier (1997 et 2001), OCDE (2003)

Annexe 2 : Identification des différentes variables et catégories utilisées lors de la régression linéaire (analyse statistique)

| Caractéristiques (éléments d'analyse) | Variables initiales triées | Définition du groupe de variables |
|--|---|---|
| Catégorie de navire (Taille et gréage) | Navires de moins de 10 000 tpl | Les termes usuels n'ont pas été modifiés en ce qui concerne les vraquiers et les pétroliers ou tout autre navire associé à l'une ou l'autre des catégories par la compagnie concernée. Une équivalence, en terme de tonne de poids en lourd (tpl), a été établie pour les autres types de navires (gaziers, chimiquiers, etc.) ne répondant pas à ce type de classement. Le Tableau 1 a servi d'outil de référence pour la conversion. L'ensemble des informations ont été retrouvés sur le site Internet des différentes compagnies. |
| | Handysize, Handymax et tpl équivalent | |
| | Panamax et tpl équivalent | |
| | Capesize / Aframax, Suezmax et tpl équivalent | |
| | VLBC et VLOC / VLCC et ULCC et tpl équivalent | |
| Spécialisation (Produits) | Vraquiers | Le classement des navires a été effectué en fonction de l'information retrouvée sur les fiches techniques des bâtiments des différentes compagnies ou par autre information jugée pertinente à ce sujet sur le site Internet des différentes compagnies. |
| | Pétroliers | |
| | Péto-vraquiers | |
| | Péto-chimiquiers | |
| | Chimiquiers | |
| | Gaziers | |
| | Barges et remorqueurs | |
| Produits (Produits) | Vrac sec | Le classement des compagnies dans l'un ou plusieurs types de produits a été établi en fonction de l'offre de service proposée sur le site Internet des différentes compagnies. |
| | Pétrole brut | |
| | Produits pétroliers | |
| | Produits chimiques | |
| | GPL | |
| | GNL | |
| Classe de glace (capacité à naviguer en zone englacée) | Flotte avec une classe glace de niveau arctique | La capacité à naviguer en zone englacée a été évaluée en fonction de la présence d'au moins un navire de classe polaire 7 (PC7) à l'intérieure de la flotte des compagnies concernées. L'information a été retrouvée sur les fiches techniques et le site Internet des différentes compagnies. |
| Situation géographique (proximité du marché) | Pays arctique | L'appartenance à l'un des deux groupes a été établie en fonction de la présence, ou non, du siège social des entreprises concernées au sein de l'un des pays arctique, ceux-ci ayant été déterminés en fonction de leur statut de membre du Conseil de l'Arctique (Canada, Danemark, États-Unis, Finlande, Islande, Norvège, Russie, Suède). |

Annexe 3 : Liste des entreprises qui ont répondu au questionnaire

Bocimar CMB
Algoma Central Corporation
Amico di Navigazione : d'Amico Dry
Amico di Navigazione : d'Amico Tankers
Arklow Shipping Ltd.
Aug. Bolten
Bernard Schulte Group
BW Group
Canarctic
Chemships B.V
Clipper Group, Clipper Bulk division
COSCO (H. K.) Shipping co.
Crystal Pool shipping
Deutsche Afrika-Linien John T. Essberger Group of Companies
Echoship Aps
Egon Oldendorff
Eitzen Bulk Shipping A/S
Elston
ESL shipping Ltd.
Geogas Maritime SAS
Handy Tankers
Hellespont ship management
Hoëgh GNL
Hyundai Merchant Marine Co.
Intership Navigation
Island Tug and Barge Ltd.
Island View Shipping (IVS)
Jadroplov Ltd.
Jebsen international inc.
Jo Tankers
Kambara Kisen Co. Ltd
Kent Line
Knutsen AOS Shipping
Kuang Ming Shipping Corp., filiale de Yang Ming Shipping Corp.

Lauritzen Bulkers
Louis Dreyfus
Maritramp Shipping Services
Maersk - Maersk Tankers
MST Mineralien Schifffahrt Spedition und Transport
Navigazione Montanari
Neste Oil
Nippon Yusen Kaisha Line – NYK
Norient Product Pool
Northern Transportation Company Ltd. (NTCL)
Ocean Bulkers
Odjfell
Orion Bulkers
Péto-Nav, filiale de Groupe Desgagnés
Poseidon Schifffahrt
Pro Line Shipping, filiale de Cremer Gruppe
Rideri AB Älvtank
Rigel Shipping Canada
SCF Sovcomflot
Seabulk Tankers
Seaspan Marine Corporation
Sea-tankers, filiale de Sea-Invest
Stena bulk
Thenamaris
Tokyo Marine co, Ltd., filiale de Mitsui O.S.K Lines
Transpetrol Maritime Services
Unigas international
Wilson Euro Carriers

Et 4 compagnies ayant requis l'anonymat



Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société