



Connaissances locales et stratégies de réponse des mariculteurs à l'égard d'évènements néfastes de pollution marine

Mémoire présenté

dans le cadre du programme de maîtrise en océanographie
en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

PAR

© **CLAUDIE TESSIER BOLDUC**

Mars 2019

Composition du jury :

Jean-Claude Brêthes, président du jury, UQAR

Steve Plante, directeur de recherche, UQAR

Dany Dumont, codirecteur de recherche, UQAR-ISMER

Julie Guillemot, examinateur externe, Université de Moncton

Dépôt initial le 23 juin 2018

Dépôt final le 28 mars 2019

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI
Service de la bibliothèque

Avertissement

La diffusion de ce mémoire ou de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire « *Autorisation de reproduire et de diffuser un rapport, un mémoire ou une thèse* ». En signant ce formulaire, l'auteur concède à l'Université du Québec à Rimouski une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de son travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, l'auteur autorise l'Université du Québec à Rimouski à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de son travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits moraux ni à ses droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, l'auteur conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont il possède un exemplaire.

REMERCIEMENTS

De réaliser une maîtrise de recherche a été très formateur particulièrement en choisissant un projet qui m'a autant sorti de ma zone de confort. Merci à mes directeurs d'être embarqués dans le bateau avec moi, j'ai réussi à remonter le courant (jeu de mot que je ne pouvais m'empêcher de faire...).

Au travers de tous ces apprentissages, ces hauts et ces bas, j'ai eu de nombreux fous rires en bonne compagnie. Une belle diversité de québécois, de français et de matériens ! Je fais ici référence au mate que mes chères amies argentines m'ont fait connaître, breuvage juste un p'tit peu énergisant que j'aurais dû connaître dès le début de la maîtrise !

Je suis très contente d'avoir fait partie du réseau MEOPAR, réseau dans lequel j'ai fait de belles rencontres au travers du Canada et qui m'a permis de prendre part à une aventure auquel je ne m'attendais pas : Une belle formation en Afrique du Sud ! C'est une expérience que je revivrais à tout moment.

Merci à ma famille pour le support (lâche pas la patate comme dirait mon père !) et Yannick qui m'a supporté et a su endurer la distance et mon manque de temps par moments !

Je termine en remerciant ceux sans qui je n'aurais pu réaliser le projet, soit les mariculteurs que j'ai rencontrés. Je vous remercie du temps que vous m'avez consacré, de la confiance que vous m'avez donné et du bel accueil que j'ai eu. Je ne pouvais demander mieux. Ce fut un plaisir d'apprendre les subtilités de votre métier.

RÉSUMÉ

Le projet de recherche vise à sonder les représentations sociales des mariculteurs sur les courants de la Baie des Chaleurs dans le but de voir si ces dernières influencent leurs stratégies de réponse en cas de déversement de pétrole. Nous faisons l'hypothèse que leur degré d'appropriation des connaissances sur les courants influence leur stratégie de réponse. Afin de valider cette hypothèse, des entrevues semi-dirigées ont été réalisées avec les mariculteurs. Des bouées dérivantes sont aussi déployées par des bénévoles de la Gaspésie afin d'élargir les différentes représentations de la circulation océanique de la Baie des Chaleurs incluant les études scientifiques réalisées sur le sujet. Nous avons pu voir qu'il y a des représentations différentes entre les répondants même s'ils ont le même métier. Les expériences qu'ils ont vécues ainsi que les formations qu'ils ont suivies influencent ces représentations. Par contre, leurs connaissances des courants et de sa variabilité permettent de percevoir le risque d'être atteint par une nappe de pétrole même si le déversement peut être loin de leurs sites aquacoles. Ce qui influence le plus leurs stratégies de réponses serait davantage leur incapacité d'agir ou du moins le manque de ressources pour le faire que leur appropriation des connaissances sur les courants.

Mots clés : Représentations sociales, courant, circulation, mariculteurs, risque, déversement de pétrole

ABSTRACT

The research project aims to probe the social representations of the shellfish farmers on the currents of Chaleur Bay in order to see if these influences their response strategies if an oil spill occurred. We hypothesize that their degree of appropriation of knowledge about oceanic currents influences their response strategies. In order to validate this hypothesis, semi-directed interviews are realised with the shellfish farmers. Drifting buoys deployed by Gaspésie volunteers to broaden the different representations of the ocean circulation of Chaleur Bay including the scientific studies carried out on the subject. We have seen that there are different representations among respondents even if they have the same job. The experiences they have lived and the formations they have followed influence these representations. On the other hand, their knowledge on currents and its variability makes it possible to perceive the risk of being reached by an oil slick even if the spill may be far from their aquaculture sites. What most influences their response strategies would be their inability to act or at least the lack of resources to do than their appropriation of current knowledge.

Keywords: Social representation, current, oceanic circulation, shellfish farmers, risk, oil spill

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	vii
RÉSUMÉ.....	ix
ABSTRACT	x
TABLE DES MATIÈRES	xi
LISTE DES TABLEAUX	xiv
LISTE DES FIGURES	xv
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	xix
CHAPITRE 1 PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE.....	20
1.1 INTRODUCTION.....	20
1.1.1 État actuel des ressources disponibles en cas de déversement.....	23
1.2 MILIEU D'ÉTUDE ET CONTEXTE.....	26
1.2.1 Pertinence sociale	29
1.2.2 Pertinence scientifique	30
1.3 OBJECTIFS.....	32
2 CHAPITRE 2 CADRE CONCEPTUEL	34
2.1 TYPES DE CONNAISSANCES	34
2.2 REPRÉSENTATIONS SOCIALES	38
2.3 RISQUE.....	44
2.3.1 Définition.....	44
2.3.2 Perception.....	47
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE	51
3.1 TYPE D'ÉTUDE ET APPROCHE UTILISÉE.....	51
3.2 TECHNIQUE D'ENQUÊTE ET MATÉRIEL UTILISÉ	52
3.2.1 Recherche systématique de la littérature existante.....	52
3.2.2 Sociogrammes	55

3.2.3	Entrevues semi-dirigées	56
3.2.4	Déploiement des bouées dérivantes	57
3.3	TRAITEMENT ET ANALYSES DES DONNÉES	59
3.3.1	Entrevues	59
3.3.2	Trajectoires des bouées	60
CHAPITRE 4	AIRE D'ÉTUDE : LA BAIE DES CHALEURS	61
4.1	CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE ET POLITIQUE.....	61
4.2	L'AQUACULTURE DANS LA BAIE DES CHALEURS	63
4.2.1	Méthodes de travail et équipements utilisés selon le type de culture..	64
4.2.2	Facteurs déterminant la taille de l'entreprise	67
4.2.3	Difficultés rencontrées	67
4.3	CIRCULATION OCÉANIQUE DE LA BAIE DES CHALEURS	69
CHAPITRE 5	RÉSULTATS.....	81
5.1	ENTREVUES	81
5.1.1	Modes d'apprentissage des mariculteurs en lien avec leur métier.....	81
5.1.2	Représentations des mariculteurs pour définir les courants et la circulation.....	83
5.1.3	Le projet de port pétrolier à Belledune.....	90
5.1.4	Stratégies de réponse	95
5.2	CIRCULATION DE LA BAIE DES CHALEURS.....	104
5.2.1	Sociogrammes réalisés par les mariculteurs.....	104
5.2.2	Trajectoires des bouées dérivantes	121
5.3	ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSES	123
6	CHAPITRE 6 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	123
6.1	APPROPRIATION DES CONNAISSANCES SUR LES COURANTS ET LA CIRCULATION DE LA BAIE DES CHALEURS.....	123
6.2	PERCEPTIONS ENTOURANT LE RISQUE DE DÉVERSEMENT DE PÉTROLE	128

6.3	STRATÉGIES DE RÉPONSES ET ACTEURS IMPLIQUÉS.....	130
6.4	ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSES	132
	CONCLUSION GÉNÉRALE	132
	ANNEXES	150

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Mots clés utilisés pour la recherche systématique catégorisés en trois groupes	53
Tableau 2. Critères formels pour la recherche documentaire.....	54
Tableau 3. Méthodes de travail et équipements utilisés selon le type de cultures (entrevues, 2016).....	64
Tableau 4. Facteurs déterminant la taille de l'entreprise selon les répondants (entrevues, 2016).....	67
Tableau 5. Difficultés pouvant être rencontrées au sein de l'entreprise selon les répondants (Entrevues, 2016).....	68
Tableau 6. Points de vue et conséquences anticipées des mariculteurs sur le projet de Belledune, Nouveau-Brunswick (Entrevues, 2016).....	91
Tableau 7. Informations désirées par les mariculteurs en cas de déversement de pétrole (Entrevues, 2016).....	99
Tableau 8. Acteurs devant être impliqués ou non en cas de déversement de pétrole (Entrevues, 2016).....	101

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Répartition régionale du volume d'hydrocarbures transportés comme cargaison dans les eaux canadiennes (Secrétariat du Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes, 2013).....	21
Figure 2. Portrait de concentration des composantes environnementales (Genivar, 2013).....	26
Figure 3. Carte géographique de la Baie des Chaleurs (Environnement et changement climatique Canada, 2013).....	28
Figure 4. Théorie du noyau central (Abric, 1987).....	39
Figure 5. a) Bouée à la dérive au large de (photo : Lise Bourg). b) Bouée dérivante munie d'un SPOT Trace™ fixé à la plate-forme de bois l'aide d'un ressort.....	58
Figure 6. Occupation du territoire entourant la Baie des Chaleurs.	61
Figure 7. Espèces commerciales présentes dans la Baie des Chaleurs (MPO, 2013).	62
Figure 8. Exemples d'équipements utilisés par les mariculteurs	65
Figure 9. Schéma de la circulation à large échelle du Golfe St-Laurent, selon Sheng (2001).....	70
Figure 10. Lieux d'échantillonnages des études réalisées sur la circulation de la BdC ainsi que les instruments utilisés.	73
Figure 11. Bonardelli et al. (1993) présentent les courants moyens résiduels pour l'été (juillet-août) et l'automne (octobre-novembre). Les lignes solides sont basées sur des données de la présente étude, et les lignes en traits, sur des données obtenues de Grégory et al. (1989)	74
Figure 12. Gagon (2008) montre l'amplitude et la direction de l'axe principal des courants de marée dans la baie de Caspédia selon le logiciel WebTide (moyenne pour la colonne d'eau). À chaque station, le trait est orienté dans la direction de l'axe principal des courants de marée et sa longueur est	

- proportionnelle à leur vitesse maximale (M2 + S2 + N2 + O1 + K1). Les filières sont orientées dans l'axe SO-NE dans la partie ouest de la baie..... 76
- Figure 13. Gan et al. (2004) représentent la circulation moyenne en (a) juin, (b) juillet, (c) août et (d) septembre en 1991. La profondeur de mouillage des courantomètres sont montrées à l'aide de différentes couleurs. 77
- Figure 14. Lavoie (1997) simule à l'aide d'un modèle les courants dans la couche de surface le 16 septembre 1990 à 9h00 (a), 15h00 (b), et 21h00 (c) et le 17 septembre 1990 à 3h00 (d)..... 78
- Figure 15. Figure de Le Quéré (1992) qui représente les courants moyens mesurés par des courantomètres mouillés en 1990. Les flèches fines correspondent à la couche supérieure. Les petits encadrés représentent le nom de chaque station où un tableau présente la vitesse moyenne (cm/s), la direction, température, salinité et la masse d'eau correspondante pour chacune de ces stations. 79
- Figure 16. Image montrant l'outil de prévision océanique réalisé par l'OGSL pour les courants. L'utilisateur peut choisir la date et l'heure qu'il veut consulter. Les flèches présentent la direction des courants. Les vitesses sont montrées en nœuds selon différentes couleurs. 80
- Figure 17. Carte de densité du trafic maritime en 2017 jumelé aux points fictifs de déversement présentés lors des entrevues réalisées avec les mariculteurs. . 92
- Figure 18. Endroits où sont situés les mariculteurs. Les lettres servent à identifier les sociogrammes 104
- Figure 19. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 1er mariculteur gaspésien (site A)..... 105
- Figure 20. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 1er répondant gaspésien (site A)..... 106
- Figure 21. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 2e répondant gaspésien (site B) 107
- Figure 22. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 2e répondant gaspésien (site B)..... 108

Figure 23. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 3e répondant gaspésien (site C)	109
Figure 24. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 3e répondant gaspésien (site C).....	110
Figure 25. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 4e répondant gaspésien (site D).	111
Figure 26. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 4e répondant gaspésien (site D).....	112
Figure 27. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 1er répondant	113
Figure 28. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 1er répondant néo-brunswickois (site E).	114
Figure 29. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 2e répondant néo-brunswickois (site F).....	115
Figure 30. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 2e répondant néo-brunswickois (site F).	116
Figure 31. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 3e répondant néo-brunswickois (site G).....	117
Figure 32. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 3e répondant néo-brunswickois (site G).....	118
Figure 33. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 4e répondant néo-brunswickois (site H).....	119
Figure 34. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 4e répondant néo-brunswickois (site H).....	120
Figure 35. Carte réalisée par Paul Nicot (2016) afin de présenter la totalité des déploiements et trajectoires effectuées par les bouées au cours de l'été 2015. Les départs de ces bouées sont en vert et les arrivées sont en rouge.	121
Figure 36 Trajectoires des bouées déployées en date du 30 juillet 2015.....	124
Figure 37 Distance entre les points et durée fictive du déplacement que pourrait prendre une nappe de pétrole déversée depuis trois points de déversement jusqu'à proximité des sites maricoles. Le temps est calculé en divisant la	

distance parcourue à la moyenne des données de vitesse des bouées dérivantes.
..... 131

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

BdC	Baie des Chaleurs.
CAMGR	Centre aquacole marin de Grande Rivière
GCC	Garde Côtière
GSL	Golfe du Saint-Laurent
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MEOPAR	Marine Environmental Observation Prediction and Response Network.
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
NB	Nouveau-Brunswick.
PGE	Plan de Gestion Environnementale
PRA	Évaluation rurale participative
RS	Représentation sociale
UQAR	Université du Québec à Rimouski.

CHAPITRE 1 PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

1.1 INTRODUCTION

Le milieu marin est de plus en plus exploité et ce pour divers usages, que ce soit pour l'alimentation, le transport de marchandises et de personnes, le tourisme ou les ressources minérales du sous-sol. Ces activités sont permises grâce aux services rendus par l'écosystème, les services écosystémiques, qui procurent des bénéfices à l'Homme (Serpentié *et al.*, 2012). Voici certains services que l'écosystème lui procure : nourriture, régulation du climat, loisirs, sentiment d'appartenance à un lieu (Groupe de travail de l'Étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens, 2017). Les activités humaines ont toutes un impact sur les écosystèmes et par conséquent sur les services écosystémiques. En-deçà d'un certain niveau de perturbation engendré par les activités, l'écosystème demeure stable. Toutefois, au-delà d'un certain seuil comme dans le cas d'un déversement majeur de pétrole causé par un accident, l'écosystème peut se déstabiliser. Celui-ci ne peut plus rendre les services qu'il rendait (i.e. pêche commerciale) avant que ce déséquilibre survienne (mortalité importante de poissons). L'écosystème peut en souffrir pour une certaine durée ou ne jamais pouvoir retourner à l'état originel s'il n'a pas la capacité de s'en remettre (BiodivCanada, 2014). Ce faisant, un ou plusieurs services écosystémiques seront perdus.

Un exemple où les activités ont une emprise importante sur le milieu marin est celui de la Manche qui présente un des trafics maritimes les plus importants dans le monde (Glegg *et al.*, 2015). Plusieurs ports y sont présents ainsi que des activités de pêche et d'aquaculture. Ces activités sont importantes pour l'économie locale en plus d'être un héritage culturel pour les communautés côtières. L'augmentation de la densité et de la diversité des activités augmentent la pression sur l'environnement marin. Cela implique de gérer les ressources, les activités humaines, de protéger la vulnérabilité des habitats et des écosystèmes et la sécurité des personnes qui travaillent afin de diminuer les impacts des activités sur le milieu. Cet exemple est donné puisqu'il a un profil économique similaire à la BdC de par la pêche et l'aquaculture et par l'augmentation du trafic maritime qui s'y produit.

Plusieurs milieux côtiers et écosystèmes marins ont déjà été ou sont affectés par les effets néfastes pouvant être causés par une ou plusieurs activités présentes en milieu marin (Islam et Tanaka, 2004). C'est d'ailleurs le cas d'un déversement de pétrole produit en Corée en 2007. Les 10 900 tonnes de pétrole déversées ont pollué 375 km du littoral de l'ouest du pays (Yim *et al.*, 2017). L'impact peut se faire sentir sur de grandes étendues et à long terme. Moreno *et al.* (2013) montrent que 10 ans après le déversement de pétrole avec le Prestige à Galicia, en Espagne, il y a toujours des impacts sur l'écosystème marin. L'étude de Martinez-Gomez *et al.* (2010) a démontré que les moules étaient encore affectées un an après le déversement de l'Erika qui s'est produit en Bretagne (France). Voici d'autres exemples parmi d'autres : Exxon Valdez en 1989 en Alaska (Harwell et Gentile, 2014), North Cape dans l'État du Rhode Island aux États-Unis en 1996 (McCay, 2003), Prestige en 2002 en Espagne (Abascal *et al.*, 2009).

Le Canada est le pays ayant le plus grand littoral au monde avec 243 000 km de côte (Transport Canada, 2011). De ce fait, de grandes étendues côtières et océaniques sont à gérer. Un grand nombre d'activités économiques y sont présentes : tourisme, loisirs, pêche, aquaculture, transport. Pour diminuer les risques d'impacts de ces activités sur l'écosystème, une connaissance de la dynamique océanique et de solides stratégies de réponse aux catastrophes sont plus que nécessaires (Gregg et Chan, 2015 ; Law-Chune,

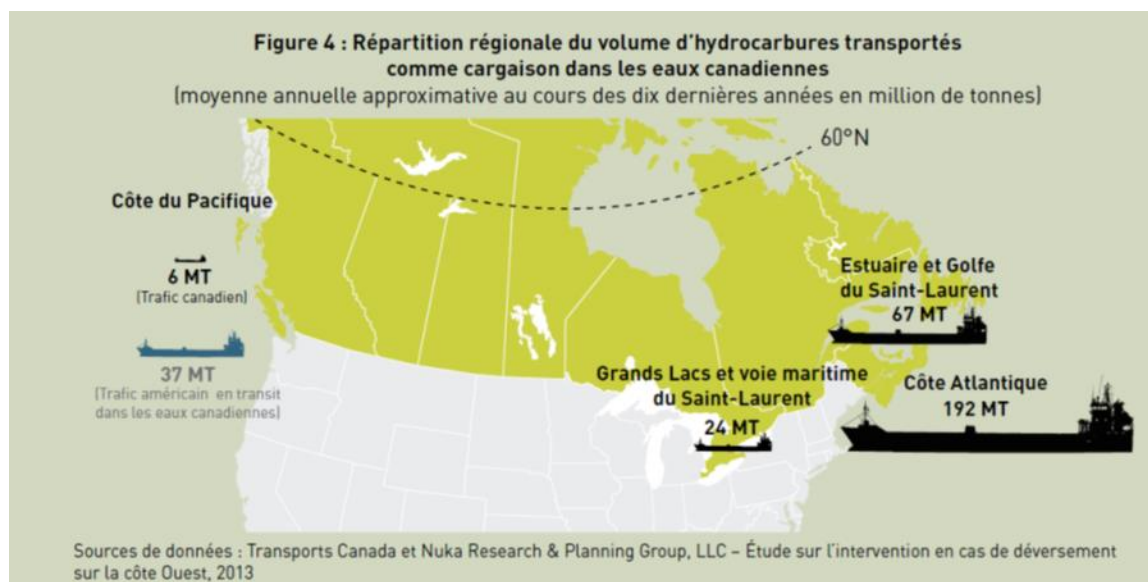


Figure 1. Répartition régionale du volume d'hydrocarbures transportés comme cargaison dans les eaux canadiennes (Secrétariat du Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes, 2013).

2012 ; Marta-Almeida *et al.*, 2013).

- Au Canada, deux types de pétrole sont transportés soit le pétrole conventionnel et celui issu des sables bitumineux (CAPP, 2017). Les propriétés du pétrole sont modifiées dépendamment le moyen de transport qui est utilisé pour le transporter (Environnement Canada, 2013). Le transport de pétrole dans les eaux et sur le territoire canadien fait partie des activités pouvant avoir un impact important sur le milieu (Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes, 2013). Son transport se fait par train, oléoduc et par des navires-citernes. Dans ce contexte, un système international de contrôle de navires-citernes a été mis sur pied. De plus, un système de contrôle au port d'arrimage a été élaboré (Innovation Maritime, 2015). Près de la moitié du pétrole utilisé au Canada est importé. Une bonne partie du pétrole importé vient des États-Unis mais aussi, en 2017, de 16 autres pays (Office national de l'énergie, 2018). Ce faisant, une grande partie de ce pétrole est acheminée par bateau (Figure 1). Le transport par bateau se fait majoritairement dans l'est canadien (Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes, 2013).

Selon le secrétariat du Comité d'expert sur la sécurité des navires-citernes (2013), le Canada n'est pas prêt à faire face à un déversement en milieu marin. La structure établie ne prend pas en compte les différents risques présents sur le long du littoral canadien dans le sens où les normes sont uniformisées sur un territoire qui présente des vulnérabilités environnementales et socio-économiques différentes. Le trafic maritime n'est pas non plus le même partout (Figure 1). Cela fait en sorte que la planification ne peut pas être la même pour chaque endroit (e.g. différentes zones à prioriser lors de l'intervention).

En plus de ne pas disposer de plan régional, les organismes s'occupant d'intervenir en cas de déversement de pétrole (e.g. SIMEC pour l'est du Canada) n'ont pas accès à de l'information à jour et détaillées (Comité d'expert sur la sécurité des navires-citernes, 2013). Par exemple, il n'y a pas de portrait détaillé de l'historique des déversements dans les eaux canadiennes, ce qui ne permet pas d'améliorer les techniques d'intervention. La composition du territoire de chaque secteur doit être bien connue pour que le plan d'urgence soit bien réalisé. En cas de déversement maritime d'hydrocarbures, il est proposé par certains acteurs d'établir des critères nationaux pour évaluer les risques que peuvent causer un déversement (Secrétariat du Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes, 2013 ;

Innovation Maritime, 2015). Le plan national ne prend pas non plus en compte le type de milieu géographique dans lequel le transport a lieu ni le contexte socio-économique. C'est pourquoi Transports Canada a mis sur pied en 2015 quatre projets pilotes pour l'établissement de Plans d'intervention localisés qui s'étendront dans le futur à l'ensemble du territoire québécois (Innovation maritime, 2015). Enfin, selon Innovation maritime (2015), la grandeur du territoire canadien, la mise en place de plan d'urgence spécifique aux différents secteurs géographiques, aux contextes socio-économiques, aux caractéristiques physiques et au niveau du trafic maritime serait pertinent.

1.1.1 État actuel des ressources disponibles en cas de déversement

Selon le Bureau de coordination des urgences (2015), les méthodes de récupération des hydrocarbures ne sont pas optimales et doivent être améliorées (récupération des hydrocarbures sous la glace, besoin de nouvelles méthodes de récupération mécanique). C'est également le cas pour les modèles de dispersion des hydrocarbures dans l'eau qui sont en usage. L'amélioration de ces techniques et modèles aurait des impacts positifs puisqu'elle diminuerait les effets d'un déversement de pétrole sur l'environnement étant donné que moins de polluant resteront dans l'environnement. Cela permettrait aussi une compréhension plus fine du comportement du pétrole dans l'eau qui peut varier selon : 1) le type (e.g. bitume dilué vs pétrole conventionnel), 2) les conditions météo-marines (e.g. mer calme vs agitée), 3) et la saison (e.g. hiver vs été) (Bureau de coordination des urgences, 2015) (voir Circulation océanique de la BdC section 4.3).

Selon la loi de la marine marchande du Canada (2011), l'installation portuaire ainsi que les pétroliers concernés doivent conclure une entente avec un organisme accrédité par Transport Canada tel la Société d'intervention maritime pour l'Est du Canada (SIMEC), afin d'intervenir. La SIMEC a le mandat d'intervenir lorsqu'un déversement d'hydrocarbures se produit dans l'est canadien et s'il est égal ou inférieur à 10 000 tonnes (Bureau de coordination des urgences, 2015 ; SIMEC, 2013). Il n'est pas mentionné ce qu'il advient si le déversement est supérieur à 10 000 tonnes. Par exemple, le pétrolier Maria Desgagnés qui à son port d'attache à Québec peut transporter jusqu'à environ 36 000 tonnes d'hydrocarbures (Groupe Desgagnés, 2017). Ce qui fait en sorte que la quantité

d'hydrocarbures qui peut être ramassée est de loin inférieure à la quantité que peut perdre un pétrolier.

Dans les eaux marines canadiennes, la Garde Côtière du Canada (GCC) doit répondre aux événements de pollution marine provenant de navires (Secrétariat du Comité d'experts sur la sécurité des navires citernes, 2013). La GCC doit intervenir dès qu'un déversement se produit, que le pollueur soit apte à récupérer les hydrocarbures déversés ou non. La GCC va superviser les opérations réalisées par le pollueur s'il ramasse lui-même le pétrole. Dans le cas contraire, elle va elle-même s'occuper de nettoyer la zone. Avant de pouvoir se déplacer sur les lieux, la GCC doit faire un rapport rapide de l'accident et en faire une évaluation. L'évaluation permet de connaître les interventions qui sont requises et quelles sont les capacités du pollueur à intervenir.

Selon le Secrétariat du Comité d'experts sur les déversements d'hydrocarbures (2013), pour que les mesures d'urgence soient adéquatement planifiées, il doit y avoir une bonne collaboration de l'ensemble des intervenants (experts dans le domaine, collectivités locales et organisations autochtones). La qualité de leur dialogue est importante puisque ces groupes apportent des connaissances locales uniques permettant de mieux comprendre le territoire.

L'efficacité des stratégies de réponse dépend de la façon dont les acteurs (locaux, élus municipaux, etc.) sont touchés par un événement néfaste, perçoivent le risque et la confiance qu'ils portent aux institutions gouvernementales et aux corporations (Beamish, 2001 ; Leschine, 2002). Un manque de confiance provoque de la peur et des questionnements par rapport à la capacité de l'institution à prévenir le risque, la manière d'y faire face et la qualité des informations transmises au public (Beamish, 2001). Par exemple, la proximité d'un important déversement de pétrole produit à Santa Barbara en 1969 fait en sorte que la communauté de San Luis Obispo (Californie) se rappelle de ce que la production de pétrole peut engendrer. La communauté a développé une plus forte vigilance au sujet de développement du pétrole afin d'en diminuer les risques (Beamish, 2001).

Selon Leschine (2002), les médias jouent aussi un rôle dans la perception du risque de déversement et des impacts engendrés puisqu'ils peuvent atténuer ou amplifier les éléments qui affectent la perception de ce risque. L'auteur donne plusieurs exemples liés aux déversements de pétrole dont celui de l'Exxon Valdez où les médias ont amplifié

ce désastre environnemental à l'aide du sensationnalisme (utilisation de mots qui amplifient la situation) et de biais d'informations (mauvaises informations transmises sur les méthodes de nettoyage). La perception du risque par la population joue un rôle dans la préparation d'une communauté à y faire face. Leurs perceptions peuvent favoriser la prise de conscience du risque sur leur mode de vie et de connaître les mesures à prendre dans un cas de déversement. Puisque le risque de déversement d'hydrocarbures est présent au Canada, il est important d'approfondir les connaissances sur la perception que peuvent avoir les communautés du risque entourant un déversement d'hydrocarbure, particulièrement les communautés côtières puisqu'elles peuvent subir un impact direct si un déversement se produit en eau canadienne.

1.2 Milieu d'étude et contexte

La Baie des Chaleurs a été choisie comme site d'étude en raison des risques que pourrait y présenter un déversement de pétrole sur l'écosystème et sur l'économie locale de la

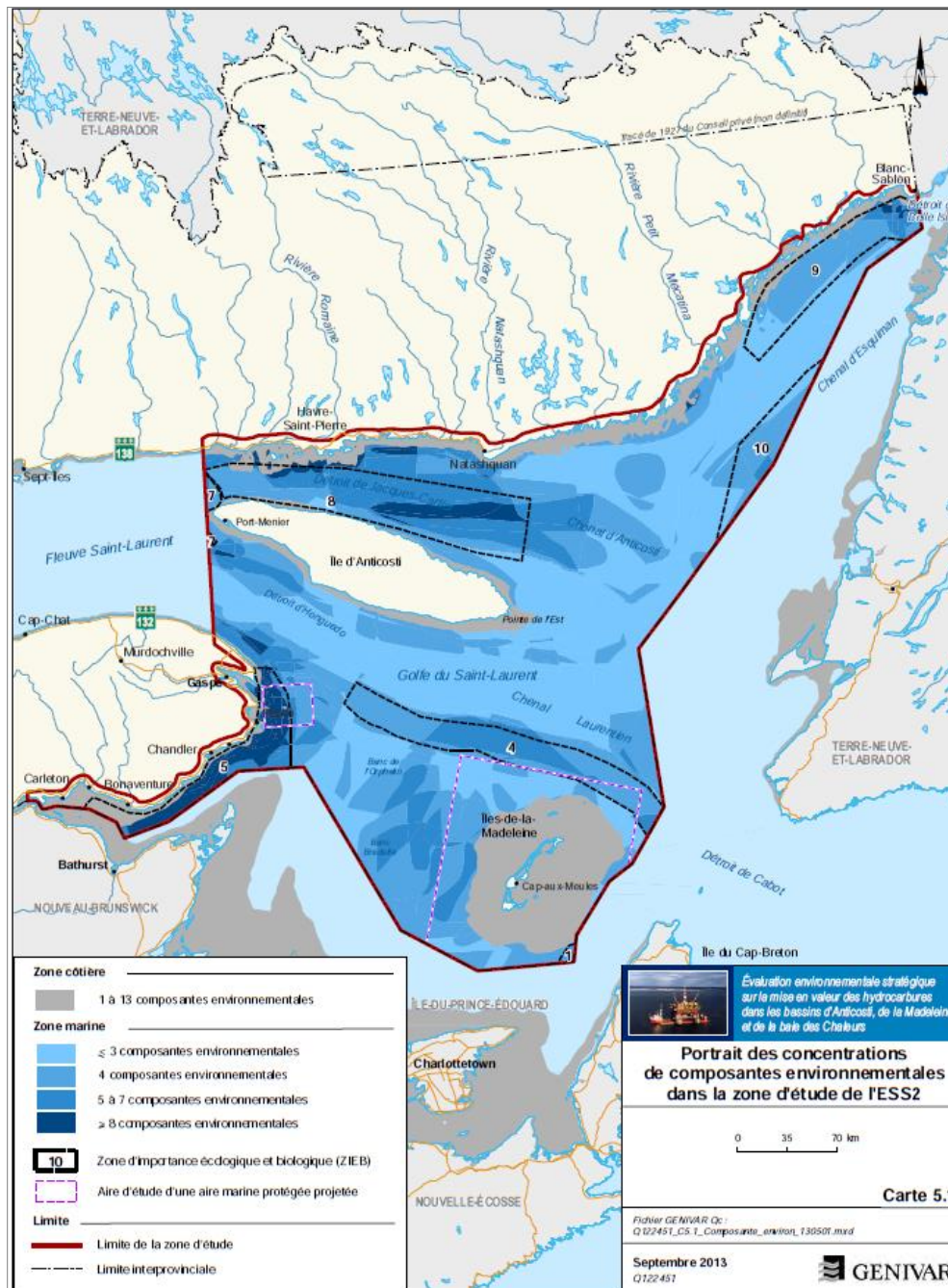


Figure 2. Portrait de concentration des composantes environnementales (Genivar, 2013).

Gaspésie et du Nouveau-Brunswick. Selon une étude menée par GENIVAR en 2013, la

BdC présente une zone importante pour les mammifères marins et autres espèces aquatiques qui y sont présents en raison de la forte concentration de nourriture (mollusques, poissons, crustacés, plancton), ce pourquoi la BdC fait partie des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB). Cette zone a été déterminée par Pêches et Océans Canada (MPO) en 2006 selon plusieurs critères (espèces présentes, production primaire, sites de frai) dans le but de réaliser une gestion intégrée du golfe du Saint-Laurent et d'identifier les besoins en recherche (MPO, 2007). Une aire marine protégée, soit le Banc des Américains, a vu le jour à l'été 2018 à l'est de la péninsule gaspésienne afin de renforcer la protection de la biodiversité marine du golfe puisque le milieu présente une diversité d'habitat et des espèces en périls. Une concentration élevée d'espèces commerciales y est présente (MPO, 2015). L'évaluation environnementale stratégique (ÉES) réalisée par GENIVAR en 2013 mentionne que la BdC peut comprendre jusqu'à 13 composantes environnementales qui se superposent dans son milieu côtier (Figure 2). On entend par composantes environnementales, tout ce qui peut être impliqué de près ou de loin par l'exploitation et l'exploration des hydrocarbures en incluant les dimensions humaines (Genivar, 2013). Les mammifères marins, les oiseaux marins, la pêche ainsi que l'aquaculture font partis de ces composantes (précisions dans la section 4.1 et 4.2). La BdC a également reçu le statut de plus belle baie du monde depuis 1997 par une association internationale qui regroupe des baies ayant une vue magnifique sur le milieu marin et qui contribuent au développement durable de leur région (e.g. éco-tourisme) (World Bay, 2014).

Le trafic maritime dans la BdC augmente avec la présence d'une cimenterie à Port- Daniel, en Gaspésie, inaugurée depuis le 25 septembre 2017 qui y fait le transit de marchandise par bateau et du port industriel de Belledune, au Nouveau-Brunswick qui y augmente le transport de produits pétroliers par navires-citernes. Le port de Belledune a une grande capacité de stockage avec la présence de sept réservoirs d'une capacité totale de 46 millions de litres et 12 autres sont prévus (Roy Consultants, 2014). De ce fait, le risque de déversement de pétrole augmente avec la hausse du risque d'accidents lors du transport (e.g. collision) ou du transbordement (Goerlandt et Montewka, 2015 ; Singh *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2014; Xu *et al.* 2012). Le risque de déversement par train est aussi présent puisqu'une partie du pétrole est acheminée par train (Trépanier *et al.*, 2015). L'en-

treprise Chaleur Terminal souhaite transporter du pétrole albertain par train jusqu'au terminal de Belledune (Chaleur Terminal, 2016). Le train traverserait la rivière Restigouche qui se déverse dans la BdC. Un déversement de pétrole dans la rivière pourrait se rendre jusque dans la baie. La popularité de la BdC pour le tourisme, la pêche et la présence de la cimenterie (navires commerciaux) ainsi que du terminal de Belledune (navires commerciaux et pétroliers) font en sorte que le trafic maritime risque d'être important dans la Baie (Voir section 4.1). En plus des conflits d'usages, il y a des risques d'accidents qui peuvent mener à un déversement de pétrole ou autres substances dans le milieu marin, ce qui serait potentiellement néfaste pour le milieu.

Selon l'*Atlantic Pilotage Authority* (2013), même si le port de Belledune n'est pas un endroit dangereux pour la navigation, certains éléments physiques et caractéristiques des activités reliées au projet présentent un risque pour le déversement d'hydrocarbures. La présence d'un couvert de glace durant l'hiver, les vents et les courants sont suffisamment importants pour influencer la manœuvre à l'approche du port et on ne peut pas exclure



Figure 3. Carte géographique de la Baie des Chaleurs (Environnement et changement climatique Canada, 2013).

la possibilité qu'il y ait une perte de pétrole lors du transbordement (Atlantic Pilotage Authority, 2013). Il y a aussi la possibilité qu'il y ait une collision ou l'échouement du navire-citerne, du déclenchement d'un feu ou d'une explosion, de la fissuration de la coque ainsi que de la déformation des citernes (pour avoir des informations sur la notion de risque voir la section 2.3).

Bien que les méthodes pour recueillir un contaminant dans l'eau se soient améliorées avec la présence de meilleurs équipements de contention (CEDRE, 2006), plusieurs obstacles restent présents dont les conditions météo-marines, les coûts que cela engendre et la proximité des ressources (équipement, personnel). Selon le Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes (2013), un déversement de 150 tonnes (considéré par Transports Canada comme étant un petit déversement), requiert un temps de réponse de six heures pour le déploiement des équipements au site en raison de l'éloignement des équipements. Selon le CEDRE (2006), l'état de la mer et les capacités techniques des navires disponibles pour effectuer le confinement et recueillir le pétrole peuvent limiter les opérations. La configuration de la baie, soit la présence d'escarpement du côté de la rive nord et son embouchure semi-fermée, fait partie des facteurs qui augmentent l'importance du vent en ces lieux. La présence d'escarpements du côté nord et sa forme en V favorisent la canalisation du vent ce qui augmente son intensité (Figure 3) (Environnement et changement climatique Canada, 2013) (Voir circulation océanique de la baie section 5.2).

1.2.1 Pertinence sociale

Selon le Ministère des Pêches et Océans Canada (MPO, 2015), en 2013, l'industrie des moules en Gaspésie représentait 584 000 \$ de revenus et l'industrie ostréicole au Nouveau-Brunswick représentait 5 665 000 \$. Sept entreprises sont situées autour de la BdC. Ce nombre comprend trois fermes du côté gaspésien, où la culture dominante est la moule bleue et quatre du côté néobrunswickois, où l'huître américaine est principalement récoltée. Cette industrie est à risque d'être touchée s'il y a une perte importante d'hydrocarbures dans la baie puisque les sites maricoles sont directement dans l'eau.

L'arrivée éventuelle d'un projet de port pétrolier à Belledune, au Nouveau-Brunswick interpelle la population gaspésienne. L'augmentation du trafic maritime dans la BdC

est l'élément déclencheur de notre projet de recherche puisque le risque de déversement de pétrole est plus grand qu'avant. Un déversement pourrait avoir un impact important sur l'économie axée sur les ressources maritimes puisque les espèces exploitées peuvent être contaminées ou leur habitat détruit (Asia-Pacific ASA, 2013). Selon le Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (2016), les mollusques peuvent être interdits à la vente s'ils sont contaminés (voir l'exemple à la section 4.2).

La participation de résidents gaspésiens (rive nord de la BdC) dans le projet de bouées dérivantes (d'avantage d'informations sont présentées dans la section 3.2.4 sur les bouées dérivantes) peut aider à la création d'une culture de questionnement par rapport aux risques pouvant être présents en milieu côtier. Ce questionnement découlerait de leur désir de recueillir des informations sur le comportement que peut avoir une nappe de pétrole dans la BdC et de pouvoir être impliqué dans l'approfondissement des connaissances sur le sujet. Selon Yamashita (2009), la création d'une culture de questionnement est quelque chose d'important afin d'avoir une meilleure communication du risque au sein des communautés côtières puisqu'elle fait en sorte que la communauté s'intéresse à ce risque et désire en savoir d'avantage sur le sujet. Une fiche explicative incluant les résultats de la recherche sera présentée à la communauté locale gaspésienne et néobrunswickoise afin d'alimenter cette culture de questionnement par rapport au risque de déversement de pétrole dans la BdC et aux risques côtiers en général. Les connaissances locales sont un élément important à prendre en compte dans la planification territoriale puisque les résidents vivent et interagissent avec le territoire (pour certains depuis longtemps) et voient comment il évolue (Fortier, 2005 ; Maurel et Berthacchini, 2012).

Cela permet de mieux comprendre les impacts possibles d'un déversement de pétrole sur la communauté et de diminuer leur effet.

1.2.2 Pertinence scientifique

Le projet de recherche permet avec son approche interdisciplinaire d'apporter différents regards sur la représentation que l'on peut se faire du milieu marin. D'une part, le point de vue social est recueilli auprès des mariculteurs et d'autre part, il est complété avec l'utilisation de bouées dérivantes et de la littérature existante sur les études réalisées sur la

circulation océanique de la BdC. Dans le cadre du projet, nous prenons en compte les connaissances locales des mariculteurs sur les courants parce qu'ils travaillent régulièrement avec les courants dans le cadre de leur travail. Connaître comment ils se représentent la circulation océanique de la BdC peut aider à comprendre comment ces connaissances peuvent influencer leurs stratégies de réponse si un déversement de pétrole se produit. La relation que les mariculteurs entretiennent avec le milieu marin depuis plusieurs années, voire décennie(s), leur ont permis d'acquérir différentes connaissances et de construire des représentations des courants. Par exemple, Aswani *et al.* (2006) rapportent dans son étude que les pêcheurs rencontrés ont acquis plusieurs connaissances sur le milieu où ils pratiquent (existence d'habitats benthiques, procédés biologiques). La production commune de connaissances à l'aide de la collaboration d'acteurs locaux et scientifiques, peut favoriser parfois une meilleure compréhension des besoins de chacun et développer une vision plus complète du territoire et du réseau d'acteurs en place (Fortier, 2005 ; Pouliot and Godbout, 2014). Selon Moller *et al.* (2004), divers types de connaissances (locale, traditionnelle, formelle, informelle et scientifique) sont pertinents et se complètent pour mettre de l'ordre dans la complexité qui les entourent. Il en est ainsi au moment de se représenter les risques et les différentes manières de poser et de traiter des risques de déversements, donc de prendre des décisions.

Selon le rapport d'Innovation Maritime (2015), les municipalités doivent prendre part au processus de prise de décisions sur les orientations et les priorités des opérations de nettoyage lors d'un déversement de pétrole. Les connaissances des résidents sur le milieu peuvent aider à cibler les endroits qui ont une valeur plus importante à leurs yeux que ce soit au niveau écologique ou emblématique. Selon Cvitanovic *et al.* (2015), le transfert de connaissances entre les scientifiques et les preneurs de décisions se produit généralement sous le modèle du « déficit de connaissances » voulant que le scientifique produise les connaissances et qu'il est le responsable de les rendre disponibles aux utilisateurs potentiels. Pour certains, le transfert s'arrête à la publication scientifique rendant les résultats accessibles à peu de gens. Pour d'autres, il est nécessaire de mettre plus d'efforts d'engagement et de communications avec les utilisateurs (Cvitanovic *et al.*, 2015) afin de mettre en place les conditions propices à une relation de confiance entre les producteurs et les utilisateurs

de l'information au sujet des différents savoirs impliqués et de leurs résultats (Pouliot and Godbout, 2014).

Le réseau d'excellence MEOPAR (Marine Environmental Observation Prediction and Response) qui finance le projet de recherche fait partie des regroupements qui visent à améliorer la gestion des activités en milieu marin. Ce réseau vise notamment à mieux comprendre et prédire les événements (tempête, accident) en milieu marin qui ont un impact sur l'Homme et sur l'écosystème. Le projet de recherche s'insère dans l'objectif de MEOPAR qui est d'améliorer la réponse des autorités en charge et de la communauté face aux événements marins qui découlent des activités humaines tel un déversement de pétrole. Une réponse passe par l'amélioration des prévisions de dispersion et de dérives en milieu marin (comment le pétrole peut se disperser et se déplacer dans ce type de milieu) mais aussi par l'implication des décideurs dans la gestion du risque et la communication sur le sujet à la population locale ainsi qu'aux activités économiques concernées (mariculture, pêche) (Bostrom *et al.*, 2015).

1.3 OBJECTIFS

Le but de ce mémoire est de comprendre comment les connaissances/savoirs et les représentations des mariculteurs de leur environnement peuvent influencer leur perception du risque de pollution par des déversements d'hydrocarbures dans la Baie des Chaleurs et ainsi leurs stratégies de réponse. En cas d'incident, nous voulons comprendre comment leurs représentations de la circulation océanique de la BdC influencent leur perception du risque qu'un déversement se produise et qu'ils en soient atteint. Les mariculteurs ont-ils le sentiment de pouvoir faire quelque chose si cela se produit, ou ne voient-ils aucune solution. Sont-ils confiant face aux autorités en charge de gérer ces situations ? Sentent-ils que les autorités prennent les précautions nécessaires afin de diminuer le risque de déversement d'hydrocarbures et leurs impacts ? Afin de répondre à cet objectif, trois objectifs spécifiques sont déterminés.

Le premier consiste, à partir de la littérature scientifique, à faire une synthèse des connaissances sur les processus océaniques affectant la dérive et la dispersion de polluants

dans la Baie des Chaleurs. Pour compléter les connaissances sur la circulation de la BdC, des bouées dérivantes seront déployées. Ce type d'outils n'y a jamais été utilisé pour caractériser la circulation. Les bouées dérivantes permettent de caractériser la circulation de surface et de voir l'évolution dans le temps et l'espace des courants très près de la surface (pour plus d'informations voir la section 2.2.4). Cette synthèse sur la circulation de la BdC sera complétée par les connaissances des mariculteurs sur les courants et la circulation océanique de la Baie.

Le second objectif consiste à caractériser, à l'aide d'entrevues semi-dirigées réalisées auprès des mariculteurs pratiquant dans la BdC, leurs représentations de la circulation et de leur perception du risque entourant la pollution environnementale. Les entrevues sont divisées en quatre sections afin de recueillir un large éventail d'informations. La première section porte sur ce qui entoure l'organisation du travail, la seconde sur les courants océaniques et leur influence dans la gestion de leur entreprise, la troisième sur le projet de port pétrolier à Belledune et les conséquences qu'il peut avoir sur les mariculteurs, et la quatrième sur les stratégies de réponse.

La dernière section de l'entrevue nous emmène au dernier objectif qui est d'explorer, avec les mariculteurs, leurs stratégies de réponse en cas de déversement d'hydrocarbures.

Afin de répondre adéquatement aux objectifs définis dans le cadre du projet qui sont la synthèse des connaissances sur la circulation océanique de la BdC, la caractérisation des représentations sociales des mariculteurs ainsi que l'exploration des stratégies de réponse que peuvent avoir les mariculteurs si un déversement se produit, certains concepts doivent être présentés. Le premier est le concept de connaissances. Puisque nous sondons les connaissances acquises par les mariculteurs, il est important de présenter les connaissances principales existantes incluant celles utiles au projet afin de comprendre comment ces connaissances peuvent influencer leurs représentations entourant le risque de déversement de pétrole. Le second concept est celui de la représentation. Pour bien comprendre ce que signifie une représentation et l'influence qu'elle peut avoir sur une personne ou un groupe de personnes, il est important de la définir et de présenter comment elle est formée. Cela est fait dans le but de comprendre comment les représentations des mariculteurs influencent leur perception du risque de déversement de pétrole ainsi que leur stratégie de

réponse. Enfin, les notions de risque et de stratégies de réponse seront définies.

CHAPITRE 2 CADRE CONCEPTUEL

Plusieurs types de connaissances seront utiles au projet : celles transmises par les scientifiques ayant réalisés les études sur la circulation de la BdC et celles des mariculteurs recueillies lors des entrevues. Ces différents types de connaissances sont formés dans différents contextes et sont transmises de différentes façons. Ce chapitre porte sur les principaux types de connaissances existantes, le contexte dans lequel elles sont formées. Des exemples sont donnés pour permettre de visualiser dans quels types de situations chaque connaissance peut être utilisée.

2.1 TYPES DE CONNAISSANCES

Pour comprendre le monde dans lequel nous vivons, « pour pouvoir agir et prendre position dans ce monde social qui nous entoure, nous construisons un savoir sur les objets qui le constituent » (Valence, 2010 : 10). Chacun de nous acquiert des savoirs¹ et des connaissances² tout au long de sa vie par différents mécanismes d'acquisition de la culture comme la socialisation et en contact avec des agents de socialisation qui nous permettent d'acquérir les moyens de mettre de l'ordre dans le désordre (enseignant, parent, mentor, groupe d'experts, etc.). L'imitation, les essais-erreurs, l'observation, les expériences pour ne nommer que ceux-ci nous permettent de faire des apprentissages. Ces apprentissages influencent nos actions et nos interactions avec les autres et avec notre environnement (Jodellet, 1989). Par environnement, nous entendons le milieu dans lequel un individu vie,

¹ D'une façon classique, par 'savoir', nous désignons des savoirs constitués, décrits dans des programmes d'études, des manuels scolaires, des ouvrages spécialisés ou dans d'autres documents didactiques. Ces savoirs sont socialement admis et valorisés (Jonnaert et Defise, 2005). Foucault (Tiré de Keller, 2007) présente la matérialité et l'historicité des pratiques langagières comme base d'émergence des savoirs.

² Les connaissances sont construites par les personnes elles-mêmes, tout au long de leurs expériences. Elles leur sont spécifiques et font parties de leur patrimoine cognitif. Étant donné la diversité de leurs expériences, une personne a rarement une connaissance identique à celle d'une autre personne, même si elles vivent des apprentissages scolaires simultanément. Les connaissances ont un caractère personnel (Jonnaert et Defise, 2005).

incluant le milieu physique (e.g. cours d'eau) et social (e.g. village).

Plusieurs formes de connaissances existent. Elles sont générées à travers différents types d'expériences, de processus et d'interactions. Devant l'ampleur de ce sujet, nous nous concentrerons davantage sur les connaissances issues de l'expérience soit la pratique et celles scientifiques. En effet, nous aurions pu nous pencher sur le savoir traditionnel qui fait ici référence aux connaissances, aux croyances, à la cosmologie des peuples autochtones qui guident les relations Homme-Nature et qui sont habituellement transmis de génération en génération (Berkes, 1993 et 2003). Cependant, comme nous travaillerons avec des producteurs non autochtones, nous retiendront la connaissance locale écologique, qui s'acquiert lors des pratiques qui se déroulent dans des écosystèmes locaux et en interrelations avec les instances gouvernementales (Olsson et Folke, 2001). Par exemple, le travail du pêcheur et sa relation avec la nature lui permet de mieux connaître les caractéristiques du milieu et de sa production. Il s'agit d'un savoir acquis par essai et erreur et transmis par des agents sociaux. Il peut s'agir des critères qui permettent de cibler les meilleurs endroits pour attraper un poisson, comment est distribué l'accès aux ressources, comment les conflits sont évités et réglés entre les utilisateurs ou encore comment les activités (pêche) sont planifiées et organisées.

Les expériences individuelles vécues peuvent générer des connaissances tacites, implicites et expertes (Fazey *et al.*, 2006b). La connaissance dite profane en est une qui est non formalisée sur quelque chose, i.e. qu'elle reflète l'interprétation d'une situation de tous les jours (Jones, 1995 ; Halfacree, 1995). Jones (1995) illustre cette situation par une situation où les habitants d'un village agricole soulignent que l'agriculture aujourd'hui est différente de celle d'il y a 30 ans (e.g. disparition de fermes, agrandissement des bâtisses). La connaissance est alors située spatialement et temporellement. L'expertise des acteurs du milieu se base sur des nuances ou des détails qu'un expert, provenant de l'extérieur, peut ne pas percevoir (Robertson et McGee, 2003), comme de voir les effets de la fermeture d'une industrie sur le milieu (e.g. fermeture de petits commerces, quelles sont les maisons qui seront les plus affectées).

Certaines connaissances, comme la connaissance dite tacite, sont cachées ou abstraites pour l'individu qui a acquis cette même connaissance. L'individu ne peut expliquer

pourquoi il a une connaissance sur le sujet (Boiral, 2002 ; Fazey *et al.*, 2006b). Cette connaissance est implicite parce que l'individu est conscient d'avoir cette connaissance sans être en mesure d'expliquer comment il l'a obtenue. Elle est spécifique à un contexte (Boiral, 2002). Les problèmes que l'on fait face au quotidien permettent l'acquisition de connaissances tacites. L'apprentissage qui en ressort est déterminé par l'importance que la personne donne à chaque situation rencontrée. Cet apprentissage oriente par la suite les actions de l'individu car il est très bien assimilé et est devenu intuitif (Hedlund *et al.*, 2003). On peut donner comme exemple, un individu qui est conscient qu'il a une bonne connaissance de la dynamique des cours d'eau sans qu'il soit en mesure de décrire cette dynamique (e.g. ne pas pouvoir expliquer pourquoi à certains moments, il y a des débordements tout en sachant quand ils se produisent) (Fazey *et al.*, 2006b). La connaissance tacite fait partie des connaissances dites informelles puisqu'elle n'est pas organisée comme l'est par exemple une loi ou une procédure qui sont des connaissances formelles (Bond *et al.*, 2010) (type de connaissance expliqué plus loin).

La connaissance informelle relève de connaissances qu'un groupe social partage et adhère. On entend ici des codes de conduites, ou code de respect, qui guide l'usage du milieu (Plante, 2001). Tout comme le savoir traditionnel, il peut impliquer des croyances et des valeurs (Pasquini et Alexander, 2005). N'étant pas toujours écrit, ce savoir peut se transférer à la génération suivante de plusieurs manières, mais il arrive que l'on perde de l'information en cours de processus (Pasquini et Alexander, 2005 ; Fernandez-Gimenez *et al.*, 2006).

La connaissance formelle se forme selon des règles strictes et généralisées (Fabricius *et al.*, 2006) suivant une démarche davantage scientifique. Elle est largement accessible au travers d'écrits (Fazey *et al.*, 2006a; Fabricius *et al.*, 2006) tels des articles scientifiques et des livres d'école (politiques et règlements municipaux, de ministères, etc.). Ce type de connaissance concerne des experts dans leur domaine comme des chercheurs, des gestionnaires ou le personnel de la santé.

Le processus d'apprentissage peut être hybride dans le sens où il peut être créé lors d'interrelations (dialogue, réflexion, confrontation) entre les individus œuvrant autour d'objectifs et d'un projet commun (Blanchard et Vanderlinden, 2012). Selon plusieurs auteurs, l'apprentissage formel et informel serait plus important lorsqu'il y a un éventail large

de connaissances échangées (Evely *et al.*, 2008; Fazey *et al.*, 2006a ; Tress *et al.*, 2005; Ingram 2008).

L'étude de Moller *et al.* (2004), montre que la combinaison des connaissances traditionnelles écologiques aux connaissances scientifiques permet de fournir des informations qualitativement plus complètes. Les scientifiques apportent un large éventail de données qui représentent principalement des informations recueillies sur le court terme tandis que les « locaux » y ajoutent des observations de tous les jours sur le long terme. Avec le savoir local, certains auteurs dont Billé (2006) fait ressortir l'illusion communautaire en survalorisant les savoirs non scientifiques issus des communautés, qui sont localisés ou locaux. Il faut tout de même agir avec précaution par rapport à la validité des savoirs partagés. Ils ne sont pas toujours pertinents dépendamment de la problématique qui est rencontrée.

Les connaissances échangées peuvent provenir de domaines différents tels les sciences sociales, les sciences pures ou le droit. Le niveau d'intégration optimal est atteint lorsque de nouvelles connaissances émergent de ces échanges. L'étude de Raymond *et al.* (2010) montre l'importance du processus d'intégration des connaissances locales et scientifiques dans la gestion environnementale. Selon eux, des règles doivent être respectées. Le besoin de reconnaître la diversité d'acteurs doit être affirmé dès le début. Dans notre recherche, nous cherchons à nous rapprocher du cadre conceptuel de Raymond *et al.* (2010) qui cible l'importance d'intégrer les connaissances locales et scientifiques au sein de la gestion environnementale (pour nous la gestion des risques). Ces auteurs maintiennent que les différents types de connaissances ne sont pas nécessairement distincts les uns les autres et peuvent se chevaucher. Comme Billé (2006) le mentionne, il est pertinent que tous les acteurs concernés participent lors des concertations réalisées au cours d'une réponse à un sinistre. Pour que la concertation réalisée mette de l'avant le partage de connaissances, une approche de co-construction peut être utilisée que ce soit par la réalisation d'activités qui favorisent l'échange d'idées et de connaissances que par l'utilisation de d'autres approches comme le fait l'organisme Région Sud : Provence, Alpes, Côte d'Azur en utilisant un questionnaire ouvert qu'ils envoient à différents acteurs (Voir : <http://connaissance-territoire.maregionsud.fr/le-sraddet/sraddet-la-demarche/>).

2.2 REPRÉSENTATIONS SOCIALES

Selon Jodelet (1989), les représentations sociales sont des formes de connaissances, socialement construites et partagées par un groupe. Elles sont formées dans des conditions précises (e.g. milieu de vie, type de travail), se transforment selon les individus (e.g. valeurs, intérêts), les contextes et la société au sein de laquelle ils vivent (e.g. type de culture, mœurs) (Flament, 2003). Les représentations sociales permettent de mettre du sens dans des réalités complexes, ce qui permet d'interpréter, d'évaluer et de transmettre à d'autres un savoir socialement construit (Valence, 2010). Ce savoir se consolide dans une logique d'interaction entre les individus et les groupes (e.g. débats autour d'une idée, réaction face à une nouvelle qu'on a lu) (Valence, 2010) et devient une représentation d'un objet, d'une chose, d'un phénomène naturel ou d'une idée (Dantier, 2007).

Abric (1987), qui s'interroge sur comment se structure la représentation, développe l'idée d'un noyau central qui forge et stabilise cette même représentation. Le noyau central est composé d'éléments périphériques qui adaptent la représentation des individus aux différentes situations rencontrées (Figure 4). Le noyau central (bagage culturel et expérientiel similaire) joue un rôle privilégié dans la représentation, dans le sens où les informations ne sont pas comprises de la même façon par deux groupes d'individus s'ils ne partagent pas les mêmes informations, ou noyau central (Monaco et Lheureux, 2007). Ainsi, les nouvelles informations ne seront pas interprétées, ni catégorisées de la même façon, puisque la situation vécue n'a pas la même signification et importance selon le groupe (Abric, 1987). Barthélémy (2005), observe différentes représentations associées à la pêche. Par exemple, pour les pêcheurs locaux, la pêche de l'alose au sein du Rhône leur permet de fuir les contraintes sociales et ils s'y sentent chez eux. Pour les gestionnaires, il est question de la gestion des ressources afin d'assurer le maintien d'un équilibre de la population d'Alose. L'importance apportée à la pêche ne suit pas la même logique selon les deux groupes où l'on y voit un moyen de fuir les contraintes sociales pour le premier groupe tandis que le second groupe y voit une activité où des contraintes doivent être

imposées (quota de pêche, saison de pêche déterminée).

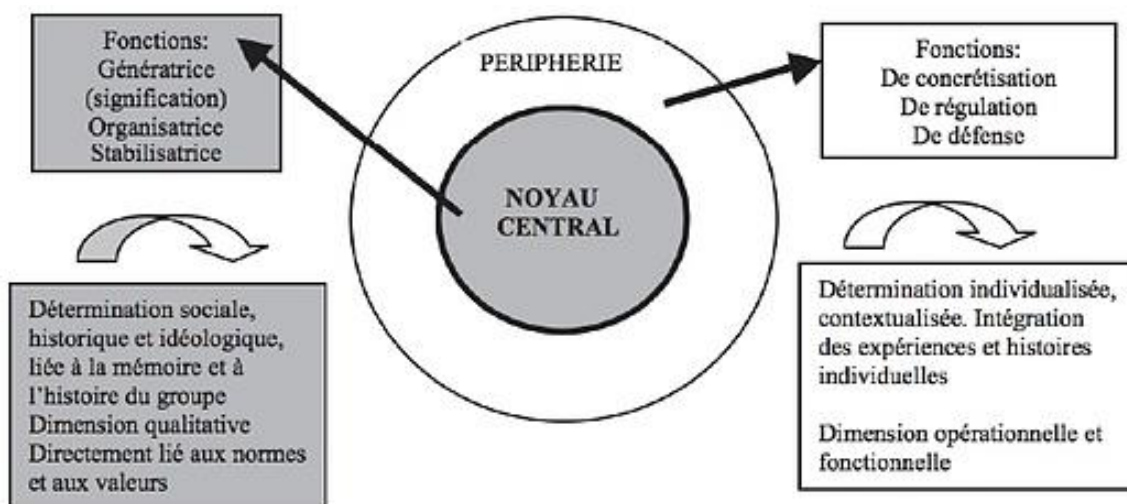


Figure 4. Théorie du noyau central (Abric, 1987).

Pour Moliner et Martos (2006), lorsque des membres d'un groupe associent des significations à un objet, la diversité de sens issu du noyau de la représentation sociale sur un objet génère les représentations, les organise et les stabilise (Figure 4) (Abric, 1987). La fonction génératrice de sens est ce qui permet aux éléments centraux de mettre de l'ordre dans la réalité observée et donner un sens aux éléments périphériques des représentations sociales. Les éléments périphériques représentent la partie opérationnelle de la représentation. Ils font office d'interface entre la réalité et le noyau central. Les éléments périphériques adaptent la représentation sociale aux différents contextes tandis que le noyau central donne le sens à ce contexte selon les conditions historiques, sociologiques et idéologiques dans lequel il a été déterminé.

A parti d'un exemple d'un autre ordre, Monaco et Lheureux (2007) soulignent comment les éléments périphériques concrétisent le noyau central en l'adaptant à une situation spécifique. Par exemple, des étudiants associent l'élément « acquérir des connaissances », comme noyau central, au fait d'aller en cours, de faire des révisions ou d'aller à la bibliothèque. Ces situations relient l'acte d'acquérir des connaissances aux représentations des étudiants. L'acquisition de connaissances peut référer à d'autres situations pour d'autres groupes comme les pêcheurs qui, dans leur cas, se réfèreraient plutôt aux expé-

riences vécues lors de la pêche. La fonction qui sert à organiser le noyau permet de déterminer ce qui unit les éléments entre eux et devenir une représentation (Abric, 1994). Les éléments de la représentation forment un ensemble d'informations, de croyances, d'opinions et d'attitudes sur un objet donné qui peuvent être, pour un groupe amical idéal, l'égalité, l'amitié et l'opinion commune (Lahlou et Abric, 2011).

Moliner et Martos (2006) proposent quant à eux une théorie du noyau matrice dans laquelle les fonctions principales du noyau sont la dénotation, l'agrégation et la fédération. Ici les auteurs ne remettent pas en cause la théorie du noyau central d'Abric puisqu'elle conserve l'importance de la notion de consensus et le rôle de structuration qu'apporte le noyau à la représentation. Leur théorie vise plutôt à élargir le rôle de structuration du noyau qui va au-delà de la cognition, allant jusqu'à la structuration des discours. Le noyau fournissant aux groupes, des catégories collectives de langage soit une façon propre à chaque groupe de se représenter un objet.

Suivant la théorie du noyau matrice, le noyau aurait une fonction de dénotation puisqu'il permettrait aux individus d'exposer dans quel milieu d'opinion leur discours se situe (Moliner et Martos, 2006). Pour illustrer ce propos, la représentation sociale face à l'effort réalisé en faisant du sport de haut niveau selon un groupe d'étudiants sportifs et un groupe d'étudiants non-sportifs peut être employée. En effet, pour le premier groupe l'effort qui est réalisé en pratiquant le sport de haut-niveau est une source de plaisir comparativement au second groupe qui voit cet effort comme étant une source de fatigue (Lacassagne *et al.*, 2006).

Le terme agrégation est utilisé pour définir le contenu d'un noyau. Ce vocable renferme un fort potentiel sémantique. Ainsi, l'individu a une capacité d'agréger, sous un même terme, des expériences diverses et de pouvoir les remettre dans leur contexte. Le terme *risque* qui sera défini dans la section suivante, peut être lié à la finance à travers les concepts de perte et de gain économique, au milieu naturel lorsqu'un événement naturel a un impact négatif sur l'Homme ou encore, à la santé selon la possibilité d'occurrence d'une maladie (Holford, 2009). Malgré les contextes auxquels le terme *risque* peut référer, celui-ci renvoie toujours à la possibilité que quelque chose de négatif se produise (Van Loon, 2002).

La fonction de fédération permet au noyau de fournir une base commune aux individus afin qu'ils aient la même base de représentation et qu'ils puissent y intégrer leurs expériences individuelles. Il n'est pas nécessaire que les membres du groupe adhèrent à tous les éléments de la représentation (être en accord avec), comme il n'est pas obligatoire de connaître tous les mots d'une langue pour la parler (Moliner et Martos, 2006). Par exemple, « nous pouvons tous reconnaître que le "salaire" est déterminant pour définir l'activité *travail*, mais derrière le mot *salaire*, il se peut que nous mettions des réalités très différentes selon nos expériences propres » (Moliner et Martos, 2006 : 90). La représentation d'une serveuse par rapport à ce mot peut inclure le principe de pourboire tandis qu'un jeune garçon peut se représenter le salaire comme étant un montant qu'il reçoit au noir lorsqu'il fait la distribution des journaux. Suivant la théorie du noyau matrice, le noyau est un récepteur de sens (e.g. le salaire) puisque le noyau prend des sens différents selon les éléments périphériques avec lequel il est associé (e.g. le pourboire et le type de salaire). Le même élément central peut être utilisé par des individus différents même si ces derniers y insèrent chacun une expérience différente (e.g. la source de revenu) (Bataille, 2002 ; Moscovici, 2004).

La variété d'interprétations que le noyau permet d'une situation le rend stable et résistant (Bataille, 2002). Puisque le sens est donné par les éléments périphériques, des interprétations variées de cet objet de représentation sont possibles selon les contextes et les expériences vécues par chacun (Moliner et Martos, 2006), comme dans l'exemple donné sur l'autonomie et la sociabilité à la maternelle par Bataille (2002). Pour l'enseignant et les parents issus de milieux aisés et intellectuels, l'autonomie et la sociabilité sont associés au développement de la personne ainsi qu'à la capacité à entrer en contact avec les autres. Pour les parents de milieux populaires, ces deux termes réfèrent à la capacité de se débrouiller seul et à faire comme les autres, soit à être conforme.

Pour Bataille (2002), le noyau central se forme à partir de contextes globaux (culturel, socio-historique ou idéologique) et intègre la mémoire collective. La mémoire collective étant, selon Pereira de Sá (2006), les souvenirs élaborés collectivement au sein de discours et de pratiques collectives. Lin *et al.* (2013) donnent comme exemple la rencontre d'un individu avec un professionnel de la santé pour y parler de ses douleurs. L'individu

devra utiliser des termes communs afin que sa demande soit compréhensible et communicable à d'autres individus de son groupe social. Dans cet exemple, le milieu culturel d'où vient la personne peut influencer la façon dont elle va communiquer ses besoins au professionnel de santé et la façon dont le message va être interprété par le professionnel.

Un mot peut renvoyer à des réalités diverses et à des échelles diverses. Un exemple tiré d'Abric (2003) illustre comment deux groupes sociaux se représentent le travail de manière distincte. Pour le premier groupe de travailleurs qualifiés, le travail sert principalement à gagner sa vie, réaliser des accomplissements personnels et recevoir de la reconnaissance sociale. Le second groupe non-qualifié, voit le travail comme étant un gagne-pain, comme le premier groupe, mais aussi une contrainte et un moyen de financer les loisirs. L'un voit le travail comme étant valorisant, le second comme étant contraignant. Le niveau de qualification est ici le facteur principal influençant les représentations des répondants face au travail. On peut aussi donner un exemple en lien avec l'océanographie physique, un champ pertinent au projet de recherche. Pour un sportif aquatique, le terme *vague* est un élément qui lui permet de faire du surf et renvoie à une activité. Il a dû acquérir des connaissances sur le comportement des vagues qui peuvent être acquises par expérience ou en suivant un cours afin de pouvoir pratiquer ce sport. Pour un physicien, la vague représente plutôt une onde de gravité se propageant à la surface de l'eau, qui transporte de l'énergie et de la quantité de mouvement. Le terme *vague* fait appel dans ce cas à des connaissances scientifiques. Différentes représentations existent également au sein de la communauté scientifique. Par exemple le terme *courant* est un terme générique qui décrit le déplacement d'une parcelle de fluide dont l'échelle demande à être précisée. Le courant est aussi souvent associé à ce qui le cause (courant de marée, courant d'eau) (Bowden, 1983). Le terme courant englobe entre autre les courants induit par la marée, le vent, la force de Coriolis (à partir d'une certaine échelle). Les courants sont aussi étudiés à différentes échelles. Par exemple, Long (2005) étudie la dynamique de la marée et de la houle au niveau de barchois (forme côtière) au sein de la BdC tandis que Gaube *et al.* (2014), étudie, à grande échelle, l'influence des courants de surface dans le pompage d'Ekman. Les différentes connaissances qui ont été acquises sur la physique des océans influencent la façon dont chacun se représente le milieu marin.

C'est avec le discours et les interactions vécues entre les individus au sein de la

société que les représentations sociales émergent et peuvent se transformer (Py, 2004 ; Moscovici, 1990). Selon Flament (2003), la transformation des représentations sociales s'effectue lorsque le système fait face à la contestation, que l'on reçoit des commentaires ou des approbations. Un exemple tiré d'Asselin (2014) montre l'impact du choc culturel sur la transformation des représentations sociales : « Lajin comprit qu'elle pouvait se débrouiller. Sortie du " carcan " familial, elle acquit l'autonomie dans sa vie générale, et dans son cheminement académique, en particulier » (Asselin, 2014 : 133). Cette autonomie, Lajin ne pouvait l'avoir dans son pays d'origine. Le noyau central de la représentation de Lajin de l'autonomie a fait face à différentes situations qui ont forcé son adaptation à sa nouvelle vie. Les éléments périphériques permettent l'incorporation de nouveaux éléments dans la représentation, qui, au fil du temps, peuvent la transformer (Flament, 2003), comme ce fut le cas dans l'exemple précédent.

Les connaissances acquises au cours d'une vie forment et modulent les représentations sociales d'une personne ou d'un groupe puisqu'elles apportent une vision différente ou plus approfondie sur une situation ou un sujet quelconque. Selon Keller (2007), les savoirs et les connaissances se produisent, se transforment ou disparaissent constamment au cours d'une vie. Le discours peut influencer les représentations des acteurs par les idées transmises par les pairs, d'autres groupes sociaux ou même les médias. Les acteurs peuvent être interpellés par d'autres représentations véhiculées et voir consciemment ou non leur discours changer. Tout dépend de l'interprétation et l'importance que l'individu donnera à une situation ou à un objet (Flament, 2003). Deux personnes peuvent vivre la même expérience, mais avoir (ou non) un niveau et un type d'apprentissage différents (Reboum, 2000). Des nouvelles connaissances peuvent en être générées puisque le discours permet le partage de connaissances entre les individus (Holford, 2009 ; Bonfils, 1990).

Cela s'applique aux mariculteurs qui seront rencontrés en entrevue. Ces derniers ont tous leur parcours (formations reçues, expériences vécues, milieu de vie) qui font en sorte qu'ils peuvent avoir des représentations différentes ou similaires du milieu et de la société dans laquelle ils vivent. Ici, pour atteindre leurs représentations, nous avons décidé de retenir des concepts tels que le risque, les déversements de pétrole et les stratégies de réponses, et privilégié des méthodes qui nous ont permis de les atteindre. Les mariculteurs doivent adapter leur travail en fonction des courants. Leurs activités, tant de loisir que pour

le travail, font en sorte qu'ils se sont forgé des représentations sur différents aspects du milieu marin (ex. la marée, le vent). Il est intéressant de comprendre comment ces représentations influencent la façon dont ils perçoivent les risques de toutes sortes (e.g. qu'une espèce envahissante nuise à leurs cultures). Dans ce mémoire, nous nous attarderons davantage aux risques associés aux déversements de pétrole dans la baie (des sources de déversement jusqu'aux effets). Les représentations que les mariculteurs se font du milieu marin influencent nécessairement la façon dont ils perçoivent le risque de déversement de pétrole et leurs actions (ex. préparation, prévention ou réponse à un incident de pollution).

Selon Tschurlovits *et al.* (2004), « après avoir acquis une opinion suffisamment claire, les gens sont motivés à croire qu'ils ont raison et s'engageront à cet avis » (Tschurlovits *et al.*, 2004 : 7), ce qui est une illusion car selon Billé (2006), on ne saura jamais tout sur rien, que l'on soit scientifique ou provenant d'un autre milieu de travail. Le monde dans lequel nous vivons est trop complexe et par conséquent difficilement prévisible. On peut donner comme exemple les courants qui sont une manifestation de l'écoulement turbulent. L'incertitude est toujours présente et fait partie intégrale de la notion de risque qui est définie dans la section suivante.

2.3 RISQUE

2.3.1 Définition

Qu'est-ce que le risque ? C'est la probabilité qu'un événement qui a un impact néfaste sur l'Homme se produise (Metzger et D'Ercole, 2011), si l'on veut s'en tenir à une définition simplifiée. On peut ajouter à cette définition la présence d'enjeux. Un enjeu est ce qui peut être atteint par l'aléa, cela peut être un individu, un bien ou un environnement quelconque (Metzger et D'Ercole, 2011). On définit fréquemment le risque de façon à pouvoir le mesurer, i.e.

$$\text{Risque} = \text{Aléa} \times \text{Vulnérabilité}$$

L'*aléa* est l'événement ou le phénomène qui peut avoir un impact néfaste sur

l'Homme. La *vulnérabilité* représente le niveau d'impact que peut avoir cet événement ou phénomène sur une personne ou une communauté. Plus la vulnérabilité est élevée, plus l'impact peut être important. Sans la rencontre de l'aléa et de l'enjeu, il n'y a pas de risque puisque cela n'a pas de valeur pour l'Homme (Becerra, 2012 ; Magnan, 2014 ; Veyret et Reghezza, 2006). Plusieurs facteurs influencent le niveau de vulnérabilité à un risque, comme la configuration spatiale, la cohésion de la société et la diversification des activités économiques (Magnan, 2014). Il est important de bien définir les enjeux afin de pouvoir évaluer le risque de façon efficace et en diminuer son impact (Gagnon, 2012). Il y a toujours une incertitude qui est conservée autour du risque. Par exemple, les méthodes développées pour analyser le risque ne sont pas applicables à toutes les situations (Holford, 2009). Son imprévisibilité fait partie des éléments qui font en sorte qu'il y a toujours une incertitude qui est conservée autour du risque.

Selon Hergon *et al.* (2004), le risque est une construction sociale (voir la section 2.3.2). Les interactions qui existent entre l'Homme et les différents espaces qu'il occupe engendrent différents risques (Bankoff *et al.*, 2013; Fraser et Lekakis, 2003; Reghezza, 2006; tiré de Magnan, 2014). Par exemple, l'extraction du gaz de schiste peut présenter un risque de contamination de la nappe phréatique lors de la fracturation hydraulique ce qui empêcherait les résidents de consommer cette eau (Small *et al.*, 2014). Les interactions entre l'Homme et son environnement touchent autant l'occupation de l'espace, le rapport identitaire et historique de l'individu, du groupe ou de la société envers cet espace (Magnan, 2014). On peut donner comme autre exemple, celui des bateaux de pêcheurs en milieu marin qui sont améliorés pour diminuer le risque d'accidents lors de tempêtes (Rezae *et al.*, 2016). Les interactions réalisées, les conditions environnementales (e.g. présence de tempêtes tropicales à un endroit et de tremblement de terre à un autre) et les conditions de vie (e.g. conditions sanitaires variées, accès à des soins) propres à chaque endroit fait en sorte qu'un risque peut être unique à une communauté et/ou ne pas avoir le même impact sur chacune d'elle. L'organisation du territoire et son utilisation influence le type et le niveau d'impact du risque présent (Magnan, 2014). La préparation de la communauté face à ce dernier est aussi un facteur d'influence (Hergon *et al.*, 2004) (voir la section 2.3.2).

Une différence peut être faite entre le risque d'origine naturel (e.g. tempête, tsunami) et celui d'origine humaine (e.g. accident d'avion). Selon Beck (2008), la société

industrielle crée plusieurs risques. Par exemple, il y a le risque qu'une crise économique se présente et ait un impact mondial sur le ralentissement des activités économiques. Ce fût le cas récemment lors de la crise boursière mondiale de 2007-2008 (Lo, 2008). Selon Bernstein (1996 ; tiré de Van Loon, 2002), pour l'Homme moderne, le danger doit être contrôlé par lui-même. Ce n'est plus dieu mais l'application de systèmes qui le contrôle, i.e. qu'il a créé des éléments afin de contrôler ces dangers. L'utilisation de mesures de sécurités lors du transport d'hydrocarbures en est un exemple (Goerlandt et Montewka, 2015). L'Homme a appris à contrôler les risques liés aux accidents, violences et maladies tout en améliorant les prédictions face aux éléments non contrôlables (e.g. tsunami) (Van Loon, 2002). Le danger est alors transféré en risque. Nous vivons dans un système d'accidents (Perrow, 1984 ; tiré de Holford, 2009) où le risque existe de façon permanente (Beck, 2008) puisqu'il est présent partout : milieux politique, militaire, biomédical, économique (Van Loon, 2002). Le risque peut autant concerner un seul individu (e.g. contamination lors d'une transition sanguine), qu'un groupe d'individus (e.g. inondation d'un secteur de la ville) ou la société (e.g. crash boursier) (Hergon *et al.*, 2004 ; Magnan, 2014).

Le risque qui est traité dans ce mémoire est celui du risque de déversement de pétrole et de ses conséquences (voir la section 2.3.2). Les risques de déversement de pétrole se retrouvent tout au long de la chaîne de production, de l'exploitation à l'utilisation finale par les automobilistes et lors de son transport par bateau, par oléoduc ou par train. Dans ce travail, nous retiendrons les volets qui peuvent affecter l'état de la Baie des Chaleurs et avoir des répercussions sur les activités des mariculteurs.

Dans le cas du risque d'accident par bateau lors de transport maritime, quatre aspects influencent la possibilité d'accident et son ampleur selon ce qui est ressorti lors d'un atelier sur les risques liés au transport maritime dans les eaux canadiennes regroupant différents experts sur le domaine. Une gestion efficace du risque passe par une bonne planification et la mise en action pertinente des mesures prises. Les facteurs contrôlables tels que l'état du navire, son organisation et le volume de la cargaison doivent être adéquatement vérifiés afin de sécuriser le transport de marchandises. Les conséquences d'un déversement de pétrole peuvent être immédiates (perte de marchandises) ou/et résiduelles (contamination du milieu touché). L'impact peut se faire sentir autant aux niveaux économique (e.g. impact sur le tourisme), environnemental (e.g. diminution du stock de poissons), social

(e.g. stress chez les personnes impactées) que sanitaire (e.g. baignade interdite). Il y a des facteurs non contrôlables qui influencent aussi la sécurité du transport (e.g. conditions météo-marines, caractéristiques géographiques) et l'impact du déversement (e.g. écosystème touché).

Lorsqu'un événement néfaste se produit, les différents groupes incluant autant les résidents vivant dans la communauté touchée que le gouvernement (le pallier concerné va dépendre du lieu touché et de ce qui se produit), réagissent à cet événement et mettent en action ce que l'on appelle ici les stratégies de réponses. Différentes stratégies de réponse existent. Il peut ne pas y avoir d'action réalisée de la part des acteurs concernés. Une intervention peut être effectuée et être adaptée ou non à la situation. Par exemple, le plan de contingence utilisé afin d'orienter la réponse à un déversement de pétrole peut être mal réalisé, ce qui engendre des impacts écologiques plus grands qu'anticipé (Davies et Hope, 2015). Préparer les stratégies de réponse en tenant compte des spécificités du milieu tout en impliquant les acteurs concernés peut aider à augmenter l'efficacité de la stratégie et ainsi diminuer les impacts de l'événement néfaste sur le milieu (Mercer *et al.*, 2008). « [...] La perception du risque dont bénéficie l'industrie du transport maritime pour réaliser ses activités peut dépendre de la satisfaction du public en ce qui concerne les mesures d'intervention et la nature des répercussions des accidents » (Conseil des académies canadiennes, 2016 : 4). Si la population locale a conscience du risque présent et participe à tout ce qui touche la prévention des risques liés au transport maritime et à l'intervention en cas d'accident, la mitigation des risques et des impacts d'un accident n'en sera que meilleure (Holford, 2009).

2.3.2 Perception

Comme mentionné précédemment, le risque est une construction sociale. « Après avoir été objet de calcul puis objet de communication, le risque est devenu objet de négociation, du fait de la forte demande sociale de participation des parties intéressées et touchées au processus de prise de décision relatif aux mesures à prendre » (Hergon *et al.*, 2004 : 136). La perception des individus et des groupes de personnes du risque a une influence sur la réponse à ce risque et sa prévention (Bjerga et Aven, 2014). Est-il perçu ?

Est-il accepté ? Est-ce qu'on le voit plus grand que ce qu'il est ? Ou au contraire, est-il sous-estimé ? Nombre de questions peuvent être soulevées afin de comprendre comment un risque est perçu. Qu'en est-il donc des connaissances et de la compréhension des acteurs de ce dernier ? De nombreux éléments (e.g. avoir vécu ou non un désastre, contexte socio-économique et politique) vont contribuer à sa perception et à son acceptabilité (Hergon *et al.*, 2004). Selon Joffe (2003), on a notre propre jugement de ce qu'est le risque. Ce jugement se forme à partir des connaissances acquises et des expériences vécues par l'individu (Flament, 2003).

Ici, les éléments qui peuvent influencer la perception du risque sont présentés et des exemples sont donnés. Un groupe d'individus qui n'a pas « vécu » une situation X, peut surévaluer le risque (impact anticipé supérieur à ce qu'il serait) ou au contraire le sous-évaluer (ne peut pas être touché). « Il existe des mécanismes qui vont atténuer le risque tels que la valorisation des bénéfices, les croyances, la marginalité. Ainsi, à un moment donné les bénéfices d'une activité vont être considérés comme supérieurs aux risques qu'elle génère » (Hergon *et al.*, 2004 : 135). Accepter un risque est un choix en regard de notre sécurité où le bénéfice de ce risque dépasse les coûts qu'il peut engendrer (Hergon *et al.*, 2004). Par exemple, un groupe d'individus peut accepter l'installation d'un port pétrolier parce qu'il serait, selon eux, bénéfique pour l'économie locale. Par contre, ils acceptent du même coup le risque qu'un déversement se produise et ait des impacts sur le milieu. Sans en voir le bénéfice, une population peut seulement ne pas voir la présence de risque ou bien adéquatement le mesurer. Le risque d'être impacté par un déversement de pétrole peut ne pas être perçu compte-tenu de l'aspect futur et incertain de ce risque (Bjerga et Aven, 2004). L'origine technologique du risque fait en sorte que l'acteur peut aller jusqu'à ne pas voir la menace. Il est irréal à ses yeux (Yamashita, 2009). Étant donné son origine humaine, on croit en la capacité de contrôler ce dernier. De plus, son caractère futur peut rendre ce risque encore plus banal puisqu'il n'est pas prévu et n'arrive pas de façon certaine, comme pourrait l'être une tempête. Les gens ne se projettent pas ou peu dans l'avenir (Beck, 2008). On peut donner comme exemple la perception du risque et des impacts liés à la pollution en milieu marin qui est sujette à une forte amplification ou atténuation sociale (Leschine, 2002). L'origine humaine de cette pollution peut rendre les impacts difficiles à comprendre et à mesurer pour la population puisqu'ils ne sont pas aussi aisément identifiables que, par

exemple, les impacts causés par une tornade (e.g. destruction de maisons). Il y a une aversion pour les risques qui sont incertains, non maîtrisables et peu familier. Le niveau d'intérêt envers le risque influence la perception de son ampleur, l'urgence qui en découle ainsi que son existence même (Beck, 2008).

La façon dont on est informé par rapport à un risque influence aussi la perception que l'on a de ce dernier. La représentation qu'on a d'un risque peut être influencée par une mauvaise transmission de l'information (e.g. par les médias) ou par la mauvaise compréhension du phénomène. Pour qu'il y ait une prise de décision adéquate face à ce type de situation, il faut d'abord et avant tout que des informations pertinentes sur le sujet soient transmises et que les termes utilisés soient clairement définis (Lahr et Kooistra, 2010 ; Tuler et Webler, 2009). Le manque d'efficacité de la communication du risque est, selon Tschurlovits *et al.* (2004), influencée par la variété de définitions scientifiques du risque et des approches sur ce phénomène qui seraient largement due aux lacunes entre les sciences sociales et naturelles. De plus, il y a aussi une mauvaise communication au niveau des experts vers les non-experts, i.e. que le discours prononcé sur un risque probable et les données techniques présentées sont souvent inaccessibles aux non-initiés dans le sens où le discours est incompris ou mal interprété. Les informations peuvent même ne pas être transmises aux non-experts (Pouliot et Godbout, 2014). De ce fait, les perceptions de la population de ce risque ne refléteront pas nécessairement le discours scientifique.

Les scientifiques n'ont pas nécessairement l'expérience directe du risque qu'ils partagent. Il y a donc possiblement un manque d'expérience de ce que ça implique réellement (Perreti-Watel, 2003). Il est alors difficile pour ceux qui reçoivent l'information de concevoir les impacts réels possibles (e.g. impact social). Le choix de la définition du risque ne doit pas seulement être réalisé par le milieu scientifique parce qu'il y a un besoin de connaître des aspects sur la société concernée (e.g. valeurs, contexte) afin de rendre cette définition plus cohérente et efficace pour le milieu. Il y a alors un besoin d'aller consulter les non-experts qui ont un jugement du risque différent de celui des experts (Chauvin, 2014).

Selon Holford (2009), le risque est généré par chacune des décisions qui sont prises par une personne ou un groupe et ne peut être éliminé. Il peut seulement être diminué avec une amélioration constante des connaissances sur notre milieu et sur l'impact des

actions sur ce dernier. Par exemple, un commandant de navire citerne qui améliore ses connaissances sur les causes possibles de déversements par bateau ainsi que sur le milieu marin, augmente sa vigilance et ses capacités à diminuer le risque d'accident.

Dans ce contexte, les représentations sociales des mariculteurs pourraient avoir une influence sur la façon dont ils se préparent et interviennent en cas d'incident de pollution marine. Par exemple, Gagnon (2012) démontre que les représentations sociales du risque influencent le niveau de préparation des producteurs de moules face au risque d'introduction des espèces aquatiques envahissantes. En plus des facteurs précédemment présentés, nous pensons que les représentations de la circulation océanique dans la BdC et de sa variabilité sont déterminantes, car celles-ci informent directement le risque qu'un site soit touché et les délais d'intervention. Sans une bonne compréhension de la dynamique océanique et du risque de déversement, il est difficile d'arriver à un niveau de préparation adéquat. Une compréhension mutuelle du phénomène s'avère nécessaire (Goerlandt et Montewka, 2015 ; Small *et al.*, 2014). « Seul la croissance du produit sociale peut créer les conditions d'une meilleure protection environnementale » (Beck, 2008 : 45). Chacun devrait apporter une réflexion sur sa propre vulnérabilité (Perreti-Watel, 2003) pour ensuite engendrer un renforcement social afin de diminuer cette vulnérabilité.

Il est à noter qu'il y a une inégalité au sein de la communauté vis-à-vis l'exposition à un risque (Beck, 2008). Par exemple, si un déversement de pétrole se produit dans la BdC, le niveau d'exposition (importance de la contamination par le pétrole) n'est pas vécu également par les activités maricoles des deux régions et les autres activités économiques liées au milieu marin. Il est alors important de bien établir ce que pourrait représenter un risque (déversement de pétrole) sur les activités humaines avec l'apport des savoirs profanes et scientifiques puisque les représentations sociales interagissent à tous les niveaux de la gestion du risque (Kouabenan *et al.*, 2007).

CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE

3.1 TYPE D'ÉTUDE ET APPROCHE UTILISÉE

L'approche utilisée dans le cadre du projet, est celle de l'évaluation rurale participative (PRA), aussi nommée méthode d'analyse rapide et de planification participative (MARPP) (Ballard et Belsky, 2010 ; Fazey *et al.*, 2014). Cette dernière permet de récolter rapidement des données révélatrices sur le sujet traité, ce qui est pertinent étant donné que le projet est limité dans le temps. Une enquête exploratoire est réalisée au niveau du savoir local, un type de savoir primordial à l'étude. La PRA se fait souvent par triangulation, i.e. que plusieurs méthodes de récolte de données sont utilisées afin d'avoir une vue plus complète sur le sujet traité (Ballard et Belsky, 2010 ; Groupe URD, 2002 ; Tommasoli, 2004). Dans ce projet, les données proviennent du déploiement de bouées dérivantes, des connaissances des mariculteurs extraites des entrevues semi-dirigées, des sociogrammes (type de cartographie participative qui est expliquée dans la section 3.2.2) ainsi que de la revue de la littérature scientifique. L'utilisation de sources d'informations variées permet de comprendre le sujet traité de façon plus approfondie, ce qui ne serait pas le cas avec l'approche pragmatique qui permet de répondre à une question spécifique (Ritchie *et al.*, 2013). La combinaison de différentes méthodes permet aussi la validation des résultats et une plus grande rigueur (Abric, 2003). Trois des méthodes présentes au sein d'une PRA sont utilisées dans le projet : 1) la participation des communautés locales dans la collecte de données, 2) la réalisation d'entrevues de type semi-dirigées et 3) la cartographie participative.

L'étude auprès des mariculteurs se fait sous forme d'étude de cas. Selon Kohlbacher (2006), elle est reconnue comme étant une stratégie de recherche par triangulation. La documentation et la réalisation d'entrevues sont des méthodes de collecte de données faisant parti du protocole de l'étude de cas (Yin, 1994). Ce type d'étude permet d'utiliser un petit nombre de participants (Eisenhardt, 1989 ; Gerring, 2004 ; Lieberman, 1991). Glass *et al.* (2004) ont utilisé neuf (9) cas dans leur étude, Harris et Sutton (1986), huit (8) cas et Yang *et al.* (2013), dix (10) cas. L'étude de cas offre l'opportunité de faire une collecte importante d'informations (Harris *et al.*, 2008), ce qui permet de mieux connaître l'expérience des individus, leur contexte de vie ainsi que la façon avec laquelle ils interagissent

avec leur milieu (Gagnon, 2005 ; Gerring, 2007 ; Latzko-Toth, 2009). Il faut toutefois prendre en compte que l'étude de cas ne permet pas de généraliser puisqu'elle concerne un contexte en particulier (Gerring, 2004).

3.2 TECHNIQUE D'ENQUÊTE ET MATÉRIEL UTILISÉ

3.2.1 Recherche systématique de la littérature existante

Une revue systématique de la littérature est réalisée afin de connaître l'état des connaissances existantes sur les sujets qui sont abordés dans le projet suivant une méthodologie standardisée de façon à s'assurer de couvrir les études existantes. Elle permet aussi de connaître les sujets qui ont peu ou pas été traités (Gough *et al.*, 2013 ; Mallet *et al.*, 2012). Des critères d'exclusion et d'inclusion sont déterminés afin de s'assurer de trouver les études pertinentes pour le projet. L'élaboration de mots clés liés à la question de recherche permet de s'assurer de couvrir le sujet. La recherche systématique a permis de faire un premier survol de la littérature, la suite ayant été réalisée à l'aide des moteurs de recherche et selon des auteurs.

Pour réaliser la revue de la littérature (méthodes tirées de Brisson et Gauthier, 2014 ; Patterson et Charles, 2015), 58 mots clés sont définis et séparés dans trois colonnes différentes : le développement territorial / régional, la représentation sociale et l'impact des ressources (Tableau 1). Les mots-clés du groupe *développement régional (territorial)* sont les éléments qui peuvent venir influencer l'origine des représentations que se font les mariculteurs du milieu océanique. Les mots-clés du groupe *représentation sociale* portent sur les éléments (e.g. variabilité des courants, impact d'un déversement de pétrole) qui vont être influencés par les représentations des mariculteurs et qui font partis des intérêts de la recherche. Ceux du groupe types de *risques-impact des ressources* sont les variables qui sont influencées par la circulation océanique (e.g. les cultures d'huîtres, nappe de pétrole) ou ce qui l'influence (e.g. marée, vent). Les mots clés utilisés sont en anglais puisque c'est la langue principalement utilisée en recherche.

Tableau 1. Mots clés utilisés pour la recherche systématique catégorisés en trois groupes

Développement régional (territorial)		Représentation sociale		Types de risque-impact ressource
decision making participation governance mobilization learning acceptability public consultation concertation collaborative approach knowledge and empirical local secular transfer sharing sharing expertise deficit acquisition generation setting a level knowledge societal contexts decision-making processes participative governance participatory approach ecological bases management	A N D	current water circulation impact oil spill oil spill trajectories contamination risk concept of risk controversy environmental impact marine oil project oil terminal industrial project current variability unpredictable predictable marine hazards (events)	A N D	fish farming OR shellfish farming, oystering circulation response time spill risk daily seasonal variability mussel cultivation mussel larvae oyster cultivation oyster larvae semi enclosed bay tide flow wind oil dispersion oil behavior lobster larvae

Chaque mot-clé est mis en paire avec un mot-clé d'une autre colonne lors de la recherche sur les bases de données et toutes les combinaisons possibles sont utilisées. La recherche est réalisée avec six bases de données : EBSCO (Wildlife & Ecology Studies Worldwide and Academic Search Complete), Jstor, Proquest (Aquatic Science & Fisheries Abstracts (ASFA) 3 : Aquatic Pollution & Environmental Quality), Science Direct, Scopus et Web of science. Des critères de recherche sont préétablis (Tableau 2).

Tableau 2. Critères formels pour la recherche documentaire

	Description	Commentaires
Types d'études	Études qualitatives : descriptives, études de cas, revues par les pairs.	Les lettres, les éditoriaux, les essais, les thèses ne sont pas considérées.
Langue de publication	Anglais et français	
Date de publication	Entre 1 ^{er} janvier 2000 et 31 décembre 2015	
Format de publication	Doit contenir un résumé.	

Seuls les résultats de recherche qui contiennent 1000 articles et moins sont pris en compte. Un nombre plus grand que celui-ci démontre que les mots clés utilisés sont considérés comme n'étant pas assez précis. Les articles identifiés proviennent de 371 journaux différents. Des critères d'inclusion et d'exclusion sont déterminés pour assurer la sélection d'articles pertinents pour le projet. Les critères d'inclusion sont :

- **Connaissance.** Les connaissances (niveau, type) des mariculteurs influencent de façon importante leurs représentations de la dynamique et de la structure des courants ainsi que les risques qu'ils peuvent rencontrer en cas de déversement de pétrole dans la Baie.
- **Bouées dérivantes.** Recenser les études qui utilisent des bouées dérivantes comme outils de caractérisation de la circulation océanique permet de valider la pertinence de leur utilisation et leur utilité dans le projet.
- **Déversement de pétrole en milieu marin.** Acquérir des connaissances sur les déversements de pétrole ainsi que sur le comportement de ce dernier en milieu marin permet d'avoir une meilleure compréhension de sujet.

Les critères d'exclusion sont :

- **Les événements non spécifiques.** Nous ne prenons pas en compte les études qui ne sont pas en lien avec le déversement de pétrole, au milieu marin ou tous autres sujets qui ne concernent pas les objectifs visés par le projet de recherche.
- **Milieu marin ouvert.** La dynamique dans un milieu marin ouvert n'est pas la même que dans une zone semi fermée comme la BdC. La morphologie du bassin influence la circulation océanique ainsi que le comportement

d'une nappe de pétrole qui s'y déverse.

- **Les événements d'origine naturelle.** La perception du risque d'origine naturelle n'est pas la même que lorsque l'aléa est d'origine humaine, comme un déversement de pétrole provenant d'une plate-forme, d'un port ou d'un navire.

- **Les impacts causés par l'aquaculture sur l'environnement marin.** Nous voulons voir l'impact des polluants sur les mollusques et non leur impact sur l'environnement.

- **Les énergies renouvelables.** Nous prenons en compte le transport et l'impact des hydrocarbures et non des énergies renouvelables.

À partir des 765 articles trouvés, 101 sont disponibles en format PDF. De ces 101 articles, 40 sont conservés après la lecture du résumé pour en voir la pertinence. Dans cette recherche on ne retrouve pas les articles sur la BdC et sur la théorie utilisée au sein du projet de recherche (e.g. formation des représentations sociales).

3.2.2 Sociogrammes

Les études réalisées sur la circulation de la BdC présentent différents aspects de celle-ci. Elles peuvent provenir de la connaissance empirique du milieu par les acteurs (faire une carte sur une feuille blanche) ou bien provenir de documentations scientifiques (cartes, figures, etc.) (Voir section 4.3). Ces représentations sont basées sur des données quantitatives et sont forcément, en raison de la nature multidimensionnelle de cette variable, simplifiées (Tschurlovits *et al.*, 2004). Toutefois, ces représentations doivent être bien expliquées car une interprétation subjective peut en découler (Tubaro *et al.*, 2016; Tschurlovits *et al.*, 2004).

Il est intéressant de voir comment les mariculteurs se représentent la circulation océanique de la BdC en leur demandant de le dessiner sur papier, de voir qu'est-ce qu'ils priorisent et utilisent pour s'y retrouver et transmettre leurs représentations de la Baie et des courants. Leurs représentations sont basées sur des observations et des expériences vécues sur une période de temps longue comparativement aux représentations scientifiques

qui découlent de prises de données sur de courtes périodes. La méthode utilisée pour que les mariculteurs nous transmettent leurs représentations de façon visuelle se nomme le sociogramme. C'est une méthode de présentation (Tubaro *et al.*, 2016) qui consiste à permettre à l'interviewé de faire le lien avec son environnement en apposant les informations souhaitées sur un médium, de façon à ce qu'il explique ces dernières à sa façon (Hogan *et al.*, 2007; tiré de Tubaro *et al.*, 2016). Le sociogramme permet de rendre ces représentations accessibles, visibles et maniables (Manovich, 2002 ; tire de Tubaro *et al.*, 2016). Une page blanche et une carte vierge de la BdC sont ici les moyens utilisés afin que les répondants dessinent librement ce qu'ils se représentent de la circulation permettant ainsi de voir des informations qui ne seraient pas spontanément ressorties des entrevues (Tubaro *et al.*, 2016). Le dessin permet au répondant de mettre la quantité et le type d'informations désirées (flèches, lignes, mots, etc.) (Hogan *et al.*, 2007). L'utilisation de la carte vierge de la BdC pour le second dessin force le répondant à représenter la circulation océanique à l'échelle de la Baie.

3.2.3 Entrevues semi-dirigées

Pour recueillir les données sur les connaissances et les représentations des mariculteurs, nous avons réalisé des entrevues semi-dirigées à l'hiver 2016 d'une durée de 45 à 60 minutes (l'interviewé choisi le moment et l'endroit de l'entrevue). Les questions visent à obtenir des réponses de l'interviewé sur les sujets désirés tout en lui laissant la possibilité de répondre librement. Étant donné que l'entrevue se déroule sous forme de dialogue, le répondant peut s'exprimer librement, ce qui permet d'exprimer ses réels sentiments face au sujet traité comparativement à une entrevue dirigée qui ne laisse pas place au dialogue (Fenneteau, 2015 ; INSPQ, 2009 ; Negura, 2006).

Le but principal de l'entrevue étant de révéler les représentations sociales des mariculteurs, il est important que ces derniers puissent exprimer leurs opinions par rapport à la question posée. Cela passe par un dialogue orienté vers des sujets précis. Pour permettre

la réalisation de ces entrevues, une demande de certification d'éthique³ est remplie et acceptée par le comité d'éthique. Un magnétophone est utilisé pour ne pas perdre l'authenticité de l'entrevue (e.g. silences et changements dans l'intonation de l'interlocuteur) (Godfroid, 2012).

L'anonymat des répondants est conservé. Les questions posées (Annexe D) sont séparées en sections selon quatre thèmes :

- La gestion des cultures par les mariculteurs ;
- La variabilité et l'influence des courants dans la gestion des cultures ;
- Le projet de port pétrolier à Belledune et les conséquences qu'il peut avoir sur les mariculteurs ;
- Les stratégies de réponse en cas d'incident de pollution marine.

3.2.4 Déploiement des bouées dérivantes

Le déploiement de bouées dérivantes est une méthode largement utilisée pour étudier la dynamique océanique et pour développer des modèles de dérive et de dispersion de surface, notamment appliqués à la dérive et à la dispersion de nappes de pétrole. Elles fournissent de l'information précieuse sur les courants tout près de la surface et sur les effets combinés du vent, du courant moyen et de la dérive associée aux vagues sur les objets ou substances flottantes. Les bouées dérivantes renseignent également sur la dispersion associée à la variabilité spatio-temporelle des courants, i.e. au taux d'augmentation de la distance entre deux bouées déployées à une certaine distance l'une de l'autre, en fonction du temps (Huhn *et al.*, 2010).

Les trajectoires de bouées dérivantes près de la surface constituent un excellent analogue de la dérive d'une nappe de pétrole à partir desquelles une représentation viable du risque associé peut être élaborée. Dans le cadre du projet, un total de vingt-quatre (24) bouées dérivantes ont été déployées par des bénévoles de la région à différents moments et différents endroits de la Baie des Chaleurs, couvrant ainsi une large gamme de conditions

³ Cette certification comprend une description générale du projet, ses objectifs et sur quoi va porter les entrevues. Elle doit aussi être composée du formulaire de consentement éclairé que devront accepter les personnes interviewées (UQAR, 2014).

météo-océanique, et ce afin d'observer de manière qualitative la dérive et la dispersion de surface. Vingt-neuf volontaires ainsi que douze donateurs qui regroupent entre autre des résidents et des associations (<http://www.zipgaspesie.org/projets-et-dossiers-en-cours/bouees-derivantes>) ont contribué à la réalisation de ces déploiements. Les bouées ont été conçues à l'Institut des sciences de la mer de Rimouski, conception auquel j'ai participé (Figure 5). Elles sont faites d'une plate-forme en bois sur laquelle est fixé un émetteur SPOT Trace™ maintenu en mouvement et par conséquent en mode suivi par un ressort. En effet, lorsque l'accélération de l'émetteur est sous un seuil critique, celui-ci se met en veille et ne transmet plus sa position. Celui-ci transmet sa position GPS par satellite toutes les 10 ou 30 minutes, qui est rendue accessible via Internet en temps réel. Il a une durée de vie de quelques jours à quelques semaines, dépendant de la fréquence d'émission et de la température, notamment. Un poids d'environ 1 kg suspendu à l'aide d'un fil de nylon à 20

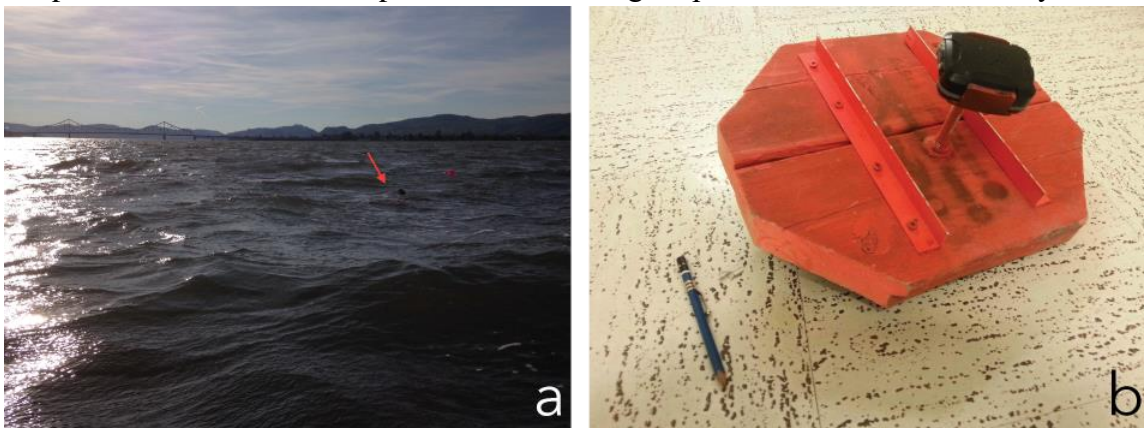


Figure 5. a) Bouée à la dérive au large de (photo : Lise Bourg). b) Bouée dérivante munie d'un SPOT Trace™ fixé à la plate-forme de bois l'aide d'un ressort.

cm sous la plate-forme l'empêche de se retourner. Un drapeau de couleur vive est installé pour faciliter sa localisation lorsqu'elle dérive ou qu'elle s'échoue sur le rivage. Le déploiement est effectué par bateau à au moins 2 km de la côte afin de minimiser les chances que la bouée ne s'échoue rapidement. La période d'échantillonnage s'est déroulée de juin à octobre 2015. Les déploiements ont été réalisés à partir de la côte gaspésienne par des volontaires, le tout coordonné par les employés du comité ZIP de la Baie des Chaleurs (devenu comité ZIP de la Gaspésie).

Le déploiement de bouées dérivantes s'est avéré être un élément important pour le projet de recherche puisqu'il a favorisé l'engagement des participants et des partenaires (e.g. comité ZIP de la Gaspésie, mariculteurs, citoyens, plaisanciers), la communication

des objectifs du projet et la dissémination des résultats de la recherche. Les données recueillies servent également à la validation de modèles améliorés de la dérive de surface. Un tel déploiement n'avait jamais été réalisé dans la Baie. Il a permis d'avoir une représentation en temps réel de la circulation de surface dans la BdC représentant ainsi mieux le comportement que pourrait y avoir une nappe de pétrole. Les trajectoires qui en résultent s'ajoutent aux différentes représentations de la circulation océanique existantes pour la BdC incluant celles des mariculteurs rencontrés en entrevue.

3.3 TRAITEMENT ET ANALYSES DES DONNÉES

3.3.1 Entrevues

Le verbatim de chacune des entrevues est effectué (Jacquelin, 2003) et une analyse du discours est réalisée afin de permettre de faire un lien entre les objectifs et les catégories qui sont définies (Blais et Martineau, 2007) selon un codage ouvert (Andreani et Conchon, 2005), i.e. en fonction de segments de phrases ou de mots-clés jugés significatifs pour l'étude, soit des unités de sens (e.g. Favre *et al.*, 2008; Lafortune *et al.*, 2003; Tamba, 2005). Une grille d'analyse a été créée pour permettre de classer les données sous des catégories définies (Blais et Martineau, 2007). L'objectif est d'analyser le sens des mots et des phrases utilisées par le répondant afin de discerner le sens et l'importance qu'il veut leur donner. La grille est séparée selon les unités de sens définies pour chaque entrevue (voir un exemple à l'annexe V). Une unité de sens représente une idée (Andreani et Conchon, 2005), ce qui permet de mieux représenter les données par rapport à une grille d'analyse basée, par exemple, sur des thèmes. C'est l'idée divulguée au travers du dialogue du répondant qui traduit les représentations (Beacco et Moirand, 1995). Des thèmes sont tout de même utilisés a posteriori pour regrouper les unités de sens et les retrouver plus aisément. Les idées exprimées par les répondants peuvent se retrouver dans plusieurs thèmes à la fois (Martin, 1969). Les thèmes sont déterminés en fonction des sujets traités au sein des entrevues. Par exemple, le répondant peut parler des courants autant en lien avec les déversements de pétrole qu'avec la circulation océanique (voir chapitre 5).

Pour chaque unité de sens, le temps où elle apparaît dans l'enregistrement ainsi

que la question qui lui est associée sont notés. Une colonne sert à noter ce dont l'interviewé parle (expérience) et une autre, ce qu'il dit (e.g. depuis combien de temps il pratique). Cette procédure est appliquée à chacune des huit entrevues réalisées. Les unités de sens sont ensuite regroupées par thèmes de façon à pouvoir distinguer ce qui ressort des entrevues et pouvoir plus aisément comparer les informations entre les mariculteurs.

3.3.2 Trajectoires des bouées

La bouée dérivante est un outil pratique puisque son déploiement, généralement réalisé à plusieurs bouées à la fois, permet de voir à quoi ressemblent les courants sur une longueur de temps puisque nous pouvons voir la trajectoire qu'elle a parcourue. Puisqu'une bouée émet sa position à tous les 10-30 minutes, on peut calculer la vitesse et la direction de son déplacement. Étant donné que les SPOT n'émettent que lorsqu'ils sont suffisamment agités, certaines trajectoires sont discontinues. Le logiciel ArcGis a été utilisé pour analyser et traiter les données recueillies par l'émetteur présent sur les bouées. Les étapes réalisées sont décrites en annexe IV. Des cartes sont réalisées pour chaque mois afin d'alléger les cartes (voir annexes VII, VIII et VIX et X). On peut y voir la variation de la vitesse en m/s et en nœud, le départ et l'arrivée de chaque bouée ainsi que la durée de la trajectoire. Déployer plusieurs bouées permet également de visualiser la dispersion. Les trajectoires effectuées par les bouées ainsi que leur dispersion permettent de mieux comprendre comment une nappe de pétrole pourrait se déplacer au sein de la BdC en plus d'approfondir les connaissances sur la circulation océanique de la Baie.

CHAPITRE 4 AIRE D'ÉTUDE : LA BAIE DES CHALEURS

4.1 CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE ET POLITIQUE

L'aire d'étude qui correspond à la BdC (Figure 6) est bordée par la région de la Gaspésie au nord, dans la province de Québec, et par la province du Nouveau-Brunswick au sud. Trois MRC gaspésiennes longent la Baie, soit Avignon, Bonaventure et Rocher-Percé. Réunies, elles totalisaient une population de 50 225 habitants en 2011 (Institut de la statistique Québec, 2012). La circonscription électorale fédérale Gaspésie-Îles-de-la-Ma-

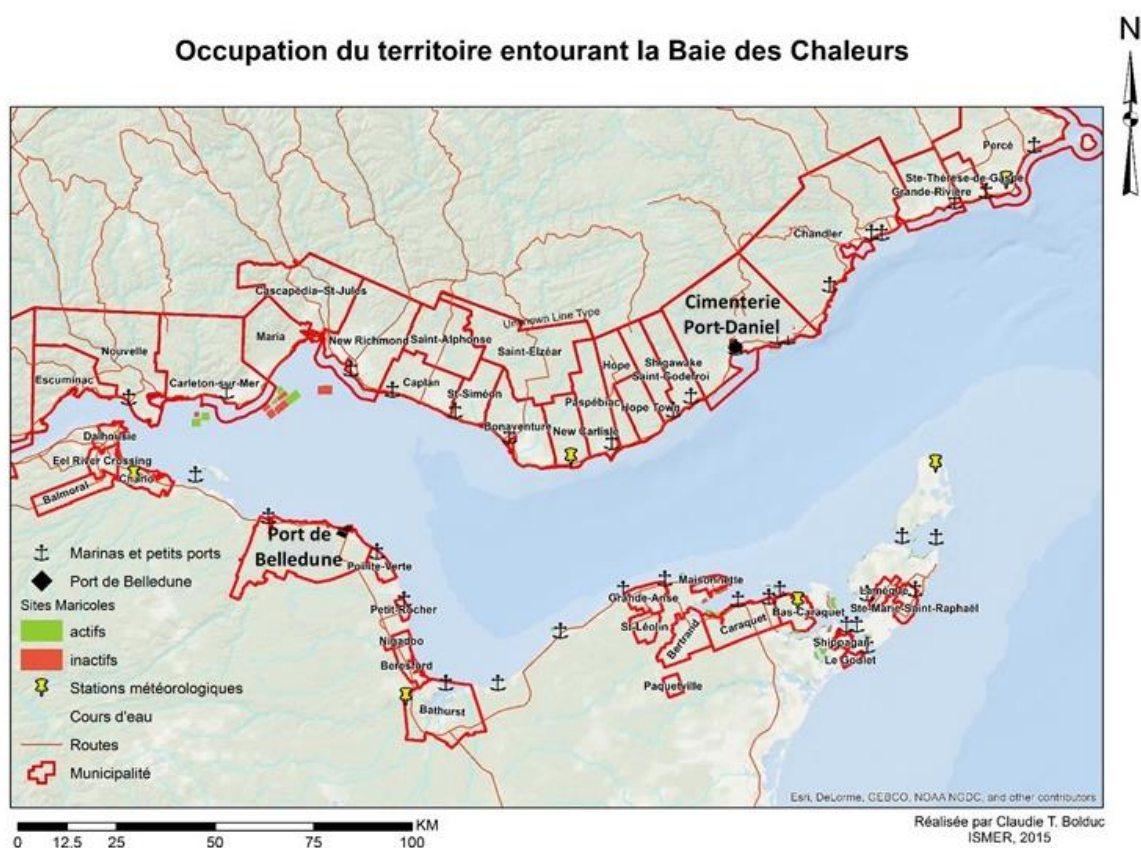


Figure 6. Occupation du territoire entourant la Baie des Chaleurs.

deleine dont elles font parties, présentait en 2015 un taux de chômage de 14,7% et un taux d'emploi de 46%. Pour cette même année de recensement, le plus haut niveau de scolarité atteint pour les 25-64 ans était de 26,6% sans diplôme, 12,3% avec un diplôme d'étude secondaire, 27% ayant suivi une école de métier, 18% ont atteint un niveau collégial et 15% un niveau universitaire. Du côté néobrunswickois, les deux comtés longeant la baie

sont celui de Restigouche et Gloucester. Ils comptabilisaient 110 386 habitants en 2011. Le taux de chômage de la région économique Campbellton-Miramichi représentait, en 2015, 15,2% et le taux d'emploi y est de 47,3%. Au sein de la province, le niveau de scolarité maximale atteint pour les 25-64 ans en 2015 était de : 17% n'ayant aucun diplôme, 27% avec un diplôme d'étude secondaire, 13% ayant suivi une école de métier, 22% ont atteint un niveau collégial et 21% un niveau universitaire.

La Gaspésie et le Nouveau-Brunswick sont deux endroits où les milieux côtiers et marins sont des ressources économiques importantes. La BdC faisant partie des plus belles baies du monde (World Bays, 2014), présente un milieu propice au tourisme avec ses paysages et attraits touristiques présents au sein des deux régions la bordant (e.g. Parc national de Miguasha en Gaspésie, village historique acadien au NB). Un nombre important de plaisanciers et de villégiateurs viennent à chaque année et ont un impact important sur l'économie locale. En 2012 au Nouveau-Brunswick, les retombées économiques du tourisme

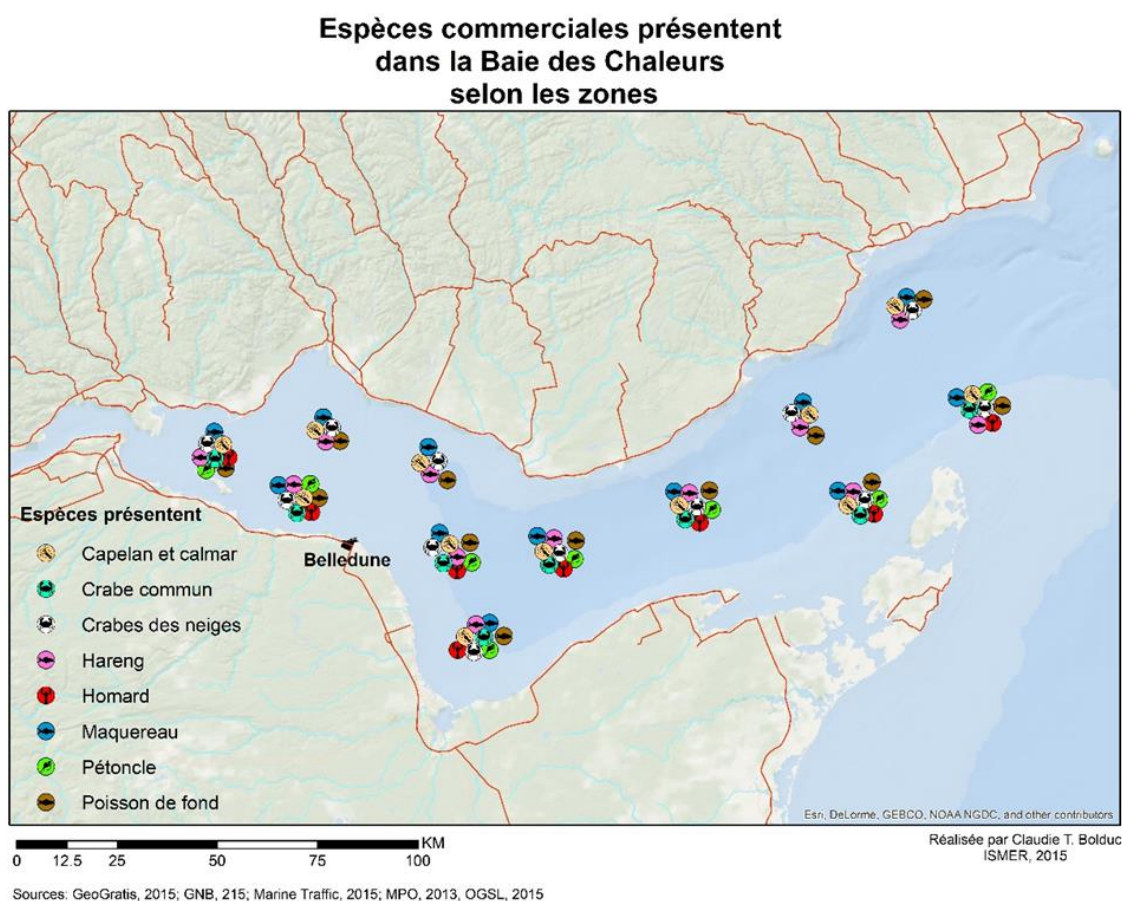


Figure 7. Espèces commerciales présentes dans la Baie des Chaleurs (MPO, 2013).

ont été estimées à 1,1 milliard de dollars (GNB, 2014) et de 277 million \$ pour la Gaspésie en 2012 (Ministère du Tourisme du Québec, 2012). Une trentaine de petits ports et de marinas sont présents un peu partout dans la Baie ainsi que deux ports industriels, soit Belle-dune et la cimenterie de Port-Daniel. Plusieurs espèces commerciales y sont pêchées dont le crabe commun, le crabe des neiges, le homard et le hareng (Figure 7). Des sites maricoles sont présents aux deux extrémités de la BdC où la moule et l'huître sont cultivées (GNB, 2016 ; MAPAQ, 2012) (Figure 6).

4.2 L'AQUACULTURE DANS LA BAIE DES CHALEURS

L'aquaculture est une activité économique non négligeable pour les deux régions. Chacune d'elles présentent des cultures dominantes différentes (la moule bleue pour la Gaspésie et l'huître américaine pour le NB). Il y a trois entreprises maricoles en Gaspésie et six au Nouveau-Brunswick. Quatre mariculteurs de la Gaspésie et quatre du Nouveau-Brunswick ont été rencontrés en entrevue pour le projet, représentant six des neuf (6/9) entreprises. Parmi les huit répondants, un était à la retraite et deux provenaient de la même entreprise. Du côté néobrunswickois, les sites maricoles sont situées dans des baies sous-jacentes à la BdC ou des chenaux les reliant tandis que du côté gaspésien, ils sont directement dans la BdC.

Les mariculteurs des deux juridictions doivent posséder un permis et détenir un bail aquacole, i.e. un document juridique qui accorde le droit d'utiliser une certaine parcelle de terrain pour une période déterminée (GNB, 2014). Ce bail est valide pour une période de 10 ans et est renouvelable. Des frais annuels sont exigés pour les droits d'occupation (bail) et pour la licence d'opération (permis) (MAPAQ, 2016 ; GNB, 2014).

Pour présenter une demande de permis d'exploitation, il faut joindre un plan d'affaire avec le volume de production visé et la superficie désirée. Un rapport annuel d'exploitation doit être réalisé (MAPAQ, 2016 ; GNB, 2014). Dans les deux cas, le bail est considéré vacant après les 10 ans s'il n'est pas renouvelé. Le lieu est considéré vacant si le mariculteur ne pratique plus sur le site, mais que le bail est toujours actif. Une amende est donnée dans le cas où du matériel est laissé sur le site (MAPAQ, 2016 ; GNB, 2014). En cas de contamination des cultures par un polluant, le programme canadien du contrôle de

la salubrité des mollusques décide s'il y a fermeture temporaire ou définitive du milieu à la vente (PCCSM, 2016) dépendamment de l'ampleur de la contamination (Santé Canada, 2011). Les bivalves, incluant la moule et l'huître, sont des organismes filtreurs. S'il y a présence de pétrole dans l'environnement ces dernières vont donc l'ingérer. Selon une étude réalisée dans la baie Chesapeake (NOAA, 2017), une huître adulte peut filtrer 1.5 à 10 litres par heure. Une des entreprises maricole au Nouveau-Brunswick, compte des millions d'huîtres (1^{er} répondant, NB).

4.2.1 Méthodes de travail et équipements utilisés selon le type de culture

Les méthodes utilisées par les mariculteurs varient en général d'une région à l'autre et dans une même région pour ce qui est du côté néobrunswickois (Tableau 3). Les deux provinces pratiquent la culture en suspension, soit la croissance des bivalves au sein de la colonne d'eau, excepté un mariculteur au NB qui fait de la culture sur le fond. Cela lui permet de mettre moins de temps sur l'entretien puisque la croissance se fait de façon plus naturelle étant donné que les bivalves vivent généralement sur des substrats. Cela augmente le temps de croissance puisqu'il ne peut contrôler la croissance des huîtres comme c'est le cas en suspension (3^e répondant, NB).

Tableau 3. Méthodes de travail et équipements utilisés selon le type de cultures (entrevues, 2016).

Région	Espèces	Méthodes	Équipements	Tâches	Durée de croissance	Fréquence des tâches à réaliser
QC	Moule	Suspension	<ul style="list-style-type: none"> • Filières • Cages contre les canards • Collecteurs autogérés • Capteurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à l'eau • Captage • Inspection • Réparation • Ajustement • Récolte 	3-5 ans	Peu fréquente, saisonnière
NB	Huître	Suspension fond	<ul style="list-style-type: none"> • Poches ostréicoles adaptées au secteur géographique • Achat des naissains à une écloserie ou captages (sur substrat, capteurs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à l'eau • Captage (s'il y a lieu) • Inspection • Réparation • Ajustement • Récolte 	3-5 ans, fond : 6-8 ans	Peu fréquente pour la culture de fond. De façon hebdomadaire pour la culture en suspension



Figure 8. Exemples d'équipements utilisés par les mariculteurs

L'équipement utilisé, selon les mariculteurs rencontrés, dans la culture de moules sont les filières et pour les huîtres ce sont différents types de poches ostréicoles. L'équipement utilisé (Figure 8) doit être adapté au secteur géographique de chacun que ce soit pour s'adapter aux conditions météo-marines ou aux différents types de prédation, s'il y a lieu. Un site est caractérisé par de forts vents (4^e répondant, NB) alors que l'autre a une faible profondeur à certains endroits (1^{er} répondant, NB). Le canard étant un prédateur important en Gaspésie, des tests impliquant l'utilisation de cages étaient en cours au moment de l'entrevue (2^e répondant, Gaspésie). Les mariculteurs fabriquent une partie ou la totalité de leur équipement. La culture des moules se fait avec des collecteurs autogérés de façon à diminuer la fréquence des tâches à réaliser comparativement au Nouveau-Brunswick où les méthodes utilisées demandent un entretien plus fréquent (la culture sur le fond fait exception). La culture des mollusques se fait à l'aide de naissains (larves). Ces derniers sont soit captés ou achetés à des écloséries. Le captage du naissain peut se faire à l'aide de différents capteurs (Figure 8) ou être capté par le substrat (méthode pouvant être utilisée

lorsque la culture se fait sur le fond) (3^e répondant, NB).

Même si les tâches à réaliser se font de façon saisonnière au niveau de la Gaspésie et à la semaine au niveau du Nouveau-Brunswick, elles sont du même type : mise à l'eau de l'équipement, captage (s'il y a lieu), inspection, réparation, ajustement, récolte. En Gaspésie, l'élevage se fait de façon autogérée afin de diminuer les tâches à réaliser.

« On passe pas beaucoup de temps à l'entretien parce qu'on utilise une méthode qui nécessite à peu près pas d'étapes d'élevage. Grosso modo, il y a comme trois étapes qu'on fait. On a la mise à l'eau des collecteurs qui se fait fin juin/juillet, dans le captage où les larves de moules se fixent à un substrat quelconque. Ensuite à l'automne de cette même année-là, il y a la vérification du site, voir si on voit s'il n'y a pas quelque chose qui a calé avec le poids des moules. C'est le poids des moules qui influence si ça se déplace vers le fond, s'il n'y a pas eu assez de captage, elles n'ont pas assez grossi, il y a trop de bouées, on ajuste la flottabilité à l'automne pour que toute cale pour l'automne. À l'année 3, on va vraiment aller faire de la récolte. Ce sont les 3 étapes qu'on fait, souvent la seconde est assez rapide. S'il y a rien qui flotte il y a rien qui flotte. » (2^e répondant, Gaspésie)

Du côté néobrunswickois (excepté pour la culture sur le fond), les mariculteurs doivent aller s'occuper des cultures à toutes les semaines.

« Sur le site on est la plusieurs fois par semaine, 2-3 fois par semaine dépendamment. Puis ouais ça doit faire au moins l'équivalent au moins de 8-12h par semaine [...] Principalement c'est de virer les poches, enlever de la matière qui s'est ramassée sur les poches ainsi que s'il y a des choses qui sont cassées, des attaches ou des nœuds, des affaires de même. » (2^e répondant, NB)

Un mariculteur mesure les moules pour savoir quand elles sont prêtes : Le 4^e répondant de la Gaspésie me présente un histogramme sur les fréquences de taille des échantillons de moules qu'il avait fait. Selon lui, « il y a un temps pour les collectes mais il y a aussi un temps pour le boudinage. Tu prends un échantillon et tu les mesures toutes, l'idéal était de boudiner autour de 20-25, trop gros c'est pas bon. Je mesurais les moules avec un galiper (4^e répondant, Gaspésie). » La croissance des deux sortes de mollusque se fait sur 3-5 ans sauf pour l'entreprise qui utilise la culture de fond qui se fait sur 6-8 ans puisqu'elle n'est pas contrôlée mais nécessite moins d'ouvrage. D'autres méthodes peuvent être utilisées. Pour la moule, la récolte se fait du côté sud de la Gaspésie (cela peut varier selon la région) de fin avril-début mai (lors de la disparition de la glace) jusqu'à ce que la glace

reprenne. Cela peut varier entre octobre et novembre (Jean Deslauriers, communication personnelle, 22 janvier, 2019). Du côté des huîtres au Nouveau-Brunswick, la récolte se fait à l'année, c'est-à-dire qu'elle se fait aussi lorsqu'il y a présence de glace (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2012).

4.2.2 Facteurs déterminant la taille de l'entreprise

Les entreprises ont différentes tailles (Tableau 4) et celle-ci est déterminée par différents facteurs. Certains partagent le même bateau et d'autres ont un ou plusieurs ba-

Tableau 4. Facteurs déterminant la taille de l'entreprise selon les répondants (entrevues,

Facteurs	Types
Équipement	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'une embarcation commune (1) • Nombre de filières/de poches utilisés
Équipe	<ul style="list-style-type: none"> • Travail seul • Présence d'employés • Coopération entre les entreprises (1)
Subsistance	<ul style="list-style-type: none"> • Subvient avec 1 emploi de plus • 2 ou plusieurs emplois de plus • Seulement l'entreprise • L'entreprise ne permet pas un revenu stable/suffisant

teaux pour leur compagnie. Aussi, plus le nombre de poches ou de filières est grand, plus il y a de mollusques à récolter ce qui augmente le revenu de l'entreprise. Certains mariculteurs travaillent seul, d'autres coopèrent avec d'autres entreprises ou ils ont des employés à leur charge. Pour la stratégie de subsistance annuelle, trois mariculteurs (sur sept puisqu'un est à la retraite) ont besoin d'un emploi de plus que celui de mariculteur afin de gagner assez d'argent au cours de leur année. Cela peut aller jusqu'à deux ou plusieurs activités économiques puisque l'entreprise ne leur procure pas un revenu stable ou suffisant. Pour d'autres, l'entreprise seule suffit.

4.2.3 Difficultés rencontrées

Des obstacles de toutes sortes peuvent être rencontrés par les mariculteurs au sein de leur entreprise (Tableau 5). Il y a différents types de restriction auquel ils sont con-

frontés (opérationnelle, investissement, biologiques, marché, juridique). Au niveau opérationnel, des tests réalisés par les mariculteurs pour optimiser le rendement de leurs cultures peuvent ne pas fonctionner (méthode non adaptée au milieu). La mariculture est un investissement à long terme puisque les équipements doivent être régulièrement réparés (e.g. maintenance du bateau, bris de poches ostréicoles) et où il peut y avoir des pertes au sein de la production (3^e répondant, Nouveau-Brunswick).

La nature peut s'en mêler avec la présence de prédateurs qui nuisent au rendement des cultures. Le cas mentionné est celui des canards en Gaspésie. Cela a mené à la fermeture d'une entreprise : « Les canards ont mangé ma production 2 ans de suite, j'ai tout serré et arrêté. J'aimais mieux regarder par en avant » (4^e répondant, Gaspésie).

Tableau 5. Difficultés pouvant être rencontrées au sein de l'entreprise selon les répondants (Entrevues, 2016)

Difficultés pouvant être rencontrées au sein de l'entreprise selon les répondants		
Type de restriction	Variables	Exemples données par les mariculteurs
Opérationnelle	Réalisation de tests ; rencontre d'obstacles	Méthode non adaptée à l'endroit
Investissement	Long terme ; bateau (x) ; équipements	Bris d'équipement ; travaux de maintenance sur le bateau
Biologiques	Perte de moules à cause des canards ; espèces envahissantes ; ingestion de particules pouvant bloquer les branchies ; température	
Marché	L'apparence du produit ne répondant pas à la demande du marché (2)	
Juridique	Règlementation restrictive (2) ; fermeture définitive ou temporaire à la vente due à la contamination du milieu	La réglementation ne permet pas l'expansion de l'entreprise ; débordement des bassins de rétention de la ville due à une forte pluie

L'arrivée d'espèces envahissantes tels des algues peut aussi nuire aux cultures ainsi que l'ingestion de petites particules (tourbe, vase) si elles bloquent les branchies. La température de l'eau peut autant nuire qu'être bénéfique pour la croissance des mollusques : « Si l'eau dans notre Baie peut venir jusqu'à 24 degré là les mollusques peuvent être en danger si ça persiste. Les mollusques naturellement parlant, ils vont se reproduire

jusqu'à détrimement jusqu'à en mourir s'assurer que la race continue. Si la chaleur dure à peu près une semaine, ça va. Si ça dure 2-3 semaines là ce ne serait pas pareil. On a un petit peu plus d'été, on a deux pontes, plus de croissance. C'est bénéfique pour nous autres. Ça il n'y a pas grand-chose qu'on peut faire si la planète se réchauffe de deux degrés le diable va être là » (3^e répondant, Nouveau-Brunswick).

Les nuisances peuvent aussi venir de l'Homme lui-même avec les commerçants qui désirent que le produit ait une belle apparence. Si celle-ci ne répond pas à la demande, les huîtres ne sont pas conservées pour la vente (problème mentionné au NB). La faible valeur de vente de la moule fait en sorte qu'il est difficile d'en retirer un revenu (la valeur de l'huître n'a pas été mentionnée) : « On pêche 1\$ la livre (prix de la moule) ce n'est pas comme du homard à 7\$. Ça prend du volume. C'est dur faire de l'argent là-dedans, faut que ce soit une passion. Un moment donné tu ne mets ton temps que là-dedans. Souvent tu n'as pas de paye. Tu t'aperçois que tu as besoin d'argent pour la maison, il y a le bateau à s'occuper. Là [le 2^e répondant] s'en occupe pour l'instant. Je suis sur la construction. J'ai une paye à toutes les semaines, je ne veux pas cracher là-dessus (1^{er} répondant, Gaspésie).» Pour l'aspect juridique, il y a l'interdiction d'agrandir l'entreprise (d'acheter d'autres baux aquacoles) même si un nombre important de baux est disponible (exemple provenant du NB). Un autre exemple, est celui de la fermeture temporaire ou définitive du site à la vente de mollusques (le site ne peut plus être utilisé pour l'élevage de mollusques) si ces derniers sont contaminés. Le type de fermeture dépend du niveau de contamination (e.g. débordement du bassin de rétention de la ville due à une forte pluie).

4.3 CIRCULATION OCÉANIQUE DE LA BAIE DES CHALEURS

Lorsqu'un déversement de pétrole se produit, un mariculteur peut se mettre à penser à plusieurs choses : comment la nappe de pétrole se déplace-t-elle dans l'eau ? Où se rend-elle ? Va-t-elle monter, descendre ? Et à quelle vitesse ? Va-t-elle atteindre mes cultures ? La plage où nous allons nous baigner l'été ? La physique des océans est de mieux en mieux comprise par les scientifiques (Talley *et al.*, 2011) ce qui permet du même coup de mieux comprendre le comportement du pétrole (avec des études spécifiques sur ce der-

nier) en milieu océanique (CEDRE, 2006). Mais qu'en est-il de la compréhension de l'individu de ce phénomène ? Afin qu'il y ait une réponse adéquate à un déversement de pétrole, il est important de comprendre comment l'individu ou un groupe se représente le risque qu'engendre un déversement de pétrole. Chacun a sa propre conception de la circulation océanique et de sa variabilité. Les représentations que l'on se fait de la circulation océanique ont une influence sur comment l'on perçoit le risque que peut représenter un déversement de pétrole puisqu'une fois dans l'eau, il est véhiculé par les courants marins. Afin de comprendre comment les représentations sociales des mariculteurs sur la circulation océanique influencent leurs stratégies de réponse en cas de déversement, il est important d'introduire ce qu'est la circulation océanique, de présenter les études réalisées sur la circulation de la BdC et les représentations utilisées par les auteurs de ces études.

Le pétrole a en général une masse volumique moins grande que l'eau de mer et a donc tendance à flotter près de la surface (EC, MPO et RC, 2013). L'agitation par les vagues et la turbulence peut former une émulsion qui peut être amenée jusqu'à quelques mètres de profondeur et remonter à la surface (EC, MPO et RC, 2013). On peut considérer la surface comme étant les dix premiers mètres puisque la majorité du pétrole va s'y retrouver (si on exclut la portion qui peut être, par exemple, transporter plus en profondeur

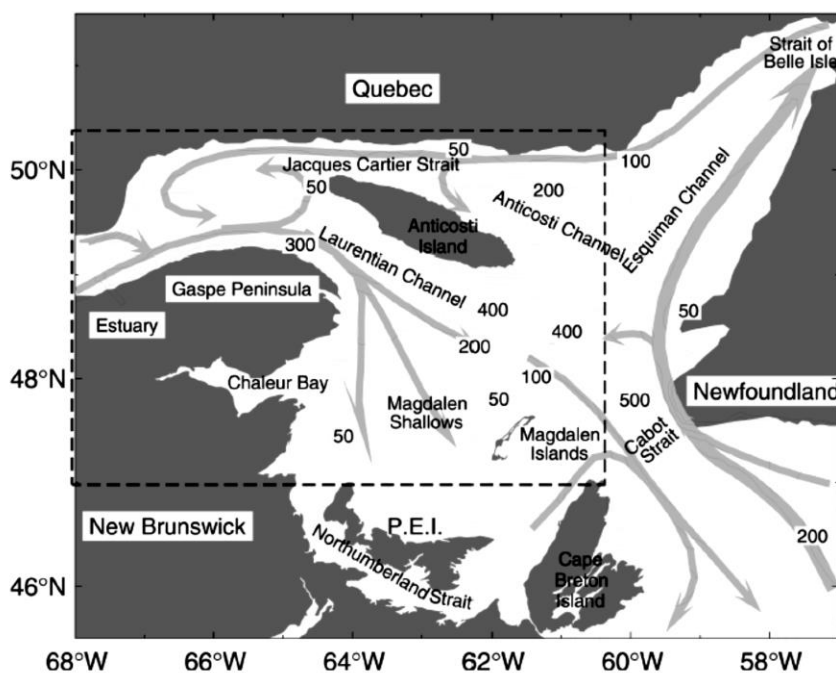


Figure 9. Schéma de la circulation à large échelle du Golfe St-Laurent, selon Sheng (2001).

par les sédiments) (Wanga *et al.*, 2008 ; Jones *et al.*, 2016).

La circulation est souvent définie comme la trajectoire des courants moyennés sur une longue période et sur une certaine portion de la colonne d'eau (Geistdoerfer, 2002). Elle est influencée par différents facteurs (e.g.

vent, marée, topographie). Les courants sont toujours très variables sur une vaste gamme d'échelles spatiales et temporelles (Bigorre et Dewar, 2009 ; Taylor, 2003 ; Vries *et al.*, 2012). La variabilité qui la façonne est difficile à saisir puisque sa complexité fait en sorte que différentes façons doivent être utilisées pour la décrire dépendamment ce qui veut être montré. Ce faisant, lorsqu'un individu voit une image ou une figure présentant un patron de circulation pour un endroit donné, il peut croire que la circulation respecte ce patron alors qu'il ne voit qu'une partie de cette dernière.

Avant de présenter les différentes représentations utilisées sur la circulation de la BdC, nous allons en faire une brève description. Pour aider à mieux comprendre la circulation de la Baie, il est important de décrire ce qui se passe dans le golfe du Saint-Laurent (GSL) puisque sa circulation y est en partie liée (Figure 9).

Le courant de Gaspé (CG) est un courant qui naît de la décharge du fleuve Saint-Laurent et de la rencontre de résurgences induites par le vent au Nord-Ouest du GSL (Gan, 1995 ; Le Quéré, 1992). La gyre d'Anticosti va donner de la puissance à ce dernier qui va longer la pointe gaspésienne pour continuer son chemin vers le sud et entrer dans la BdC par intrusion ou séparation du à sa décélération (Mertz *et al.*, 1989; Le Quéré, 1992; Bonardelli *et al.*, 1993; Gan *et al.*, 1995, 1997, 2004 et Gauthier 2005) ce qui influence la circulation sur la totalité de la colonne d'eau (Le Quéré, 1992).

La friction engendrée par le vent à la surface de l'eau est une des principales sources de mouvement dans le golfe du Saint-Laurent (Koutitonsky et Bugden 1991 ; tiré de Lavoie, 1997). L'importance du vent varie selon où on est situé dans la BdC. Par exemple, une topographie abrupte et l'orientation de la côte peut amplifier le forçage du vent (Le Quéré, 1992). Le vent peut avoir une influence sur toute la colonne d'eau mais a un plus grand impact dans la couche de surface où la friction est plus grande (Taylor, 2003). Puisqu'une nappe de pétrole (lors d'un déversement provenant d'un navire-citerne ou d'une plate-forme immergée) se situe principalement en surface, le vent peut l'influencer de façon importante de par le mélange pouvant être engendré, la possibilité d'évaporation et l'étalement de la nappe (EC, MPO, RN, 2013).

La couche de surface varie en épaisseur selon les saisons (Le Quéré, 1992). Dans la BdC, elle atteint en moyenne une profondeur de 25 m (Lavoie, 1997 ; Le Quéré, 1992). Cette masse d'eau est en partie composée d'une décharge moyenne annuelle en eau douce

d'environ $1.5 \times 10^{10} \text{ m}^3$, ce qui équivaut à 8% du volume total de la Baie (Bonardelli, 1993). Ce bassin versant transfrontalier avec les États-Unis est surtout alimenté par des rivières importantes telles la Ristigouche en amont (concerne les deux régions), les rivières Casca-pédia, Nouvelle et Bonaventure du côté québécois et les rivières Charlo et Népisinguit du côté néobrunswickois (Bonardelli, 1993, Lavoie, 1997).

Les courants dans la BdC sont aussi variables selon l'endroit. Par exemple, «à Gascon les courants sont faibles et peu représentatifs de la circulation dans la Baie des Chaleurs dû à la faible profondeur et à la proximité de la baie de Port-Daniel (Lavoie, 1997).» Les courants résiduels varient en général, selon Lavoie (1997), d'une vitesse inférieure à 2 cm s^{-1} à un maximum de 22 cm s^{-1} . Les courants résiduels consistent au courant moyen sans ses composantes périodiques telles la variation de la marée et du vent (Pêches et Océans Canada, 2017). Ces composantes périodiques font partie de ce qui génère les courants résiduels (Maxam et Weber, 2010). Les courants résiduels peuvent être formés par le vent, la marée. On peut parler de courant résiduel de marée, de courant de dérive, de courant résiduel lagrangien ou eulérien (Muller, 2008). Il est important de bien comprendre les courants résiduels puisqu'ils sont les transporteurs principaux des substances dissoutes telles le pétrole (Rodriguez *et al.*, 2017). Selon Rodriguez *et al.* (2017), les trajectoires lagrangiennes peuvent être utilisées pour estimer les courants résiduels. Les bouées dérivantes permettent de récolter ce type d'information puisqu'elles dérivent selon les courants de surface. Ce faisant, l'utilisation de cet outil dans l'étude constitue une façon efficace de représenter le déplacement de substances comme le pétrole.

L'amplitude de la marée de la BdC varie d'est en ouest. L'écart des niveaux de marée passait de 0.3 à 1.3 mètres à Grande-Rivière en Gaspésie (Nord-Est) et de 0.8 à 3.2 mètres à Campbelton (Sud-Ouest), ville du Nouveau-Brunswick (LeQuéré, 1992). Le forme de la Baie concentre l'onde de marée ce qui augmente son amplitude plus vers l'amont (McMillan et Lickley, 2008) pour ensuite diminuer par dissipation dans les derniers kilomètres (Gauthier, 2005 ; Lavoie, 1997). La marée y est principalement semi-diurne, ce qui fait en sorte qu'il y a deux marées hautes et deux marées basses au sein de la journée, et est modulée par le cycle vives-eaux/mortes-eaux (Bowden, 1983). La hauteur

de la marée varie aussi selon l'endroit (particulièrement en milieu côtier) en fonction de la profondeur de la colonne d'eau. Une diminution de la profondeur est souvent accompagnée d'une augmentation de l'amplitude de la marée avec la transmission verticale de l'énergie qui va finir par se dissiper après une certaine distance à cause de la friction causée par le fond (Bowden, 1983). La direction du flot (marée montante) et du jusant (marée descendante) ainsi que la force de la marée évolue au fil de son cycle tidal. Les courants de marées

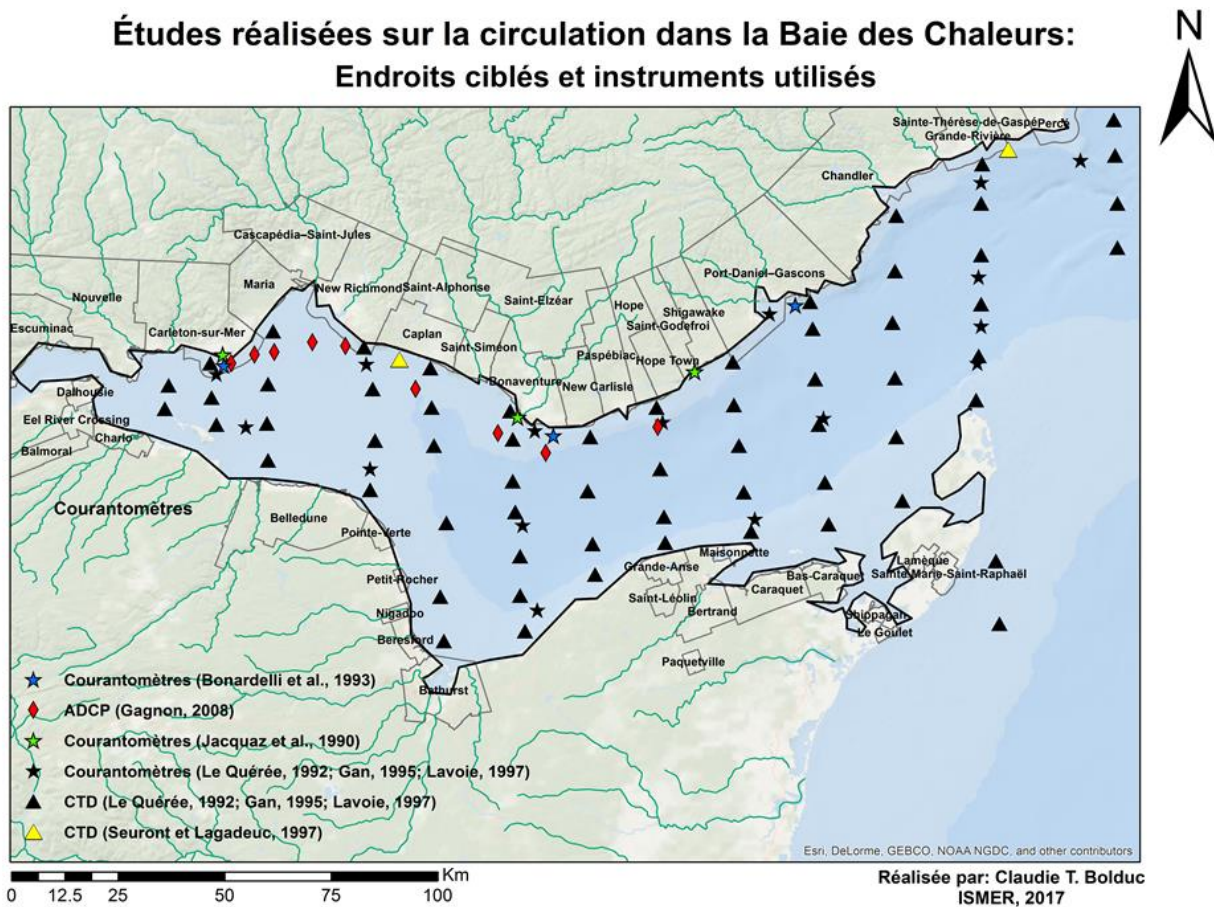


Figure 10. Lieux d'échantillonnages des études réalisées sur la circulation de la Bdc ainsi que les instruments utilisés.

changent d'orientation suivant une ellipse. La forme et la direction de cette ellipse varie selon la morphologie (profondeur, forme) du milieu (Gagnon, 2008). La forme, la petite taille et l'embouchure semi-fermée de la Bdc augmente possiblement le temps de résidence d'un contaminant ainsi que la vitesse auquel il peut atteindre la côte.

Lorsque des études sont réalisées, le ou les auteur (s) utilisent souvent des médiums pour transmettre l'information récoltée. Il est important lorsqu'on veut transmettre

ces informations au travers d'un médium tel une figure, de les transmettre de façon claire avec le plus de détails possibles afin d'éviter qu'elle soit mal interprétée. Par exemple, si on reste dans la thématique de l'océanographie physique, omettre de présenter les unités pour la vitesse des courants ne permet pas de bien concevoir leur vitesse. On doit aussi mentionner l'échelle temporelle et spatiale utilisée pour le moyennage afin qu'on puisse comprendre qu'il y a d'autres échelles qui existent (e.g. la variabilité semi-diurne associée à la marée, la variabilité pluri-journalière associée aux tempêtes, la variabilité saisonnière associée aux changements de stratification). L'interprétation qui découle des figures et autres médium utilisés permet de faire le lien avec le monde (Rougier *et al.*, 2014) ce qui fait en sorte qu'il est important que cette interprétation soit complète et compréhensible.

Des huit études scientifiques réalisées sur la circulation océanique de la BdC (Fi-

gure 10) certaines ont mis en lumière différents aspects de la circulation et ont utilisé/proposé différentes représentations de la circulation.

Bonardelli *et al.* (1993) ont réalisé une étude visant à voir si les courants ont une influence dans la distribution des pétoncles. Pour ce faire, trois courantomètres sont installés au niveau des bancs principaux de pétoncles. L'article a comme but principal de fournir des informations supplémentaires sur la variabilité du patron de la circulation ainsi que de la température. Les courantomètres (mesure de la vitesse et direction du courant, température, conductivité) sont mouillés de juillet à décembre pour 3 années consécutives (Figure 11). Les auteurs s'intéressent à la variabilité

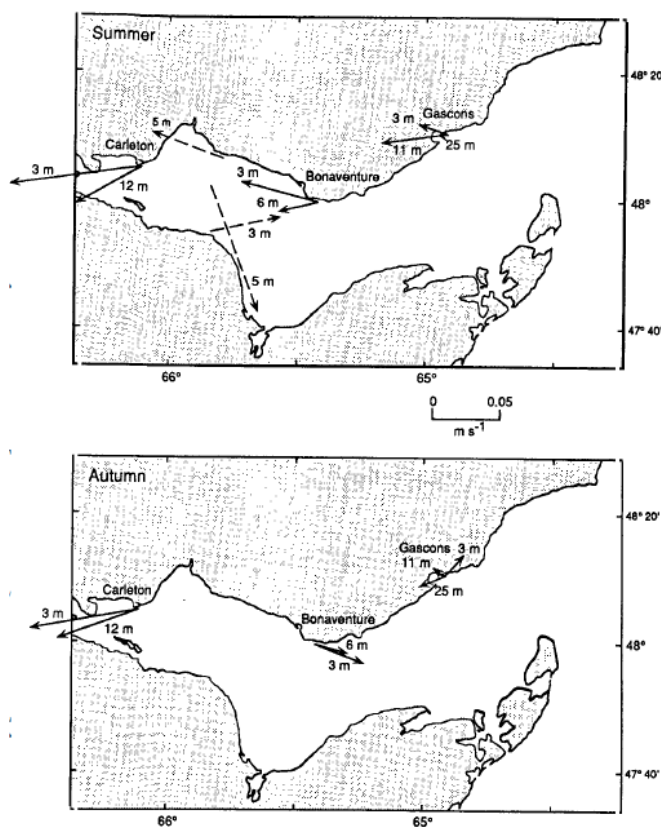


Figure 11. Bonardelli *et al.* (1993) présentent les courants moyens résiduels pour l'été (juillet-août) et l'automne (octobre-novembre). Les lignes solides sont basées sur des données de la présente étude, et les lignes en traits, sur des données obtenues de Grégory *et al.* (1989)

des courants à l'échelle saisonnière. Les résultats confirment que la circulation moyenne en été est orientée vers l'ouest et qu'elle change de direction à l'automne. Les courantomètres permettent aussi de voir que les courants sont principalement orientés parallèlement à la côte. La marée est le principal facteur influençant leur variabilité. Pour transmettre les résultats de l'étude, ils ont présentés les courants résiduels moyens pour l'été et l'automne selon différentes profondeurs. Les flèches en traits représentent des données provenant d'une étude antérieure. On voit la vitesse moyenne en m s^{-1} pour les différentes profondeurs enregistrées. Cette figure permet de voir que les courants varient en vitesse et en direction selon l'endroit et la profondeur. Le mode de représentation utilisé est de type eulérien puisque les mesures de courants sont prises d'un endroit fixe. On ne voit donc pas le patron de la circulation sur son ensemble ni la variation des courants de façon journalière. Les courants varient en profondeur à cause de la présence de gradients de pression qui sont dû à la présence de stratification et de l'augmentation de la pression avec la profondeur (Bowden, 1983). Il y a, entre autre, un effet de cisaillement avec la profondeur qui se produit suite à la dissipation de l'énergie du vent. Les courants induits par le vent diminuent en amplitude avec la profondeur et subissent une rotation vers la droite plus la profondeur augmente (spirale d'Ekman) (Garrison et Ellis, 2016).

Gagnon (2008) utilise l'ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) pour enregistrer des données brutes de vitesse et de direction des courants dans les principaux sites maricoles du Québec dans le but d'y décrire le régime des courants et des vagues de façon mensuelle (Figure 12). Une vague est une onde progressive modulant l'élévation de la surface et accompagnée de courant orbitaux. La hauteur de la vague est influencée par la profondeur de la colonne d'eau (transfert vertical d'énergie) et l'intensité du vent (Garrison et Ellis, 2016). Un mouvement net de l'eau se produit entre chaque vague ce qui engendre du courant (voir dérive de Stokes) (Bowden, 1983). Les données acquises à l'aide de l'ADCP couvrent la rive nord de la BdC. L'enregistrement est réalisé du 21 octobre au 30 novembre 2004. Une partie des résultats permet de voir l'amplitude et la direction de l'axe principal des courants de marée à chacune des baies étudiées. Pour ce faire, elle utilise un trait (un trait = une station) qui est orienté selon l'axe principal des courants de marée et où sa longueur dépend de la vitesse maximale atteinte en cm/s^{-1} par ces courants. Puisque la vitesse des courants est moyennée sur la colonne d'eau en plus d'être moyennée sur un mois (durée approximative de l'échantillonnage), la figure 12 montre les courants variant sur un cycle tidal qui est de type semi-diurne au sein de la BdC (deux marées hautes et deux marées basses au sein de la journée). Elle ne montre pas la variation temporelle associée au courant forcé par le vent et les gradients de pression ni la structure verticale des

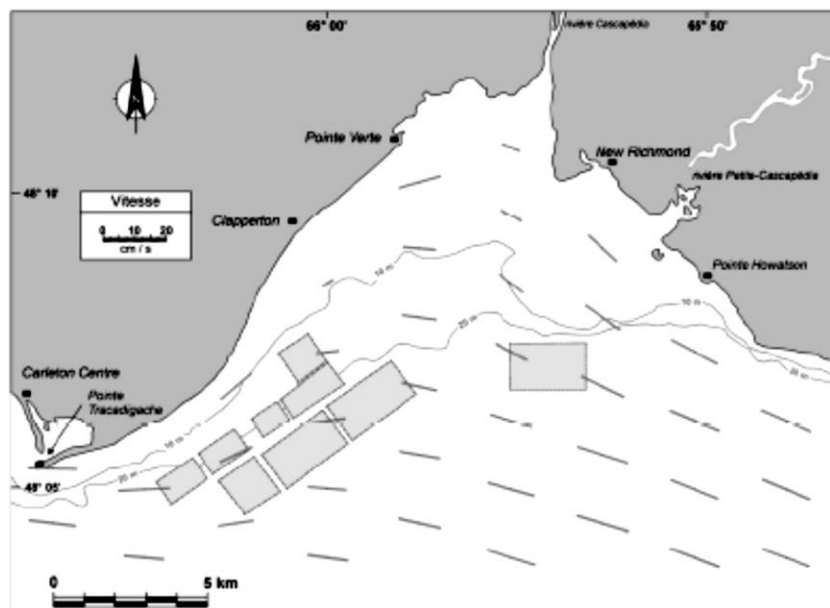


Figure 12. Gagnon (2008) montre l'amplitude et la direction de l'axe principal des courants de marée dans la baie de Cascapédia selon le logiciel WebTide (moyenne pour la colonne d'eau). À chaque station, le trait est orienté dans la direction de l'axe principal des courants de marée et sa longueur est proportionnelle à leur vitesse maximale ($M2 + S2 + N2 + O1 + K1$). Les filières sont orientées dans l'axe SO-NE dans la partie ouest de la baie.

courants (variation selon la profondeur). La Figure 12 permet de démontrer que les courants de marées vont principalement vers la côte.

Gan *et al.* (2004) étudient la variabilité qui est induite dans la circulation de la BdC par l'entrée du CG à l'aide de mesure de CTD et d'ADCP (Figure 13).

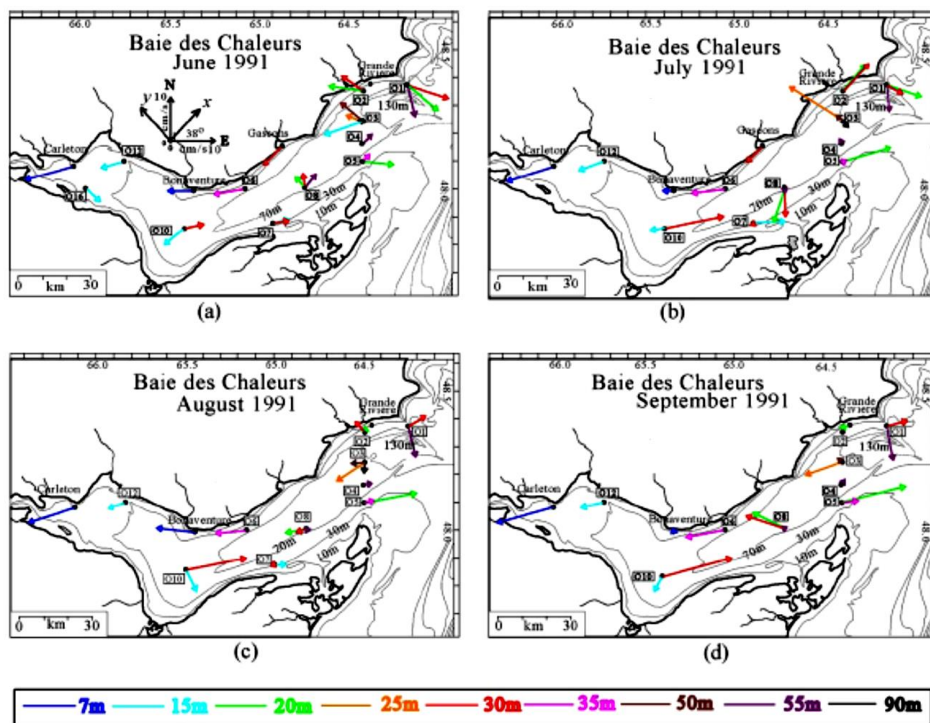


Fig. 3. Mean circulation in (a) June, (b) July, (c) August and (d) September in 1991. The mooring depths of the current meters are shown by different colors.

Figure 13. Gan *et al.* (2004) représentent la circulation moyenne en (a) juin, (b) juillet, (c) août et (d) septembre en 1991. La profondeur de mouillage des courantomètres sont montrées à l'aide de différentes couleurs.

Sur la figure qu'ils ont produite (Figure 13), ils représentent la circulation moyenne au cours du mois de juin à septembre. On peut voir la direction et la vitesse en cm/s^{-1} des courants selon la profondeur enregistrée. La variation de couleur permet de bien voir les différentes profondeurs. De moyenniser les données du courant total au niveau mensuel, en incluant l'influence de la marée, lisse la variabilité à plus haute fréquence. On peut

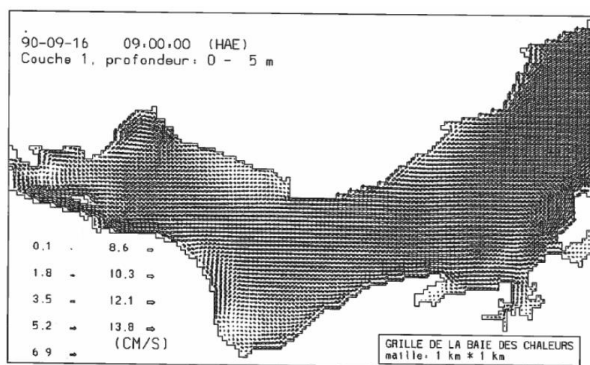


Figure 5.9. Courants simulés par le modèle dans la couche de surface le 16 septembre 1990 à 09:00 (a), 15:00 (b) et 21:00 (c) et le 17 septembre 1990 à 03:00 (d). Les heures sont en HAE

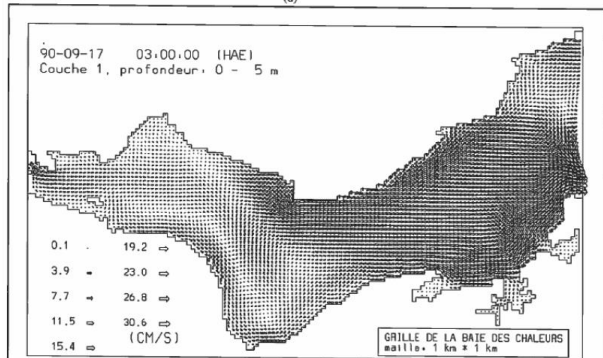
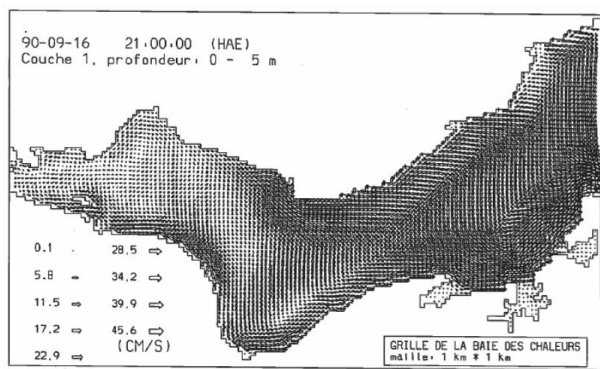
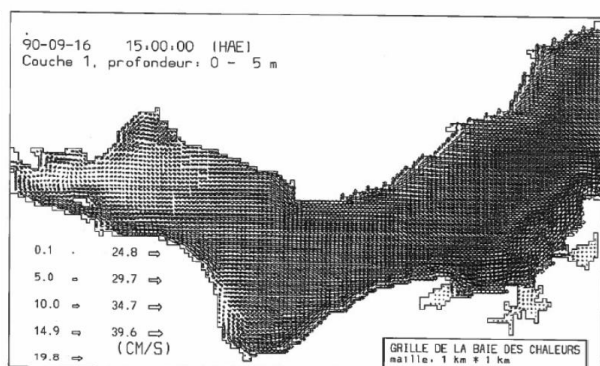


Figure 14. Lavoie (1997) simule à l'aide d'un modèle les courants dans la couche de surface le 16 septembre 1990 à 9h00 (a), 15h00 (b), et 21h00 (c) et le 17 septembre 1990 à 3h00 (d).

tout de même voir qu'il y a une tendance générale à ce que la circulation soit cyclonique. Ce qui peut aussi laisser croire que tout ce qui y entre, ressort.

Lavoie (1997) étudie la réponse hydrodynamique de la BdC au passage d'une forte tempête à l'aide de données de courant et de température de l'eau obtenues au cours de l'été 1990 à l'aide de CTD et d'ADCP (Figure 14). Seules les basses fréquences, soit celles inférieures à un cycle/jour, sont prises en compte. Avec un modèle numérique tridimensionnel de circulation forcé avec le vent et la densité d'une résolution d'un km^2 , elle simule les courants de surface (0-5 mètres) à des heures différentes au sein d'un laps de temps de 18h. La taille de la flèche représente la vitesse du courant. Les endroits plus foncés équivalent aux endroits où le courant est plus rapide. Avec ces figures on peut voir à quoi peut ressembler la variabilité des courants au cours d'une journée. Bien que la vitesse des courants varie au cours des jours et des saisons, ces figures donnent une idée de ce à quoi peut ressembler la variabilité des courants en surface.

De son côté, Le Quéré (1992) a comme principal objectif de caractériser les champs de température et de salinité dans la BdC en étudiant les résurgences et les masses d'eau qui y sont présentes. Une résurgence est un mouvement ascendant qui se produit sur une courte durée et une certaine étendue, par lequel l'eau en profondeur remonte dans la couche de surface pour être déplacée par la suite par les courants horizontaux (Le Quéré, 1992). Une des figures créées à l'aide des résultats obtenus représente les mesures de courant moyen en surface (de 1 à 23 mètres) (Figure 15). Plus la flèche est longue plus le courant est fort. La flèche indique aussi la direction des courants. Les stations 3 et 4 ont de plus longues prises de données que les autres. Ce n'est qu'en cherchant dans le document qu'on peut voir sur combien de temps sont moyennés les courants et à quels moments les

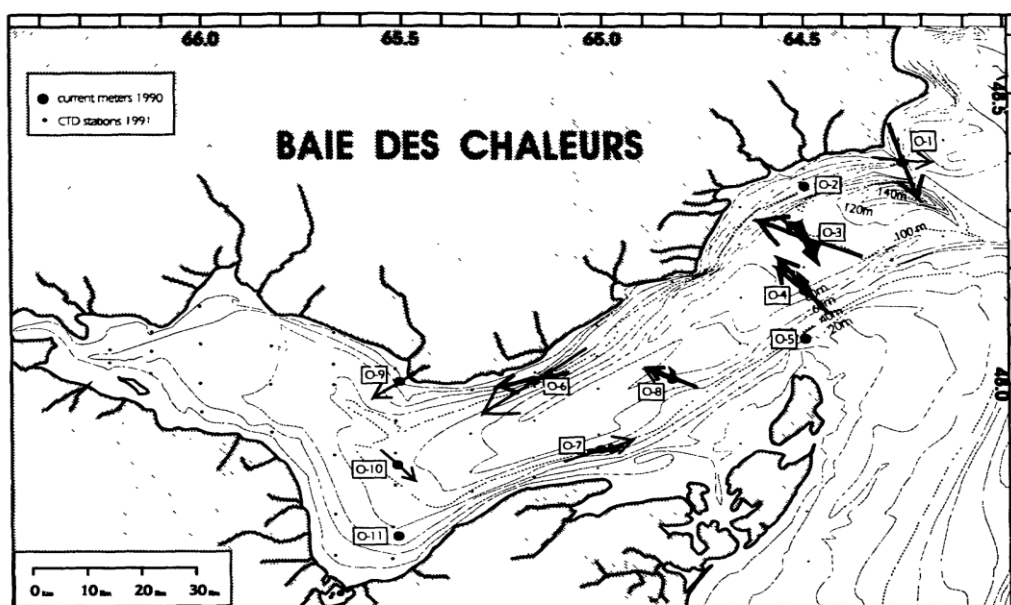


Figure 15. Figure de Le Quéré (1992) qui représente les courants moyens mesurés par des courantomètres mouillés en 1990. Les flèches fines correspondent à la couche supérieure. Les petits encadrés représentent le nom de chaque station où un tableau présente la vitesse moyenne (cm/s), la direction, température, salinité et la masse d'eau correspondante pour chacune de ces stations.

mesures ont été prises. Il s'avère que les données sont recueillies de fin août à mi-octobre. L'absence de données pour le haut de la Baie pourrait laisser croire qu'il n'y pas réellement de courants à cet endroit, ce qui n'est pas le cas. Les données des ADCP au centre de la baie viennent confirmer, pour Le Quéré, la présence d'une gyre.

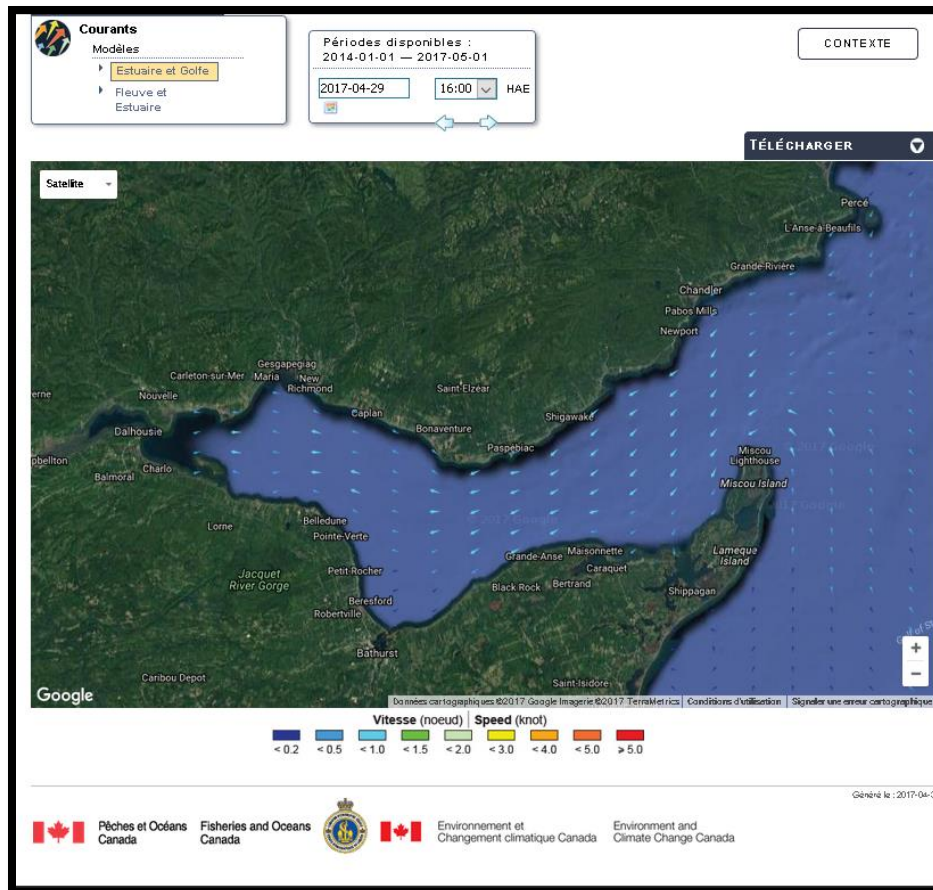


Figure 16. Image montrant l'outil de prévision océanique réalisé par l'OGSL pour les courants. L'utilisateur peut choisir la date et l'heure qu'il veut consulter. Les flèches présentent la direction des courants. Les vitesses sont montrées en nœuds selon différentes couleurs.

Outre les études réalisées sur la circulation de la BdC, le modèle opérationnel du golfe du Saint-Laurent du Ministère des Pêches et Océans Canada et d'Environnement et Changement Climatique Canada présenté sur la plateforme de l'Observatoire Global du Saint-Laurent est une source d'informations sur les courants d'une importante qualité qui représente la circulation de la BdC (Figure 16). Un modèle est une représentation simplifiée d'un système sur un temps et un espace donné pour aider à la compréhension de ce même système qui est complexe (Bellinger, 2004). Par exemple, le milieu océanique est en 4 dimensions et est influencé par plusieurs facteurs dont une partie a été mentionnée plus haut. Ce modèle est opéré chaque jour afin de produire des prévisions pour les prochaines 48 heures (<https://ogsl.ca/ocean/>).

Les prévisions peuvent être simulées à une heure et date précise comme on peut le voir sur la figure 14. Une simulation permet de manipuler le modèle pour montrer de

façon simplifiée ce qui peut se passer dans le système représenté (Bellinger, 2004), ici les courants de surface dans la BdC. Le modèle intègre l'influence du régime de la marée et les conditions atmosphériques soit l'influence du vent. Il prend en compte les premiers mètres de la surface. Les flèches montrent la direction des courants. Le changement de couleur représente la vitesse de ces derniers. En prenant le temps de regarder les prévisions à plusieurs moments, on peut voir qu'il y a une présence de variabilité au sein des courants selon les heures et les journées. Ce modèle est toujours en amélioration pour faire de meilleures prévisions.

Les auteurs des études précédentes ont utilisé différentes façons de représenter la circulation océanique, que ce soit à différentes échelles spatiales ou temporelles à l'aide de différents outils de prise de données. Puisque la circulation océanique doit être simplifiée vu sa complexité, il est difficile d'en décrire la totalité en une seule figure sans omettre certaines de ses caractéristiques. Il est alors important de bien mentionner ce que signifie chaque représentation réalisée sur cette dernière afin qu'il y ait une compréhension adéquate du phénomène. La méthode qui reste la plus efficace pour illustrer l'effet des courants sur la dérive de pétrole est l'utilisation de bouées dérivantes puisque le parcours qu'elles réalisent montre l'évolution des courants en vitesse, dans le temps et dans l'espace (Lumpkin *et al.*, 2013). (Pour plus d'informations se référer à la section 3.3.2).

CHAPITRE 5 RÉSULTATS

5.1 ENTREVUES

5.1.1 Modes d'apprentissage des mariculteurs en lien avec leur métier

Les mariculteurs rencontrés en entrevue ont de 4 à 37 ans d'expériences dans le milieu aquacole. Deux modes d'apprentissage ont façonné leurs savoirs soit tout d'abord l'apprentissage réalisé à l'extérieur du travail ou lors de la pratique d'un autre métier que celui de la mariculture et ensuite, l'apprentissage issu de leur métier de mariculteur.

Les savoirs et les connaissances acquis par les mariculteurs en-dehors du milieu

maricole sont formalisés et empiriques. Deux répondants relatent avoir acquis des savoirs à l'aide de modules d'enseignement sur la base de lecture et de visionnement de documentaires. Six des mariculteurs affirment avoir suivi des formations sous la forme de cours, de participation à des séminaires en lien avec la mariculture ou indirectement en suivant une formation sur la gestion d'une entreprise ou en biologie. Trois des mariculteurs rencontrés ont de l'expérience en tant que pêcheurs, soit ils le sont encore et font les deux professions ou ils l'ont été avant de devenir mariculteur. Ces derniers appliquent des expériences vécues en tant que pêcheur à la mariculture. Les connaissances acquises par l'expérience sont empiriques et reliées au vécu acquis au fil du temps. Par exemple, le 1^{er} répondant de la Gaspésie se réfère à ce qu'il a appris des courants en pêchant le pétoncle :

« Je l'ai appris en travaillant surtout sur la pétoncle, on draguait la pétoncle, parce que le courant fait lever la drague au fond, c'est pesant quand tu as du courant en face, tu ressorts rien parce que ça ne touche pas le fond. Une drague, ça va faire lever la drague du fond, c'est pesant. Elle peut ne pas toucher le fond. On s'en aperçoit quand on veut trouver des filières et que le sondeur et le GPS quand veut pogner le grappin des fois on le voit sur la sondeuse mais on n'est pas capable de la pogner. On a un grappin qui est pesant ça pèse au moins 150 livres. » (1^{er} répondant de la Gaspésie)

L'apprentissage que les mariculteurs réalisent au fil du temps se fait de façon empirique (e.g. en observant son environnement, en imitant quelqu'un). Ces connaissances qu'ils acquièrent, se transforment au fur et à mesure qu'ils travaillent dans le milieu puisqu'ils sont constamment en interaction avec de nouvelles expériences. Les huit répondants ont appris beaucoup par essai et erreur. Ainsi, ils améliorent leurs méthodes de travail en faisant des tests. Six répondants mentionnent qu'ils ont appris par imitation en observant comment d'autres mariculteurs travaillent, que ce soit un collègue ou en se documentant sur ce qui se fait dans d'autres pays :

« Moi j'ai été dans le sud de la province. Eux autres avaient développé l'Oystergrow. J'ai regardé toutes les méthodes possibles, quoi qui est bon pour chez moi ? J'ai des vents dominants, des salissures comme les moules j'en ai plein, pourrais-je avoir des crabes verts ? J'ai regardé beaucoup à l'Île-du-Prince-Édouard, les situations où il y avait des problèmes ahah. Le seul engin qui retournait à moi c'était Oystergrow. » (4^e répondant du Nouveau-Brunswick)

Enfin, trois mariculteurs mentionnent qu'ils ont appris grâce à la transmission des connaissances du père vers le fils.

5.1.2 Représentations des mariculteurs pour définir les courants et la circulation

Les huit répondants définissent les courants comme étant un déplacement d'eau. Il y a présence de mouvement, d'échange. Pour le 2^e répondant de la Gaspésie, le mouvement se fait dans différentes directions : « c'est le mouvement d'une masse d'eau qui se déplace dans une direction ou une autre ». Quatre des répondants font un lien avec la marée en parlant de son influence. Selon un répondant, le montant et le baissant peuvent avoir lieu dans des sens différents. Pour le 4^e répondant du NB, « c'est le déplacement d'eau qui se passe entre les marées, les marées montantes et les marées perdantes ». Le 4^e répondant de la Gaspésie mentionne l'existence d'un courant permanent dans la Baie et ce, peu importe le sens de la marée mais il semble ne pas se souvenir exactement dans quel sens il se déplace. Trois mariculteurs parlent de sens et de direction et deux autres ajoutent la notion d'espace lorsqu'ils parlent de courant. Par exemple, le 1^{er} répondant du NB dirait qu'un courant : « c'est une accélération de volume d'eau dans une certaine section ». Trois répondants font état que les courants représentent une masse ou un volume d'eau qui se déplace. Pour quatre d'entre eux, la morphologie telle le canal ou la côte, ont une influence sur les courants (voir sociogramme du 2^e répondant, Gaspésie-p.103). Les infrastructures telles les ponts ont aussi une influence sur les courants selon deux répondants néobrunswickois.

Le vent est ciblé par six répondants et seulement un mentionne que le vent influence la vitesse des courants : « le vent avec le courant, il va y avoir une question de mer, de vague. Mais, on ne parle plus de courant, on parle de vent. Mais c'est sûr que si tu as un courant du baissant avec un vent d'ouest en plus ça fly » (1^{er} répondant, Gaspésie) et pour un autre, la hauteur de la marée : « c'est surtout avec les vents aussi bah tser s'il y a du vent d'est, le courant il va plus monter la marée va être plus haute s'il est d'ouest il va plus descendre et les marées vont être plus basses » (3^e répondant, Gaspésie).

Il y a aussi quatre mariculteurs qui font référence à l'effet des rivières : « Quand

les rivières sortent, tu as un courant fort qui sort qui coupe un courant ça le dévie » (4^e répondant, Gaspésie). Deux répondants soulignent l'influence des courants externes venant du Golfe du Saint-Laurent ; « Le Golfe du St-Laurent a sûrement un impact sur la nourriture » (3^e répondant, Nouveau-Brunswick). Un répondant parle aussi qu'il y a plusieurs choses qui se passent dans les courants : « tu as des déplacements d'eau qui doivent sûrement faire des changements dans les courants. Tu as des upwellings. Tu as plein d'affaires qui se passent dans le courant » (4^e répondant, Gaspésie). La température et la salinité sont aussi des facteurs qui influencent les courants selon le 1^{er} répondant néobrunswickois.

Les courants influencent ou transportent toutes sortes de choses. Ce qui est le plus mentionné (sept répondants) est l'influence des courants sur les structures d'élevage, sur la navigation et sur les opérations. Le 2^e répondant de la Gaspésie présente ainsi les courants comme facteur qui fait bouger les engins de cultures de place : « les mettre d'un côté ou d'un autre, mettre un stress. Vraiment un gros courant peut venir déplacer les blocs, les trainent sur le fond ». Le courant peut nuire comme avantager la navigation et les opérations :

« La direction des courants va affecter tes opérations, premièrement en surface quand tu travailles sur ton bateau avec tes filières si ton courant est parallèle avec tes installations de filières ton bateau va débarquer des installations mais si ton courant est dans un certain angle, tes filières se collent mieux au bateau, il peut avancer, reculer plus aisément tu as moins de difficulté. » (4^e répondant, Gaspésie)

« C'est sûr que nous quand on a un gros courant quand on fait de la récolte, ça peut être problématique, mais t'attend 2h puis (téléphone sonne) fac nous autres ça c'est le courant durant la récolte. On va attendre une coupelle d'heures que le pic de courant ça dure à peu près 2-3 h après ça, tu as l'étale après ça ça reprend sur l'autre sens. C'est surtout avec les vents aussi bah tser s'il y a du vent d'est, le courant il va plus monter la marée va être plus haute. S'il est d'ouest, il va plus descendre et les marées vont être plus basses. » (3^e répondant, Gaspésie)

Il est mentionné également que l'endroit où les mariculteurs installent leurs installations d'élevage influence le choix de la technique utilisée :

« Une autre manière que le courant peut nous affecter, c'est si tu es dans une région que le courant est très fort, tu dois t'installer en conséquence

avec ton équipement. Je dirais auparavant on utilisait une table ostréicole qui était juste une table en fer avec des poches dessus. C'était une place où il y avait un échange mais pas de courant fort si on aurait mis ça, disons au milieu du chenal où ce qu'il y aurait eu un énorme échange d'eau, tu as un très gros courant là on n'aurait pas pu le mettre voilà ahah. Autre que ça, des détails mais tser le courant avec le bateau ça peut déranger un petit peu mais tu t'ajustes avec les conditions qui changent un petit peu à tous les jours. » (1^{er} répondant, NB)

Un autre soulève l'intensité des courants ainsi que le temps de résidence de l'eau dans un milieu :

« Ouais les courants, finalement la vitesse de l'eau ça pourrait avoir un impact, emmener la quantité de bouffe que ça peut emmener dans des cas extrêmes, tser bin trop de courant c'est pas bon, pas assez c'est pas bon ahah. Puis la circulation bin finalement le temps de résidence de l'eau dans ta baie finalement va déterminer comment de nourriture est disponible. » (2^e répondant, NB)

Des débris naturels sont observés sur les sites. En Gaspésie, les mariculteurs peuvent voir de temps en temps passer des arbres qui peuvent se prendre dans les filières occasionnant des bris de matériel :

« Les bouées sont descendues à 5 mètres de la surface, des fois il y a des accidents des choses qu'on oublie qui vont monter un peu, la glace peu l'accrocher c'est choses-là, des fois ça accroche mais on a jamais eu de grosses problématiques à cause de la glace. Ce qui dérive, de la glace du bois des algues, des choses comme ça. C'est des problèmes mineurs je dirais. » (2^e répondant, Gaspésie)

Certains des débris proviennent de la rivière Restigouche. Les installations sont volontairement placées à quelques mètres sous la surface pour les éviter, mais surtout pour éviter qu'elles se fassent briser par la glace. Au Nouveau-Brunswick, les particules de vase et de tourbe s'avèrent être de véritables problèmes en raison de leur petite taille puisqu'elles sont ingérées par les mollusques. Elles nuisent à leur développement en obstruant leurs branchies :

« Tu crées un déversement de tourbe. Si je prends un exemple les huîtres filtrent les particules de tourbe et filtrent la nourriture, c'est de la même grandeur, tu parles de micron. C'est difficile à démontrer le problème avec les particules de tourbes ça bloque les branchies et ça intoxifie. Il y a encore de l'ignorance, il y a de plus en plus de conscience, on vit

sur une petite planète finalement. Notre facteur le plus, je devrais dire le plus dominant, est l'environnement. » (3^e répondant, NB)

Des zostères viennent également boucher les poches utilisées pour la croissance des huîtres. Ces plantes aquatiques peuvent par contre les protéger contre le sol vaseux (2^e répondant, Nouveau-Brunswick).

Les courants sont importants lors de l'acquisition de naissains pour ceux qui pratiquent le captage. Le 1^{er} et 2^e répondant du NB ont une éclosérie. Il est aussi possible d'acheter ses naissains. Les courants peuvent nuire s'ils sont trop forts en arrachant le naissain s'il n'est pas encore assez résistant :

« Tu as un petit bloom, une petite croissance aussi. Si dans ce temps-là les huîtres réussissent à se faire une belle croissance puis disons tu as un gros vent qui vient pour 3-4 jours, tu pourrais potentiellement être exposé à un vent qui pourrait enlever cette repousse parce que la repousse est très fragile au début donc on est capable d'éviter un peu de ça dépendamment des systèmes que tu utilises ». (1^{er} répondant, NB)

Sans les courants, il n'y a pas de nourriture et la localisation des structures dans le sens du courant afin qu'il y ait un bon échange au niveau des courants de façon à ce que la nourriture se promène est essentiel :

« Je sais que par rapport à l'orientation des lignes face au vent prédominant pi au courant c'est des choses qu'ils ont trouvé dans d'autres milieux aquacoles. Comme dans les moules, comme l'angle de ta ligne par rapport au courant peut affecter finalement comment la nourriture se distribue entre tes structures. Ce n'est pas quelque chose qui est intégré dans la gestion de notre site. Une fois que les autres trucs vont être réglés ah ah ça va être à faire. C'est sûr que je considère que ça peut avoir un impact ». (2^e répondant, Nouveau-Brunswick)

Des espèces envahissantes provenant des eaux de ballast de navires peuvent aussi être emmenées par les courants et affecter les exploitations :

« J'essaie de me rappeler une bibitte qui ressemble à une araignée de toute sorte de grosseur, envahissante. Ça existait avant ici, un moment donné ce qu'on a eu venait de ça, sûrement emmené par ballast. Quand on a eu ça, on n'a presque pas eu de moules ». (4^e répondant, Gaspésie)

Des débris tels le plastique et les vieilles installations (filière, filet, cage, etc.) peuvent être transportés :

« Plastique, ça arrive on pogne des installations qui ressortent des années 80 qui viennent de St-Omer. Ça c'était mal encré avec des blocs de béton et des anneaux de fer. Quand l'anneau rouille au bout de 25-30 ans, le cordage lâche et vient se pogner. À st-Omer, c'est la baie de Tracadigash. » (1^{er} répondant, NB)

Certains mentionnent également l'existence de polluants :

« Tu as l'effet aussi de Belledune qui emmène des déchets par courant, c'est plutôt des déchets pas organique mais [silence] plutôt des déchets industriels comme des usines de pâtes à papier, des trucs de même. Il traite des minerais d'autres choses de même. » (3^e répondant, NB)

Pour ce qui est de la définition de la circulation, elle semble similaire avec celle du courant : « Bin la circulation [silence], ça ressemble pas mal à du courant d'après moi. (2^e répondant, Gaspésie) ». Trois parlent du mouvement de l'eau en y ajoutant que c'est le bassin complet qui se vide et se remplit lors des marées, créant ainsi un mouvement. Le terme échange est aussi mentionné :

« La circulation, je dirais que c'est vraiment le mouvement de l'eau dans un certain cours d'eau. Donc, dans notre baie, on a des anses où ce que le courant va se diviser à une certaine section, là le courant peut circuler d'une manière ou d'une autre. Des fois, tu peux essayer de mettre des huîtres à une certaine place dans la baie où il y a plus de circulation d'eau parce que tu veux un échange pour faire sur que tes huîtres ont toutes une bouffe. » (2^e répondant, Nouveau-Brunswick)

De façon similaire aux deux répondants précédents, un répondant précise que la circulation signifie qu'on parle de gros volume d'eau et du déplacement d'eau lors des marées. Pour le 2^e répondant du NB, « la circulation c'est suivre le courant, mais sur une longueur de temps », i.e. que la circulation correspond pour un temps donné au mouvement de l'eau. Le 1^{er} répondant de la Gaspésie utilise un exemple avec un objet pour décrire le sens de la circulation, mais sans suivre le mouvement :

« C'est sûr que le courant circule. Si tu jettes une bouée ou de quoi, ça va prendre son chemin. Le mouvement, ça ne veut pas dire que ça va suivre le courant, tu lâches une bouée, il peut y avoir du courant du baissant et le vent peut être plus fort, ça veut pas dire que la bouée va descendre ». (1^{er} répondant de la Gaspésie)

Les courants sont importants autant pour le transport des larves que pour le transport de la nourriture. L'échange doit être assez important, mais pas trop pour ne pas nuire aux cultures et aux structures comme un informateur le relatait lors de notre rencontre :

« Tu peux essayer de mettre des huitres à une certaine place dans la baie où il y a plus de circulation d'eau parce que tu veux quand même qu'il y ait un échange pour faire sûr que tes huitres ont toutes une bouffe (1^{er} répondant, Nouveau-Brunswick) ».

Pour tous les mariculteurs, il y a une présence de variabilité au sein des courants et de la circulation. Chacun voit que le mouvement de l'eau varie dans le temps et dans l'espace. L'échelle à laquelle s'effectue cette variabilité varie selon le répondant. En effet, quatre mariculteurs parlent de la variabilité saisonnière dont le 1^{er} répondant gaspésien qui dit que plus on va vers l'automne, plus la lune est proche de la terre et plus les courants sont forts. Le 3^e répondant de la Gaspésie mentionne l'influence des rivières :

« Au printemps, il y a un bon courant aussi, tu as de bon débit d'eau à l'embouchure des rivières. On a deux embouchures collées, la Nouvelle et la Matapédia, on a la Restigouche qui n'est pas loin. » (1^{er} répondant, Gaspésie)

Six mariculteurs parlent de variation quotidienne et un mariculteur gaspésien précise sa pensée et relève que la direction des courants et l'intensité varie selon l'amplitude des marées et l'intensité du vent. Pour illustrer la variation quotidienne un informateur mentionne que : « tu t'ajustes avec les conditions qui changent un petit peu à tous les jours. » (1^{er} répondant, Nouveau-Brunswick). La marée est ce qui est le plus mentionnée comme facteur influençant la variation des courants. La variation peut être également annuelle : « c'est sur les années ne se ressemblent pas tu peux pogner des années qui a plus de nourriture mais ça c'est un facteur naturel. » (3^e répondant, NB)

Un répondant se sert des connaissances qu'il a acquises pour connaître les conditions météorologiques : « En règle général quand c'est du mauvais temps c'est d'est. On le voit avec la direction des goélands qui volent haut quand le vent s'en vient. À terre elles ont toutes la tête dans la même direction ça veut dire que le vent s'en vient de ce sens-là. » Différentes informations issues de l'expérience sont ainsi utilisées par les mariculteurs pour s'informer des courants et des conditions météo :

« Lorsque le vent dominant est d'ouest, c'est un vent d'est. La journée

qu'il va mouiller, c'est pareil partout. S'il annonce de la neige, il va venter du vent d'est, après ça peut prendre 3-4 jours où ce n'est pas beau, c'est du vent d'est. On a de gros vents d'ouest aussi. Quand il y a des précipitations c'est du vent d'est. S'il fait beau, la journée qu'il n'y pas de vent, il y a une petite brise et c'est un vent d'est à la fin de la journée. » (1^{er} répondant de la Gaspésie)

« Je te dirais que je n'ai jamais eu à le faire pour des courants (de s'informer), ces choses-là. On y va surtout par des connaissances personnelles, des pêcheurs, des courants, ça ressemble à quoi des expériences de pêches dans le coin ? »

D'autres s'informent à partir des médias :

« Remarque sur internet pour là, c'est pour la circulation? Ouais pour cette patente là, sur internet avec le ministère des transports. Mais la garde côtière, je ne sais pas si le ministère des transports sont avec. Je pense c'est le ministère de transport qui fait la table des marées. » (3^e répondant Gaspésien)

Il en est également ainsi pour le Nouveau-Brunswick :

« Les seules choses qu'on regarde sont les marées pour les courants là et les vents, sur Tide.ca et Windguru. » (1^{er} répondant du Nouveau-Brunswick)

« Pour moi, c'est plus le vent c'est le vent et la pluie. Je suis à 50 mm, je m'attends à une fermeture automatiquement. Moi je suis conscient s'il y a une prédiction météo, Météo Média, je vérifie toujours les marées quand je travaille. » (4^e répondant du Nouveau-Brunswick)

D'autres, se fie à l'orientation de certaines plantes aquatiques pour déterminer le sens des courants : « Là je tchèque les marées, je regarde les zostères si elles penchent de même ou de même ahah c'est un petit fil qui disent d'où viennent le courant. » (2^e répondant du Nouveau-Brunswick). Un autre mentionne qu'il se fie à son expérience et se documente peu.

Pour lui ce n'est pas les courants qui sont les plus importants :

« ahah sur mon expérience tser comment ce que c'est, on est tjrs à l'eau bien sûr. On est toujours à l'eau c'est sûr que je me documente un peu. Comment les courants travaillent, reste que ça m'intéresse très peu parce que ce n'est pas les courants qui m'importent vraiment. C'est comment ce que mes mollusques se comportent, si elles ont assez de

nourritures, s'ils ont une bonne croissance là j'analyse. J'essaie de trouver le pourquoi. » (3^e répondant du Nouveau-Brunswick)

5.1.3 Le projet de port pétrolier à Belledune

Les mariculteurs présentent différents points de vue entourant la réalisation du projet de port pétrolier à Belledune, au Nouveau-Brunswick (Tableau 6). Cinq répondants s'opposent au projet (2 G, 3 NB) et les trois autres (2 G, 1 NB) ont une opinion neutre disant qu'on est rendu là et selon un des répondants :

« Si tu regardes le port de Belledune, les projets de pipeline et tout ça, c'est de la pollution éventuelle [...] Tout le monde veut des énergies vertes, propres, mais si tu n'aurais pas de gaz tu ne serais pas ici, tser c'est quoi le juste milieu je ne pense pas qu'on peut pas arrêter carrément tout bannir ça en même temps faut faire ça intelligemment. » (4^e répondant, Gaspésie)

Le 3^e répondant gaspésien dit que l'opposition est plus forte de la part des autochtones, en ce sens qu'ils montrent plus leur mécontentement. Une opposition plus grande des Gaspésiens a eu lieu contre le projet de l'incinérateur Bennett en 2005 :

« On a déjà barré la route pour empêcher l'incinérateur dans le temps. On a pris les autobus. On est allé à Belledune, on s'est exprimé. On l'a arrêté le projet, ça n'avait pas de sens. » (4^e répondant, Gaspésie)

Selon le 3^e répondant de la Gaspésie, tant qu'il n'y a pas d'accident ça va. Le 2^e répondant gaspésien croit qu'il pourrait y avoir une augmentation du marché : « Bin écoute la venue du projet comme tel ça n'a aucune influence sur nous autre à part peut-être augmenter notre marché pour les ventes, plus de monde. » Par contre, les huit répondants ont une aversion par rapport à la création du projet dans le sens où ils présentent un sentiment de peur ou d'impuissance face à ce dernier. Six d'entre eux ont la crainte qu'un déversement de pétrole se produise au sein de la BdC. Un répondant dit que, même s'il y a beaucoup de normes pour les navires-citernes et dans le transport d'hydrocarbures, un accident est toujours possible. Un autre répondant n'est pas rassuré par la proximité du terminal. « À chaque fois que je vois un navire passer à l'œil nu j'ai peur » (4^e répondant, Nouveau-Brunswick). Le 2^e répondant de la Gaspésie voit autrement et parle des eaux de ballast :

« Ça ne vient pas créer de problème parce que le trafic maritime ne se rend pas jusqu'à nous autres. Ils ne viennent pas jeter l'ancre jusqu'icitte. Il y a de la place en masse s'il s'encre au large. Comme Un tel disait, il y a les eaux de ballast, ces choses-là. Il y a des normes là-dessus. C'est tu respecté, ça l'es-tu, ça l'es-tu pas ? On n'a pas grand contrôle là-dessus comme petit mariculteur. Puis les gouvernements ont-ils un contrôle là-dessus ? Pas sur là. C'est sûr c'est des règlements. Puis les armateurs, capitaines, doivent entretenir. Le font-tu, le font-tu pas ? Si c'est pour arriver c'est pour arriver, c'est juste une question de temps. Il y en a partout ici, mais c'est une aire ouverte avec les courants ces choses-là, je ne pense pas que ces bateaux là mais je ne sais pas s'ils vont prendre de l'eau de la Méditerranée et venir la vider ici. C'est sûr qu'il va y avoir plus de trafic, les risques vont augmenter, mais de dire que ça va arriver, ça on ne le sait pas. » (2^e répondant de la Gaspésie)

Tableau 6. Points de vue et conséquences anticipées des mariculteurs sur le projet de Belledune, Nouveau-Brunswick (Entrevues, 2016).

Points mentionnés	Nombre de mariculteurs l'ayant mentionné	Exemples de ce qui a été dit
Opposition au projet	Majorité	Opposition plus radicale de la part des autochtones, rencontre d'une opinion opposée, opposition à l'époque contre l'incinérateur Bennett
Accepte la situation sans être pour	Certains	On est rendu là, tant qu'il n'y a pas de déversement
Mauvais ressentiment face au projet	Totalité	Peur, sentiment d'impuissance
Faible transmission à absence d'information sur son évolution	Totalité	Discretion de la part de l'entreprise, le projet risque d'arriver à l'improviste, certains pensaient que ça n'allait pas se réaliser, emphase sur l'oléoduc qui va à St-John, on reçoit moins d'informations sur les catastrophes
Normes	Quelques-uns	Incertitude sur le respect des normes de la part des navires-citernes, les normes ont été améliorées avec le temps, il faut prendre le temps de bien faire les choses, faible conscience de l'entreprise sur les impacts possibles ; impact des eaux de ballast
impacts positifs	Certains	Cela aide l'économie mais à quel prix, augmentation du marché
Indemnisation	Quelques-uns	Prévoir une indemnisation, la compagnie pétrolière peut se défiler comme à Mégantic, une indemnisation n'équivaut pas à l'argent récoltée de nos efforts

Un exercice consistant à montrer trois points fictifs de déversement de pétrole a été réalisé avec les mariculteurs au cours de l’entrevue. Les points sont déterminés en fonction des trajectoires principalement réalisées par les navires qui se rendent au port de Belledune (Figure 17). On leur a demandé s’ils pensent être à risque d’être atteint par une nappe de pétrole selon l’endroit où le déversement pourrait avoir lieu, et à quel niveau. Leurs réponses sont visiblement informées par leurs représentations des courants et de la circulation. Un point est situé au port de Belledune (e.g. accident lors du transbordement),

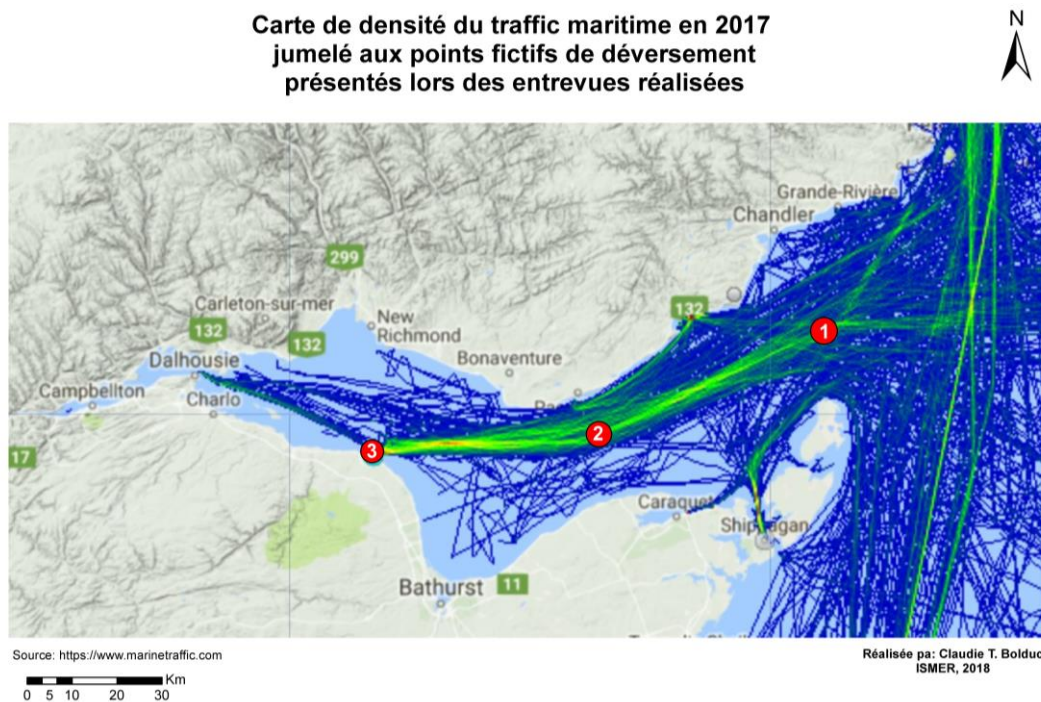


Figure 17. Carte de densité du trafic maritime en 2017 jumelé aux points fictifs de déversement présentés lors des entrevues réalisées avec les mariculteurs.

un au centre de la Baie et un à son embouchure. Selon les quatre répondants de la Gaspésie, le point 3 (port de Belledune) est celui qui risque le plus d’avoir un impact sur leurs cultures, car ils le jugent tous comme étant le plus proche. Toutefois, le 3^e répondant mentionne que tout est toujours une question de vent, i.e. que même si le déversement se fait en direction du port de Belledune, la nappe de pétrole peut ne pas les affecter selon la direction du vent. Selon le 1^{er} répondant, un déversement au point 3 serait le plus néfaste pour ses cultures et toute la Baie :

« C’est sûr, eux ici, ils mangent la claque, l’Îles-aux-Hérons, il y a une passe ici, du courant entre l’île, des vents d’est c’est pas beau là. D’après-moi, ça va longer ici, ici probablement nous on est impacté.

D'après moi, à Maria il y en aurait partout. Probablement qu'il monterait ici avant, peut-être il se diluerait ahah. D'après moi, ce serait la catastrophe pour toute la Baie parce que c'est une baie, c'est un entonnoir. Faut qu'il sorte pour pogner le Golfe, qu'il aille partout, surtout au numéro 3. » (1^{er} répondant, Gaspésie)

Le 4^e répondant gaspésien se réfère au déversement de mazout qui s'est produit il y a une trentaine d'années à Dalhousie. À cette occasion la nappe avait atteint la côte gaspésienne ce qui rend possible que la nappe atteigne le fond de la Baie. Pour appuyer ses propos, il parle des connaissances qu'il a acquises sur les courants entourant son site en incluant l'influence de la rivière Cascapédia qui est située à proximité :

« Ça c'est proche parce que si tu prends mes courants que je te montrais tantôt, ici la rivière Cascapédia, tu regardes au printemps, il y a plein de bois arrachés. Au printemps ça s'en va par là. Il y a un bon courant à la Cascapédia, ça s'en va par là. Si c'est comme je pense, il s'en viendrait dans le fond de la Baie, le déversement de Dalhousie c'était rendu sur les plages ici un peu partout. Tu me poses des questions qui dépassent mes compétences. » (4^e répondant, Gaspésie)

Pour le point 2 (centre de la Baie), le 2^e répondant de la Gaspésie mentionne après réflexion que la nappe de pétrole se « garocherait » partout tandis que le 4^e répondant de la Gaspésie mentionne qu'il y a un courant dominant qui fait le tour de la Baie ce qui peut faire remonter la nappe de pétrole sans toutefois se souvenir de la direction. Les 2^e et 3^e répondants sont du même point de vue, i.e. que la nappe de pétrole peut les toucher si elle provient du milieu de la BdC.

Pour le point 1 (embouchure), le 4^e répondant de la Gaspésie fait la même réflexion qu'au point 2 par rapport au courant dominant, alors qu'un autre croit davantage que la nappe va sortir sauf que le changement de la direction du vent lors de mauvais temps (qui pourrait faire remonter la nappe) et une histoire de conteneur perdu qui aurait remonté la Baie le fait hésiter :

« Le numéro 1 pas sur ça monterait, encore là ils n'ont pas trouvé des containers. J'ai entendu que des containers auraient été perdus par un porte container et que ça monté jusqu'ici. C'est peut-être même pas vrai, mais j'ai entendu parler de ça. » (1^{er} répondant, Gaspésie)

Toujours du côté de la Gaspésie, le 3^e répondant croit également que le pétrole ne

remonterait pas la Baie, sauf exception sous l'influence possible du vent ainsi que d'autres facteurs qui n'ont pas été précisés. Le 2^e répondant dit qu'il ne serait pratiquement pas affecté.

Du côté du Nouveau-Brunswick, les 1^{er} et 4^e répondants mentionnent que les trois endroits seraient touchés. Toutefois, pour le 4^e répondant, il y a moins de possibilité d'impact au point 3. Selon lui, pour chaque déversement, la présence et le niveau d'impact dépend de la quantité de pétrole déversé : « Mais à quel niveau serait le déversement ? Premièrement, tout déversement ici va avoir un effet dépendamment la quantité déversée. Il y a tu un litre, 10 000 litres ? » (4^e répondant, Nouveau-Brunswick)

Selon un répondant, des endroits sont plus à risque que d'autres bien qu'il ne puisse les identifier, ne connaissant pas les courants de la BdC :

« Probablement, je veux dire tout ça ça rentre toute tsé, l'échange c'est pas juste ok ça arrive là, ça va là. C'est sûr qu'il y a des places où le déversement nous affecterait plus que d'autres là, mais je pense qu'on est [silence] on est vulnérable à tous les trois-là. Je ne sais pas, honnêtement je n'ai jamais réellement regardé les courants de la Baie des Chaleurs haha. » (1^{er} répondant, Nouveau-Brunswick)

Le 2^e répondant mentionne que si un déversement se produisait au point 3, il pourrait certainement être impacté puisqu'ils sont en aval (*downstream*) et que c'est la même chose pour le point 2, parce que c'est juste devant chez eux. Le numéro 1 est pour lui à la limite puisque la nappe peut autant entrer ou sortir dépendamment des vents, du cycle de la marée et des courants. Le 3^e répondant mentionne que le risque d'être atteint dépend des courants pour les trois points. Le point 2 serait toutefois celui où pour lequel il serait le plus affecté, puisqu'ils sont près de ce dernier et que les courants entrent et sortent (*in and out*), comparativement au point 1 qui est plus près du golfe et où l'eau sort plus qu'elle n'entre (il y a plus de *flushing*).

Les impacts d'un déversement pour les mariculteurs seraient variés. À propos de l'impact du pétrole sur les mollusques, le 2^e répondant de la Gaspésie mentionne qu'elles sont mieux au fond qu'en surface et de passer au travers de la nappe. Par exemple, en Gaspésie, selon 1^{er} répondant, les structures des élevages sont composées de blocs pesant 11 000 livres. Il faudrait laisser les cultures en jachères « pendant 10 ans, 15 ans, jusqu'à temps que les tests de toxines disent qu'il en a pu. » (1^{er} répondant, Gaspésie) L'entreprise

ne pourrait pas vendre ses produits s'il y avait contamination, et il y aurait fermeture complète du site. Selon le 2^e répondant du Nouveau-Brunswick, il pourrait peut-être dépolluer si l'évènement était de courte durée et que des tests étaient réalisés sur les mollusques.

Selon certains, un déversement aurait un gros impact sur l'industrie liée aux produits de la mer :

« S'il y a un déversement, c'est énorme pour n'importe qui d'autres, pas juste pour nous autres, il y a beaucoup de navigation commerciale qui se fait dans nos eaux. S'il n'y a pas d'accident, tout est beau. Quand y en a, c'est pas le Nouveau-Brunswick, pas juste la péninsule acadienne, c'est quand même une industrie qui commence à avoir une croissance importante. Si un déversement de même se rend jusqu'à nous autre à cause des courants, je sais que c'est de quoi qui peut être très néfaste pour l'économie, pas juste le dollar, mais l'industrie de quoi que ça fait des années qu'ils mettent l'énergie là-dessus pour que ça fonctionne. » (1^{er} répondant, Nouveau-Brunswick)

Si les cultures étaient impactées, certains changeraient de métier. Pour le 2^e répondant du Nouveau-Brunswick, cela affecterait sa qualité de vie puisqu'il pêche le saumon : « je pêche le saumon. Pu de saumon, pu de fun. Je déménagerais. » (2^e répondant, Nouveau-Brunswick)

5.1.4 Stratégies de réponse

Pour certains, un déversement affecterait tout le monde :

« S'il y arrive de quoi c'est une catastrophe c'est sûr pour toute la côte pour tout ce qu'on voit là et plus, surtout que c'est une baie. Comme ça c'est le haut de la baie qui va écoper de tout ça, les côtiers, les pêcheurs de homards tout ce qui est sur le bord de la mer, les moules. » (1^{er} répondant gaspésien)

Les huit répondants disent que si un déversement de pétrole se produisait dans la Baie et que la nappe se rendait jusqu'à leurs cultures, ils auraient peu ou pas de possibilités de réagir. Selon le 2^e répondant de la Gaspésie, cela prend du temps de sortir les cultures hors de l'eau, en plus d'engendrer des coûts. Certains équipements compliqueraient la tâche parce qu'en Gaspésie les structures sont composées de blocs pesant plus de

11 000 livres (4 989,5 kilos). De plus, certaines cultures comptent quelques millions d'huîtres à l'eau, comme c'est le cas pour une entreprise du NB (1^{er} et 2^e répondant, NB). De grandes quantités de mollusques devraient être sorties de l'eau.

Les huit répondants ne planifient pas sortir les cultures de l'eau en cas de déversement de pollution. S'ils avaient le temps de sortir les mollusques, ceux-ci devraient être vendus, du moins ceux qui sont à termes, simplement car il n'y a aucun endroit pour les entreposer. Ils doivent avoir des acheteurs une fois les mollusques sortis de l'eau, sinon il est inutile de les sortir. En Gaspésie, on mentionne l'idée de déplacer les cultures par prévention à un endroit où elles ne seraient pas à risque. Cela engendrerait des coûts importants et il faudrait trouver l'endroit. Par exemple, « un apport d'eau douce (rivière) ce n'est pas beaucoup mieux (2^e répondant, Gaspésie) ». Ce qui pourrait se faire rapidement ce serait d'enlever les flottes (3^e répondant, Gaspésie). Par contre, en faisant cela, les collecteurs seraient perdus. Certains spéculent en disant que dépendamment de l'ampleur et de la distance du déversement, il pourrait mettre une barrière en surface. Il fait ici référence à l'impact qu'a eu un déversement en Louisiane sur les mariculteurs locaux :

« I guess dépendamment de l'ampleur du déversement puis de la distance, on pourrait considérer mettre, où on fait des élevages c'est assez étroit pour considérer mettre une barrière quelconque si du pétrole serait vraiment sur la surface. On n'a pas vraiment de protocole. Je spécule, tu pourrais mettre une barrière. Moi : une barrière en surface ou sur la colonne d'eau au complet ? Répondant : Surface j'imagine, puis là sûrement que la Baie serait fermée à l'exportation. Que des tests soient faits pour savoir si elle est contaminée. Si elle l'est, il faut espérer que cela ne cause pas de mortalité qu'elle puisse dépurifier. Finalement, que c'est un événement d'assez courte durée. Mais si c'est quelque chose comme ça s'est passé en Louisiane, les producteurs là-bas en ont mangé une. » (2^e répondant, Nouveau-Brunswick)

Du côté du 3^e répondant du Nouveau-Brunswick, c'est pratiquement impossible de pouvoir fermer l'embouchure. La seule chose à faire : « aller chez nous et je braillerais ». Selon lui, il faudrait poser la question aux ministères comme Environnement et changements climatiques Canada (ECCC) ou Pêches et Océans Canada. Le 3^e répondant du Nouveau-Brunswick dit que le ministère provincial n'a aucun plan d'urgence. La durée de contamination peut influencer les réponses des mariculteurs. Le 1^{er} répondant du NB pourrait

mettre en place quelque chose pour enlever les cultures si, par exemple, la contamination dure une semaine sinon il ne peut pas les retirer. Selon le 2^e mariculteur de la Gaspésie, le risque pour son entreprise apparaît s'il ne peut pas se réinstaller pour cultiver suite à un déversement. Selon lui, même une nappe de pétrole dériverait au-dessus de ses élevages ceux-ci seraient peut-être détruits, mais pas le site, ce qui lui permettrait de se réinstaller.

Les mariculteurs se sont aussi exprimés par rapport à la prévention et l'intervention en cas de déversement de pétrole en réponse à une question qu'on leur a posée sur le sujet. Un des répondants souligne l'importance de l'existence d'un plan d'urgence préétabli, alors que d'autres souhaitent qu'il y ait un plan d'intervention basé sur des techniques utilisables afin de les aider « à sauver les meubles », pour paraphraser le 2^e répondant de la Gaspésie. Certains ont parlé qu'un fond d'indemnisation, soit un montant prévu afin d'aider les personnes touchées par un déversement, serait nécessaire afin que la perte de leurs récoltes leur soit remboursées. Toutefois, selon le 1^{er} répondant du Nouveau-Brunswick, « c'est beau l'argent si tu te fais rembourser un chèque parce que tout a crevé. C'est pas pareil un chèque que si tu les as toutes vendues, c'est pas la même chose ».

Selon le 4^e répondant du NB, il devrait y avoir des troussees d'urgence (le contenu n'est pas spécifié) pour chaque quai afin de pouvoir venir en aide et des bateaux spécialisés prêts à intervenir. Selon le 3^e répondant de la Gaspésie, le port de Belledune devrait être équipé pour être prêt à intervenir en cas de déversement. Le 2^e répondant de la Gaspésie aimerait que des scénarios soient disponibles : « Bah je te dirais qu'est-ce qu'il y a de disponible qui pourrait nous faire un scénario de qui pourrait nous conseiller, des techniques qui pourraient être utilisables. » Selon un répondant, il est important de mettre la nappe en contention aussitôt qu'il y a un déversement. Mais, selon le 1^{er} répondant en Gaspésie, pour que les estacades soient efficaces, il doit faire beau pour que la nappe de pétrole ne passe pas par-dessus et que souvent il ne fait pas beau lors d'un naufrage (ex : une mer déchaînée lors de mauvais temps). Le mauvais temps serait une des principales causes d'accident selon lui. La petite taille de la Baie pourrait aider afin de mettre en contention la nappe.

Six mariculteurs mentionnent les lacunes dans la transmission de l'information lorsqu'un accident se produit et son importance. Le 3^e répondant de la Gaspésie donne comme exemple ce qui s'est passé à Sept-Îles où un déversement de pétrole s'est produit

durant la nuit et que la réponse n'a pas été efficace en raison d'une mauvaise communication de l'information par la compagnie ayant fait un déversement afin que les personnes concernées puissent agir. Selon le 3^e répondant gaspésien, de la surveillance continue pourrait être une action à réaliser puisque l'accident peut se produire la nuit, comme ce fut le cas à Sept-Îles. Le 4^e répondant de la Gaspésie mentionne qu'il faut que tout soit sécuritaire, qu'il y ait des équipements adéquats. Selon le 4^e répondant du Nouveau-Brunswick, « on ne parle pas des déversements ». Ce n'est pas un sujet que les gens vont parler.

Les répondants désirent être informés en cas de déversement (Tableau 7)

Au cours de l'entrevue, on a demandé aux mariculteurs quels sont les acteurs qui, selon eux, devraient être impliqués en cas de déversement de pétrole (Tableau 7). Des acteurs locaux et externes seraient nommés dont la Zone d'intervention prioritaire (ZIP) étant donné qu'elle est déjà impliquée et qu'il faudrait que ce soit un organisme indépendant :

« Ça devrait peut-être la ZIP, en tout cas mettre le gouvernement là- dedans ça peut être pire. Quelqu'un d'indépendant en tout cas à mon idée, il faut un organisme indépendant pour chapeauté, même si c'est le Québec, on ne saurait pas tout. La ZIP parce qu'ils sont déjà impliqués la dedans. » (1^{er} mariculteur gaspésien)

. Ils désirent savoir comment la nappe se déplace, l'endroit où le déversement a eu lieu, la quantité déversée, le temps que la nappe devrait prendre avant de les atteindre. La durée de la contamination ainsi que le type de pétrole déversé (comportement possible) ont aussi été mentionnés :

« J'aimerais savoir bah. I guess le type de pétrole, si ça reste sur toute la colonne d'eau ou non, comment longtemps ça pourrait rester dans l'environnement dépendamment de où ce que pis la quantité etc. puis [silence] bien je pense que c'est ça les plus grosses choses comment longtemps ça nous affecterait, s'il y aurait un déversement [silence] je préférerais ne pas en avoir ahah. » (2^e répondant, NB)

Il est discuté de l'importance de recevoir l'information rapidement :

« Je veux dire que ce serait bien si on aurait, ça se peut qu'il y aurait des déversements qui se produisent tout de suite, moi je ne suis pas au courant Est-ce que je ne suis pas au courant parce que ça ne m'affecte pas vraiment tout suit peut-être hah, mais je veux dire si c'est de quoi

qui pourrait être important, j'aimerais être avisé par une agence gouvernementale de quoi de même. Si c'est de quoi de privé, si c'est de quoi qui va nous affecter c'est sûr que j'aimerais être au courant pour essayer de faire de quoi avant, essayer de minimiser les impacts. » (1^{er} répondant du Nouveau-Brunswick)

Deux répondants ont parlé de recevoir l'information par courriel.

Au cours de l'entrevue, on a demandé aux mariculteurs quels sont les acteurs qui, selon eux, devraient être impliqués en cas de déversement de pétrole (Tableau 8). Des acteurs locaux et externes seraient nommés dont la Zone d'intervention prioritaire (ZIP) étant donné qu'elle est déjà impliquée et qu'il faudrait que ce soit un organisme indépendant :

« Ça devrait peut-être la ZIP, en tout cas mettre le gouvernement là-dedans ça peut être pire. Quelqu'un d'indépendant en tout cas à mon idée, il faut un organisme indépendant pour chapeauté, même si c'est le Québec, on ne saurait pas tout. La ZIP parce qu'ils sont déjà impliqués là dedans. » (1^{er} mariculteur gaspésien)

Tableau 7. Informations désirées par les mariculteurs en cas de déversement de pétrole (Entrevues, 2016)

Ré-gion	Répon-dant	Informations désirées
QC	1	« Où ça s'en va, par où »
QC	2	« Bah je te dirais eee [silence] qu'est ce qui a de dispo qui pourrait nous faire un scénario de qui pourrait nous conseiller des techniques qui pourraient être utilisables »
QC	2	« Avoir des scénarios comment ça coute décontaminer les côtes de la baie, jusqu'où ça peut se rendre, parce que je pense bin qu'un bateau qui fait un déversement ils ne perdront pas tout en même temps. »
QC	3	« C'est où que ça se passe la quantité »
NB	1	« Bin qui disent bon je sais pas 2 millions de litres qui s'en viennent vers vous autres ça sent vient vers vous autre ça va être dans votre région dans six jours pi on s'attend que ça va être présent, dans combien de temps ça va être présent pour comment longtemps »
NB	1	« Si ça va être présent pour une semaine-là, je pourrais mettre de quoi en place. Pour une semaine-là, je pourrais peut-être mettre de quoi en place pour enlever toute ma culture si je pense que ça va causer problème »
NB	1	« mais c'est juste important qu'on ait l'information le plus rapidement possible »
NB	2	« Bah j'aimerais savoir i guess le type de pétrole si ça reste sur toute la colonne d'eau ou non, comment longtemps ça pourrait rester dans l'environnement dépendamment de où ce que pi la quantité etc. Pis eee [silence] bin je pense que c'est ça les plus grosses choses comment longtemps ça nous affecterait s'il y aurait un déversement [silence] je préférerais ne pas en avoir ahah »

NB	3	« C'est sur moi je reçois beaucoup de courriels au niveau des déversements pas chimique oui chimique aussi mais surtout bactériologique. Des bassins de rétention de ville qui passent par-dessus ça arrive couramment, ça c'est fermé j'en reçois constamment »
NB	4	« Quand il y a un déversement je le reçois automatique à la maison »
NB	4	« S'il y a un déversement ou même côté pesticide ou qu'il y a un accident, l'endroit qu'est-ce que ça me coûte directement ou immédiatement »

Lui et deux autres mariculteurs mentionnent l'importance d'impliquer les gens locaux/des bénévoles et les villes si un déversement de pétrole se produit :

« Tu vois pour les travaux ce sont les gens qui sont en place, du monde de la région, qui ont une connaissance au moins de la place, du courant pis les vents pis toute d'après moi (3^e répondant, Gaspésie) ».

La compagnie Maximum à New Richmond (que nous n'avons pas pu identifier) est mentionnée par le 2^e répondant, mais elle n'est pas équipée afin de pouvoir répondre à un déversement. Cela est de même pour le 4^e répondant qui parle d'une compagnie de pompage d'égout (nom inconnu), mais qui est seulement équipée pour répondre à de petits déversements (e.g. au niveau des quais). Selon le 1^{er} répondant, personne à proximité n'est équipé afin de répondre à un déversement de pétrole, car seule la Garde Côtière auxiliaire du Canada est présente dans la BdC et celle-ci ne s'occupe que de la recherche et sauvetage. La base la plus proche s'occupant des déversements est à Cap-aux-Meules, aux Îles-de-la-Madeleine. Selon le 3^e répondant, « c'est sûr s'ils commencent à faire du pétrole, ils vont (le port) avoir des équipements. À Sept-Îles, ils sont rendus avec 3-4 bateaux avec des estacades ». Il mentionne aussi que la Garde Côtière et Pêches et Océans peuvent être bons pour informer.

Six des mariculteurs parlent de l'implication du gouvernement fédéral ou des gouvernements au sens large. Deux des répondants disent qu'ils sont les seuls à ne pas pouvoir « se défiler » si un déversement se produit. Selon un répondant, la compagnie pétrolière risque de se défiler et ne pas transmettre les bonnes informations sur le déversement :

« N'importe quelle compagnie pétrolière décide de fermer les portes et partir avec les actifs et ne seront plus là et ces choses-là et ne seront plus là un petit peu comme ça s'est passé au Lac-Mégantic, ils ne seront plus là ». (2^e répondant, Gaspésie)

Le gouvernement du Nouveau-Brunswick est aussi proposé par un répondant, car

c'est l'endroit où le port pétrolier est situé. Selon le 4^e répondant de la Gaspésie, Transports Canada et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) qui seraient déjà au courant de tout, savent qui appeler si un déversement se produit. Le MDDELCC devrait selon le 4^e répondant de la Gaspésie, travailler de pair avec les villes : « faut qu'il travaille avec les villes, appelle à la ville, au bureau de la ville dire, il y a un déversement tout le monde travaille là-dessus ».

Au sujet des acteurs locaux, les répondants du Nouveau-Brunswick mentionnent l'Université Moncton : « il y a un bac en gestion intégrée des zones côtières. Eux j'imagine si quelqu'un devrait savoir ça, ça serait eux autres à l'université. Ils sont plus impliqués dans la communauté (1^{er} répondant, Nouveau-Brunswick) ». Plusieurs mentionnent Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC). Pour le 3^e du Nouveau-Brunswick, ECCC est le premier à contacter si un déversement se produit. Selon un autre, il faut que l'information vienne d'une agence fédérale puisqu'on ne peut faire confiance à la compagnie pétrolière : « Une agence fédérale, pas la pas la compagnie ah ah ah y a rien là ! On a eu deux trois p'tites fuites ah ah. Ouais ce serait une agence fédérale ». Le 4^e répondant pense que c'est plus le mandat d'ECCC que de la GCC d'informer au niveau des déversements puisqu'il s'occupe déjà des fermetures de Baie lorsqu'il y a contamination. Mais il dit aussi que la GCC a un département pour les déversements et qu'ils doivent les tenir informer s'il y en a un qui se produit. Selon le 4^e répondant du NB, par le passé, la GCC ont déjà donné des petits «kits» pour les déversements et une formation à chacun. Le Ministère des Pêches et Océans Canada est, selon lui, pertinent pour le côté pêche.

Tableau 8. Acteurs devant être impliqués ou non en cas de déversement de pétrole (Entrevues, 2016)

Région	Répondant	Acteurs locaux	Acteurs externes	Facteurs influençant le choix ou non de ces acteurs
Qc	1	ZIP		Déjà impliquée
Qc	1		Gouvernement	Empirerait possiblement
Qc	1		Le gouvernement du Nouveau-Brunswick	Doit financer s'il y a un accident car l'entreprise est située là-bas
Qc	1	Bénévoles		Des gens qui connaissent la place
Qc	1	Personne n'est équipé		Garde côtière présente est auxiliaire, ils ne sont pas formés pour ça, les plus près sont à Cap-aux-Meules
Qc	1	Compagnie Maximum		Pas équipée pour ça

Qc	2		Gouvernement du Canada	Sont les seuls qui ne peuvent pas se défilier, indemnisation
Qc	2		BP (Compagnie pétrolière)	C'est peut-être les avocats qui peuvent conseiller
Qc	2		Compagnie pétrolière	N'importe quelle compagnie pétrolière peut se défilier, ex : Lac Mégantic
Qc	3		Gouvernement	Parce que l'entreprise elle-même risque de se défilier et ne pas transmettre les bonnes informations (e.g. quantité de pétrole déversée)
Qc	3	La population locale		« Bah tu vois pour les travaux ce sont les gens qui sont en place du monde de la région qui ont une connaissance au moins de la place, du courant pi les vents pi toute d'après moi »
Qc	3		Garde Côtière du Canada	Pour s'informer, « c'est sûr s'ils commencent à faire du pétrole, ils vont avoir des équipements à Sept-Îles sont rendus avec 3-4 bateaux avec des estacades »
Qc	3		Ministère des Pêches et Océans Canada	Pour s'informer
Qc	4		Institut maritime Du Québec	« J'ai étudié là, eux peuvent me référer, ils vont me dire ou aller s'ils ne l'ont pas, c'est plus fiable que de jaser avec un fonctionnaire qui ne sait pas de quoi qui parle »
Qc	4	Villes (de la Gaspésie et du NB qui seraient concernées par un déversement)	MDDELCC	Le ministère est déjà au courant de tout et devrait travailler de pair avec les villes (e.g. eux informent la ville s'il y a un déversement), savent qui appeler
Qc	4	locaux		Tout le monde doit s'y mettre
Qc	4		Ministère des transports	Savent qui appeler
Qc	4	Compagnie pompage d'égout		Équipés pour petit déversement, ne sait pas leur capacité maximale
NB	1		Privé	« Surement de quoi de privé parce que c'est souvent de quoi de plus rapide comparé à de quoi de gouvernementale »
NB	1		Gouvernement du Canada	Si informel, n'as pas à passer à travers des agences
NB	2		MDDELCC ou Transport Canada	« Une agence fédéral, pas la pas la compagnie ah ah ya rien là ! On a eu deux trois ptites fuites ah ah ouais ce serait une agence fédéral »
NB	2	Université de Moncton		« Il y a un bac en gestion intégrée des zones côtières. Eux j'imagine si quelqu'un devrait savoir ça, ça serait eux autres à l'uni ils sont plus impliqués dans la communauté »
NB	3		ECCC	« C'est sûr que si tu vois un déversement c'est l'environnement les 1 ^{ères} personnes à contacter »
NB	4		Garde Côtière	Département pour les déversements, tenir informer s'il y en a un, ont déjà donné un kit pour les petits déversements de bateaux et une formation à chacun + « garde côtière, sont à Shippagan pas sur

				sont équipés oui ils ont pour quelques bateaux station avec des remorque, dépendant la grandeur »
NB	4		ECCC	« Pense pas que c'est le mandat de la garde côtière de me dire exactement le côté pétrole je pense plus que c'est le mandat d'environnement canada », Environnement Canada s'occupe des fermetures de baie
NB	4		Ministère des Pêches et Océans Canada	Pour le côté pêche

5.2 CIRCULATION DE LA BAIE DES CHALEURS

Nous avons vu plus haut comment la circulation est définie et présentée par les études réalisées dans la BdC. Cette partie servira à montrer d'autres façons de représenter la circulation de la BdC soit au travers des sociogrammes réalisés par les mariculteurs et des résultats des trajectoires des bouées dérivantes déployées.

5.2.1 Sociogrammes réalisés par les mariculteurs

La méthode des sociogrammes permet de recueillir auprès des acteurs la représentation mentale de leur environnement et des liens entre différentes composantes qui apparaissent importantes pour eux (e.g. lien entre acteurs, courants, etc.). Lors de la rencontre avec les mariculteurs nous leur avons demandé de dessiner le mode de fonctionnement des courants dans la BdC. Ils ont dû le faire en premier sur une page blanche afin que rien n'influence leur représentation. Par la suite, ils dessinent la même chose, mais sur une

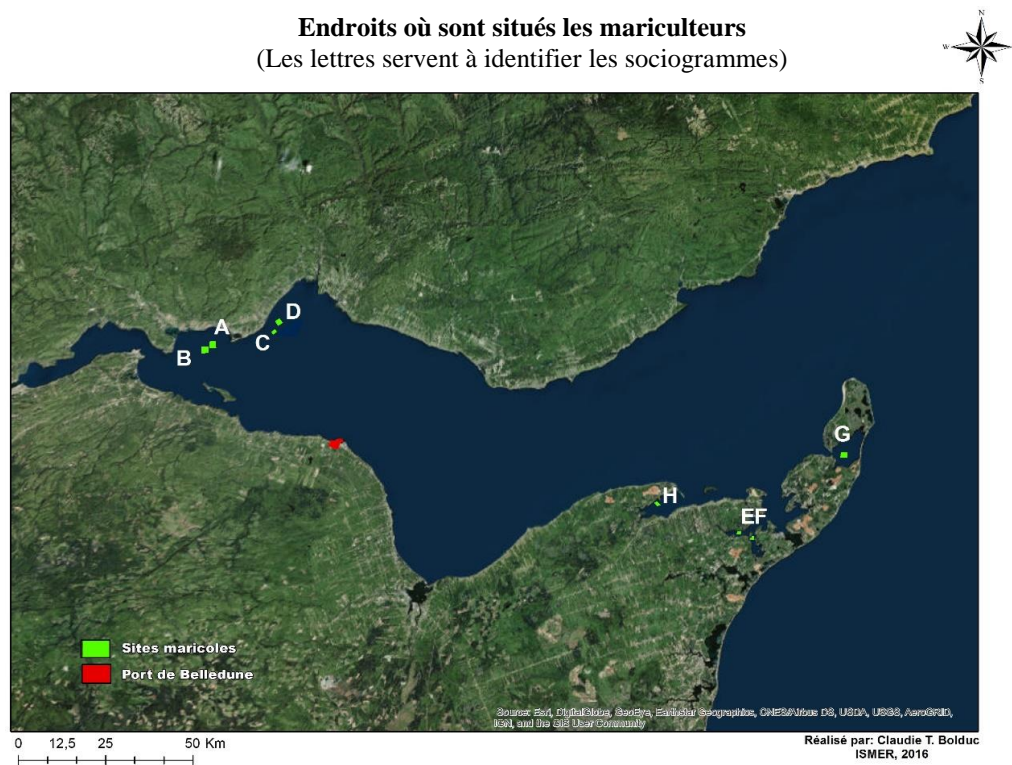


Figure 18. Endroits où sont situés les mariculteurs. Les lettres servent à identifier les sociogrammes

carte vierge de la Baie et ce afin de fixer l'échelle spatiale et de déterminer si les éléments géographiques peuvent affecter leurs représentations. Des cartes avec chacun de ces dessins ont été réalisées afin de reporter ce que voulait transmettre chaque mariculteur sur un support commun. Pour bien savoir quelle partie de la Baie les dessins représentent une lettre est attribuée à chacun afin de pouvoir situer les cultures du répondant (Figure 18).

Le 1^{er} répondant Gaspésien décide de dessiner sur la feuille vierge les courants autour de son site et celui d'un autre mariculteur (Figure 19). Il montre que le courant change de direction, des fois il est dans un sens, des fois dans un autre. Il dessine quatre flèches autour de son site qui vont dans différentes directions. Il ne peut pas dire pourquoi, excepté que durant le montant (marée montante) et le baissant (marée descendante), ce n'est pas pareil d'une fois à l'autre. Selon lui, il y a tout le temps un mouvement. La flèche en trait représente un courant où il se demande si ça fait le tour. Il fait aussi référence à des situations vécues :

« Des fois tu l'as comme ça parce que les bouées restent collées sur le bateau. Nous on met tout le temps le bateau parallèle aux filières. Des

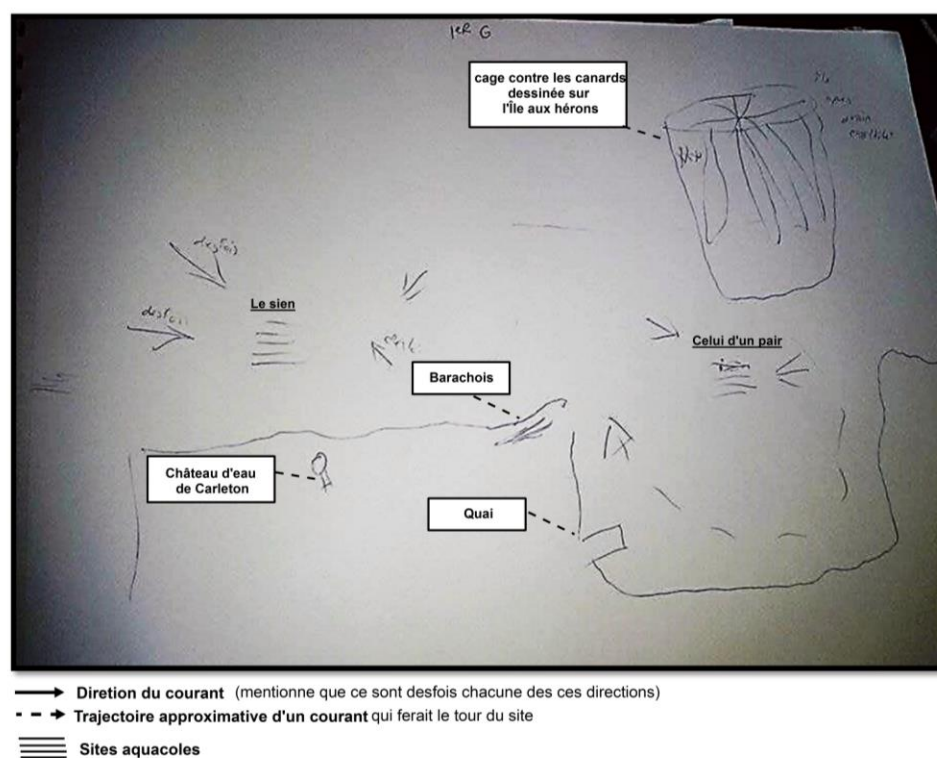


Figure 19. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 1^{er} mariculteur gaspésien (site A)

fois le courant fait que ça se mêle. Il nous fait travailler. Des fois c'est le vent qui est contre le courant. On est mieux d'avoir du courant trop fort que pas assez fort. » (1er répondant, Gaspésie)

On lui demande par la suite la même question, mais avec la carte vierge de la Baie (Figure 20). Le répondant commence par décrire les courants dans la baie de Maria (là où



Figure 20. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 1er répondant gaspésien (site A).

est son site) : « Oh là nous autres, d'après moi, il va de même. Là moi, je le vois vraiment comme ça dans la baie de Maria. Il va comme ça, près de la côte. D'après moi il suit la côte. » Ensuite, il s'éloigne pour parler des courants plus au large : « Quand tu arrives dans le large, il va dans le centre. Il suit le bassin parce qu'il y a un canal où il y a plus d'eau. Le courant doit forcer à suivre le canal. » Puis, il se réfère à une situation vécue pour parler de la vitesse des courants : « Ici, tout le long tu peux avoir 2-3 nœuds en masse. En pêchant le pétoncle, on drague le pétoncle à 2 nœuds. »

Sur la feuille blanche (Figure 21), le 2^e répondant gaspésien commence par indiquer le Nord et indiquer où est son site. Par la suite, il dit que les courants changent de direction, mais qu'ils viennent particulièrement d'une direction. Selon lui, le courant travaille avec les rivières : « Ici on peut pas dire qu'il ne travaille pas avec la Restigouche. En plus avec la Nouvelle qui sort ici. Ici dans ce coin-ci, on a plus de courant. » Il y a aussi

une influence de la marée : « Ici tu as de gros courant de marée (flèche à deux sens), tu as du 4-5 nœuds, c'est la rivière qui sort quand la marée monte, elle monte jusqu'à Campbellton. Il y a un effet d'entonnoir jusqu'à Campbellton, quand elle flush, elle flush. »

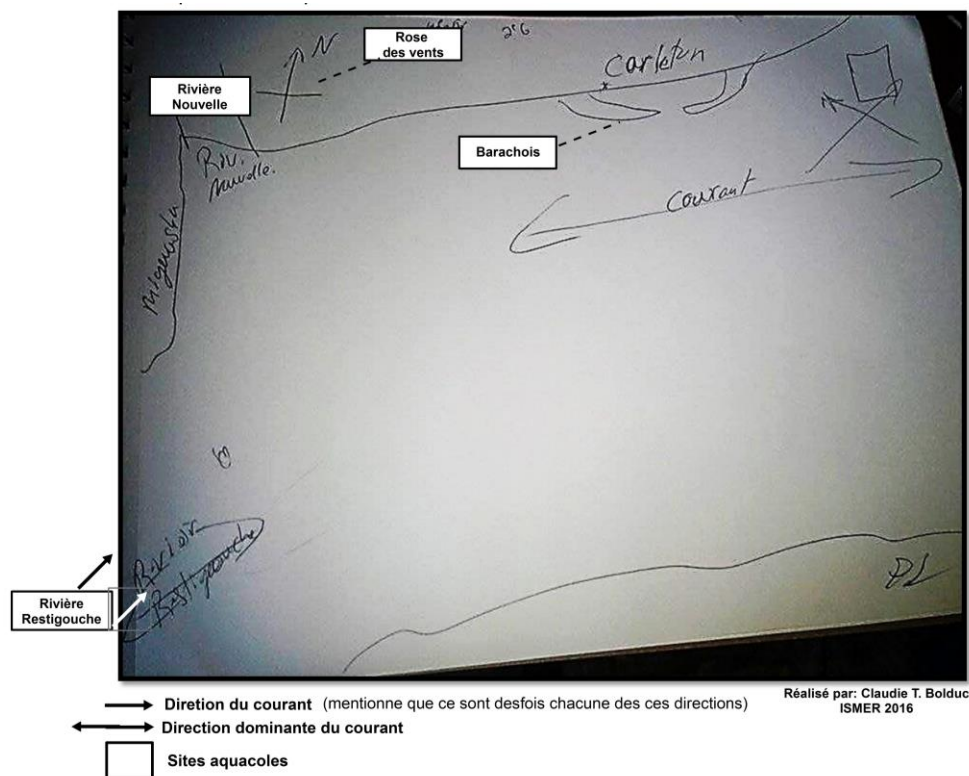


Figure 21. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 2e répondant gaspésien (site B)

Avec la carte vierge de la Baie (Figure 22), le répondant mentionne qu'il y a majoritairement des courants de marée, mais que d'autres facteurs influencent aussi tels la morphologie du bassin :

« Je te dirais qu'en général les courants c'est grosso modo des courants de marées. Ici des fois t'as des courants qui viennent plus de terre, je te dirais de même. Mais en général ils viennent comme ça. C'est sûr que tu as la forme de la côte où tu as de la turbulence qui se fait là. Ici, je sais qu'au large de Bonaventure tu as une masse d'eau qui s'en vient ici avec un certain volume pas juste en largeur mais en profondeur, pis quand tu arrives à Bonaventure le fond monte beaucoup. Toute cette masse d'eau doit passer. Il y a moins de place donc elle passe beaucoup plus rapidement. » (2e répondant, Gaspésie)

Ce dernier explique ses propos à partir de son expérience :

« Ici, tu peux avoir des courants assez rapides, ça peut jouer de deux nœuds, deux nœuds et demi, d'après moi. Quand je suis revenu en bateau ça allait pas vite. J'ai pris ça ici, j'ai pris l'air, ça va aller vite se rendre à Carleton. Où ça monte plus, j'ai pris un nœud, un nœud et demi de plus et quand je suis arrivée là, ça ralenti. » (2e répondant, Gaspésie)

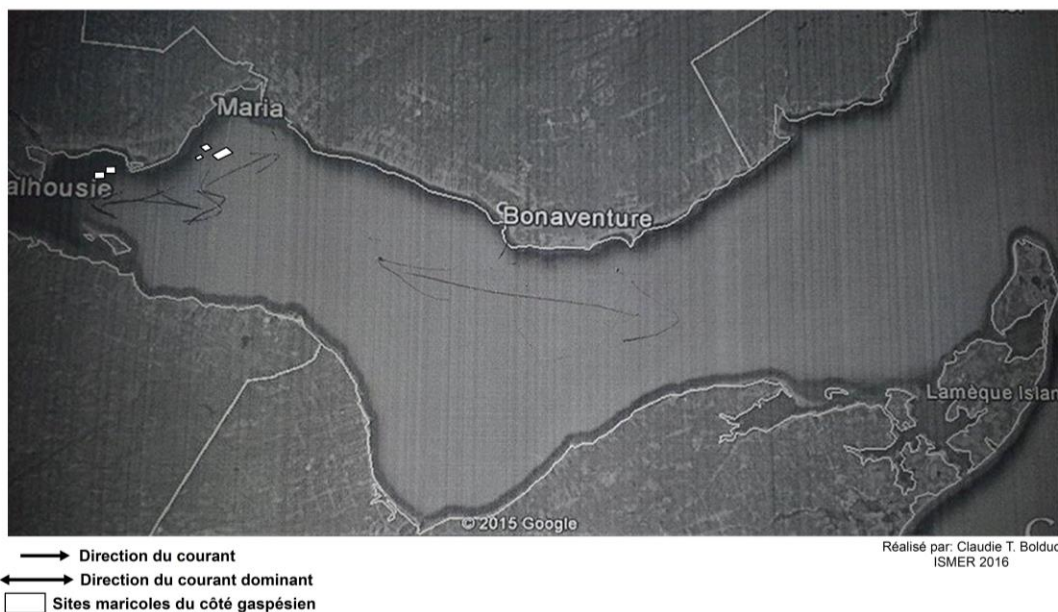


Figure 22. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 2e répondant gaspésien (site B).

Le 3^e répondant gaspésien commence par dessiner ce qu'il y a autour de son lieu de travail à Carleton-sur-mer (Figure 23). Selon lui le courant longe la côte : « Faque c'est ici les courants, ici ils s'en viennent vraiment de même. Ils suivent la côte. » Et ils sont influencés par la morphologie : « Mais ici il y a un haut fond, ici c'est surtout une place où le courant s'en va plus de même. Quand il monte, quand il descend, ça s'en vient plus de même à cause de la pointe. » Selon lui, il y a aussi une influence des vents : « Ici le courant on l'a comme de même là, mais ça dépend aussi des vents [silence] mais moi je le vois de même ici là sur le long de la côte ici. » Il parle du courant comme étant constant : « Ici nous autre là on a comme tout le temps comme une ligne de courant. » L'orientation des filières indique le sens du courant : « Nos filières sont comme tout le temps dans le sens

du courant. » ou « Il est comme ça là mes filières qui se retrouvent dans la baie de Tracadigash il arrive de même. » Mais la direction des courants reste difficile à déterminer :

« C'est sûr que peut-être ça tourne comme ça, c'est dur à dire. »

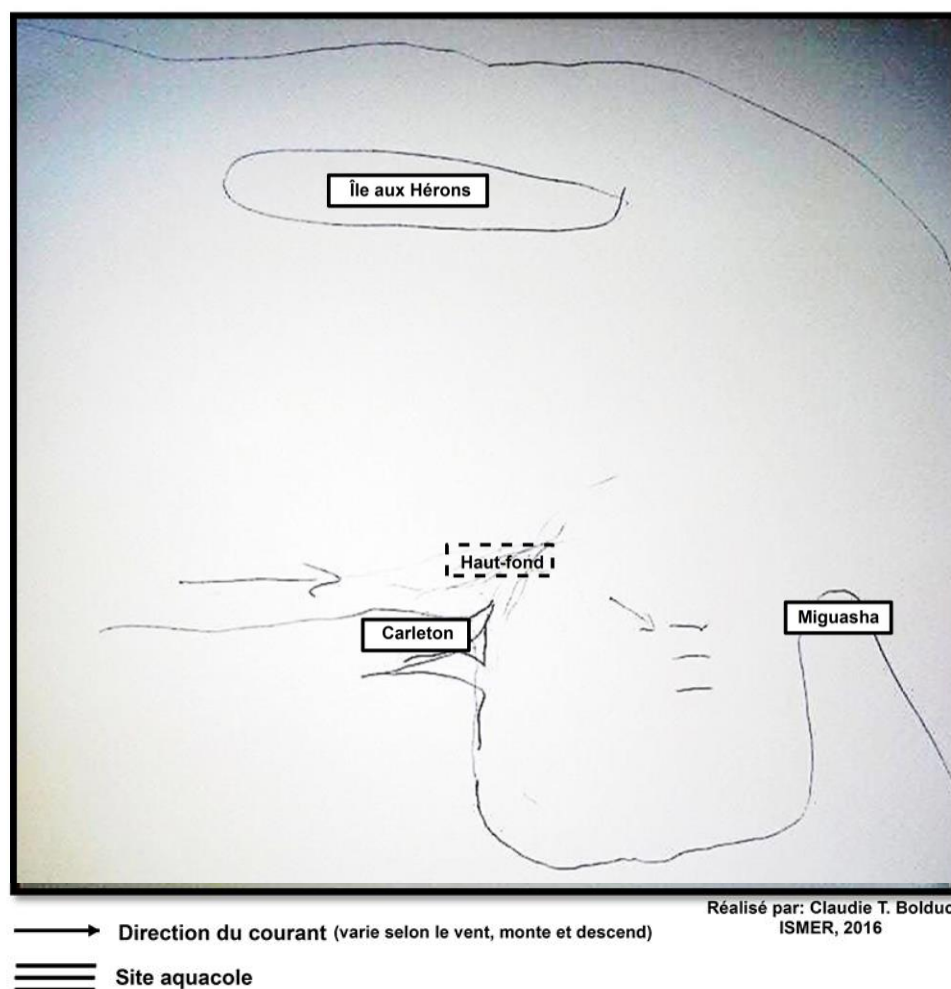


Figure 23. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 3e répondant gaspésien (site C)

Le répondant maintient l'influence de la morphologie sur le courant lorsque je lui présente la carte vierge de la BdC (Figure 24) :

« Dans la Baie elle-même là c'est tsé le courant est, c'est dur à dire, surtout qu'il y a des points ça va changer. Comme à Bonaventure le courant va faire drôle. Je te dirais que le courant va faire surtout de même, mais quand tu arrives aux pointes ça fait pareil comme à Paspébiac. Mais le pire c'est Bonaventure. C'est bin dure à dire hein, c'est vraiment que ça ? C'est sûr qu'a peut rentrer là aussi, je sais qu'ici c'est vraiment de même et de même, parce qu'à Bonaventure quand il vente

un petit peu tu vas toujours avoir plus de moue à la pointe ici, à la pointe du cap pareil au cap Gaspé même affaire. » (3^e répondant gaspésien)

Il ajoute aussi l'influence de la morphologie sur les conditions marines : « C'est tout le temps à ces places, tu passes où il vente un petit peu, la petite mer est pire qu'ailleurs même que le courant qui rencontre les vents ou de quoi qui [silence] j'sais pas si ça peut répondre à tes questions. »



Figure 24. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 3^e répondant gaspésien (site C).

Le 4^e répondant de la Gaspésie voulait utiliser une carte marine afin de montrer les courants, mais n'en avait pas avec lui. Il ne se souvient plus des directions des courants à son site (cela fait 3 ans qu'il est à la retraite). Il va voir dans ses papiers. Il présente les courants d'un site qu'il n'avait pas conservé, à St-Omer puisque l'endroit n'était pas assez profond (Figure 25) :

« Mon site que j'avais à St-Omer avait ce courant montant. Il avait cette direction là et le descendant avait à peu près ça. Faque pour les courants à St-Omer c'était ça, à Maria tu as la photo de l'enlignement, mon site était comme ça le courant montant partait pas mal comme ça, la côte était ici, c'est pas mal ça, c'est pas grand-chose, mais ça veut tout dire ahah. » (4^e répondant, Gaspésie)

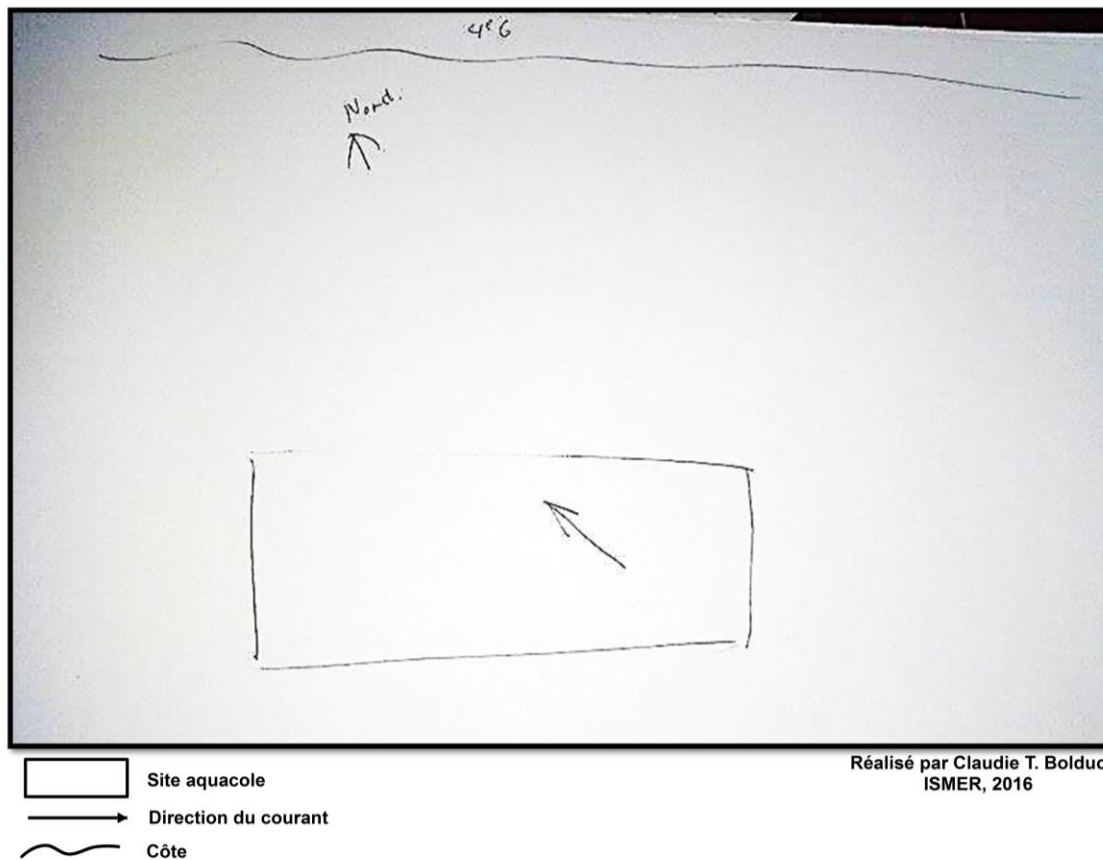


Figure 25. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 4^e répondant gaspésien (site D).

Il dessine à nouveau son site (Figure 26) :

« Parce que vois-tu, les courants, Carleton la pointe est là, le dessin des angles que je te montrais tantôt c'est ici. Ça veut dire que le courant partait à peu près comme ça. Je ne dois pas faire d'erreur. Ce côté-là devrait être un peu plus comme ça, il était comme ça là, comme ça là. C'est plus grand que la réalité. » (4^e répondant gaspésien)

Le courant aurait différentes directions : « Le courant partait comme ça, ici le courant partait comme ça. Je l'ai dessiné là, mais c'est plutôt là, tu vois tu as déjà une différence de direction. » Selon lui, les courants sont plus dynamiques que ce qu'il a montré : « Mais ça doit sûrement faire des zigzags comme partout ailleurs, mais en gros c'est

ça. »

Lorsque le 1^{er} répondant néobrunswickois commence à dessiner sur la feuille blanche, il dit que les courants, c'est ce qu'il voit à tous les jours. Puis, il fait une cartogra-



Figure 26. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 4^e répondant gaspésien (site D).

phie de ce qui entoure un de ses sites (il en a un autre plus haut) (Figure 27):

« Donc là icitte asteure, il y a comme une dune de sable qui s'est faite à la marée très très basse. Tu peux la voir des fois. Je l'ai déjà tapée en bateau haha. Ici tu as une île. Donc, nous autres le chenal vient d'ici. »
(1^{er} répondant néobrunswickois)

Il montre où le courant se sépare et où son intensité varie : « Le courant est comme ça, il divise de même, puis comme ça. Il est beaucoup plus fort ici. Je vais mettre d'autres flèches comme ça. Après ça, lui il continue jusqu'à l'autre de même. Lui il diminue comme ça. » Il parle aussi d'échange et fait un lien avec son site maricole :

« Il y a un petit échange de courant là. Ici il y a quand même un bon échange d'eau dans ce coin-là. Nous, on est ici là, alors on ne reçoit pas le plus gros échange dans la baie, mais il y a quand même un très bon rendement. C'est peut-être dû au fait qu'il y a suffisamment d'échange d'eau, mais que c'est pas très haut alors je pense les algues ont vraiment la chance de se produire là. » (1^{er} répondant néobrunswickois)

Il parle de son second site et des conditions qui le favorise :

« Hem nous aussi on a aussi un petit site de production. Là, on voit que le rendement est là parce que c'est une place où on est quand même isolé du vent. Mais il y a quand même un bon échange qui rentre parce que comme tu vas voir toutes nos baies c'est des places où il n'y a pas beaucoup d'eau. Dans une marée normale, tu as peut-être 5 pieds d'eau, une brasse, 1 pied, une grande marée peut-être 9 pieds. Ici là, tu as le chenal à côté où tu as 12-14 pieds d'eau puis juste à côté tu as 4 pieds. Tu reçois toute l'échange d'eau d'ici là en ayant un endroit où tu peux entreposer tes huîtres sur le fond. Puis ça, c'est assez particulier. Là-bas c'est la place la plus productive. » (1^{er} répondant néo-brunswickois)

et il explique pourquoi c'est un endroit productif :

« C'est sûrement à cause du gros échange qui vient de la baie de Ship-pagan et à cause de toute l'eau douce qui rentre de la rivière de St-Simon. Ça fait une place qui est très productive. Ça c'est ce qui se passe dans notre Baie. » (1^{er} répondant néo-brunswickois)

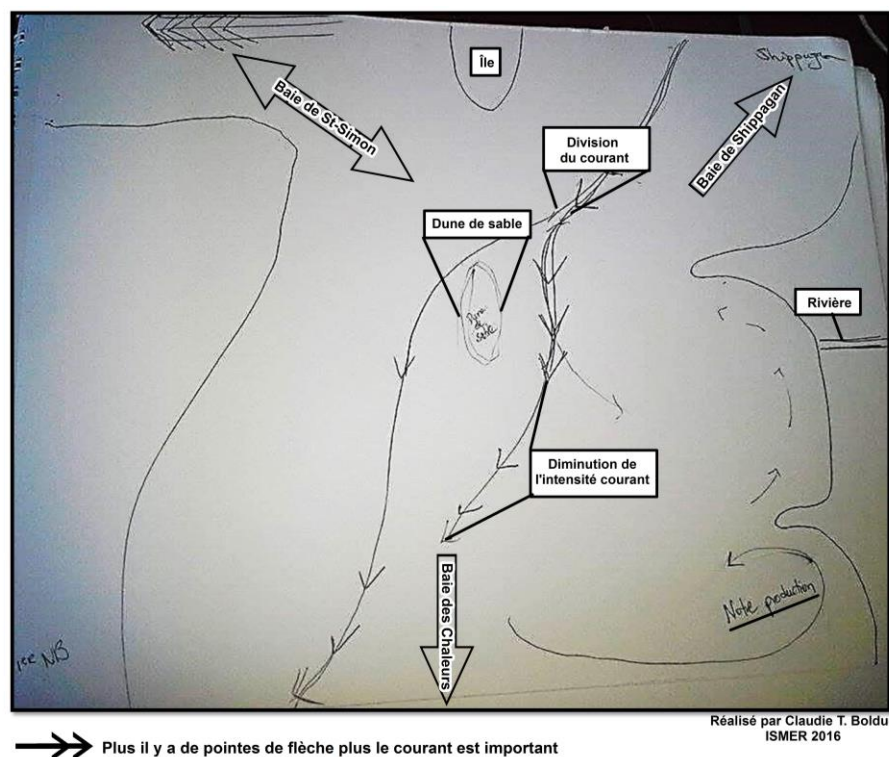


Figure 27. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 1er répondant

Pour finir, il me montre sa Baie avec son cellulaire :

« C'est comme un mixte de deux courants qui rentrent. Ici, tu as la baie de Shippagan qui déverse vers Lamèque et tu as aussi lui de Caraquet qui comme fait un petit peu son chemin là-dedans. Puis là, c'est sûr que tu es affecté par la Baie des Chaleurs et tout ça, mais c'est surtout Ship-pagan qui rentre là-dedans. » (1^{er} répondant néo-brunswickois)

Lorsque je lui demande de dessiner la circulation à partir de la carte de la Baie des Chaleurs (Figure 28), il parle de l'influence des courants extérieurs à la Baie ainsi que de l'influence des rivières : « Là tu as les courants arctiques qui rentrent là-dedans. Par ici, là puis là tu as les déverses de là tsé, comme les rivières. » Puis il dessine comment il voit la circulation de la Baie :

« Pis là eee [silence] ça doit aller comme ça là, ça va de même, là ça peut peut-être rentrer par ici là. Je ne sais pas exactement, je ne peux pas dire que j'ai étudié ce côté-là. Pour moi ça fait du sens. » (1^{er} répondant néo-brunswickois)



Figure 28. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 1^{er} répondant néo-brunswickois (site E).

Il voit l'influence de la BdC sur ses baies avec la fonte des glaces :

« Je sais que nos baies ne se dégèlent pas si la Baie des Chaleurs est bouchée à moins qu'elle fonde là. Mais c'est à dire qu'il y a un échange quelque part là-dedans parce que, comme surtout Caraquet, si Caraquet est bouchée, nous autres on ne peut pas sortir à moins que ça sort toute

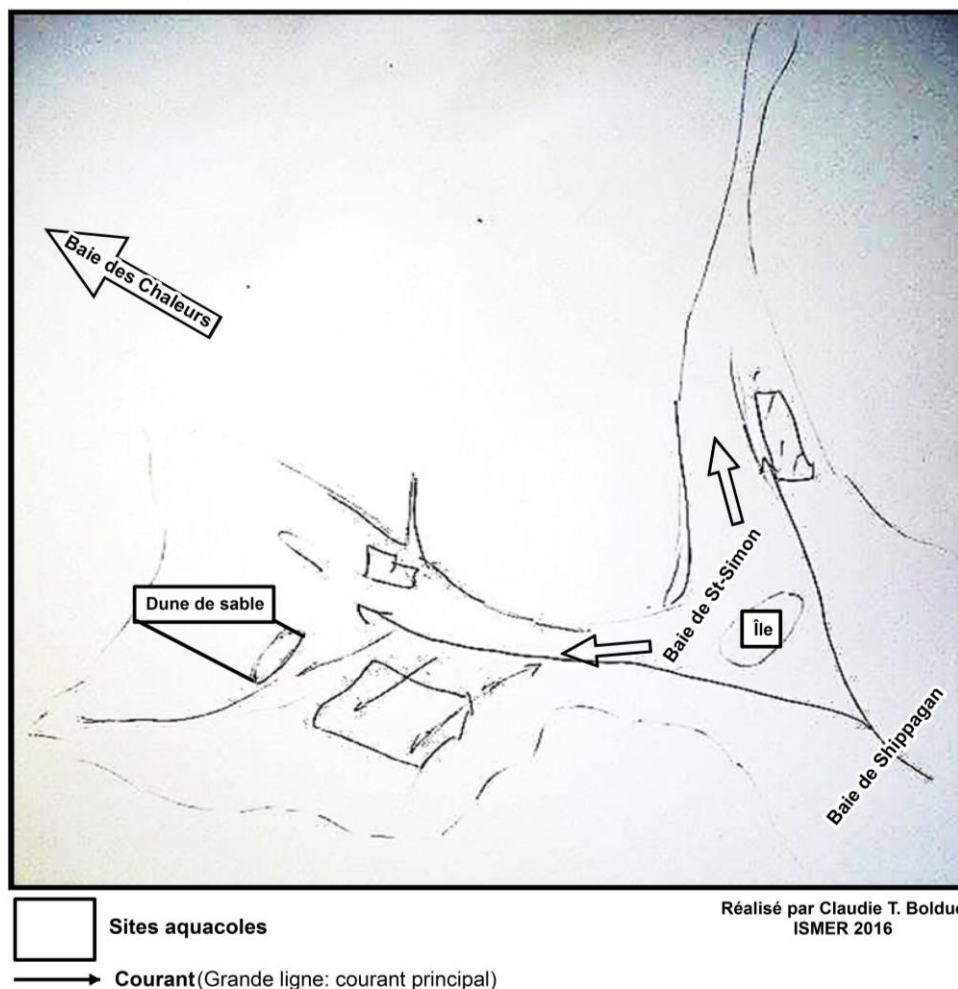


Figure 29. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 2^e répondant néo-brunswickois (site F).

au Golfe au Goulet dans le chenal de Shippagan. Ce qui accélère l'échange de glace c'est quand Caraquet est bouchée. Caraquet c'est sûr qu'il y a un échange avec la Baie des Chaleurs parce que la glace va avec eux aussi. Je ne sais pas comment ça rentre, ça sort, mais je dirais que c'est pas mal ça. » (1^{er} répondant néo-brunswickois)

Le 2^e répondant du Nouveau-Brunswick, qui est dans la même entreprise que le premier, dessine aussi la morphologie de la Baie (Figure 29) : « Je peux-tu me restreindre à ma Baie? Nous autres nos sites c'est finalement un petit peu là ici. Ici, on est plus près du chenal à St-Simon Nord. » Il dessine le courant principale et les endroits où il est moins important : « Comme ça tu as le mouvement principal, ici un petit peu moins de courant. » Il montre lui aussi l'endroit sur Google Maps à l'aide de son cellulaire. Puis il parle de

l'influence de l'orientation des cultures par rapport au courant :

« Une chose, on pense même que j'ai parlé un petit peu de l'orientation des lignes au courant. Supposé qu'on a une anecdote finalement que l'orientation de l'huître face au courant a un effet sur sa croissance. Comme si par exemple on fait des huîtres collées sur une ligne, elles sont toutes arrangées sur une même direction. Si tu places ton rack comme ça ou comme ça, ça change légèrement la forme ou la croissance de ton huître [...] Je ne sais pas si finalement si le courant prédominant l'aide ou l'empêche. » (2^e répondant du Nouveau-Brunswick)

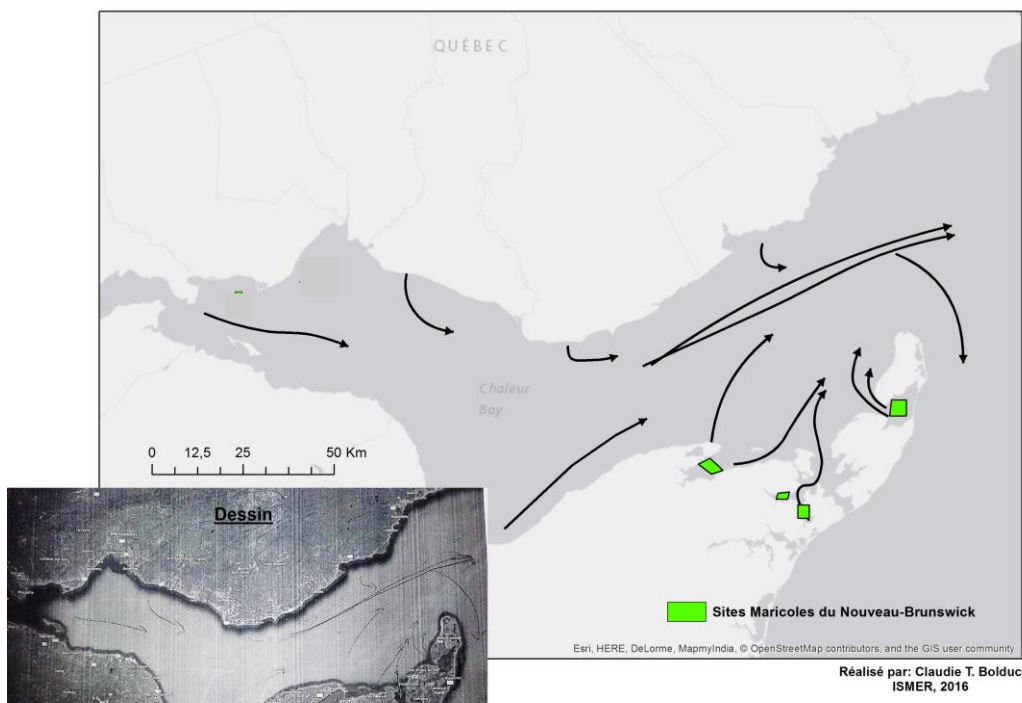


Figure 30. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 2^e répondant néo-brunswickois (site F).

En dessinant sur la carte de la BdC (Figure 30), il parle de l'influence des infrastructures : « Ici à Shippagan même, tu as un pont qui coupe beaucoup. » Puis de l'origine du courant prédominant :

« C'est sûr le courant prédominant pour nous ça rentre du côté de la Baie des Chaleurs plutôt que de l'Atlantique. Tu vois on a une entrée ici-là qui est connectée. Ça c'est le gros mouvement d'eau. Ça rentre par la Baie comme ça puis là dans la Baie des Chaleurs. » (2^e répondant néo-brunswickois)

Lorsque je demande au 3^e répondant du Nouveau-Brunswick de représenter la

circulation dans la BdC, il veut regarder sa carte mais je lui dis qu'il ne peut s'en servir pour les fins de cet exercice. Il fait alors un lien entre les courants de différentes origines et la présence de nourriture pour ses huîtres (Figure 31) :

« Si je parlerais en terme anglais notre entrepôt de nourriture pour les huîtres sont dans les baies. Il y a beaucoup de nourriture de plancton qui sont créés à partir de ce ruisseau là, ça vient peut-être des lacs des tourbières. Le déplacement du courant d'eau fait que ça flush. La batture d'huîtres est ici. [...] reste que tout est véhiculé par courant. Tu as un courant qui sort et qui rentre. La Baie des Chaleurs est aussi une food bank pour les mollusques. Ça c'est l'échange, ça véhicule la nourriture des mollusques. » (3^e répondant du Nouveau-Brunswick)

Il parle aussi de la provenance des larves : « Les larves ne viennent pas nécessairement de ma région. Elles peuvent venir de Caraquet, etc. » Selon lui, le Golfe du Saint-Laurent a sûrement un impact sur la nourriture de mollusque mais « c'est surtout la BdC, beaucoup des rivières, de lacs. » (3^e répondant du Nouveau-Brunswick)

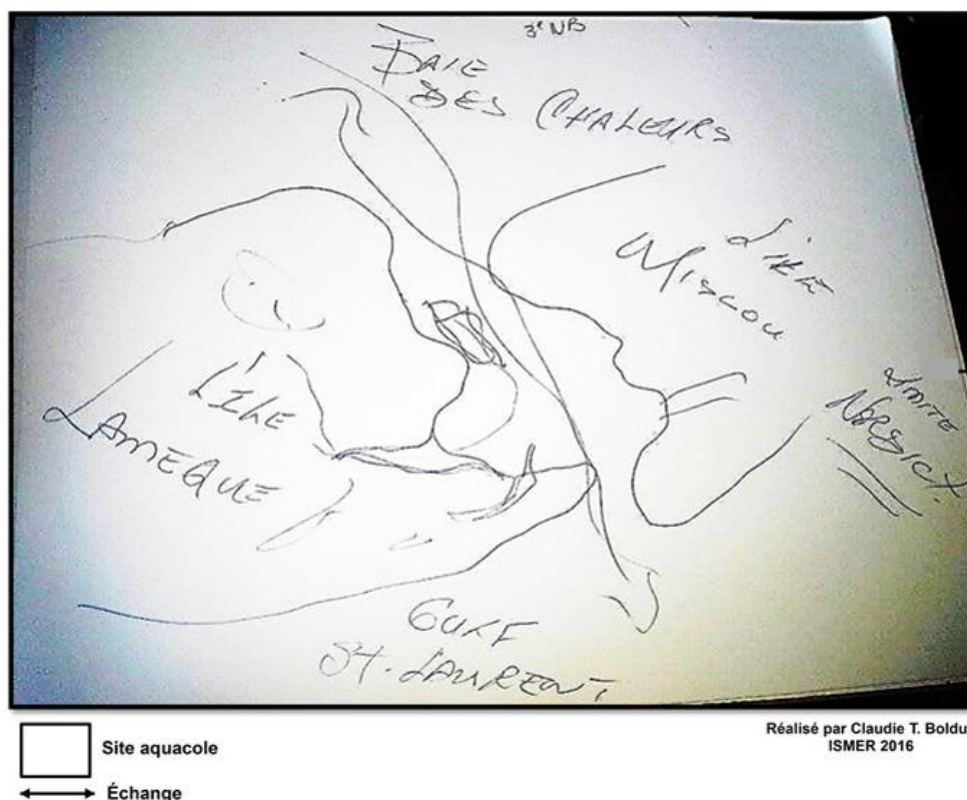


Figure 31. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 3^e répondant néo-brunswickois (site G).

Lorsque je lui demande de dessiner la circulation, mais cette fois à l'aide de la carte de la BdC (Figure 32), il parle avant tout de Belledune et des impacts possibles du transport de matières par courant :

« Belledune là, le port de Belledune, [...] ça transporte beaucoup. Éventuellement ça peut affecter nos baies. C'est sûr que c'est le transport par courant c'est sûr il y a un effet du vent, le transport de métaux lourds ça peut nous affecter sur moyen, long terme. Je ne sais pas s'il y a toujours des moulins à bois ça c'était aussi des facteurs. Les courants transportent tous ces beaux matériaux là. » (3e répondant, néo-brunswickois)

Ensuite, il dessine où les courants passent, les endroits où ils sortent et les baies auxquelles ils passent à travers (Figure 34). Il parle à nouveau des courants dans la BdC sans les dessiner : « Campbellton en montant plus haut le courant c'est des zones flushées dans la Baie des Chaleurs, y reste que ça véhicule des déchets métaux lourds, c'est un petit peu complexe parce que je ne suis pas un scientifique mais il y a aucun doute ça a un effet. » Il parle de l'effet du Gulf Stream sur la température de l'eau :

« Le Gulf Stream. Il me semble que c'est dans l'Atlantique en quelque part, lui il a un effet parce que la température se réchauffe, sur la morue par exemple, elle se reproduit dans les zones plus profondes. Maintenant on a de la misère à trouver une morue à moins qu'a soit perdue à

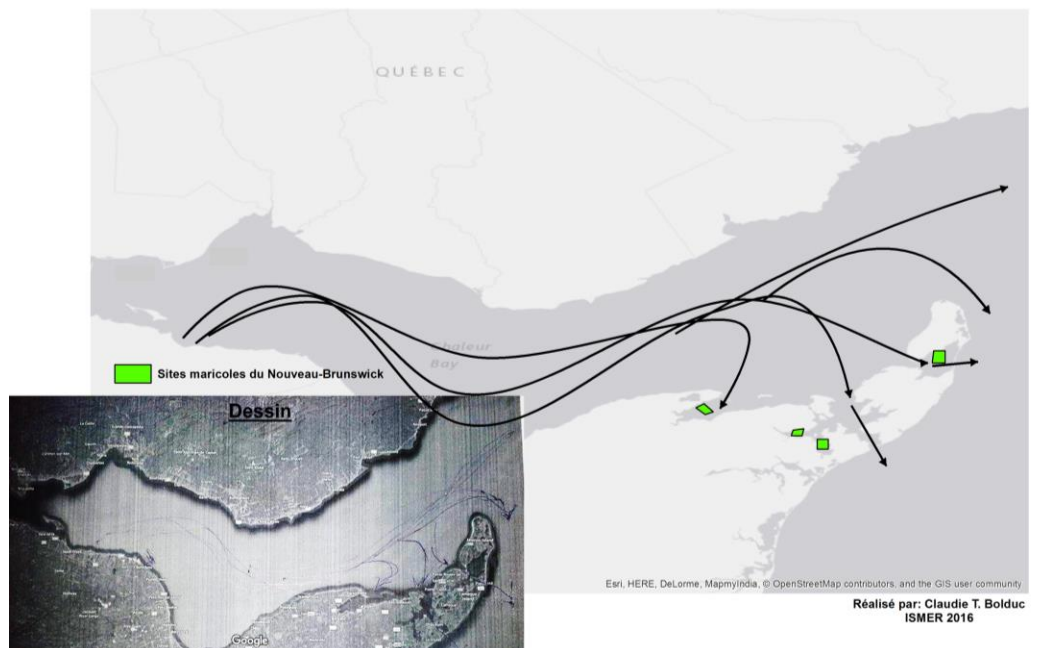


Figure 32. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 3e répondant néo-brunswickois (site G).

cause du réchauffement d'eau ça aurait été intéressant écouter des pêcheurs. Tout est lié probablement au facteur que l'eau se réchauffe. » (3e répondant, néo-brunswickois)

Lorsque le 4^e répondant du Nouveau-Brunswick fait le dessin sur la page blanche, il parle des facteurs influençant les courants dans sa Baie (Figure 33) :

« Influencé par une rivière qui vient ici, je vais voir une circulation marée montante, marée descendante. Ici deux rivières qui se déversent. Une influence ici mais pas autant qu'on pense parce que l'eau salée monte plus haut. » (4^e répondant du Nouveau-Brunswick)

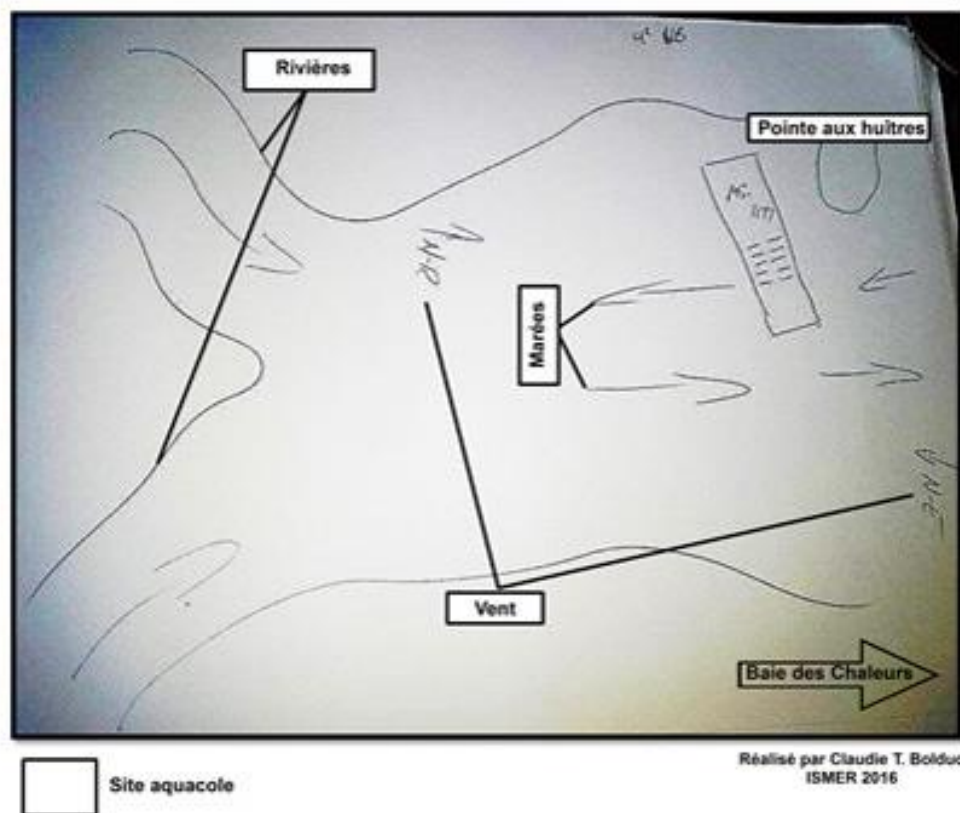


Figure 33. Dessin réalisé sur une feuille blanche par le 4^e répondant néo-brunswickois (site H)

Il parle aussi de facteurs qui influencent ses structures : « Installée dans ce sens-là le vent dominant Nordet et Norwouet va venir par-là et l'autre par-là, en général ça équilibre bien les structures. »

Avec la carte de la BdC, il dit qu'il va y avoir les mêmes types d'influences que dans son précédent dessin en y ajoutant la circulation (Figure 34) :

« Ah mon dieu là tu me stamp comme il faut. On va voir la même chose ici et vice versa avec les marées montantes et descendantes avec l'effet des rivières ici et ici, je pense qu'il va y avoir une circulation qui va se faire de même. » (4^e répondant du Nouveau-Brunswick)

Il donne un exemple basé sur des expériences acquises en dehors de son métier :
« Je sais que sur la pointe de Belledune, tu as une frappe de vent puissant du Norwouet. Je suis amateur de voile. » Puis, il fait un lien avec son métier :

« Pour moi, les courants c'est important pour moi. Je suis dans l'eau, je les regarde, je vois les courants qui changent. Je vois le déplacement entre les marées quand j'ai un vent du sud ça m'inquiète d'une façon parce que c'est contre mon équipement. » (4^e répondant du Nouveau-Brunswick)

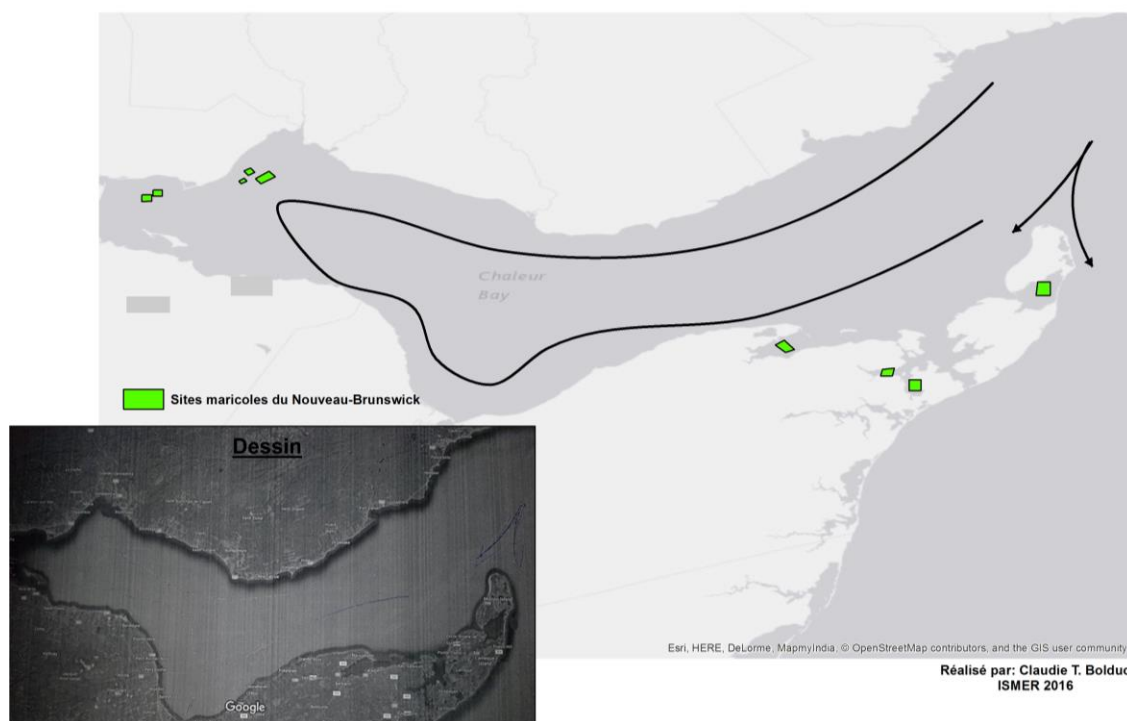


Figure 34. Dessin réalisé sur une carte vierge de la BdC par le 4^e répondant néo-brunswickois (site H)

5.2.2 Trajectoires des bouées dérivantes

Les bouées déployées au cours de l'été 2015 ont parcouru une bonne partie de la Baie des Chaleurs comme ce fut prévu (Figure 39). Des milliers de positions sont prises par ces dernières du 11 juin au 31 octobre 2015. Elles représentent bien la variabilité des



Figure 35. Carte réalisée par Paul Nicot (2016) afin de présenter la totalité des déploiements et trajectoires effectuées par les bouées au cours de l'été 2015. Les départs de ces bouées sont en vert et les arrivées sont en rouge.

courants en surface. Un exemple de ces cartes est présenté à la page suivante (Figure 36). Le point de départ (blanc) et d'arrivée (noir) de chaque bouée est affiché. La variation de leur vitesse entre ces points est démontrée en nœuds (terme utilisé par les mariculteurs) et en mètre par seconde (terme utilisé en océanographie physique) afin de rendre les informations transmises plus largement accessibles. Des couleurs sont utilisées afin que le changement de vitesse de la bouée soit plus aisé à distinguer. Plus on tend vers les couleurs

froides (bleu) plus sa vitesse diminue. À l’opposé, plus on va vers les couleurs chaudes (rouge), plus le dériveur se déplace rapidement. La vitesse moyenne est de 0.32 m/s ou 0.63 nœuds. Des traits sont présents lorsque la bouée n’émet pas sur une longue distance. On peut identifier le tronçon qui n’est pas la trajectoire de la bouée lorsque celui-ci est linéaire puisque les courants marins ne sont pas unidirectionnels. Ces portions de trajectoires sont conservées (démontrées à l’aide de traits d’union) afin de conserver la trajectoire globale de la bouée pour ne pas mélanger les différentes trajectoires. Comme désiré, les

Trajectoires des bouées déployées

le 30 Juillet* 2015 dans la Baie des Chaleurs*Majorité des trajectoires jusqu’en août

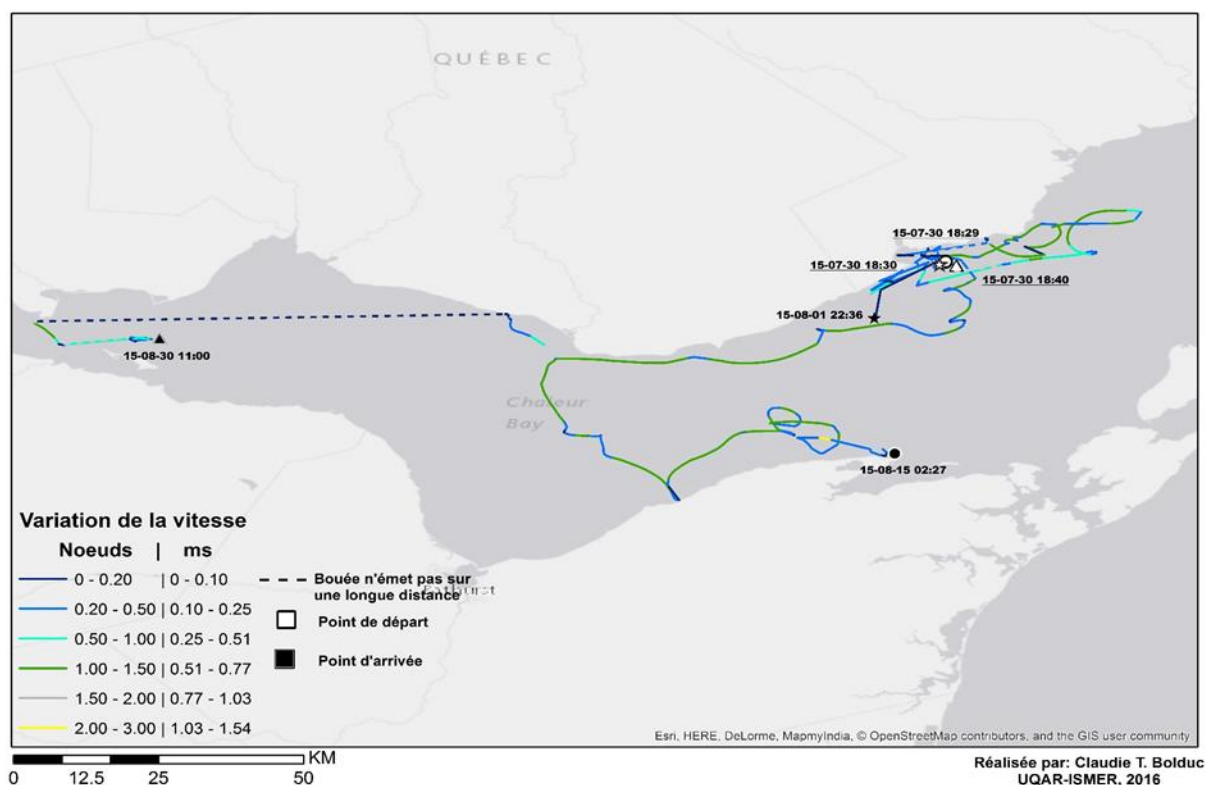


Figure 36. Trajectoires des bouées déployées en date du 30 juillet
 bouées ont parcouru une bonne partie de la Baie permettant ainsi d’avoir une vue plus complète de ce à quoi peut y ressembler les courants. La trajectoire empruntée par une bouée (Figure 36) montre bien la présence d’une gyre cyclonique. Celle-ci doit influencer la présence d’un plus grand nombre de déplacement du côté sud de la Baie.

On peut voir la variabilité journalière au sein des courants avec la variation de la vitesse de ce dernier et du changement de direction des bouées qui est parfois récurrent.

Certaines des bouées sortent de la Baie mais plusieurs s'échouent sur les rivages ce qui montre qu'une nappe de pétrole peut atteindre la côte. Le pétrole peut donc sortir (en tout ou en partie) ou rester dans la Baie selon l'endroit et le moment où il est déversé. Selon différentes trajectoires empruntées par des pairs ou triplets de bouées déployées dans le même laps de temps et secteurs, une nappe de pétrole peut autant se disperser (Carte du mois de juin) que de dériver dans la même direction (Carte du mois de septembre) dépendamment des conditions océaniques. La vitesse de dispersion et de dérive est aussi dépendante de ces conditions.

5.3 ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSES

Le projet a permis de documenter les types de représentations sur la circulation océanique de la BdC. L'apprentissage des mariculteurs sur les courants s'est réalisé par l'observation en travaillant ou lors d'activités nautiques. D'autres connaissances découlent de sources extérieures telles le visionnement de documentaires. On a pu voir que les connaissances des mariculteurs sur la dynamique océanique de la BdC influencent leur perception du risque d'être atteint par un déversement de pétrole étant donné que la nappe de pétrole est véhiculée par les courants. Les trajectoires de bouées dérivantes décrivent la variabilité de ces courants et de la circulation au sein de la BdC.

CHAPITRE 6 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

6.1 Appropriation des connaissances sur les courants et la circulation de la BdC

Comme on l'a vu plus haut, différentes connaissances sur la circulation océanique de la BdC existent. Elles sont représentées de différentes façons au travers des études réalisées sur cette dernière, des trajectoires effectuées par les bouées dérivantes ainsi que des informations que nous ont transmises les mariculteurs. Ces derniers se sont approprié des connaissances sur le milieu en y travaillant. Les mariculteurs ont appris à travailler avec le courant, puisqu'ils doivent s'y adapter lorsqu'ils vont en mer ou pour s'assurer que leurs

mollusques aient une bonne croissance puisque les courants véhiculent la nourriture. Ils peuvent orienter les mollusques en fonction des courants afin de permettre à la nourriture de bien circuler entre les mollusques (2^e répondant, NB).

Même si les huit répondants rencontrés travaillent tous dans le même domaine, ils définissent le courant et la circulation de manière distincte. Bien qu'ils observent tous les courants en travaillant, un même mot, ici les courants, peut renvoyer à des réalités diverses. Les mariculteurs ont le même noyau central par rapport au courant dans le sens où, le courant a une influence sur leur travail et sur leur exploitation. La divergence apparaît à l'échelle périphérique où les définitions qu'ils donnent du courant ne sont pas toutes les mêmes. Oui pour tous, le courant est le mouvement de l'eau, mais pour les autres éléments que les mariculteurs utilisent pour définir les courants, cela varie : On ajoute une temporalité, une vitesse ou une direction.

Les termes courant et circulation ne sont pas dissociés l'un de l'autre pour tous les répondants. Certains en font la distinction lorsqu'ils les définissent :

« C'est sûr que le courant circule. Si tu jettes une bouée ou de quoi ça va prendre son chemin. Le mouvement ça ne veut pas dire que ça va suivre le courant. Tu lâches une bouée, il peut avoir du courant du baissant et le vent peut être plus fort, ça ne veut pas dire que la bouée va descendre. » (1^{er} répondant, Gaspésie)

Les répondants utilisent au cours de l'entrevue les éléments qu'ils ont pris pour définir la circulation au lieu d'utiliser le terme circulation lui-même (excepté pour un répondant). Ils ont utilisé par le terme échange :

« Je sais que nos baies ne se dégèlent pas si la BdC est bouchée. À moins quelle fond là mais, c'est-à-dire qu'il y a un échange quelque part là-dedans parce que surtout Caraquet, si Caraquet est bouchée, nous autre on peut pas sortir à moins que ça sort toute au golfe, au goulet dans le chenal de Shippagan [...] Caraquet c'est sûr qu'il y a un échange avec la BdC parce que la glace va avec eux aussi. Je ne sais pas comment ça rentre, ça sort. (1^{er} répondant, NB) »

Le terme gros mouvement d'eau est aussi utilisé pour parler de la circulation :

« Le courant prédominant pour nous ça rentre du côté de la BdC plutôt que de l'Atlantique. Tu vois, on a une entrée ici-là qui est connectée. Ça c'est le gros mouvement d'eau, ça rentre par la baie comme ça puis là dans la BdC. (2^e répondant, NB) »

Lorsque les répondants dessinent la circulation de la BdC ces derniers parlent plus des courants que de la circulation. On pourrait penser que c'est parce que ce sont les courants et la variabilité à petite échelle qu'ils prennent en compte dans la gestion de leur entreprise et non la circulation.

Lors de la réalisation des sociogrammes, les huit répondants ont dessiné, sur le premier medium, soit une feuille blanche, les courants à leur site, même si la question porte sur la circulation au niveau de la BdC. Ils ont utilisé d'abord ce qu'ils connaissent le plus, soit l'endroit où ils travaillent. Il y a des répondants qui expriment davantage de détails dans leurs dessins (mots, tailles de flèches variées selon l'importance du courant) tandis que d'autres y vont avec de simples lignes et ajoutent des informations (ou non) lorsqu'ils en parlent. Il y en a qui présentent, en faisant leur dessin, la variabilité des courants au fil des journées tandis que d'autres parlent du changement dans les courants selon l'endroit. Le 1^{er} répondant du NB montre la variation de l'intensité des courants suivant l'emplacement :

« Le courant est comme ça, il divise de même, pis comme ça. Il est beaucoup plus fort ici. Je vais mettre d'autres flèches comme ça. Après ça, lui il continue jusqu'à l'autre de même. Lui il diminue comme ça. »

De son côté, le 2^e répondant de la Gaspésie, montre que le courant emprunte différentes directions ainsi que le courant principal. Il ajoute aussi des informations intéressantes qui ne sont pas dessinées :

« Mettons que le nord est là, ça ressemble un peu à ça. Mon site va être là, le courant y va comme ça, comme ça ou comme ça, grosso modo, des fois, il peut venir plus dans ce sens-là, des fois venir plus dans ce sens-là aussi. Mais grosso modo, il vient plutôt dans ce sens-là, ici dans ce coin-ci, ici on peut pas dire qu'il ne travaille pas avec la Ristigouche. En plus, avec la Nouvelle qui sort ici, ici dans ce coin-ci, on a plus de courant. On peut avoir plus de courant qui peut changer de direction à cause souvent du, ah non les rivières n'influencent pas, ici tu as de gros courants de marée, tu as du 4-5 nœuds. C'est la rivière qui sort quand la marée monte, elle monte jusqu'à Campbellton, effet d'entonnoir jusqu'à Campbellton, quand elle flush, elle flush. »

Chacun des mariculteurs a sa propre façon de représenter les courants de l'endroit où ils travaillent. Celui qui a le sociogramme avec le moins d'informations est celui qui a

parlé le plus de ce qui peut se passer au sein de la circulation océanique (upwelling, courants externes, ‘zigzag’ partout). Pour lui ça fait du sens, c’est la direction principale du courant qui venait influencer ses cultures (Il ne pratique plus).

Les dessins réalisés sur la carte vierge de la BdC sont aussi diversifiés. Un répondant a dessiné les courants autour de son site, un a couvert un plus grand secteur sans tout couvrir la Baie et les six autres ont dessiné la circulation pour la BdC au complet. Les six dessins réalisés sur la totalité de la Baie sont presque tous différents. Il y a autant une circulation cyclonique, l’eau qui ne fait que sortir de la Baie que l’eau qui entre et sort selon les marées. Même si un répondant a mentionné que la circulation fait le tour de la Baie, il ne dessine qu’une flèche près de son site même si le sociogramme porte sur la circulation de la BdC et qu’il a parlé de la circulation cyclonique au cours de l’entrevue. Ces modes de représentations, soient les sociogrammes, nous montrent comment au sein d’un même groupe social, il y a une appropriation variée des connaissances sur les courants. Chacun a ses propres expériences et suivies des formations variées ce qui influence la façon dont ils vont les représenter. Ils ont le même noyau (mariculture) mais n’utilisent pas ou non pas les mêmes expériences (éléments périphériques). Diverses expériences de vie influencent la façon dont les répondants perçoivent la pratique de la mariculture. Les formations suivies, les expériences en tant que pêcheur. On pourrait aussi aller jusqu’à dire que la réalisation d’autres métiers, comme avoir travaillé dans le milieu du cinéma, peut influencer la façon dont l’entreprise maricole est gérée : « Le côté socio est extrêmement important, de parler aux voisins. C’est quoi tes actions, tes buts, j’ai les meilleurs voisins au monde [...] Une cage qui détache sur la côte et les voisins m’appelle. (4^e répondant, NB) »

Puisque les répondants ont tous dessiné sur la feuille blanche les courants autour du lieu où ils travaillent et que certains ont fait de même sur la carte vierge de la BdC, on peut voir qu’ils connaissent mieux les courants au niveau de leur site puisqu’ils sont importants dans leur travail. Ce sont des facteurs incontournables qu’ils doivent prendre en compte dans la gestion de leurs cultures. Leur apprentissage est basé sur l’observation. Peu d’entre eux utilisent des sources officielles. Quatre mariculteurs ont navigué dans la Baie et semblent mieux connaître la circulation à plus grande échelle. Avoir pêché ou pratiqué une activité nautique (voile) semble améliorer l’image que les mariculteurs se font des

courants de la BdC. Ce sont d'ailleurs ceux-ci qui ont représenté la circulation avec le plus de détails.

Les connaissances expérientielles acquises par la pratique peuvent s'arrimer à des informations présentes dans la littérature : « Dans la Baie elle-même là, c'est tsé le courant est, c'est dur à dire, surtout où qu'il y a des pointes ça va changer. Comme à Bonaventure le courant va faire drôle. » (3e répondant, Gaspésie) Le Quéré (1992) mentionne que par friction ou entraînement au niveau de la pointe de Bonaventure, le courant longeant la côte va dévier vers le sud. Dans les deux cas, on mentionne l'influence des pointes sur les courants. Ainsi le témoignage du mariculteur et celui de Le Quéré (1992) convergent.

Trois répondants ont mentionné des informations qui semblent être tirées de sources scientifiques. Tout d'abord, on note la mention au fait que la circulation fasse le tour de la Baie (souligné par deux répondants) et ensuite, qu'un courant extérieur influence la circulation (un répondant). On suppose que ces témoignages proviennent de sources externes puisque ces inférences ne peuvent découler d'observations directes. Dans le discours, une partie ou la totalité des facteurs suivants influenceraient la circulation : rivières, morphologie de la Baie, vent, marée, courants extérieurs et température. L'influence de la circulation de la BdC sur celles des petites baies côtières est validée par les trajectoires des bouées dérivantes qui s'y rendent. La réalisation des entrevues emmène les mariculteurs à réfléchir sur les courants qu'ils n'ont pas l'habitude de regarder/prendre en compte : « J'avais pas réalisé qu'il y avait un courant qui entrait dans la Baie des Chaleurs, j'imaginai que ça sortait ah ah. » (2e répondant, NB)

Illustrer nos représentations, n'est pas chose aisée. Il est important que le transmetteur de l'information explique adéquatement ce qu'il représente. Par exemple le 4^e répondant du NB dessine des flèches afin de souligner l'influence des rivières et celle de la marée. La grosseur du trait employée pour dessiner les flèches est la même pour les deux effets et le répondant précise son importance dans le discours : « Une influence ici [rivière] mais pas autant qu'on pense parce que l'eau salée monte plus haut. » En dessinant des flèches de tailles différentes selon l'importance du courant, cela permettrait de voir que l'arrivée d'eau douce à moins d'importance que l'arrivée d'eau salée. Un autre exemple est celui du 4^e répondant de la Gaspésie qui ne dessine qu'une flèche dans une direction alors qu'il souligne que le courant zig zag dans tous les sens et que la direction du courant

de marée n'est pas la même pour le montant ou pour le baissant. Cela suggère que l'iconographie choisie n'est pas neutre. Elle demande à être contextualisée pour être bien interprétée car cet exemple démontre bien que le mariculteur n'a dessiné qu'une partie de ce qu'il connaît des courants. Il a montré ce qu'est pour lui la direction principale des courants. Il faut savoir ce qui est représenté puisque les différentes échelles des courants et de la circulation océanique peuvent difficilement être montrées sur le même médium.

Les trajectoires effectuées par les bouées dérivantes permettent de montrer plusieurs éléments mentionnés par les mariculteurs, que ce soit que les courants vont dans tous les sens, que la direction varie à la marée montante et descendante ou que la circulation est cyclonique. C'est un outil qui permet de connaître plusieurs informations sur les courants et la circulation qui se fait à l'endroit où il est déployé. Les données recueillies permettent aussi de montrer toute la variabilité qui existe au sein des courants autant au niveau journalier que mensuel (si on exclut les moments où le milieu est recouvert de glace). De voir cette variabilité peut permettre de changer les perceptions face au milieu océanique ainsi qu'envers le risque que peut emmener un déversement de pétrole.

6.2 Perceptions entourant le risque de déversement de pétrole

Il est intéressant de comparer ce que les mariculteurs ont dit dans la section portant sur le projet de port pétrolier afin de voir si leur degré d'appropriation des connaissances influence leur perception du risque que peut engendrer un déversement de pétrole. Leurs explications concernant le déplacement d'une nappe de pétrole dans la BdC est généralement différente du dessin qu'ils ont fait de la circulation. Pour eux, le courant est un élément transporteur (larves, nourritures, polluant). Même si le 2^e répondant du NB dessine les courants sortant de la BdC, il mentionne qu'un déversement au site potentiel numéro 1 situé à l'embouchure de la Baie peut entrer ou sortir selon les conditions de vents, du cycle de la marée et des courants. La carte des trajectoires de bouées du mois de juin (Annexe VII) montre bien l'effet *in and out*, ce qu'un répondant a traduit en employant l'analogie de l'entonnoir duquel la nappe de pétrole finirait par sortir.

Les représentations que les mariculteurs se font des courants et du risque d'être impacté en cas de déversement de pétrole découlent de leurs expériences vécues. Le 1^{er}

mariculteur de la Gaspésie mentionne qu'un déversement potentiel de pétrole au site numéro 1, devrait sortir si le vent dominant est d'Ouest jusqu'à ce qu'il rappelle un événement qui s'est déroulé dans la Baie et qui le fait changer d'avis :

« Le numéro 1 pas sur ça montrerait pis encore là, ils n'ont pas trouvé des containers. J'ai entendu qu'un container aurait été perdu par un porte container et que ça monté jusqu'ici, peut-être même pas vrai mais j'ai entendu parler de ça un container qui remonte la baie. » (1^{er} répondant, Gaspésie)

On a également remarqué que certains répondants référaient à une expérience-source : « si c'est comme je pense, il s'en viendrait dans le fond de la baie, le déversement de Dalhousie s'était rendu sur les plages ici. » (4^e répondant, Gaspésie) Le 3^e répondant de la Gaspésie se souvient que depuis longtemps, il y a du transport de combustible dans la BdC. Il mentionne tout de même que si un accident se produit, on n'en entendra pas parler longtemps :

« Tant qu'il n'y a pas d'accident, il n'y a pas comme rien, c'est quand il y un accident. Mais ici, les accidents c'est plus dur parce que veut veut pas ils charrient du charbon, ils ont été longtemps qui charriaient avec du mazout à Dalhousie pour la centrale qui marchait avec du pétrole lourd. Une fois, il y a eu un déversement dans les années 70-80, ça

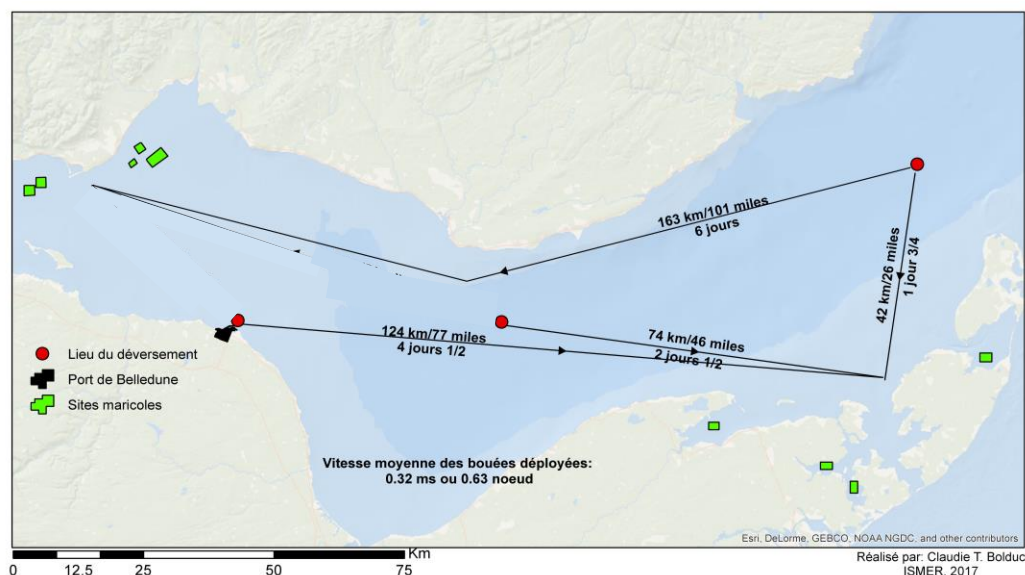


Figure 37. Distance entre les points et durée fictive du déplacement que pourrait prendre une nappe de pétrole déversée depuis trois points de déversement jusqu'à proximité des sites maricoles. Le temps est calculé en divisant la distance parcourue à la moyenne des données de vitesse des bouées dérivantes.

fait un bon bout de ça, un peu comme il y a eu à Sept-Îles l'autre automne. Ils en parlent au début et après tu n'en entendas plus parler. »
(3^e répondant de la Gaspésie)

Bien que les répondants mobilisent peu ou pas les connaissances formelles de la circulation de la BdC, ils se sont suffisamment appropriés de connaissances expérientielles sur les courants et sur ce qui les influencent afin d'évaluer le risque associé aux déversements de pétrole. Selon le 1^{er} répondant du NB, « c'est sûr que par l'eau, il y a tout le temps beaucoup de risques. Ils disent souvent à la TV ou aux nouvelles que si le problème se fait au large, il n'y a pas de problèmes mais ce n'est pas le cas. »

Une grande partie des bouées déployées dans le cadre du projet se sont échouées sur le rivage illustrant la probabilité que les nappes de pétrole atteignent les côtes. Parmi, les informations désirées par les mariculteurs en cas de déversement, on retrouve le temps que pourrait prendre la nappe de pétrole pour les atteindre. Nous avons fait l'exercice d'estimer ce temps T à partir de trois points de déversement jusqu'aux sites maricoles en utilisant la longueur de la trajectoire réalisée L , divisé par la vitesse moyenne V des bouées dérivantes ($T=L/V$) (Figure 37). Il faut toutefois tenir compte de l'incertitude que représente le calcul étant donné qu'il ne prend pas en compte une grande quantité de trajectoires.

6.3 Stratégies de réponses et acteurs impliqués

Si le niveau d'appropriation des connaissances permet aux mariculteurs de bien comprendre la possible dérive du pétrole, ils n'ont cependant pas les ressources disponibles (i.e. argent, expertise, technologie, entreposage, etc.) pour protéger leurs exploitations advenant un déversement. Une réponse possible pourrait être d'entreposer leurs mollusques à l'extérieur de l'eau, mais ils n'ont aucun endroit pour le faire et ce, des deux côtés de la Baie. Le 2^e répondant de la Gaspésie exprime cette situation de la manière suivante :

« Si ça arrive qu'est-ce qu'on peut faire, des plans d'action. On peut voir des choses pour sauver les meubles grosso modo. C'est quoi le plan d'action que tu pourrais avoir bah c'est d'aller récolter les moules récoltables et vendre ce qu'on peut vendre là. [...] Ça donne quoi de les ramasser s'il faut que je les donne, je suis mieux de les laisser là. Je ne peux pas les mettre dans le bain icitte là. Tu ne peux pas, tu n'as pas le

choix d'estimer que ce soit une perte. »

Le 1^{er} répondant néobrunswickois mentionne que :

« C'est beau essayer de sortir 10 000, 100 000 huitres, tsé on a une coupe de millions d'huitres à l'eau là haha, ouais donc l'enlever de l'eau pour quoi, une semaine deux semaines six mois un an. On ne peut pas mettre ça dans une chambre froide et juste attendre que toute s'en va là donc moi je dis la vraie réponse est non, si c'était la réponse est non si l'huile se rend vraiment, c'est sûr il y a un peu tout le temps de l'huile qui tombe dans les eaux si quelqu'un lave son bateau. Une fuite commerciale comme ça il n'y a pas grand-chose qu'on peut faire pour s'en échapper. »

Même si les mariculteurs trouvent le moyen de diminuer les pertes, il faut du temps afin de pouvoir retirer leurs cultures de l'eau :

«Non, rien zéro, la seule chose que j'aurais pu faire de vite, si j'entends parler d'un déversement qui s'en vient, aller enlever les flottés, laisser le reste dans le fond pour me clarifier de ça. Mais en même temps, j'aurais perdu mes collecteurs de naissains puis les crabes et les étoiles auraient embarqués. Tu ne peux pas faire grand-chose, rien de vite, si je me souviens bien, il y a 10-15 milles entre Belledune et ici. » (4^e répondant, NB)

Deux répondants n'étaient pas au courant du projet de port pétrolier, ce qui reflète des lacunes dans les mécanismes de communication sur la réalisation et l'avancement du projet. Le 3^e répondant de la Gaspésie parlent plus spécifiquement de l'impact que pourrait entraîner ces lacunes, si un déversement se produisait. Il fait la comparaison avec ce qui s'est produit à Sept-Îles : « C'est tout le temps l'information aussi peut-être à Sept-Îles s'ils avaient su d'avance, ils auraient peut-être pu commencer. Si le transfert avait été bon, la réponse aurait été plus adéquate. » Aussi, le 2^e répondant de la Gaspésie mentionne que malgré l'amélioration des normes pour le transport d'hydrocarbures, le risque d'accident est toujours présent : « bin je te dirais qu'on a toujours une crainte là-dessus, un petit peu hem. On entend de moins en moins parler des catastrophes, des déversements des choses de même il me semble, il y en a eu tellement, il y a eu tellement de normes là-dessus aussi ça peut encore arriver c'est sûr. » Selon un échange par courriel avec un représentant de la compagnie Chaleur Terminal Inc. en avril 2016, le port répondrait à toutes les exigences

de Transports Canada en matière d'équipements d'intervention et de plans d'urgence. Ils ont un Plan de Gestion Environnementale (PGE) approuvé par le gouvernement du Nouveau-Brunswick. On nous a aussi mentionné qu'un plan d'urgence est disponible sur le site web du Gouvernement du Nouveau-Brunswick. Ce plan n'a pas été trouvé suite à une recherche sur le site en question. Les quatre répondants du NB n'étaient pas au courant de l'existence d'un tel plan.

6.4 ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSES

Bien que les répondants pratiquent le même métier et que les courants sont important dans la gestion de leurs cultures, leurs connaissances et représentations des courants et de la circulation de la BdC ne sont pas toutes les mêmes. Certains représentent plus clairement que d'autres la circulation de la BdC. Pour tous, les courants représentent un facteur important qui affecte leurs cultures, en tant que vecteur de transport de contaminant ou de nourriture.

Ils se sentent tous à risque d'être atteint par une nappe de pétrole. Cela peut dépendre, selon le répondant, de la quantité déversée, de la distance et de la direction du vent et des courants. Les mariculteurs sont en mesure de projeter ces connaissances à la grandeur de la Baie. Ils mobilisent davantage leurs connaissances sur la circulation et les courants lorsqu'ils sont mis en contexte, plutôt que lorsqu'on leur demande de les expliquer spontanément. Par contre, leur incapacité ou la faible capacité à répondre si un déversement se produit est ce qui influence le plus leurs stratégies de réponses.

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'augmentation du trafic maritime, avec l'arrivée du projet de port pétrolier à Belledune dans la BdC, accentue les risques d'accidents en milieu marin. Un accident pourrait impliquer un navire-citerne donc un déversement de polluant. Malgré les précautions qui sont prises, une erreur de manœuvre ou un bris est toujours possible. L'efficacité de la réponse à un déversement de pétrole par exemple, repose sur des ressources disponibles mais aussi sur des représentations que l'on s'en fait. Si une communauté ne perçoit pas le

risque, elle ne se préparera pas adéquatement à y faire face. L'aspect futur et invisible du risque d'origine technologique n'aide pas à améliorer la préparation. La compréhension qu'on a de la dynamique océanique influence la perception qu'on se fait d'être à risque, ou non, d'être atteint (e.g. atteinte à son emploi en tourisme puisque les plages sont souillées, perte des ressources locales en mollusques, etc.).

Pour répondre à notre questionnement initial qui était de sonder les représentations sociales des mariculteurs sur les courants, nous avons effectué des entrevues, ainsi que des sociogrammes qui ont permis de voir que les mariculteurs se sont tous appropriés, à leur façon, des connaissances sur les courants. Ces connaissances sont principalement de type empirique puisqu'elles évoluent en fonction des expériences qu'ils ont vécues principalement en travaillant dans le milieu aquacole. Cela fait en sorte qu'ils ont le même noyau central par rapport à leur représentation du courant (e.g. élément transporteur, présence de variabilité) sans toutefois avoir les mêmes éléments périphériques, e.i. ce qui définit le noyau. Ce serait ici ce qui définit le courant selon chacun soit, par exemple, le type de variabilité (e.g. vitesse, direction).

Les connaissances locales, tout comme les représentations scientifiques, sont importantes afin de prendre des décisions. Bien entendu les mariculteurs sont détenteurs d'un savoir localisé, qui doit être couplé à celui des chercheurs, des experts ou des gestionnaires et ce, afin de porter un jugement adéquat et complémentaire sur les mesures à entreprendre dans un cas de déversement. Une plus grande implication de la population au sein des projets de recherche pourrait permettre, une gestion plus intégrée et compréhensive du territoire.

Les mariculteurs gaspésiens et néobrunswickois (résidents, parties prenantes) pourraient être davantage informés sur les risques que pourrait engendrer un déversement de pétrole. Visualiser les trajectoires de bouées dérivantes aiderait sans doute les mariculteurs et les gestionnaires à développer une idée plus dynamique de la complexité du milieu océanique. Une compréhension partagée du phénomène, pourrait permettre de mieux se préparer et conséquemment, de diminuer les effets sur le milieu et ce, tant au chapitre social, économique qu'écologique.

L'utilisation d'une approche multiple avec la réalisation d'entrevues incluant la réalisation de sociogrammes, puis l'utilisation de dériveurs et de la littérature existante sur

la circulation de la BdC fait en sorte que nous avons pu développer une vision assez complète des différentes représentations sur la circulation océanique.

Il serait intéressant d'interroger les pêcheurs afin de voir si leur point de vue convergent, ou divergent, sur les courants. L'approche utilisée pour le projet (bouées dérivantes, entrevues, littérature) peut être utilisée et orienter de futures recherches sur des milieux qui vont accueillir un projet de terminal pétrolier dans les provinces entourant le Golfe Saint-Laurent. Il serait intéressant de voir qu'elle serait leur perception du risque d'être atteint par un déversement et leur représentation des courants.

Il est envisagé de rédiger une fiche informative afin de transmettre des informations pertinentes sur la circulation océanique de la BdC, ainsi que sur le risque de déversement de pétrole et sur les mécanismes de gestion du risque afin d'informer la population locale sur le sujet.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abascal, J., Castanedo, S., Mendez, F., Medina, R., Losada, J., 2009. « Calibration of a Lagrangian Transport Model Using Drifting Buoys Deployed during the Prestige Oil Spill ». *Journal of Coastal Research, Coastal Education and Research Foundation*, 25 (1), 80-90.

Abric, J.-C., 1987. « Coopération, compétition et représentations sociales ». *Cousset : Delval*, ISBN 2881470327, 229 p.

Abric, J.-C., 1994. *Pratiques sociales et représentations*, Paris, PUF, 218-238.

Abric J.-C., 2003. « Exclusion sociale, insertion et prévention ». *ERES*, ISBN : 9782865864423, 151-164.

Andreani, J., Conchon, F., 2005. « Méthodes d'analyses et interprétation des études qualitatives : État de l'art en marketing ». *Institut INSEMMA*, 26 p.

Asia-Pacific ASA, 2013. « Quantitative assessment of exposure risks due to oil spills from shipping in Western Port Bay ». *Victorian National Parks Association*, 98 p.

Asselin, C., 2014. « Transformation des représentations sociales et de l'éducation des étudiants allophones, résidents permanents et citoyens canadiens, à l'Université Laval en mode présenciel, et à la Téluc en *E-Learning* : vers la concrétisation du projet d'insertion socio-professionnelle "fort" ». Thèse, *Université du Québec à Montréal*, 351 p.

Aswani, S., Lauer, M., 2006. « Incorporating Fishermen's Local Knowledge and Behavior into Geographical Information Systems (GIS) for Designing Marine Protected Areas in Oceania ». *Human Organization*, 65 (1), 81-102

Atlantic Pilotage Authority, 2013. « Regulatory Impact Analysis Statement (Archived) » [En ligne] <http://www.gazette.GCC.ca/rp-pr/p1/2013/2013-11-16/html/reg2-eng.html#1> (Consulté le 18 octobre 2016)

Ballard, H.L., Belsky, J.M., 2010. « Participatory action research and environmental learning: implications for resilient forests and communities ». *Environmental Education Research*, 16(5), 611- 627.

Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D., 2013. « Mapping Vulnerability, Disasters, Development and People ». *Earthscan*, ISBN: 1-85383-964-7, 256 p.

Beacco, J.-C., Moirand, S., 1995. « Autour des discours de transmission

des connaissances ». *Langages. Les analyses du discours en France*, 29 (117), 32-53.

Beamish, T. D., 2001. « Environmental Hazard and Institutional Betrayal: Lay-Public Perceptions of Risk in the San Luis Obispo County Oil Spill ». *Organization & Environment*, 14 (1), 5-33.

Becerra, S., 2012. « Vulnérabilité, risques et environnement : l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain ». *Vertigo, la revue électronique en sciences de l'environnement*, 12 (1).

Beck, U., 2008. « La société du risque : Sur la voie d'une autre modernité ». *Flammarion*, 521 p.

Bellinger, G. 2004. « Modeling & Simulation: An Introduction, in Mental Model Musings » [En ligne] <http://www.systems-thinking.org/modsim/modsim.htm> (Consulté le 26 octobre 2016)

Bigorre, S., Dewar K., W., 2009. « Oceanic time variability near a large scale topographic circulation ». *Ocean Modelling*, 29, 176-188

Billé, R., 2006. « Gestion intégrée des zones côtières : quatre illusions bien ancrées ». *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 7(3), 22 p.

BiodivCanada, 2014. « Boîte à outils des services écosystémiques : Réalisation et utilisation d'une évaluation des services écosystémiques aux fins de prises de décisions - Boîte à outils interdisciplinaire à l'intention des gestionnaires et des analystes » [En ligne] <http://biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=B443A05E-1>

Bjerga, T., Aven, T., 2014. « Adaptive risk management using new risk perspectives – an example from the oil and gas industry ». *Reliability Engineering and System Safety*, 134, 75–82

Blais, M., Martineau, S, 2007. « L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes ». 26 (2), 18 p.

Blanchard, A. et Vanderlinden, J.-P., 2012. « Interdisciplinarité et outils réflexifs : vers une approche globale des trames vertes urbaines ». *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 7 (3)

Boiral, O., 2002. « Tacit knowledge and environmental management ». *Long Range Planning*, 35, 291-317.

Bonardelli, J.C., Himmelman, J.H, Drinkwater, K., 1993. « Current variability and upwelling along the north shore of Baie des Chaleurs ». *Atmosphere-Ocean*, 31(4), 541-565.

Bond, A.J., Viegas, C.V., Coelho, C.C.R.S., Selig, P.M., 2010. « Informal knowledge processes: the underpinning for sustainability outcomes in EIA? ». *Journal of Cleaner Production*, 18 (1), 6-13.

Bonfils, B., 1990. « Connaissance scientifique et connaissance profane : de la générativité paradigmatique de l'opinion ». *Revue française de science politique*, 40 (3), 382-391.

Bostrom, A., Joslyn, S., Pavia, R., Walker, A. H., Starbird, K., Leschine, T. M., 2015. « Methods for Communicating the Complexity and Uncertainty of Oil Spill Response Actions and Tradeoffs ». *Human and Ecological Risk Assessment*, 21 (3), 631-645

Bowden, F., 1983. « Physical Oceanography of Coastal Waters ». *Ellis Horwood Ltd*, ISBN: 978-0853126867, 302 p.

Brisson, G. et Gauthier, M., 2014. « Recension systématique et synthèse des approches prometteuses de dialogue et d'apprentissage conjoint pour les conflits comparables aux CEM ». Devis de recherche au doctorat en Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, *Institut national de santé publique du Québec*, 16 p.

Bureau de coordination des urgences, 2015. « État de situation des mesures d'urgence au Québec : le cas du milieu maritime ». *Gouvernement du Québec*, 14 p.

Canadian Association of Petroleum Producers (CAPP), 2017. « 2016 CAPP Crude Oil Forecast, Markets & Transportation - Production & Supply Data » [En ligne] <https://www.capp.ca/publications-and-statistics/publications/302698> (Consulté le 27 novembre 2017)

Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (CEDRE), 2006. « Mieux comprendre les marées noires », [En ligne] <http://wwz.cedre.fr/Nos-ressources/Documentation/Documents-pedagogiques-et-autres/Mieux-comprendre-les-marees-noires> (Consulté le 28 octobre 2016)

Chauvin, B. (2014). « La perception des risques : apports de la psychologie à l'identification des déterminants du risque perçu ». *Bruxelles : De Boeck*, 215 p.

Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes Ottawa, 2013. « Un examen du régime canadien de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures par des navires : Mettre le cap sur l'avenir ». *Ministre des transports*, T29(114), 79 p.

Cvitanovic, C., Hobday, A. J., van Kerkhoff, L., Wilson, S. K., Dobbs, K., Marshall, N. A., 2015. « Improving knowledge exchange among scientists and decision-makers to facilitate the adaptive governance of marine resources: A review of knowledge and research needs ». *Ocean and Coastal Management*, 112, 25-35

Dantier, B., 2007. « Représentations, pratiques, société et individu sous l'enquête des sciences sociales : Denise Jodelet, Les représentations sociales ». *PUF*, 36-57.

Eisenhardt, K.M., 1989. « Building theories from case study research ». *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.

Environnement et changement climatique Canada, 2013. « Gaspésie : Baie des Chaleurs », [En ligne] <https://ec.GCC.ca/meteo-weather/8EBF321D-EC47-4F27-90B7-A007DDECBDE4/P58-65-SOSL-Gaspesie-BaiedesChaleurs.pdf> (consulté le 29 octobre 2016)

Environnement Canada, Pêche et Océans Canada, Ressources naturelles Canada, 2013. « Rapport technique du gouvernement fédéral : Propriétés, composition, comportement des déversements en milieu marin, devenir et transport de deux produits de bitume dilué issus des sables bitumineux canadiens ». Gouvernement du Canada, ISBN 978-0-660-21555-6, 96 p.

Favre, D., Hasni, A., Reynaud, C., 2008. « Les valeurs explicites et implicites dans la formation des enseignants : Entre "toujours plus" et "mieux vivre ensemble" ». *De Boeck Supérieur*, ISBN: 2804159167, 192 p.

Fazey, I., Proust, K., Newell, B., Johnson, B., Fazey, J., 2006b. « Eliciting the implicit Knowledge and perceptions of on-ground conservation managers of the MacQuarie marshes ». *Ecology and Society*, 11(1), 25-52.

Fenneteau, H., 2015. « L'enquête : entretien et questionnaire ». 3^e édition, *Dunod*, ISBN 978-2-10-072234-1, 128 p.

Flament, C., 2003. « Les valeurs du travail, la psychologie des représentations sociales comme observatoire d'un changement historique », dans : Exclusion sociale, insertion et prévention, Jean-Claude Abric éd.. *ERES*, ISBN : 9782865864423, 115-126.

Flament, C., 2003, « 9. Structure et dynamique des représentations sociales », dans : Denise Jodelet éd.. *Sociologie d'aujourd'hui*, Presses Universitaires de France, 224-239

Fontaine S., Hamon J.-F., 2010. « La représentation sociale de l'école des parents et des enseignants à La Réunion », *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 1 (85), 69-109.

Fortier, 2005. « Des savoirs locaux insaisissables : exemple de la tendre aux grives en Ardenne ». *VertigO – La revue en sciences de l'environnement*, 6 (3), 10 p.

Fraser, R. W., Lekakis, J. N., 2003. « Risk management and the environment: Agriculture in perspective ». *Kluwer Academic Publisher*, ISBN: 978-90-481-6158-4, 204 p.

Gagnon, A.-A., 2012. « Perceptions sociales du risque d'introduction des espèces aquatiques envahissantes : implications pour la gestion ». Rapport de recherche, UQAR, 144 p.

Gagnon, M., 2008. « Caractérisation des courants et des vagues dans les principaux sites maricoles du Québec ». Rapport de Biorex inc. à la Société de développement de l'industrie maricole (SODIM), 57 p.

Gagnon, Y.C., 2005. « L'étude de cas comme méthode de recherche : guide de réalisation ». *Presses de l'Université du Québec*, 128 p.

Gan, J., 1995. « Upper Ocean modelling in Baie des Chaleurs ». PhD Thesis, McGill University, 184 p.

Gan, J., Ingram, R.G., 1997. « On the unsteady separation/intrusion of the Gaspé Current and variability in Baie des Chaleurs: Modeling studies ». *Journal of Geophysical Resources*, 102 (C7), 15,567-15, 58.

Gan, J., Ingram, G.R., Greatbatch, R. J., van der Baarend, J., 2004. « Variability of circulation induced by the separation of Gaspé Current in Baie des Chaleurs (Canada): observational studies ». *Estuarine Coastal Shelf Science*, 61, 393–402.

Garrison, T. and Ellis, R., 2016. « Essential of oceanography ». *Cengage Learning*, ISBN-13: 978-1-337-09 865-6, 298 p.

Gauthier, B., 2005. « L'estuaire de la Baie des Chaleurs- Ristigouche ». *Le naturaliste canadien*, 129 (2), 51-56.

Geistdoerfer, P., 2002. « Océanographie générale. Bibliothèque de l'Institut français d'aide à la formation professionnelle maritime ».

Rennes: Infomer, ISBN 2913596274, 270 p.

Genivar, 2013. Évaluation environnementale stratégique sur la mise en valeur des hydrocarbures dans les bassins d'Anticosti, de Madeleine et de la baie des Chaleurs (EES2), p. 553

Gerring, J., 2004. « What Is a Case Study and What Is It Good for? » *American Political Science Review*, 98(2), 341-354.

Gerring, J., 2007. « Case Study Research: Principles and Practices ». *Cambridge University Press*, 271 p.

Glegg, G., Jefferson, R., Fletcher, S., 2015. « Marine governance in the English Channel (La Manche): Linking science and management ». *Marine Pollution Bulletin*, 95 (2), 707-718.

Godfroid, T., 2012. « Préparer et conduire un entretien semi-directif », [en ligne] <http://crulh.univ-lorraine.fr/sites/crulh.univ-lorraine.fr/files/documents/Tiphaine%20Godefroid.pdf> (Consulté le 15 novembre, 2015)

Goerlandt, F., Montewka, J., 2015. « Maritime transportation risk analysis: Review and analysis in light of some foundational issues ». *Reliability Engineering & System Safety*, 138, 115-134.

Goerlandt, F., Montewka, J., 2015. « A framework for risk analysis of maritime transportation systems: A case study for oil spill from tankers in a ship–ship collision ». *Safety Science*, 76, 42-66.

Gough, D., Oliver S. and Thomas, 2013. « Learning from research: systematic reviews for informing policy decisions: A quick guide ». *Alliance for Useful Evidence*, 38 p.

Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2012. « Huîtres du Nouveau-Brunswick (*Crassostrea virginica*) », [En ligne] https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/aafaap/pdf/Publications/Factsheets_FeuilletsInformation/FichesHuitres.pdf (Consultée le 7 novembre, 2016)

Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2014. « Indicateurs touristiques du Nouveau-Brunswick–Rapport sommaire 2013 » [En ligne] <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/thc-tpc/pdf/RSP/IndicateursRapportSommaire2013.pdf> (Consultée le 7 novembre, 2016)

Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2016. « L'aquaculture au Nouveau-Brunswick » [En ligne] <https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/10/aquaculture/content/Apercu.html> (Consultée le 7 novembre, 2016)

Gregr, E., Chan, K., 2015. « Leaps of Faith: How Implicit Assumptions

Compromise the Utility of Ecosystem Models for Decision-making ». *BioScience*, 65 (1), 43-54.

Groupe Desgagnés, 2017. N/C Maria Desgagnés, [En ligne] http://www.groupepedesgagnes.com/images/upload/Maria_francais.pdf (Consultée le 7 janvier, 2019)

Groupe de travail de l'Étude sur l'importance de la nature pour les Canadiens, 2017. « Réalisation et utilisation d'une évaluation des services écosystémiques aux fins de prises de décisions : boîte à outils interdisciplinaire à l'intention des gestionnaires et des analystes ». Ottawa, ON : Les gouvernements fédéraux, provinciaux et territoriaux, 310 p.

Groupe URD, 2002. « La méthode d'analyse rapide et de planification participative (MARP) » [En ligne] <http://www.globalstudyparticipation.org/francais/methodo/marp.htm>

Halfacree, K.H., 1995. « Talking about rurality: social representations of the rural as expressed by residents of six English parishes ». *Journal of Rural Studies*, 11(1), 1-20.

Harris, S. and Sutton, R., 1986. « Functions of parting ceremonies in dying organizations ». *Academy of Management Journal*, 29, 5-30.

Harwell, M. A. and Gentile, J. H., 2014. « Assessing Risks to Sea Otters and the Exxon Valdez Oil Spill: New Scenarios, Attributable Risk, and Recovery ». *Human and Ecological Risk Assessment*, 20 (4), 889-916

Hedlun, J., Forsythe, G.B., Horvath J. A., Williams, W.M., Snook and S., Sternberg, R.J., 2003. « Identifying and assessing tacit knowledge: understanding the practical intelligence of military leaders ». *The Leadership Quarterly*, 14(2), 117-140

Hergon, E., Moutel, G. Bellier, G., Hervé, C. and Rouger, P., 2004. « Les facteurs de perception et d'acceptabilité du risque : un apport pour la connaissance des représentations du risque transfusionnel ». *Transfusion Clinique et Biologique*, 11, 130-137.

Holford, D.W., 2009. « Risk, knowledge and contradiction: An alternative and transdisciplinary view as to how risk is induced ». *Futures*, 41, 455-467

Hogan, B., Carrasco, J.A., Wellman, B., 2007. « Visualizing personal networks: working with participant-aided sociograms ». *Field Methods*, 19, 116-144.

Huhn, F., Fernandes, R., Neto, C., 2010. « Wind coefficients and model calibration for drifter trajectories simulation with MOHID ». *Ampera*, 34 p.

Innovation Maritime, 2015. « Examen des mesures de prévention, de préparation et d'intervention en cas d'accident majeur résultant du transport maritime d'hydrocarbures ». Rapport final présenté au Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 134 p.

Islam, M.S, Tanaka, M., 2004. « Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis ». *Marine Pollution Bulletin*, 48 (7-8), 624-649

Institut national de santé publique (INSPQ), 2009. « Guide d'organisation d'entretiens semi-dirigés avec des informateurs clés ». *Gouvernement du Québec*, 11, 26 p.

Jacquelin, L. 2003. «Verbatim : Entretien avec Jacques Grinevald ». Groupe de recherche Inter et Transdisciplinaire, *Transversales*, 11 p.

Jodelet, D., 1989. « Folies et représentations sociales ». *Sociologie d'aujourd'hui*, 310 p.

Joffe, H., 2003. « Risk: From perception to social representation ». *British Journal of Social Psychology*, 42, 55-73.

Jones, C.E., Dagestad, K.-F., Breivik, Ø., Holt, B., Röhrs, J., Christensen, K.H., Espeseth, M.M., Brekke, C., Skrunes, S., 2016. « Measurement and modeling of oil slick transport ». *Journal of Geophysical Research – Oceans*, 121(10), 7759–7775.

Jones, O., 1995. « Lay discourses of the rural: developments and implications for rural studies ». *Journal of Rural Studies*, 11(1), 35-49.

Jonnaert, P., Defise R., 2005. Le constructivisme : un cadre de référence. *Beauchemin International*.

Keller, R., 2007. « L'analyse de discours du point de vue de la sociologie de la connaissance. Une perspective nouvelle pour les méthodes qualitatives ». *Recherches Qualitatives*, Hors-Série (3), 287-306.

Kohlbacher, F., 2006. « The Use of Qualitative Content Analysis in Case Study Research ». *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 7(1), Art. 21, 89 par.

Kouabenan, D. R., Cadet, B., Hermand, D., Muñoz Sastre, M. T., 2007. « Chapitre 6. Des facteurs structurants aux biais ou illusions dans la perception

des risques ». *Psychologie du risque*, De Boeck Supérieur, 77-89

Lacassagne, M-F., Pizzio, L., Jebrane, A., 2006. « La représentation sociale du sport : vision d'étudiants sportifs et non-sportifs ». *Movement & Sport Sciences*, 2 (58), 117-134.

Lafortune, L., Deaudelin, C., Doudin, P-A., 2003. « Conceptions, Croyances et Représentations en Maths, Sciences et Technos ». *Presses de l'Université du Québec*, ISBN 9782760517592, 314 p.

Latzko-Toth, G., 2009. « L'étude de cas en sociologie des sciences et des techniques ». *Centre de recherche interuniversitaire sur la science et la technologie*, ISBN 978-2-923333-44-1, 44 p.

Lavoie, D., 1997. « Réponse hydrodynamique de la Baie des Chaleurs au passage d'une forte tempête ». Mémoire de maîtrise, UQAR, 182 p.

Lahlou, S., Abric, J.C., 2011. « What are the "elements" of a representation? ». *Papers on Social Representations*, 20, 20.1-20.10

Lahr, J., Kooistra, L., 2010. « Environmental risk mapping of pollutants: State of the art and communication aspects ». *Science of the Total Environment*, 408 (18), 3899-3907.

Law-Chune, S., 2012. « Apport de l'océanographie opérationnelle à l'amélioration de la prévision de dérive océanique dans le cadre d'opérations de recherche et de sauvetage en mer et de lutte contre les pollutions marines ». Thèse, Université Paul Sabatier - Toulouse III, 294 p.

Le Quéré, C., 1992. « Physical oceanography of the Baie des Chaleurs, Gulf of St. Lawrence ». Université McGill, 152 p.

Leschine, T.M., 2002. « Oil spills and the social amplification and attenuation of risk ». *Spill Science and Technology Bulletin*, 7 (1-2), 63-73.

Lieberson, S., 1991. « Small N's and Big Conclusions: An Examination of the Reasoning in Comparative Studies Based on a Small Number of Cases ». *Social Forces*, 70(2), 307-320.

Lin, F., He, D., Jin, Y., Tao, Y. and Jiang, Z., 2013. « Mapping the central structure core in social representation of pain ». *Journal of Applied Social Psychology*, 43, 1931-1945.

Lo, A. W., 2008. « Hedge Funds, Systemic Risk, and the Financial Crisis of 2007-2008: Written Testimony for the House Oversight Committee Hearing on Hedge Funds ». *House Oversight Committee Testimony*, 34 p.

Long, B., 2005. « Étude hydrodynamique, sédimentologique et biologique des sites de Maria, Saint-Siméon, Bonaventure, Newport et Cap-d'Espoir dans la baie des Chaleurs, Québec, Canada ». Rapport de recherche (R839). INRS, Centre Eau, Terre et Environnement, Québec, 137 p.

Lumpkin, R., S.A. Grodsky, L. Centurioni, M.-H. Rio, J.A. Carton et D. Lee, 2013. « Removing Spurious Low-Frequency Variability in Drifter Velocities ». *Journal of Atmospheric Oceanic Technology*, 30, 353-360.

Magnan, A., 2014. « De la vulnérabilité à l'adaptation au changement climatique : éléments de réflexion pour les sciences sociales ». Risques côtiers et adaptations des sociétés, *ISTE Editions*, 241-274.

Mallet, R., Hagen-Zanker, J., Slater, R. and Duvendack, M., 2012. « The benefits and challenges of using systematic reviews in international development research ». *Journal of Development Effectiveness*, 4(3), DOI:10.1080/19439342.2012.711342, 445-455.

MAPAQ, 2012. « Étapes pour l'obtention d'un permis et des autorisations » [En ligne] http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Peche/Mariculture/Encadrement-reglementaire/delivrancepermis/Pages/Etapes_obtention_permis.aspx (Consultée le 7 novembre, 2016)

Marta-Almeida, M., Ruiz-Villarreal, M., Pereira, J., Otero, P., Cirano, M., Zhang, X., Hetland, R. D., 2013. « Efficient tools for marine operational forecast and oil spill tracking ». *Marine Pollution Bulletin*, 71 (1-2), 139-151.

Martin R., 1969. « Analyse sémantique du mot "peu" ». *Langue française*, 4, 75-87.

Martinez-Gomez, C., Vethaak, A. D., Hylland, K., Burgeot, T., Kohler, A., Lyons, B. P., Thain, J., Gubbins, M. J., and Davies, I. M. 2010. « A guide to toxicity assessment and monitoring effects at lower levels of biological organization following marine oil spills in European waters ». *ICES Journal of Marine Science*, 67, 1105–1118

Maurel, P., Bertacchini, Y., 2012. « Dispositifs socio technique d'information et de communication à base spatiale : contribution à l'intelligence territoriale ». *Colloque VSST'2012 (veille scientifique, stratégique et technologie)*, 18 p.

Maxam, M. et Weber, F., 2010. « The influence of wind-driven currents on the circulation and bay dynamics of a semi-enclosed reefal bay, Wreck Bay, Jamaica ». *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 87, 535-544

McCay, D. F., 2003. « Development and application of damage assessment modeling: example assessment for the North Cape oil spill ». *Marine Pollution Bulletin*, 47, 341-359

McMillan, J. M., Lickley, M. J., 2008. « The Potential of Tidal Power from the Bay of Fundy ». *SIURO*, 1(1), 20-37.

Mercer, J., Kelman, I., Lloyd, K., Suchet-Pearson, S., 2008. « Reflections on use of participatory research for disaster risk reduction ». *Area*, 40 (2), 172-183

Metzger, P., D'Ercole, R., 2011. « Les risques en milieu urbain : éléments de réflexion », [En ligne] <http://journals.openedition.org/echogeo/12640> ; DOI : 10.4000/echogeo.12640, consulté le 13 juin 2018.

Mertz, G., El-Sabh, M.I., 1989. « An autumn instability event in the Gaspé Current ». *Journal Physical Oceanography*, 19, 148-156.

Ministère de l'Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec, 2016. « Encadrement réglementaire » [En ligne] https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Peche/Mariculture/Encadrement-reglementaire/Pages/Encadrement_reglementaire.aspx (Consulté le 15 septembre 2016)

Ministère des Pêches et Océans Canada (MPO), 2007. « Zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent : identification et caractérisation ». *Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO*, 15 p.

Ministère des Pêches et Océan Canada (MPO), 2015. « Profils des espèces d'élevage » [En ligne] <http://www.dfo-mpo.GCC.ca/aquaculture/sector-secteur/species-especes/mussels-moules-fra.htm> (Consulté le 20 février 2015)

Ministère des Pêches et Océan Canada (MPO), 2015. « Aires marines protégées » [En ligne] <http://www.dfo-mpo.GCC.ca/acts-lois/rules-reglements/rule-reglement04-fra.htm> (Consulté le 20 février 2015)

Ministère de Pêches et Océans Canada, 2017. « Glossaire » [En ligne] <https://www.niveauxdeau.gc.ca/fra/info/glossaire> (consulté 3 février 2018)

Moller, H., Berkes, F., O'Brian Lyver, P. and Kislalioglu, M., 2004. « Combining Science and Traditional Ecological Knowledge: Monitoring Populations for Co-Management ». *Ecology and Society*, 9(3), 15 p.

Moreno, R., Jover, L., Diez, C., Sardà, F., Sanpera, C., 2013. « Ten Years after the Prestige Oil Spill: Seabird Trophic Ecology as Indicator of Long-Term Effects on the Coastal Marine Ecosystem ». *PLoS ONE*, 8(10), e77360

Moscovici, S., 1990. « The origine of social representation: a response to Michael ». *New ideas in psychology*, 8(3), 383-388.

Moscovici, S. 2004. « Questions de Psychologie Sociale ». *Laudationes, discorsi, saggi*, 137-151.

Muller, H., 2008. « Étude de la circulation résiduelle lagrangienne en mer d'Iroise ». Thèse, *Ifremer*, 182 p.

Negura, L., 1992. « L'analyse de contenu dans l'étude des représentations sociales », *SociologieS* [En ligne], <http://sociologies.revues.org/993> (Consulté le 20 avril, 2015)

NOAA, 2017. « Oysters » [En ligne] <https://chesapeake-bay.noaa.gov/fish-facts/oysters> (Consulté le 5 novembre 2017)

Office national de l'énergie, 2018. Aperçu du marché : Diminution des importations de pétrole brut en 2017 [En ligne] <http://www.nelone.gc.ca/nrg/ntgrtd/mrkt/snpsh/2018/03-01mprtscrdl-fra.html> (Consulté le 10 janvier 2019)

Olsson, P., Folke, C., 2001. « Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: a study of Lake Racken watershed ». *Ecosystems*, 4(2), 85-104.

Pereira de Sá, C., 2006. « Historical memory from a psychosocial perspective ». *Morpheus – Revista Eletrônica em Ciências Humanas*, 9 (14), 104-112

Port de Belledune, 2016. « Installations », <http://www.portdebelledune.ca/facilities.php?lang=1> (Consulté le 28 octobre, 2016)

Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM), 2016. « PCCSM - Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques » [En ligne] <https://ouvert.canada.ca/data/fr/dataset/71f99e1b-e6ba-41e2-84f1-24f48503869d> (Consulté le 13 octobre 2016)

Py, B., 2004. « Pour une approche linguistique des représentations sociales ». *Persée : Revues Scientifiques*, 38(154), 6-19.

Raymond, M.C., Fazey, L., Reed, S. M., Stringer, C.L., Reed, S.M., Stringer, L.C., Robinson, G.M., Evely, A.C., 2010. « Integrating local and scientific knowledge for environmental management ». *Journal of Environmental Management*, 91, 1766-1777.

Reboum, A., 2000. « La représentation des éventualités dans la Théorie

des Représentations Mentales ». *Institut des Sciences Cognitives, Cahiers de linguistique française*, 13-55.

Reghezza, M., 2006. « Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale ». *Géographie. Université de Nanterre - Paris X*, 385 p.

Rezae, S., Pelot, R., Seiler, C., Ghasemi, A., 2016. « Will commercial fishing be a safe occupation in future? A framework to quantify future fishing risks due to climate change scenarios ». *Weather and Climate Extremes*, 13, 73-85

Ritchie, J., Lewis, J., McNaughton, Ormston, N. R., 2013. « Qualitative research practice: A guide for social science students and researchers ». *Sage*, 26 p.

Robertson, H.A., McGee, T.K., 2003. « Applying local knowledge: the contribution of Oral history to wetland rehabilitation at Kanyapella Basin », *Australia. Journal of Environmental Management*, 69(3), 275-287.

Rodriguez, P. A., Carbajal, N., Gaviño Rodríguez, J. H., 2017. « Lagrangian trajectories, residual currents and rectification process in the Northern Gulf of California ». *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 194, 263-275.

Rougier, N.P., Droettboom, M., Bourne, P.E., 2014. « Ten Simple Rules for Better Figures ». *PLoS Computational Biology*, 10(9), e1003833.

Roy Consultants, 2014. « Environmental Assessment Registration Belledune Rail Terminal and Transfer System », *Chaleur Terminals Inc.*, 178 p.

Santé Canada, 2011. « Salubrité des mollusques et des crustacés » [En ligne] <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/salubrite-viandes-voailles-poissons-et-fruits-mer/salubrite-mollusques-et-crustaces.html> (Consulté le 16 septembre 2016)

Serpantié, G., Méral, P. & Bidaud, C., 2012. « Des bienfaits de la nature aux services écosystémiques : Éléments pour l'histoire et l'interprétation d'une idée écologique ». *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 12(3), 25p.

Sheng, J., 2001. « Dynamics of a Buoyancy-Driven Coastal Jet: The Gaspé Current ». *Journal Physical Oceanography*, 31, 3146-3162.

SIMEC, 2013. « La mission » [En ligne] <http://www.ecrc-simec.ca/fr/a-propos/organismes-dintervention/> (Consulté le 3 novembre 2017)

Singh, A., Asmath, H., Chee, C. L., Darsan, J., 2015. « Potential oil spill risk from shipping and the implications for management in the Caribbean Sea ». *Marine Pollution Bulletin*, 93 (1-2), 217-227.

Small, M. J., Stern, P. C., Bomberg, E., Christopherson, S. M., Goldstein, B. D., Israel, A. L., Jackson, R. B., Krupnick, A., Mauter, M. S., Nash, J., North, D. W., Olmstead, S. M., Prakash, A., Rabe, B., Richardson, N., Tierney, S., Webler, T., Wong-Parodi, G., Zielinska, B., 2014. « Risks and risk governance in unconventional shale gas development, Environmental Science and Technology », *American Chemical Society*, 48 (15), 8289-8297.

Institut de la statistique Québec, 2012. « Population totale, superficie et densité, municipalités, MRC et TE1 de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et ensemble du Québec, 2011 » [En ligne] http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/recensement/2011/recens2011_11/population/poptot_superficie11.htm (Consulté le 15 septembre 2016)

Talley, D. L., Pickard, L.G., Emery, J. W., Swift, J. H., 2011. « Descriptive physical oceanography ». *Academic press*, 6, 555 p.

Tamba, I., 2005. « La sémantique Chapitre III Au cœur de la problématique sémantique : les unités de sens ». *Presses Universitaires de France*, ISBN: 9782130548560, 128 p.

Taylor, K., 2003. « An investigation of diurnal variability in wind and ocean currents off Huntington Beach ». California. Master, Naval Postgraduate School, 88 p.

Tommasoli, M., 2004. « Le développement participatif : Analyse sociale et logiques de planification ». *Karthala Editions*, 265 p.

Tschurlovits, M., Taghizadegan, R. and Engelbrecht, R., 2004. « Handling uncertainty and variability in risk communication », *IRPA*, 10 p.

Transport Canada, 2011. « Le Canada est déterminé à atteindre les objectifs du milieu maritime international. Canada », ISBN 978-1-100-53267-7, 10 p.

Trépanier, M., Peignier, I., Robert, B., Cloutier, I., 2015. « Bilan des connaissances Transport des hydrocarbures par modes terrestres au Québec ». *Rapport de projet pour le compte du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles dans le cadre de l'évaluation environnementale stratégique*, 405 p.

Tubaro, P., Ryan, L., D'angelo, A., 2016. « The Visual Sociogram in Qualitative and Mixed-Methods Research ». *Sociological Research Online*, 21(2), 1 - 18

Tuler, S., Webler, T., 2009. « Stakeholder perspectives about marine oil spill response objectives: A comparative Q study of four regions ». *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 17 (2), 95-107.

UQAR. « Présentation d'une demande de certification au CÉR » [En ligne] <http://www.uqar.ca/recherche-ethique/demande-certification-humains/> (Consulté le 1er mars 2015)

Valence A., 2010. « Les représentations sociales. Bruxelles : DeBoeck », ISBN-13 9782804162573, 174 p.

Veyret, Y. et Reghezza, M., 2006. « Vulnérabilité et risques : L'approche récente de la vulnérabilité ». *Responsabilité & Environnement*, 43, 9-14

Vries, J.J., van Aken, H.M., Nauw, J.J., 2012. « Variability of currents and vertical stratification in the Marsdiep ». *Jubilee Conference Proceedings*, 119-123

Wang, H., Ren, J., Wang, J., Yang, J., 2014. « Developing a conceptual framework to evaluate effectiveness of emergency response system for oil spill ». *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 1 (2), 120-128.

Wanga, S-D., Shena, Y-M., Guob, Y-K., Tang, J., 2008. « Three-dimensional numerical simulation for transport of oil spills in seas ». *Ocean Engineering*, 35 (5-6), 503-510.

World Bays, 2014. The most beautiful bays in the world [En ligne] <http://world-bays.com/> (Consulté le 19 février 2015)

Xu, H., Chen, J., Wang, S., Liu, Y., 2012. « Oil spill forecast model based on uncertainty analysis: A case study of Dalian ». *Ocean Engineering*, 54, 206-212.

Yamashita, H., 2009. « Making invisible risks visible: Education, environmental risk information and coastal development ». *Ocean & Coastal Management*, 52 (7), 327-335.

Yin, R., 2014. « Case study research: Design and methods (5nd ed.) ». *Thousand Oaks, CA: Sage Publishing*, 265 p.

Yim, U. H., Khim, J. S., Kim, M., Jung, J.H. et Shim, W.J., 2017. « Environmental Impacts and Recovery After the Hebei Spirit Oil Spill in Korea ». *Arch Environ Contam Toxicol*, 73, 47-54

ZIP Gaspésie, 2016. « Création d'un comité de concertation des eaux de la baie des Chaleurs » [En ligne] <http://www.graffici.ca/communiques/creation-comite-concertation-des-eaux-baie-4229/> (Consultation le 20 février 2015)

ANNEXES

Annexe I Certificat d'éthique

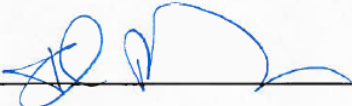
CERTIFICAT D'ÉTHIQUE

Titulaire du projet :	Claudie Tessier-Bolduc
Nom du programme :	Maîtrise en océanographie
Nom des directeurs :	Steve Plante et Dany Dumont
Titre du projet :	Connaissances locales et stratégies de réponses des mariculteurs à l'égard d'événements néfastes de pollutions marines

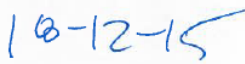
Le CÉR de l'Université du Québec à Rimouski certifie, conjointement avec la personne titulaire de ce certificat, que le présent projet de recherche prévoit que les êtres humains qui y participent seront traités conformément aux principes de l'*Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains* ainsi qu'aux normes et principes en vigueur dans la *Politique d'éthique avec les êtres humains de l'UQAR (C2-D32)*.

Réservé au CÉR

N° de certificat :	CÉR-88-628
Période de validité du certificat :	Du 17 décembre 2015 au 16 décembre 2016



 Frédéric Deschenaux, président par intérim du CÉR-UQAR



 Date

Certificat émis par le sous-comité d'évaluation déléguée. Ce certificat sera entériné par le CÉR-UQAR le 2 février 2016.

Annexe II Formulaire de consentement



Titre de la recherche : **Connaissances locales et stratégies de réponses des mariculteurs à l'égard d'événements néfastes de pollution marine**

Chercheur : **Claudie Tessier-Bolduc**

Co-chercheur : **Dany Dumont**

Directeur de recherche : **Steve Plante**

A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANTS

1. Objectifs de la recherche

L'objectif de la recherche est de recueillir les représentations sociales des mariculteurs sur les courants de la Baie des Chaleurs dans le but de de connaître et d'optimiser leurs stratégies de réponses en cas de déversement de polluant.

2. Participation à la recherche

La participation au projet vise à réaliser une entrevue auprès des mariculteurs à leur domicile durant une rencontre individuelle de 45-60 minutes. Les entrevues se feront au moment où les mariculteurs auront le plus de disponibilités, c'est-à-dire au cours de l'hiver. L'entrevue qui est de type semi-dirigée, sera enregistrée à l'aide d'un magnétophone. La méthode par sociogramme sera utilisée à certains moments durant l'entrevue.

3. Confidentialité, anonymat ou diffusion des informations

Les données recueillies auprès des mariculteurs seront anonymes, c'est-à-dire qu'aucune information permettant d'identifier les participantes, participants ne sera diffusée. Les données seront codées (remplacées par un numéro) dans les documents de recherche, incluant les retranscriptions d'entrevues et les publications. Elles seront conservées sur mon ordinateur avec un mot de passe jusqu'au dépôt du mémoire où elles seront détruites. Seul mon directeur et codirecteur pourront les consulter.

4. Avantages et inconvénients

En participant à cette recherche, vous ne courez pas de risques ou d'inconvénients particuliers. Vous pourrez par contre contribuer à l'avancement des connaissances sur la dynamique océanique

de la Baie des Chaleurs. Votre participation permettra aussi de cibler la meilleure façon de communiquer les données obtenues afin de diminuer le risque qu'il y ait une mauvaise interprétation de ces dernières. De ce fait, de meilleures stratégies de réponses en cas de déversement de polluant pourront être effectuées.

5. Droit de retrait

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps par avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur, au numéro de téléphone indiqué à la dernière page de ce document. Si vous vous retirez de la recherche, les données de recherche vous concernant et qui auront été recueillies au moment de votre retrait seront détruits.

6. Indemnité

Aucune compensation financière ne sera versée pour votre participation à la présente recherche.

B) CONSENTEMENT

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens librement à prendre part à cette recherche. Je sais que je peux me retirer en tout temps sans préjudice et sans devoir justifier ma décision.

Signature : _____ Date : _____

Nom : _____ Prénom : _____

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur :
(ou de son représentant) _____ Date : _____

Nom : _____ Prénom : _____

Pour toute question relative à la recherche, ou pour vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer

avec _____, (indiquer la fonction),

au numéro de téléphone suivant : (418) _____ ou à l'adresse de courriel suivante :

Un exemplaire du formulaire d'information et de consentement signé doit être remis au participant

Annexe III Schéma d'entrevue

Schéma d'entrevues

Introduction :

Présentation des objectifs de la recherche et des aspects éthiques, signature du formulaire de consentement.

Section 1 : Questions sur l'organisation des cultures du répondant

1. Depuis combien de temps pratiquez-vous votre métier ?
2. Avec qui avez-vous appris votre métier ?
 - a. Question de relance : comment l'avez-vous appris ? Avec qui ?
3. Quel (s) type (s) de méthode (s) utilisez-vous afin d'optimiser le rendement de vos cultures ? (demander pour la culture prédominante)
4. Êtes-vous affecté par des matières en suspension et dérivantes ?
 - a. Question de relance : donner des exemples tels algues, plastique, mousse, sable, pétrole, etc.
5. Combien de temps passez-vous à l'entretien de vos équipements ?
 - a. Question de relance : combien de temps cela peut-il vous prendre ?
 - b. Question de relance : à quelle période de l'année le faites-vous ?
 - c. Question de relance : quelles tâches réalisez-vous ?
6. Selon vous, est-ce qu'il y a des facteurs qui influencent le rendement de vos cultures autres que le type de méthode utilisé ?
7. Si oui, lesquels ?

Section 2 : Questions reliées à la variabilité et à l'influence des courants dans la gestion de leurs cultures

1. En vos mots, pouvez-vous nous donner une définition de ce qu'est un courant ?
 - a. Comment l'avez-vous appris ?
2. En vos mots, pouvez-vous nous donner une définition de ce qu'est la circulation ?
 - a. Comment l'avez-vous appris ?
3. Est-ce que les courants (circulation) vous affectent ? Dites comment ils le font ?
4. Selon vous, est-ce que les courants et la circulation varie ?
 - a. Question de relance : est-ce qu'ils varient dans le temps, dans l'espace, selon les saisons ?
5. Avec l'aide d'un dessin pouvez-vous nous représenter la circulation de l'eau dans la Baie ? (Feuille vierge et représentation cartographique)
6. Quels sont les facteurs qui peuvent influencer la circulation dans la Baie ?

- a. Question de relance : énonciation de facteurs tels la pluie, les bateaux, le vent, la marée, les changements climatiques, etc.

Section 3 : Questions reliées au Projet de port pétrolier à Belledune et les conséquences qu'il peut avoir sur les mariculteurs

1. Avez-vous entendu parler du projet de port Pétrolier qui est prévu à Belledune ?
 - a. Question de relance : comment l'avez-vous appris ? En quels termes en discutez-vous avec vos pairs (présence de craintes, confrontations, sans sérieux, etc.) ?
2. Selon vous, quels seront les conséquences pour vous et les autres producteurs avec la venue du projet ?
3. Selon vous, si un contaminant se déverse à cet endroit dans l'eau, peut-il contaminer vos cultures ? (plusieurs endroits seront identifiés sur une carte de la Baie-des-Chaleurs)
 - a. Question de relance : par exemple du pétrole
 - b. Question de relance : où pensez-vous que cela sera le pire ?
4. Vos cultures seraient-elles à risque de contamination ?
 - a. Question de relance : Si un déversement de contaminant se produit dans la baie, pensez-vous que vous devriez les retirer de l'eau ? De changer vos cultures à un autre endroit dans la baie dépendamment où le déversement a lieu, peut-il changer l'impact du contaminant sur ces dernières ?
5. Vous sentez-vous préparé à faire face à une situation de la sorte ? Si oui comment vous êtes-vous préparez ?
 - a. Question de relance : qu'auriez-vous besoin pour vous préparer ?
6. Que prévoyez-vous faire si un déversement de pétrole se produit dans la Baie ?

Section 4 : Questions reliées à la stratégie de réponse

1. Afin de vous documenter sur les courants et sur la circulation à quel type d'information avez-vous recourt ?
 - a. Question de relance : quelles sont vos sources ?
2. Afin de vous documenter sur les stratégies de réponses à prendre à quel (s) type (s) d'information avez-vous recourt ? Ou accès ?
3. Quelles informations avez-vous besoin pour vous adapter à une telle situation ?
4. Qu'auriez-vous besoin pour vous aider à mieux répondre à un déversement ?
5. Quels acteurs devraient être impliqués dans une telle situation ?
 - a. Question relance : nommer des exemples d'acteurs : gouvernement,

ministères, ZIP, garde côtière, etc.

Conclusion :

Commentaires du répondant et remerciements.

Annexe IV Étapes de l'analyse des bouées dérivantes avec l'outil ArcGis

Afin de pouvoir représenter les trajectoires de bouées avec les paramètres de temps, le degré, la vitesse et la longueur des trajectoires entre chaque point, un « tracking analysis » doit être réalisé.

Voici les étapes pour analyser les bouées dérivantes :

- À faire seulement si le fichier est en .csv pour que celui-ci soit lisible par le logiciel : Dans Excel séparer la date et l'heure avec une virgule en utilisant l'outil tabulation. Cocher « virgule » et « espace » pour enlever tous les espaces entre la virgule et le chiffre.
- Pour être capable d'ouvrir le fichier .csv dans ArcGis, celui-ci doit être converti à l'aide de l'outil « table to table ».
- Si la première étape a bien fonctionné, les deux colonnes, soit date et heure, vont être lu dans ArcGis comme étant un texte (nommé « string »).
- Mettre les coordonnées géographiques en latitude et longitude (x, y) et choisir le système de coordonnées NAD 83.
- Concaténer la date et l'heure ensemble (« concatenate »).
- La prochaine étape est de convertir le dossier en un « track »
- Pour par la suite faire un « tracking analysis ». Dans cet outil, il faut changer le titre et le format de sortie.
- Si on veut seulement conserver les données de sortie (points) et non la ligne qui fait le lien entre les points, il faut faire un « intersect ».
- Lorsque les bouées n'émettent pas sur une longue distance (vitesse non réaliste ou ligne droite sur une longue distance) et qu'on veut montrer les parties de trajectoire où cela se produit, par exemple avec des tirets (ce qui permet de ne pas perdre l'orientation générale de la trajectoire) : Propriété du fichier de forme (symbologie) puis sélectionner « symbology match symbol to style-value field » et utiliser les valeurs erronées (distance ou vitesse) pour trouver les segments à changer.
- Indiquer où chaque bouée commence et finissent leur trajectoire

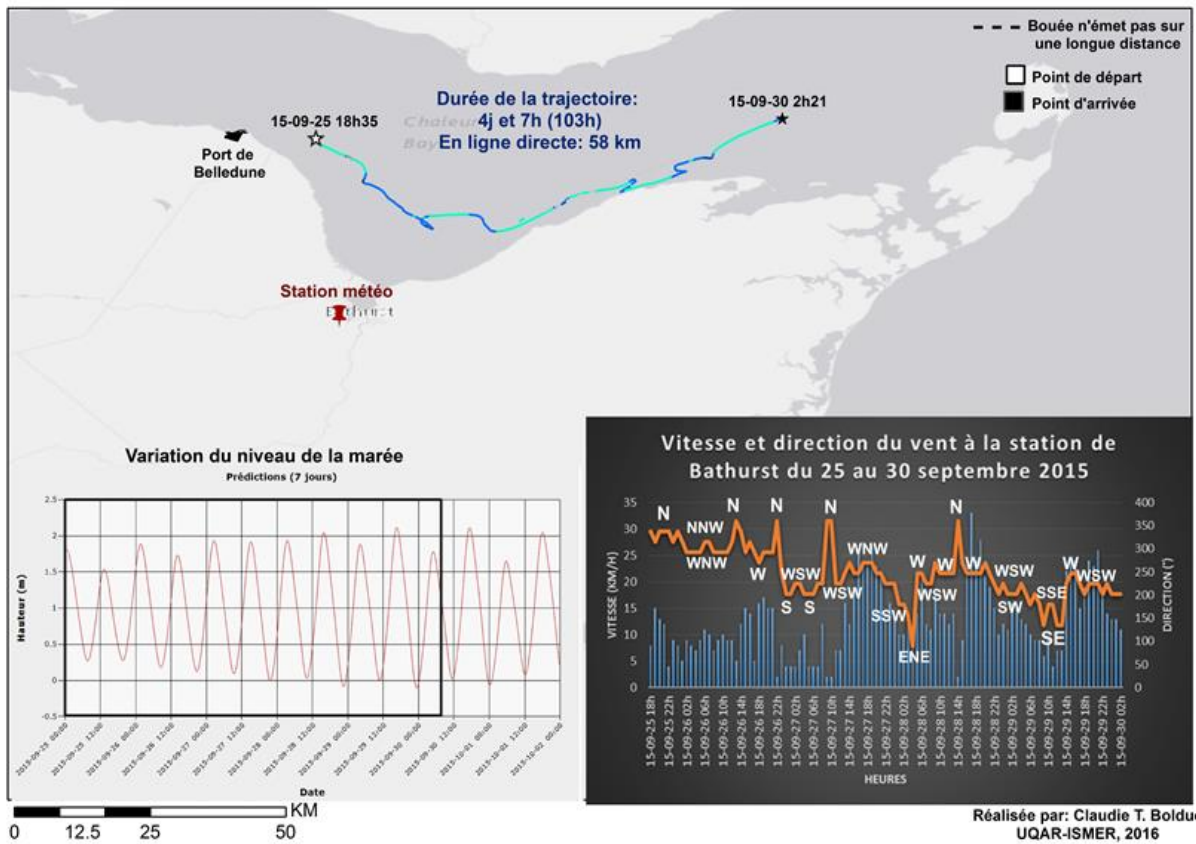
- Montrer la variation de la vitesse de la bouée : Aller dans « symbologies » puis quantités et couleurs graduées. Par la suite, choisir le champ vitesse et ajuster les classes et les couleurs de façon à ce que la variation dans la vitesse soit bien représentée

Annexe V Exemple de comment est formé la grille d'analyse des entrevues

Entrevue	Région	Section	no	Questions	2e Gaspésie	Time code	Ce dont ils parlent	ce qu'ils disent lorsqu'ils parlent	Thème
2	G	Section 1 : Questions sur l'organisation des cultures du répondant	qu1	1. Depuis combien de temps pratiquez-vous votre métier ?	Depuis je suis dans le domaine depuis 1987, ça va faire bientôt 30 ans	0	Expérience	30 ans	Mode d'apprentissage
2	G	Section 1 : Questions sur l'organisation des cultures du répondant	qu1	1. Depuis combien de temps pratiquez-vous votre métier ?	Herf je te dirais qu'on a appris sur le tas, j'ai pas eu de formation là-dessus	22 sec	Expérience	Apprentissage ; sur le tas ; absence de formation	Mode d'apprentissage
2	G	Section 1 : Questions sur l'organisation des cultures du répondant	qu2	2. Avec qui avez-vous appris votre métier ?	j'ai une formation en technique de pêche, j'ai gradué d'une technique de pêche à Grande-Rivière en 85. J'ai fait de la pêche une coupe d'années	22 sec	Formation	Formation ; technique de pêche ; ancien pêcheur	Mode d'apprentissage
2	G	Section 1 : Questions sur l'organisation des cultures du répondant	qu2	2. Avec qui avez-vous appris votre métier ?	j'ai fait de l'élevage de moules de 87-88, pi on a appris sur le tas pour la mariculture	22 sec	Expérience	Apprentissage ; sur le tas	Mode d'apprentissage

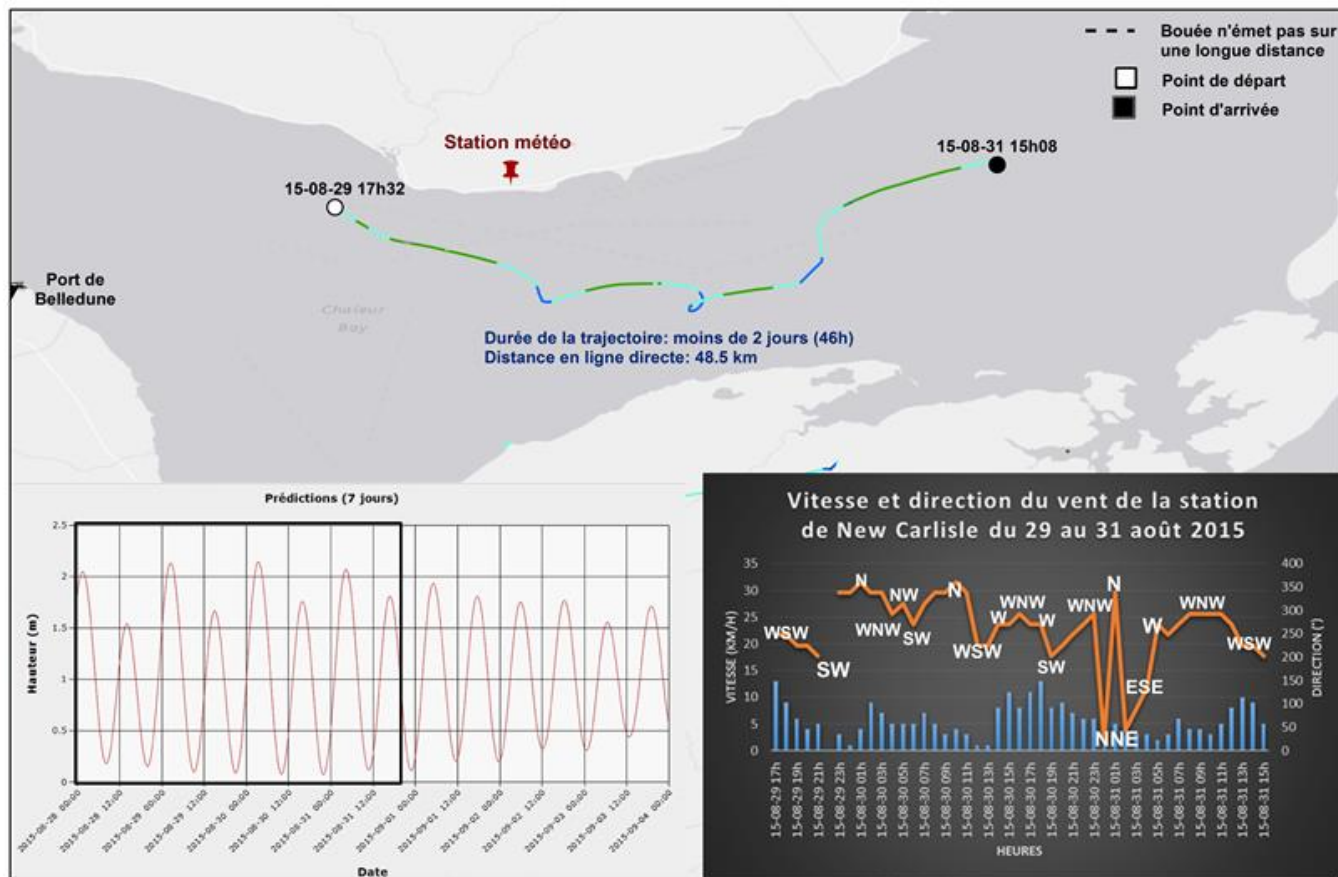
Annexe XVII Durée d'une partie de la trajectoire de la bouée 713

Durée d'une partie de la trajectoire de la bouée 713



Annexe XVIII Durée d'une partie de la trajectoire de la bouée 710

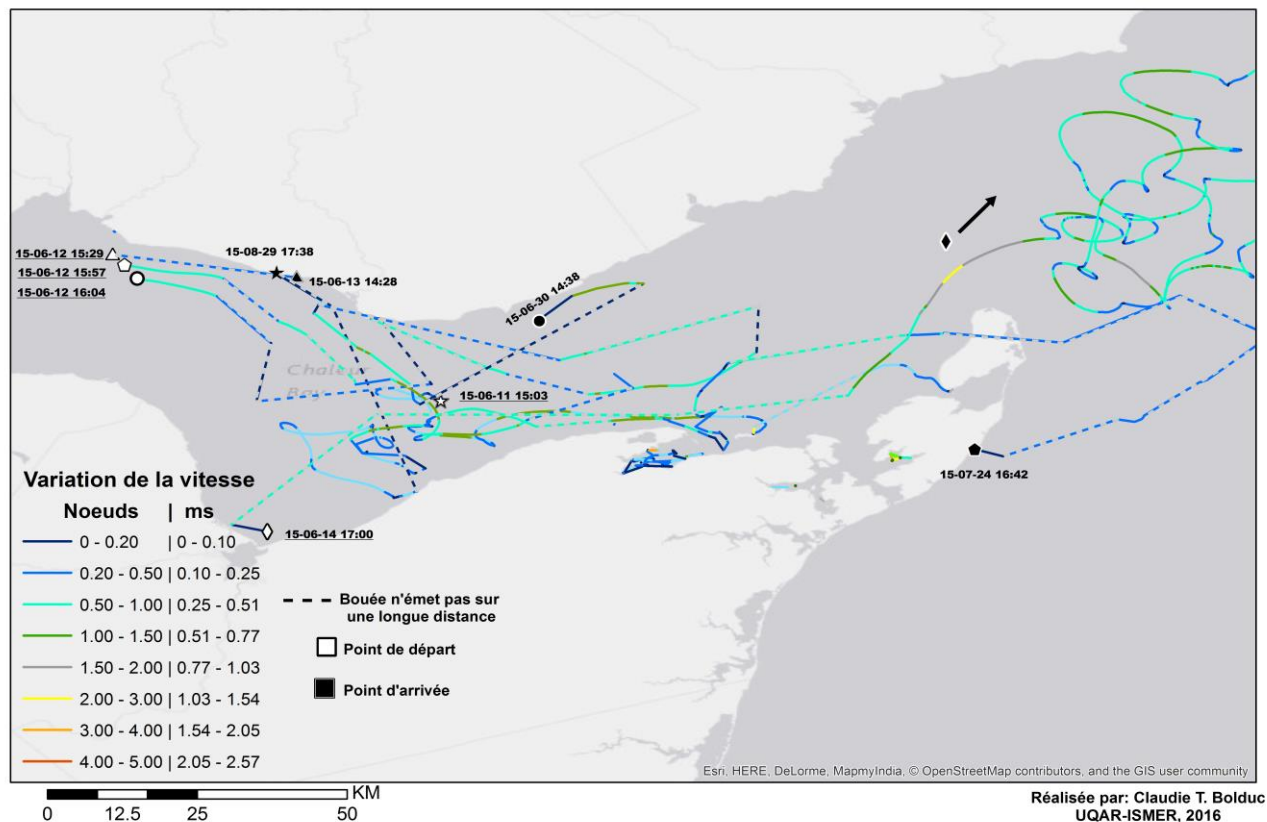
Durée d'une partie de la trajectoire de la bouée 710



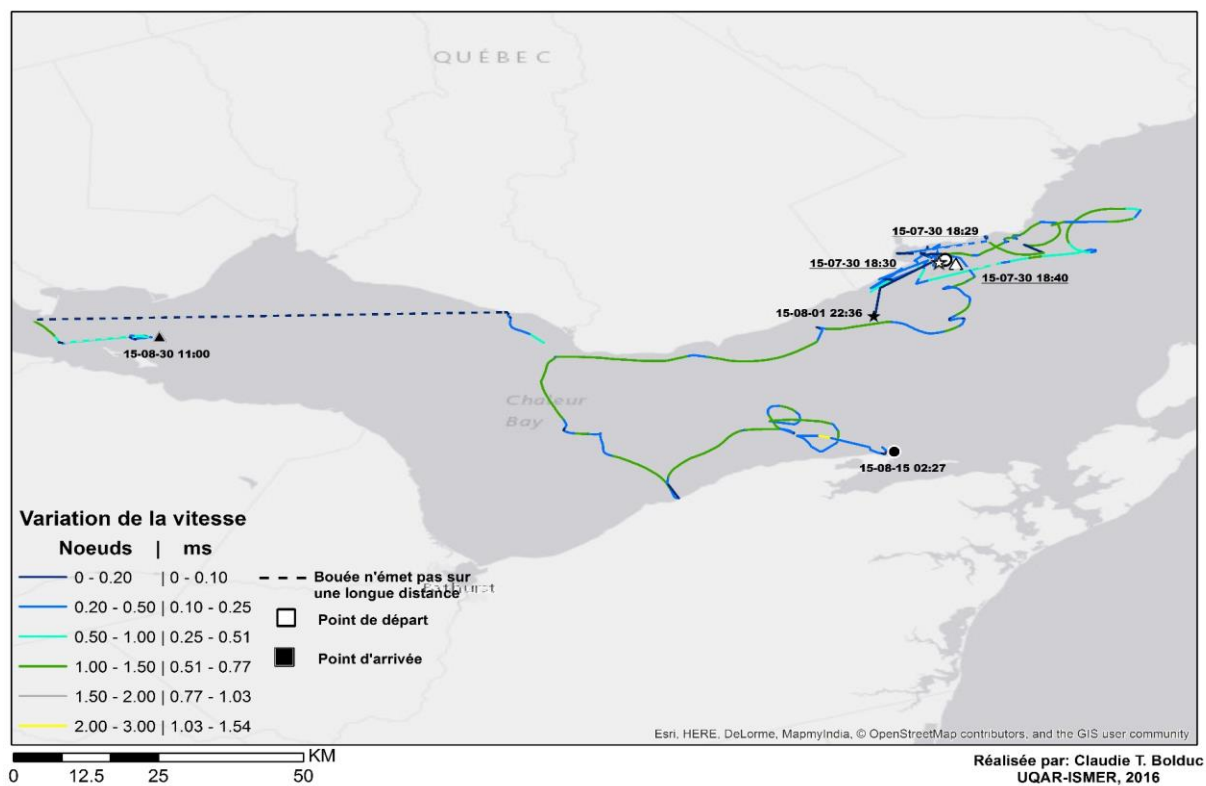
Réalisée par: Claudie T. Bolduc
UQAR-ISMER, 2016

Annexe XXXIV Trajectoire des bouées déployées en juin 2015

Trajectoires des bouées déployées en Juin 2015 dans la Baie des Chaleurs

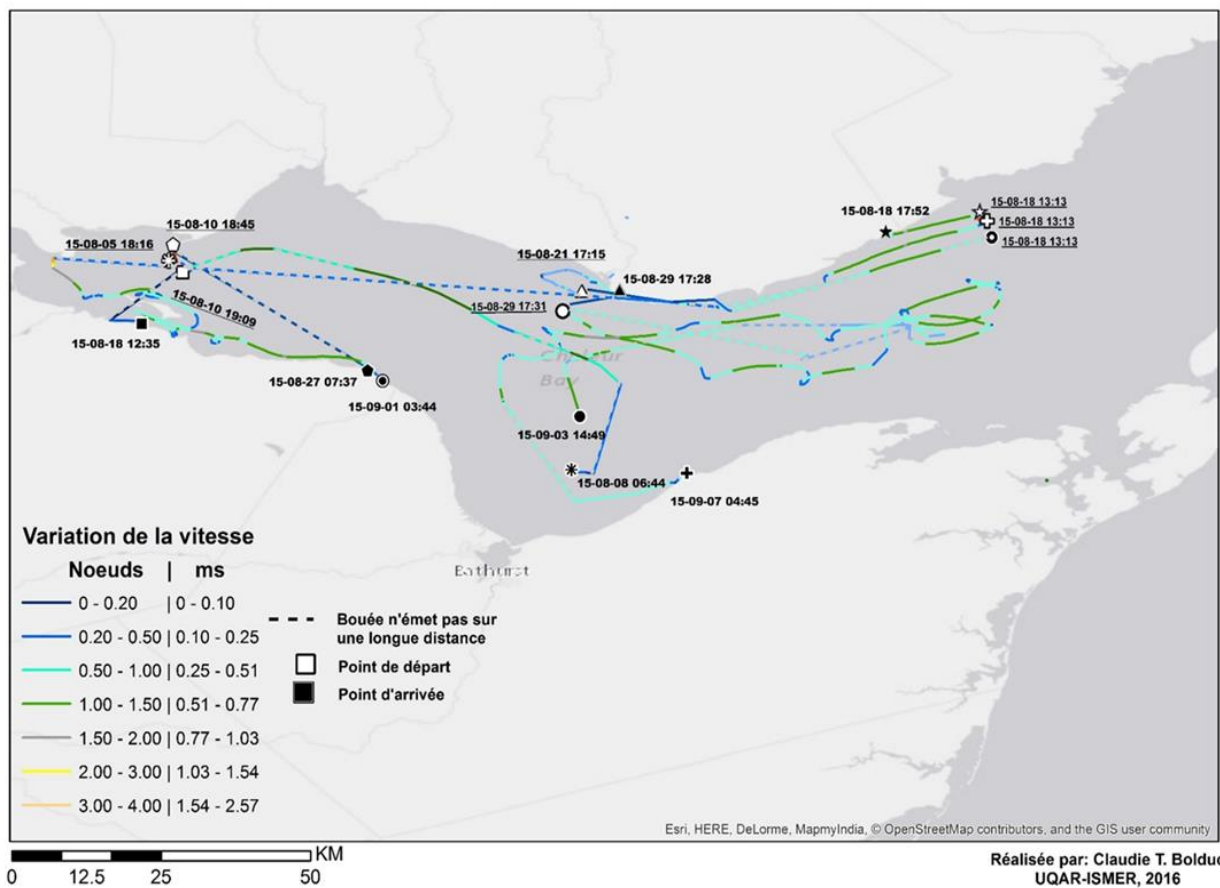


Annexe VIII Trajectoire des bouées déployées en date du 30 juillet 2015

Trajectoires des bouées déployéesle 30 Juillet* 2015 dans la Baie des Chaleurs*Majorité des trajectoires jusqu'en août

Annexe XXXV Trajectoires des bouées déployées au cours du mois d'août 2015

Trajectoires des bouées déployées en août 2015 dans la Baie des Chaleurs



Annexe X Trajectoires des bouées déployées au cours du mois de septembre

Trajectoires des bouées déployées en Septembre 2015 dans la Baie des Chaleurs

